627.2
Л 984

В. Е. ЛЯХНИЦКИЙ
доктор технических наук, профессор

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОРСКИХ ПОРТОВ

ОД 21512

БИБЛИОТЕКА
Ленинградского института
инженеров водного транспорта

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ»
Москва 1952 Ленинград

ПРЕДИСЛОВИЕ

Быстро развивающееся народное хозяйство нашей страны предъявляет все более повышенные требования к транспорту.

Транспорт в условиях социалистической плановой системы хозяйства имеет исключительное значение.

За годы советской власти в стране крупных успехов достигли все отрасли народного хозяйства, возросли размеры капитального строительства, в полном объеме развернуты работы на грандиозных стройках коммунизма. Значительно возрос грузооборот всех видов транспорта, успешно обслуживающего все возрастающие нужды промышленности и сельского хозяйства Советского Союза.

Водный транспорт в нашей стране располагает судами и портами, оснащенными первоклассной техникой. Особенно большую роль играет морской транспорт в развитии экономики отдаленных северных и восточных районов, где флот является основным видом транспорта для перевозок массовых грузов.

Крепнут и развиваются экономические связи Советского Союза со странами народной демократии. Усиливающиеся перевозки в большом и малом каботажах значительно разгружают железнодорожный транспорт и являются важным фактором повышения грузооборота социалистического транспорта, эффективного сокращения протяжения транспортной связи между экономическими районами страны.

Товарищ Сталин в своей исторической речи 9 февраля 1946 г. сказал: «Что касается планов на более длительный период, то партия намерена организовать новый мощный подъем народного хозяйства, который дал бы нам возможность поднять уровень нашей промышленности, например, втрое по сравнению с довоенным уровнем. Нам нужно добиться, чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна, до 60 миллионов тонн стали, до 500 миллионов тонн угля и до 60 миллионов тонн нефти... На это уйдет, пожалуй, три новых пятилетки, если не больше. Но это дело можно сделать и мы должны это сделать».

Отвечая огромным трудовым подъемом на призыв вождя, советский народ добивается невиданных производственных побед, выполняя и перевыполняя намеченные планы.

Директивы XIX съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг. раскрывают величественные перспективы роста народного хозяйства нашей страны. Этим планом намечается повышение промышленного производства на пятилетие примерно на 70%, рост производства сельскохозяйственной продукции на 40—50% и увеличение на этой базе розничного товарооборота государственной и кооперативной торговли примерно на 70%.

В связи с этим перед транспортом страны поставлены задачи значительного роста перевозок. В частности к 1955 г. грузооборот морского транспорта должен возрасти на 55—60% по сравнению с 1950 г.

В новой пятилетке, по директивам XIX съезда партии, должен быть увеличен в значительных размерах тоннаж морского торгового флота, расширена база морского отечественного судостроения, проведены работы по расширению и реконструкции наших крупных морских портов. Примерно вдвое должна быть увеличена пропускная способность морских портов.

Задачи, поставленные перед морским транспортом, требуют максимального использования всех резервов и решительной борьбы с различными недостатками в работе флота и портов.

Для ускорения доставки грузов нужно коренным образом улучшить работу флота, ускорить рейсооборачиваемость судов, сократить до минимума их простои, которые тяжелым бременем ложатся на всю деятельность морского флота и причиняют большие убытки государству.

Необходимо вести борьбу с простоями тоннажа в портах из-за отсутствия груза путем привлечения грузов на морской транспорт; повседневно совершенствовать технологию работы порта, методы погрузо-разгрузочных работ, усиленно внедрять скоростные приемы их выполнения.

Стахановцы портов показывают блестящие примеры использования внутренних ресурсов — механизации порта; их достижения должны получить широкое применение и развитие на флоте.

Большое значение для дальнейшего подъема производительности труда имеет обобщение передовых приемов работы механизаторов по методу инженера Ф. Л. Ковалева. Эту работу механизаторы проводят в творческом содружестве с научными работниками.

В борьбу за увеличение производительности перегрузочных машин крупный вклад внесли последователи крановщика Н. Беспалова и механика К. Шарапова. Сочетание методов этих новаторов открыло широкие перспективы для развития скоростной обработки судов по графику.

Организация работы порта, оснащение его техническими средствами и их расстановка играют большую роль в транспортном процессе.

Чтобы достичь согласованности в действиях всех звеньев, из которых складывается транспортный процесс, эта работа должна вестись ритмично, строго по графику.

Для выполнения высоких требований, предъявляемых к устройству портов, их генеральному плану, существующие в каждом из морских бассейнов СССР давно уже сложившиеся порты, связанные в большинстве случаев с железнодорожными и водными магистралями страны, должны быть реконструированы согласно новейшим достижениям техники. Кроме того, порты должны быть развиты в соответствии с возрастающими грузооборотами, намечаемыми в перспективе, и с повышающимися требованиями скоростной обработки судов.

В ближайшее время следует также предвидеть создание новых портов на наших морских побережьях и устьях рек, где это окажется необходимым по экономическим соображениям.

В связи с намечаемым широким перспективным планом развития народного хозяйства и значительным усилением межрайонных транспортных связей серьезное внимание должно быть уделено как крупным, так и второстепенным портам, которые в целом выполняют весьма большую транспортную работу.

При быстром развитии техники и совершенствовании методов стахановцев и новаторов производства возникает задача — не дожидаясь реконструкции существующих портовых устройств, повседневно модернизировать их и тем повышать пропускную способность.

Все проектные предположения по модернизации, реконструкции и развитию существующих портов, а также по созданию новых должны иметь в виду максимальную эффективность капиталовложений и достижение наиболее высоких показателей эксплуатационной работы.

От качества проектирования зависит во многом успех работы будущих портов, ускорение переработки грузов, сокращение стоянки судов, повышение их оборачиваемости и, в конечном счете, увеличение и удешевление перевозок.

Для подготовки квалифицированных инженерных кадров, необходимых для работ по проектированию морских портов, а также для систематизации и закрепления накопленного опыта проектирования портов возникает необходимость в создании такого пособия, которое помогло бы студентам старших курсов применять теоретические знания при проектировании такого сложного инженерного комплекса, каким является современный морской порт.

До настоящего времени этой цели служили общие учебники по портам, специальные учебники по их механизации и некоторые отдельные статьи.

Попытки создать типовые проекты портов в виде так называемых эталонов не дали всестороннего охвата всех вопросов, а главное — обобщения опыта проектирования. Поэтому монография, охватывающая весь комплекс вопросов проектирования морских портов, может представить интерес не только для высшей школы, но и для работников проектных организаций и инженеров на производстве.

Настоящий труд и представляет первый опыт составления такой монографии, в которой, кроме методики проектирования, даны и необходимые справочные материалы. Так как эти материалы, в особенности стоимость сооружений, устройств и различных элементов портового оборудования, стоимость материалов, а также различные нормы подвержены изменениям, то в книге они приводятся только как ориентировочные, для сопоставления вариантов. При проектировании в каждом отдельном случае необходимо пользоваться современными официальными документами.

При составлении книги ценные указания автору дали инженеры-производственники, обладающие долголетним опытом проектировочной работы, Н. Н. Литвинов, Н. И. Иогансен и Г. А. Кон; рецензенты А. М. Обермейстер и Н. И. Фионов; по отдельным специальным вопросам были даны консультации доцентами к. т. н. Н. А. Панчуриным, Ю. А. Рейнгольдом и С. И. Чеховичем.

Всем им приношу глубокую благодарность.

Автор

ГЛАВА I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МОРСКИХ ПОРТОВ

§ 1. Основные задачи проектирования порта

Строительство нового порта в данном районе или реконструкция и развитие существующего порта вызываются экономическими факторами. Поэтому при проектировании порта необходимо экономическое исследование прилегающего района.

На базе этого исследования составляется задание на проектирование, в задачу которого входит уточнение места для расположения порта, начертание подходов к нему с моря, определение основных размеров порта и начертание его плана, затем получение расчетных и конструктивных решений его сооружений и элементов оборудования, определение потребности в рабочей силе, строительных материалах и в основном оборудовании для строительства в заданные сроки, наконец — определение стоимости строительства.

Для получения решения, обеспечивающего наиболее успешную и эффективную работу порта, проект выполняется в вариантах, которые затем сопоставляются для выбора (на основе технико-экономических показателей) оптимального варианта.

В случае расположения проектируемого порта в непосредственном соседстве с более или менее крупным населенным или промышленным пунктом при проектировании необходимо также разрешить вопрос планировочного сочетания порта и города как в современных условиях, так и в перспективе.

При разработке проекта реконструкции и развития существующего порта ставится задача — при помощи анализа современного технического состояния и эксплуатации порта максимально улучшить его устройство и режим работы на базе современной передовой техники. При минимальных капиталовложениях должна быть увеличена пропускная способность порта в соответствии с новыми требованиями и перспективой грузооборота.

При реконструкции и развитии порта иногда технически необходимо и экономически целесообразно удаление части старых сооружений. В связи с этим следует тщательно исследовать состояние этих сооружений (в особенности подводные): их габариты, проч-

ность и устойчивость как самих сооружений, так и их оснований. Сопоставлением ценности прежних сооружений и выгод, достигаемых новым планированием, должны решаться вопросы о переходе к новым плановым очертаниям порта.

§ 2. Официальные положения по проектному и сметному делу

Проектирование строительства и составление смет регламентируется рядом официальных постановлений и инструкций как общего характера, охватывающих обширную область промышленного и гражданского строительства, так и специальных, относящихся только к объектам одного ведомства, в частности водного транспорта.

К числу их относится инструкция по составлению проектов и смет по промышленному и жилищно-гражданскому строительству, утвержденная постановлением Совета Министров СССР от 26 января 1952 г.

Согласно общим положениям этой инструкции проектирование промышленных предприятий и гражданских сооружений производится на основании «задания на проектирование», которое составляется министерством или по его поручению предприятием, на основе перспективных планов развития соответствующей отрасли народного хозяйства. Задание на проектирование должно быть исчерпывающе ясным и кратким.

Проектирование промышленных и гражданских сооружений ведется:

а) по двум стадиям: 1) проектное задание со сводным сметно-финансовым расчетом; 2) рабочие чертежи — при широком использовании типовых проектов и типовых решений или повторном использовании имеющихся проектов аналогичных предприятий, зданий и сооружений;

б) по трем стадиям: 1) проектное задание со сводным сметно-финансовым расчетом; 2) технический проект со сводной сметой; 3) рабочие чертежи, когда невозможно использовать типовые и экономичные проекты, например при проектировании предприятий с новым неосвоенным производством или сложным технологическим процессом и при проектировании зданий и сооружений особой строительной сложности.

При проектировании по трем стадиям крупных промышленных предприятий, строительство которых предусматривается в течение ряда лет, технические проекты должны разрабатываться на отдельные объекты и сооружения в порядке очередности строительства на ближайшие два-три года. Число стадий устанавливается при выдаче заданий на проектирование.

Запрещается разработка проектов сооружений, на которые имеются типовые проекты; исключения могут быть допущены с разрешения Государственного комитета по делам строительства при Совете Министров СССР.

Постановлением Совета Министров от 9/V 1950 г. о порядке утверждения проектов и смет по строительству устанавливаются следующие положения:

а) проектные задания и сметно-финансовые расчеты по строительствам, ведущимся, но не имеющим утвержденных проектных заданий и сметно-финансовых расчетов, утверждаются Советом Министров СССР: по промышленным предприятиям союзного подчинения морского флота при сметной стоимости строительства свыше 25 млн. руб.; по жилищно-коммунальному, культурно-бытовому строительству, строительству торговых предприятий и других объектов союзного подчинения — свыше 5 млн. руб.;

б) технические проекты и генеральные сметы на крупные строительства по списку, представляемому Государственным Комитетом по делам строительства при Совете Министров и Госпланом СССР и утверждаемому Советом Министров, а также технические проекты и сметы на строительство предприятий новых отраслей промышленности, независимо от их сметной стоимости, утверждаются Советом Министров СССР;

в) проектные задания и сметно-финансовые расчеты по ним по стройкам союзного подчинения со сметной стоимостью ниже указанной в пункте «а», а также технические проекты со сметами, кроме перечисленных в пункте «б», составленные в соответствии с утвержденными Советом Министров СССР проектными заданиями и сметно-финансовыми расчетами, утверждаются министрами;

г) министрам разрешается поручать утверждение проектных заданий, технических проектов и генеральных смет по стройкам союзного подчинения со сметной стоимостью до 500 тыс. руб.— руководителям главных управлений и до 300 тыс. руб.— руководителям трестов и предприятий.

Этим же положением вменено в обязанность министрам регистрировать в Государственном Комитете Совета Министров СССР по делам строительства все утвержденные в установленном порядке проектные задания, технические проекты и сметы.

В целях ликвидации беспроектного и бессметного строительства Совет Министров запретил в 1951 г. Госплану СССР, министерствам и ведомствам СССР включать в представляемые на утверждение Совета Министров СССР планы капитальных работ стройки, по которым не утверждены в установленном порядке проектные задания и сметно-финансовые расчеты.

Кроме того, Совет Министров запретил осуществление и финансирование строительства при отсутствии проектно-сметной документации, утвержденной в соответствии с установленным порядком, за исключением строек, по которым имеются специальные решения правительства о порядке их финансирования.

Вместе с тем Совет Министров разрешил выполнение и финансирование, на основе утвержденного проектного задания, сметно-финансового расчета к нему и при условии включения строитель-

ства в титульные списки капитальных работ, следующих первоочередных подготовительных работ:

а) подготовительные работы, не требующие проектов (по освоению территорий, приобретению строительных механизмов и транспортных средств, заготовке строительных материалов),— по сметно-финансовым расчетам;

б) подготовительные работы на строительных площадках (подъездные пути, карьеры, подсобные предприятия и сооружения, энергоснабжение строительства, жилища, складские помещения и т. п.) — по проектам и сметам на данные объекты.

Совет Министров запретил внесение изменений в технические проекты и сметы, утвержденные министрами, без разрешения в каждом отдельном случае Совета Министров СССР.

В общем положении к инструкции по проектированию (1952 г.) указано, что министерства и проектные организации обязаны не допускать излишеств в проектах и сметах и обеспечивать всемерное сокращение стоимости строительства и удешевление продукции проектируемого предприятия за счет:

а) максимального сокращения территории предприятий и поселков при них;

б) рационального выбора площадок под строительство;

в) объединения в одном здании нескольких производственных, а также подсобных цехов;

г) резкого уменьшения площадей и объемов промышленных зданий и сооружений, а также вспомогательных цехов при сохранении заданной мощности предприятий;

д) недопущения необоснованных резервов площадей, обширных конторских зданий и помещений для бытовых нужд;

е) недопущения затрат, вызываемых излишними архитектурными требованиями при проектировании промышленных и гражданских зданий;

ж) недопущения необоснованных объемов гражданских зданий и сооружений;

з) применения наиболее экономичных решений, максимально облегчающих вес зданий и сооружений и сокращающих расход строительных материалов;

и) недопущения необоснованных резервов основного и вспомогательного оборудования;

к) применения передовых технологических процессов, технологических норм и методов производства, отражающих достижения современной техники и обеспечивающих высокую производительность труда.

Объем и оформление проектных и сметных материалов, входящих в состав проектного задания и технического проекта, должны соответствовать эталонам проектов, согласованным министерствами и ведомствами с Комитетом по делам строительства при Совете Министров СССР.

§ 3. Общий порядок проектирования

При составлении задания на проектирование должно быть прежде всего разработано технико-экономическое исследование, которое, как правило, основывается на перспективной генеральной схеме развития данного морского бассейна.

Составление генеральной схемы развития данного морского бассейна является совершенно необходимым для правильного назначения работы каждого порта; только на базе такой генеральной схемы может быть выполнено государственное районирование морских портов и только на основе такой схемы могут быть намечены грузовые потоки, направляющиеся через данный порт, и судоремонтные устройства, намечаемые в самом порту. Разработка проекта отдельного порта без учета генеральной схемы развития бассейна может привести лишь к случайному решению, которое, в свою очередь, выразится в неправильном плановом задании для этого порта. Генеральная схема, устанавливающая на 10—15 лет вперед взаимосвязи в работе отдельных портов данного бассейна, а также роль данного порта в общем генеральном плане развития морского транспорта СССР, разрабатывается как отдельная тема научно-исследовательским институтом или проектной организацией.

Технико-экономическое исследование, основываясь на генеральной схеме, должно детализировать данные по грузовым потокам, грузообороту, судообороту и другим вопросам, а в случае, если эта схема устареет, обновить ее.

Если генеральная схема для какого-либо морского бассейна еще не разработана, технико-экономическое исследование для проекта порта должно быть составлено проектной организацией самостоятельно, в процессе разработки задания на проектирование, согласно программе, приведенной ниже в § 4.

На базе составленного задания проектная организация приступает к выполнению проекта порта, прежде всего дополняя это задание всеми необходимыми исходными данными на основе сбора материалов и изысканий.

Руководствуясь утвержденным министерством заданием на проектирование, проектная организация приступает к выполнению проекта порта, который разрабатывается, как указано выше, в двух или трех последовательных стадиях: либо в проектном задании и рабочих чертежах, либо в проектном задании, техническом проекте и рабочих чертежах.

В проектном задании выявляются техническая возможность и экономическая целесообразность предполагаемого строительства порта в данном месте и в намеченные сроки, а также решаются вопросы о выборе площадки для строительства и источников снабжения его энергией. В случае двухстадийного проектирования в проектном задании должны быть установлены также основные технические решения проектируемых объектов, общая стоимость строительства и основные технико-экономические показатели.

Технический проект, разрабатываемый в случае трехстадийного проектирования на базе утвержденного проектного задания, является документом, в котором должны быть разрешены все основные технические вопросы строительства, уточнены технология транспортных процессов в проектируемом порту, выбор и количество оборудования, объем строительства и технико-экономические показатели порта.

Рабочее проектирование ведется при проектировании по двум стадиям — на основе утвержденного проектного задания, а при проектировании по трем стадиям — на основе утвержденного технического проекта. В обоих случаях для разработки рабочих чертежей заказчик должен передать проектной организации технические данные по заказанному оборудованию.

Рабочее проектирование состоит в разработке рабочих чертежей портовых сооружений и установок, а также чертежей для монтажа и нестандартного оборудования, в уточнении и приспособлении к местным условиям деталей конструкции.

Наряду с указанными стадиями проектирования проектная организация должна разрабатывать и типовые проекты для строительства массовых или многократно повторяющихся однотипных сооружений, зданий и устройств. По готовым проектам и рабочим чертежам строительные монтажные работы должны осуществляться после необходимого согласования типовых проектов с местными условиями.

Типовые проекты

Разработка типовых проектов для промышленного и жилищно-гражданского строительства производится на основе планов типового проектирования.

При составлении типовых проектов необходимо предусматривать применение высокопроизводительных агрегатов, технологических норм и методов производства, отражающих достижения передовых предприятий, использование наиболее экономичных планировочных и конструктивных решений и лучших, ранее разработанных проектов.

Типовое проектирование включает разработку:

а) типовых проектов промышленных, жилых, гражданских зданий и сооружений для обеспечения унификации типоразмеров многократно повторяющихся элементов и частей зданий и сооружений;

б) типовых технических правил производства строительных работ.

Разработка типовых проектов производится на основе заданий на проектирование, составленных в определенном выше объеме. Вместо района или пункта строительства указывается, применительно к каким районам строительства и с учетом каких особенностей должен разрабатываться проект.

Типовые проекты разрабатываются по двум (проектное задание, рабочие чертежи) или трем стадиям (проектное задание, технический проект, рабочие чертежи), в зависимости от характера, объема, новизны и сложности объектов.

Число стадий проектирования устанавливается в задании на проектирование инстанцией, утверждающей эти задания. При применении проектными и строительными организациями утвержденных типовых проектов запрещается их переработка, за исключением внесения в рабочие чертежи изменений, связанных с привязкой зданий и сооружений к участкам строительства.

§ 4. Задание на проектирование (плановое задание)

Задание на проектирование является, как правило, краткой запиской, в которой устанавливаются основные положения и требования к намечаемому проекту.

Основаниями для составления задания на проектирование являются: решения партии и правительства о перспективах развития народного хозяйства и, в частности, морского транспорта, сведения о современном состоянии реконструируемого объекта, отчетные и плановые материалы о деятельности предприятия, результаты экономических изысканий и упомянутая выше генеральная схема развития данного морского бассейна.

Для строек, имеющих большое народнохозяйственное значение, задание на проектирование составляется на основе материалов специального технико-экономического исследования в виде проектных схем (технико-экономических докладов) строительства новых или реконструкции существующих крупных портов.

Задание на проектирование вышелимитных объектов, разработанное центральными управлениями, согласовывается в Центральном планово-экономическом отделе министерства, после чего передается на рассмотрение Научно-технического совета министерства и утверждается Министерством морского флота.

В состав задания входят:

1) тема проекта (строительство, развитие, реконструкция, восстановление порта) или наименование объекта, основное его назначение;

2) географический район расположения строительства или определенный существующий порт;

3) расчетный грузооборот, который для портов дается с распределением по видам грузов и родам транспортных операций (отправление, прибытие, передача на другие виды транспорта); желательно указание коэфициентов неравномерности и доли переработки каждого из грузов средствами Министерства морского флота;

4) пассажирооборот;

5) типы судов, которые будут посещать порт;

6) особые требования к проектируемому объекту, желательные типы сооружений и материалов, использование существующего

оборудования, типы судов;

7) срок осуществления строительства и ориентировочный лимит капиталовложений;

8) сроки выполнения проектно-изыскательских работ.

В качестве примера ниже приводится задание на проектирование по восстановлению и реконструкции одного из наших морских портов.

1. Назначение

Переработка экспортных, импортных и каботажных грузов.

Перевалка грузов с железной дороги на воду и обратно.

Обслуживание пассажироперевозок — заграничного, каботажного и местного сообщений.

2. Расчетный грузооборот

Устанавливается на . . . . . 19 г. в размере 3 160 тыс. тонн с распределением по категориям грузов согласно дополнению 1 (стр. 15).

Определение уровня грузооборота на генеральную перспективу . . . . г. включить в состав проектного задания.

3. Расчетный пассажирооборот принять на . . . . . г. в размере по прибытию и отправлению в . . . . . млн. человек.

Определение уровня пассажирооборота на генеральную перспективу . . . . . г. предусмотреть в составе проектного задания.

4. Типы судов (для каждой категории грузов). Расчетный судооборот.

5. Особые требования к проекту:

а) проектное задание должно быть согласовано с генеральным планом развития города (по первой очереди и на генеральную перспективу последующих 10 лет);

б) проектное задание первой очереди должно быть составлено на 5 лет по годам и по отдельным объектам строительства;

в) проектное задание устанавливает технико-экономические требования к развитию причалов и их механизации для клиентуры первой очереди и на генеральную перспективу;

г) в проектном задании должно быть предусмотрено:

применение завершенной и высокопроизводительной механизации погрузо-разгрузочных работ с максимальным высвобождением ручных работ, обеспечив этим резкое повышение производительности труда по сравнению с существующей, а также осуществление скоростной обработки судов;

создание необходимой складской площади (открытых грузовых площадок и крытых складов, обеспечивающих установленные сроки хранения).

6. Стоимость строительства по первой очереди работ, т. е. на пятилетие, устанавливается контрольной цифрой в . . . . . млн. руб., а в генеральной перспективе в . . . . . млн. руб.

7. Сроки выполнения:

а) проектно-изыскательских работ . . . . . 19 г.;

б) проектного задания . . . . . 19 г.;

в) технического проекта — по первой очереди в целом и по отдельным объектам — в сроки, которые будут установлены после утверждения проектного задания в соответствии с общим графиком строительства.

Дополнение 1 к заданию на проектирование

Контрольные цифры грузооборота первой очереди в тысячах тонн

Наименование грузов	Общий грузооборот	В том числе		Коэффициент неравномерности
		заграничное плавание	каботажное плавание	
Хлебные	210	200	10	1,6
Лесные	340	100	240	1,8
Уголь	1 500	1 500	—	1,3
Волокнисто-растительные	70	70	—	1,4
Соль и химгрузы	310	100	210	1,3
Минерально-строительные	295	150	145	1,2
Металлы и оборудование	80	50	30	1,4
Прочие сухогрузы	205	130	75	1,3
Нефтегрузы	150	—	150	1,5
Итого . . .	3 160	2 300	860	—

Дополнение 2 к заданию на проектирование

К первой очереди работ относятся:

1) реконструкция существующих и действующих причалов и переоборудование парка перегрузочных машин и складских устройств;

2) строительство новых причалов, необходимых для переработки заданного грузооборота.

Ограничиваясь приведенной здесь краткой характеристикой различных стадий проектирования порта в целом, отметим, что в большинстве случаев техническое проектирование ведется по объектам, причем связующим звеном является технический проект генерального плана.

§ 5. Технико-экономическое исследование

Получив задание на проектирование, содержащее лишь краткие требования и указания, предъявляемые министерством, проектная организация до начала производства необходимых технических изысканий и проектирования (проектного задания) должна приступить к технико-экономическому исследованию основных вопросов, связанных с предстоящими изыскательскими и проектировочными работами.

Материалы этого исследования в виде технико-экономического доклада (ТЭД) представляются заказчику для рассмотрения и утверждения, и только тогда проектная организация приступает к техническим изысканиям и проектным работам.

Технико-экономическое исследование дает материал для технико-экономической части проектного задания на реконструкцию данного морского порта или на создание нового порта. Необходимо иметь в виду, что технико-экономическая часть проектного задания должна предопределить выбор места (площадки) для порта и направление его развития и специализации. Поэтому технико-экономическое исследование должно содержать следующие материалы:

1) краткую историю возникновения и развития порта;

2) экономическую и эксплуатационно-техническую характеристику порта в его прошлом и современном состоянии;

3) перспективы развития грузооборота, судооборота и пассажирооборота;

4) экономико-эксплуатационные требования к основным элементам и хозяйствам порта, определяющим его пропускную способность;

5) возможную эффективность капиталовложений.

Первые две группы данных из приведенного перечня составляются по материалам специальных технико-экономических исследований, литературным источникам и другим материалам, последние три группы данных разрабатываются на основании расчетов. Каждая из перечисленных выше групп должна включать следующие материалы.

В краткой исторической справке о возникновении и развитии порта дается описание географических, экономических предпосылок возникновения порта и исторический обзор его развития. Историческая справка иллюстрируется цифровыми материалами, собранными из литературных источников, специальных справочников, годовых отчетов управления порта и т. п.

Экономическая часть исследования состоит из четырех разделов, содержащих сведения по району тяготения порта, его грузообороту, пассажирообороту и судообороту.

В части, посвященной району тяготения порта, приводится:

а) характеристика района тяготения порта в его прошлом и современном состоянии;

б) определение перспективного развития района тяготения порта.

Краткая характеристика района тяготения в его прошлом и современном состоянии должна содержать данные о местном, транзитном и внешнем районах тяготения. По транзитному и внешнему району тяготения перечисляются административные районы СССР и страны, входившие в состав района тяготения данного порта.

По местному району тяготения порта необходимо привести данные о территории и населенных пунктах, ископаемых, лесном и сельском хозяйствах, промыслах, промышленности и путях сообщения. При этом характеризуются только те отрасли экономики, развитие которых прямо или косвенно связано с работой морского порта.

Источниками для составления характеристики района тяготения являются: статистические сведения о населении, перевозках по железнодорожным, речным и морским путям, о выработке промышленной и сельскохозяйственной продукции; справочные материалы местных и центральных хозяйственных и плановых органов; литературные источники.

Определение перспективы развития района тяготения порта начинается с установления границ обследования, в пределах которых

экономические условия могут оказать влияние на грузооборот и пассажирооборот рассматриваемого порта.

Район обследования намечается на основании схемы межрайонного обмена, составленной Госпланом или Министерством путей сообщения, с использованием для проекта реконструкции порта отчетных материалов о направлении грузоперевозок и пассажироперевозок в прошлые годы. Граница района тяготения проектируемого порта определяется путем нахождения грузораздельных точек и линий со смежными портами.

Внешние связи порта в перспективе определяются на основе изучения торговых договоров с отдельными странами, географически тяготеющими к морскому бассейну, в состав которого входит проектируемый порт.

При определении района тяготения учитываются все важнейшие грузы, номенклатура которых может быть различной в зависимости от характеристики порта.

Перспективное развитие района тяготения порта устанавливается обычно на 10 и на 15 лет вперед, если в плановом задании не оговорены иные сроки. В круг исследования входят вопросы о росте населения и развитии лесного и сельского хозяйства, промыслов, промышленности и транспорта и тех отраслей народного хозяйства, которые имеют значение для перспективного развития проектируемого морского порта.

Исходными материалами для разработки перспективы развития района тяготения являются: а) материалы министерств и Госплана (и их органов на местах) по пятилетнему и по генеральному планам развития народного хозяйства по отдельным отраслям; б) материалы проектных организаций; в) литературные источники.

Разработка технико-экономического исследования проводится путем отбора архивных и литературных материалов, камеральной обработки и согласования с учреждениями и организациями. Все эти материалы оформляются в виде записки (ТЭД).

Отбор архивных и литературных источников производится прежде всего в архивах проектных организаций и библиотеках.

Кроме того, эти материалы находятся в центральных управлениях Министерства морского флота, Главной геофизической обсерватории, Государственном гидрологическом институте, проектно-изыскательных организациях (Союзморпроекте и его филиалах), Центральном научно-исследовательском институте морского флота (ЦНИИМФ), управлениях портов, проектных организациях Министерств речного флота и путей сообщения и др.[1]

Исследования производятся в управлении проектируемого порта, а также в местных, областных, краевых, республиканских и центральных союзных проектных организациях в Москве.

По разработанной программе проходит эксплуатационное обследование порта и сбор материалов о его работе в прошлом и настоящем.

[1] Более подробный перечень учреждений см. в приложении 1.

21912

БИБЛИОТЕКА

Сбор экономических материалов по отдельным отраслям промышленности, сельскому хозяйству, населению и т. д. (отчетные, современные, перспективные данные) производится в местных и республиканских организациях.

Дополнительный сбор материалов в министерствах по отдельным отраслям промышленности, сельского хозяйства и транспорта, не полученных на местах, и апробирование материалов, полученных на местах, производится в центральных организациях в Москве, по программе, разработанной в каждом отдельном случае.

Камеральная обработка включает: а) систематизацию, анализ собранных материалов и выводы по анализу; б) характеристику современного состояния народного хозяйства района тяготения порта и экономико-эксплуатационных показателей работы порта (с производством необходимых расчетов); в) расчеты и составление пояснительных записок по экономике, грузообороту порта на перспективу; г) производство расчетов, пояснительных записок по эксплуатационным требованиям к порту на расчетную перспективу; д) расчеты и составление записки по эффективности капиталовложений, которые могут потребоваться для реконструкции, развития существующего порта или создания нового по предварительным наметкам.

По материалам отчетного перспективного грузооборота и судооборота должны быть составлены графики и картограммы.

На основе собранных материалов составляется программа экономических и технических рекогносцировочных изысканий и обследований, целью которых является сбор сведений для разработки предпроектных предположений по реконструкции и развитию существующего порта или для выбора варианта местоположения площадки нового порта. Кроме того, при этом обследовании намечается или уточняется программа необходимых для проектирования изыскательских работ (см. § 7).

Обследование осуществляется бригадой, укомплектованной в соответствии с предстоящим объемом работ.

§ 6. Программа экономических обследований района тяготения порта

Экономическое обследование района тяготения к существующему порту должно включать следующие разделы:

1) современное состояние промышленности, сельского хозяйства, транспорта, связи и благоустройства района;

2) перспективный рост промышленности;

3) распределение грузопотоков.

При сборе материалов по современному состоянию промышленности должны быть рассмотрены:

1. Добывающая промышленность (наличие карьеров, рудников и прочих предприятий добывающей промышленности, их местоположение, вывоз добытых материалов; перспективы развития добывающей промышленности).

2. Лесное хозяйство (современное состояние лесного хозяйства с указанием вывоза и сплава древесины; перспективы развития лесного хозяйства).

3. Промысловое хозяйство (современное состояние промыслового хозяйства; данные по вывозу продукции и перспективы развития этого хозяйства).

4. Обрабатывающая промышленность (перечень промышленных предприятий с указанием их местоположения и годовой производительности; перспектива роста промышленных предприятий на расчетные годы с указанием изменений и роста ввоза и вывоза различных грузов; численность жителей населенных пунктов при промышленных предприятиях и перспективы их роста).

5. Сельское хозяйство (посевная площадь, наименование культур и вывоз продукции; животноводство по отдельным колхозам и совхозам; вывоз продукции по данным отчетов и перспективы роста вывоза; численность населения колхозов и совхозов района по отчетным данным и рост населения на расчетные годы).

Обследование современного состояния транспорта и связи района должно содержать следующее:

1) перечень железных дорог;

2) перечень автогужевых дорог с указанием протяженности средств транспорта;

3) современное состояние водных путей района с указанием судоходных глубин, типов судов и грузооборота.

Данные по перспективе развития промышленности на расчетные годы и распределение грузопотоков по материалам обследования должны быть представлены для данного района в обобщенном виде и включать следующее:

1) увеличение годовой производительности существующих предприятий;

2) строительство новых промышленных предприятий;

3) данные роста строительства и благоустройства в целом для изучаемого района;

4) данные по перспективе ввоза и вывоза для изучаемого района; данные по переотправке грузов внутри рассматриваемого района;

5) распределение грузопотоков для изучаемого района на перспективу;

6) определение района тяготения к водному транспорту, грузооборот водного транспорта с указанием переотправок и корреспонденции по видам грузов.

В результате обследования современного состояния, перспектив развития промышленности и транспорта района определяются размеры грузопотоков железнодорожного и водного транспорта по различным видам грузов.

Режим поступления или отправления (сезонность), корреспонденция грузопотоков (отправитель и получатель), партионность и тарность и, что особенно важно, сведения, в каких судах груз

поступает в порт или отправляется из порта, определяются в зависимости от категорий грузов.

§ 7. Технические изыскания для различных стадий проектирования

В задачу технических изысканий при проектировании морских портов входит прежде всего получение и систематизация всех данных, необходимых для проектирования новых портовых устройств в тех пунктах морских побережий, где таких устройств до этого не было, или для проектирования реконструкции и развития существующих портов. Эти изыскания являются первым этапом в каждом портовом строительстве. Недостаточно широкая и правильная постановка исследований приводит иногда к нерациональному проектированию и неправильным решениям.

Для изучения местных условий, необходимых для разработки порта, производятся следующие работы: съемка прибрежной местности, с нивелировкой для обозначения ее рельефа в горизонталях, промеры глубин для обозначения рельефа дна; геологическое обследование берегов и морского дна для выяснения характера залегания пород, а также физических и строительных свойств грунта; наблюдения над колебаниями уровня воды, измерение мутности воды и анализ ее состава; изучение влияния морской воды на строительные материалы, изучение силы и свойств морского волнения; наблюдения над передвижением льда и характером замерзаемости побережья, над направлением и скоростью ветров, количеством осадков, температурой воздуха и воды и пр. Так как большей частью дно моря у берегов состоит из наносных, легко подвижных грунтов, при портовых изысканиях необходимо изучать режим морских наносов и изменения рельефа морского дна. Для этой цели требуется производить систематические исследования (например, подробные промеры глубин дна и т. д.).

Особо сложны изыскания в устьях рек; здесь приходится производить, кроме обычных на реках изысканий и исследований для изучения режима самой реки и рукавов ее дельты, еще изучение характера и скорости нарастания дельты и свойств баров против устьев рукавов и изменений общего рельефа дна на значительном протяжении самого моря; ввиду этих обстоятельств, изыскания в устьях рек приходится периодически повторять, через большие или меньшие промежутки времени, в зависимости от интенсивности изменений дельты реки и морского дна.

В задачу портовых изысканий входит также освещение вопроса о подходах к порту с моря — в отношении их защищенности, естественных глубин, условий их углубления, заносимости, зимнего режима, условий безопасности плавания и судоходной обстановки. Что касается подходов к порту с суши, в портовых изысканиях рассматриваются морские участки рек, впадающих в море в исследуемом районе. Исследования железнодорожных подходов, составляющие предмет специальных железнодорожных изысканий,

ограничиваются в процессе портовых исследований лишь общей рекогносцировкой для увязки с железнодорожными изысканиями.

К отдельной группе технических работ по портовым изысканиям относятся исследования свойств местных строительных материалов, нахождение подходящих карьеров для добычи камня, песка и других строительных материалов, а также изучение условий производства гидротехнических работ, составление сведений о местной рабочей силе.

Результаты технических изысканий в виде топографо-геодезических, гидрографических, гидрологических, геологических и других материалов являются основой для проектирования портов.

В соответствии с разделением всего процесса проектирования на отдельные стадии, характеризующиеся различной деталировкой проекта, технические изыскания также производятся в различных стадиях, будучи в каждой стадии тесно увязаны с потребностями проектирования.

Так, для уточнения задания на проектирование на данном участке морского побережья выполняются рекогносцировочные изыскания, цель которых заключается в получении данных об естественных условиях участков морского побережья или устьев рек, позволяющих наметить лучшие варианты местоположения порта и установить техническую и экономическую целесообразность строительства его в этих местах.

В рекогносцировочных обследованиях, рассматривающих значительное протяжение морского побережья, особое внимание должно быть уделено отдельным пунктам побережья: заливам и бухтам, удобным, в смысле стоянки судов, участкам берега, защищенным со стороны моря естественными укрытиями — островами, подводными мелями или грядами, наконец устьями рек, в особенности судоходных. В судоходных реках рекогносцировки, не ограничиваясь лишь устьевой воронкой реки или ее дельтой, в случае разделения на рукава, должны производиться и выше по реке в пределах ее морского участка, т. е. участка, подверженного гидрологическому влиянию моря. В пределах этого участка рекогносцировкой должны быть обследованы берега, русло реки и основные явления речного режима.

Кроме упомянутых случаев общего обследования мало или совсем не изученных морских побережий и устьев рек при создании нового порта, рекогносцировочные портовые изыскания выполняются также и в районах, общая характеристика которых уже известна и по которым имеется общий плановый материал. Рекогносцировочные изыскания проводятся, например, в районах, прилегающих к существующим портам, где уже намечено произвести подробные портовые исследования в связи с предположениями о расширении существующего порта, об улучшении подходов к нему с моря и с суши, о создании аванпорта и т. п. В этих случаях рекогносцировочное обследование ведется в самой простой форме полуинструментальных работ, а часто даже и без них (глазомерно),

лишь для установления по имеющемуся плану той категории местности и тех методов производства изысканий, которые надо знать для определения объема работ предстоящих изысканий и их стоимости.

В состав работ, выполняемых при рекогносцировочных портовых изысканиях, должно входить также и освещение вопросов о подходах к существующим или намечаемым портам как с моря, так и с суши. В отношении сухопутных подходов необходимо получить лишь ориентировочный материал и связать его с предположениями железнодорожного строительства и, если возможно, и с соответствующими железнодорожными изысканиями.

Все рекогносцировочные работы представляют собой комплекс исследований, преследующих цель первичной характеристики местности. Они производятся до начала подробных изысканий — обыкновенно за полгода или более, ввиду необходимости обработки материалов рекогносцировок и составления программы подробных изысканий.

При обследовании порта, подлежащего реконструкции или развитию, производится осмотр всех устройств порта и площадок, намеченных для создания новых сооружений.

Все основные проектные вопросы, а равно и выбор площадки строительства, после одобрения начальником порта или пароходства, согласовываются с архитектором города и получают утверждение в горисполкоме, облисполкоме или райисполкоме.

При составлении программы обследования порта принимается во внимание задание на проектирование, в котором указываются грузооборот порта, типы судов и основные требования к проектируемому объекту.

При отсутствии задания на проектирование обследование порта должно предусматривать получение необходимых данных как для составления задания на проектирование, так и для проектного задания.

Рекогносцировочные работы ведутся методами глазомерной, маршрутной и полуинструментальной мензульной съемки. При этом выясняется сохранность пунктов триангуляции и предметов, имеющих ориентировочное значение, производится проверка и исправление старых контуров, нанесение новых контуров, исправление нанесенного рельефа, сбор материалов по топографическому описанию.

Одновременно с производством рекогносцировки руководитель изысканий собирает необходимые сведения для дополнения или изменения старого топографического описания. Все изменения и дополнения на рекогносцируемой копии плана наносят на месте работ карандашом. Показанные на старом плане объекты, не существующие к моменту рекогносцировки, зачеркивают. По окончании полевых работ все изменения и исправления вычерчивают тушью.

В результате обследования должны быть представлены следующие материалы: копия плана с исправлениями и дополнениями, обведенными тушью, и топографическое описание.

Для выполнения проектного задания при трехстадийном проектировании необходимы уже более конкретные материалы. На выбранном для порта участке берега производятся предварительные изыскания, которые дают материалы, необходимые для составления нескольких вариантов размещения на этом участке намечаемого порта, установления типов сооружений, наиболее отвечающих местным естественным условиям, решения принципиальных схем морских и железнодорожных подходов, а также по водоснабжению и электроснабжению. В соответствии с этим предварительные изыскания должны охватить топографо-геодезические съемки территории порта или участка морского берега, промеры глубин, инженерно-геологические съемки, исследования физико-механических свойств грунтов и строительных материалов (в лабораториях), гидрологические исследования, в том числе ледовые, а также сбор материалов для проектирования водоснабжения, канализации и других объектов, входящих в состав проектного задания.

В зависимости от того, предусматривается ли реконструкция или развитие существующего порта или же создание нового порта,— меняется направленность изысканий. В первом случае, когда местоположение порта строго определено, задачей изысканий, кроме освещения природных условий данного участка реки и берегов, является также характеристика типов и состояния всех существующих уже сооружений и устройств. Во втором случае задачей изысканий является обоснование выбора места для постройки порта; при этом должен быть освещен и изучен значительно больший район, чем в первом случае, а иногда и несколько отдельных районов для возможности выбора при проектировании наиболее благоприятного варианта (глава VII).

Наконец, разработка технического проекта, а также проектного задания при двухстадийном проектировании требует еще более детальных материалов. Для этого выполняются подробные или окончательные изыскания, целью которых является уточнение прежде полученных материалов изысканий в соответствии с возникающими в ходе проектирования потребностями. В соответствии с этим изыскания должны давать подробное освещение топографо-геодезических, гидрографических, гидрологических и инженерно-геологических условий для избранного окончательного варианта расположения порта.

Изыскания для каждой стадии проектирования характеризуются определенным составом работ, их деталировкой и масштабами, как это видно из приложений 2, 3 и 4.

Район, рассматриваемый при технических изысканиях, определяется их назначением. Для рекогносцировочных изысканий, при выборе места для порта, район этот может охватить более или менее значительный участок морского побережья или устья реки. Для предварительных изысканий этот район ограничивается выбранными одной или несколькими площадками для порта, а в случае развития и реконструкции существующего порта — самим пор-

том и намеченными участками его развития, наконец окончательные изыскания, как правило, ограничиваются районом утвержденного варианта порта.

Все стадии изысканий, тесно связанные с соответствующими стадиями проектирования, выполняются при участии проектировщиков, которые должны знакомиться с материалами изысканий в процессе их получения, а не по законченным отчетам, и в зависимости от результатов изысканий направлять их ход.

Кроме рассмотренных выше стадий изысканий, необходимо упомянуть еще одну стадию, выполняемую в период разработки рабочих чертежей. В этой стадии разрешаются отдельные вопросы, возникающие в связи с приспособлением проектируемых сооружений к местным условиям, а иногда и уточняются некоторые полученные ранее данные, как, например, забивка и испытание пробных свай, глубина акватории (для проекта дноуглубления) и отметки территории (для проекта регулирования) и т. п. Обследование этих сооружений производится на местах. К этой же стадии следует отнести лабораторные исследования, выполняемые на моделях проектируемого порта и подходов к нему в малом масштабе. Исследования в специальных гидротехнических лабораториях получили в последнее время значительное и почти обязательное применение при решении вопросов о начертании внешних оградительных сооружений и о заносимости каналов. Содружество изыскателей с проектировщиками проявляется в наиболее тесной форме именно в этой последней стадии рабочего проектирования.

В приложениях 3 и 4 приводится полный перечень изыскательских работ для проектирования новых портов и капитальной реконструкции существующих. При составлении проектов отдельных элементов порта, а не порта в целом, состав изыскательских работ может быть значительно сокращен. Состав работ в таких случаях должен определяться целевыми установками проекта с учетом материалов прежних исследований.

При назначении плана изысканий необходимо иметь в виду, что наблюдения, устанавливаемые для изучения режимов гидрологических и геологических явлений, по существу должны вестись длительный период. Поэтому, если наблюдения начаты при предварительных изысканиях, они, как правило, не должны прерываться до окончания разработки проекта порта, конечно, за исключением вариантов, отпадающих в процессе проектирования. После рассмотрения проектного задания ведется сбор материалов окончательных изысканий для технического проекта по избранному варианту.

Отчетные документы изысканий подразделяются на две группы: 1) материалы, на основе которых ведется разработка проекта; часть их входит в состав самого проекта; 2) материалы, содержащие первичную полевую документацию, а также освещающие методику и точность произведенных изыскательских работ: полевые книжки, планшеты, подлинники таблиц и графиков, схемы, ведомости и, наконец, технический отчет начальника партии или экспедиции.

Материалы по гидрологии и геологии заносятся в паспорт существующего или будущего порта, а материалы по топографии и гидрографии должны быть оформлены в соответствии с требованиями проектирования и общеобязательных инструкций ГУГК (Главного управления геодезии и картографии) и представлены в составе следующих отчетных документов:

1) обработанные и закрепленные планшеты съемок и промеров с копиями на кальке;

2) схема расположения планшетов съемок и промеров;

3) каталоги планшетов и опорных пунктов;

4) технический отчет о произведенных работах.

Все материалы по топографии и гидрографии сдаются в копиях для проектирования и представляются в ГУГК или его филиалы, согласно инструкции по концентрации и использованию в общегосударственных целях топографо-геодезических, аэросъемочных, картографических и гравиметрических материалов.

ГЛАВА II

ОБЩАЯ МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ПОРТА

§ 8. Комплексный характер проектирования

Морской порт является транспортным узлом и сложным комплексом инженерных сооружений и устройств, тесно связанных между собой в едином технологическом транспортном процессе.

Основной целью проектирования нового порта является разработка такого сочетания сооружений, устройств и оборудования, которое обеспечило бы, во-первых, установленную заданием пропускную способность порта наиболее эффективными техническими средствами и передовыми методами и, во-вторых, начертание такого плана порта, который удовлетворял бы требованиям, предъявляемым к транспортному узлу в смысле сочетания всех примыкающих к нему видов транспорта, и был бы расположен в наиболее удачном в технико-экономическом отношении пункте данного района побережья. Обе эти задачи тесно связаны между собой.

Строго говоря, первая из поименованных задач, от разрешения которой зависят основные размеры порта, должна быть разрешена в первую очередь, так как без этих размеров трудно компоновать узел и находить для него наиболее удачное место на морском побережье. С другой стороны, трудно запроектировать технологию портовой работы и выбрать основное оборудование, не имея плана порта и узла.

Поэтому приходится разрешать эти задачи параллельно, методом последовательных приближений. По заданному грузообороту (с диференциацией по категориям груза) разрабатываются основные элементы технологического процесса порта (также в первом приближении) и параллельно этому производится приблизительное определение основных размеров порта и составляется ориентировочный генеральный план. Полученные результаты согласовываются между собой, причем изменения, вызванные взаимным влиянием друг на друга генерального плана и технологического процесса порта, вводятся в этот план. В зависимости от степени сложности проектирования и от опытности и квалификации проектировщиков приходится этот прием повторять несколько раз.

Основной задачей проектирования реконструкции существующего порта является повышение пропускной способности и улучшение основных показателей существующего порта без крупных капиталовложений. Для этого необходимо прежде всего наиболее эффективно использовать существующие общие устройства порта (его генеральный план), его сооружения и оборудование. Для разрешения этой задачи необходимо, как и в случае проектирования нового порта, разработать технологическую часть проекта реконструкции и генеральный план порта. При проектировании нового и реконструкции существующего порта, после предварительного согласования технологии и генерального плана порта, приступают к разработке второстепенных элементов его оборудования — водоснабжению, канализации, электроснабжению и т. д.,— так как они влияют на проект порта.

Эти последовательные этапы комплексного проектирования проводятся, главным образом, в стадии проектного задания; в техническом проекте уточняются детали и реже — основные вопросы.

§ 9. Технологический процесс работы порта

Основными элементами технологии работы порта являются перегрузочные и складские операции. Они должны выполняться так, чтобы возможно скорее и дешевле освобождать суда и вагоны, с наибольшей степенью механизации процесса; эти работы должны выполняться с соблюдением полной безопасности для людей и сохранности груза. Для этого необходимо тщательно организовать не только производство перегрузочных работ, но и всех тесно связанных с ними работ, как-то: складских и железнодорожных и других вспомогательных. Весь комплекс этих работ, образующий технологический процесс, должен быть детально и глубоко продуман, прежде чем приступать к определению основных размеров порта.

В настоящее время в портах большое внимание уделяется технологическому процессу работы. Стахановцы и новаторы Беспалов, Шарапов, Трусов и многие другие, внедрив много ценных рационализаторских предложений и изобретений, значительно усовершенствовали различные звенья этого процесса. Новое мощное движение содружества работников науки и производства помогло еще выше поднять нормы работ. На базе этих успехов возникла и уже получила широкое внедрение новая технология, способствующая скоростным методам обработки судов.

Под скоростной грузовой обработкой судов в порту следует понимать такую организацию технологического процесса перегрузки, при которой в данных условиях работы перевыполняются установленные среднепрогрессивные нормы обработки судна и повышается производительность труда.

Кроме этих двух основных показателей скоростной грузовой обработки судов, следует учитывать еще два — увеличение выра-

ботки перегрузочных машин и качество перегрузочных работ, т. е. сохранность груза, безопасность труда и согласованность с последующими смежными операциями (складскими, железнодорожными и др.).

К мероприятиям, обеспечивающим скоростную грузовую обработку судов, следует отнести:

а) новую технологию работы на берегу и на судне, в особенности организацию заготовки «подъемом» или подачи груза к машинам и эвакуацию грузов из оперативной зоны их действия; своевременная заготовка на берегу или эвакуация выгруженного груза является одним из наиболее важных факторов скоростной обработки; особое внимание должно быть обращено на увеличение числа подъемов, обеспечение быстрой укладки в трюме или удаление груза от борта судна;

б) увеличение числа береговых перегрузочных машин до оптимального числа их на причале, определяемого теоретически для данных конкретных условий в соответствии с практическими возможностями;

в) применение судовых грузовых устройств совместно с береговыми средствами, особенно в случае, если последних недостаточно;

г) сокращение пути перемещения грузов, достигаемое при работе кранов соответствующим выбором их положения, а при стационарных машинах непрерывного действия — применением вспомогательных переносных и секционных транспортеров;

д) сокращение количества перевалок;

е) применение бункерных устройств для загрузки машин непрерывного действия и обеспечения непрерывного потока грузов;

ж) маневренность перегрузочных установок для быстрого переключения грузопотока при перестановке судов и вагонов и при перерывах в подаче;

з) развитие применения вспомогательных подъемно-транспортных машин;

и) заблаговременную и тщательную подготовку к погрузке или выгрузке судна до прибытия его в порт; составление проекта его погрузки или разгрузки (технологические карты обработки каждого судна);

к) создание комплексных сквозных бригад с участием плавающего состава и железнодорожников (в случае перевалочных работ) и широкое внедрение индивидуального, бригадного и комплексного социалистического соревнования, поддержание в этих случаях непрерывного контакта с железнодорожниками, своевременный инструктаж их о месте и времени подачи вагонов, их количестве и о роде груза; осмотр вагонов в отношении их пригодности для погрузки определенного груза; заблаговременное взаимное осведомление порта и судна о грузах, намечаемых к погрузке на судно или выгрузке из судна, подготовка судна к грузовым операциям;

л) организацию ремонта сменных частей подъемно-транспортных машин;

м) производство бункеровки судна, по возможности в процессе грузовых операций (в частности, путем применения пловучих бункерных баз);

н) распространение скоростной технологии не только на грузовые операции, но и на все другие операции, связанные со стоянкой судна в порту, включая бункеровку, оформление документов питания и т. д.

При соблюдении двух последних из перечисленных мероприятий скоростная грузовая обработка судов перерастает в скоростную обработку судов в порту вообще; в связи с этим следует отметить, что только в этом случае скоростная грузовая обработка судов достигает своей цели, обеспечивая в общем комплексе повышение эффективности перевозок.

Для проведения перечисленных мероприятий по скоростной обработке судов необходимо, чтобы эта обработка производилась по заранее разработанному технологическому процессу, который оформляется в виде технологических карт. Такие карты составляются на каждую группу судов, обрабатываемых по одной схеме с определенной интенсивностью грузовых работ, и являются в настоящее время одним из основных средств правильной организации грузовых работ в портах.

Технологическая карта, составленная для данных конкретных условий, учитывает не только тип судна, но и детальные, сообщаемые порту до прихода судна сведения о плане размещения груза в трюмах. На карте должна быть показана расстановка рабочих, приведена принятая схема механизации с указанием расположения и взаимного сочетания всех элементов, участвующих в перегрузочном процессе (судна, причала, складов, перегрузочных машин, пловучих средств, внутрипортового транспорта, железнодорожных путей).

Кроме того, на карте указывается последовательность всего перегрузочного процесса, включая подготовительные, трюмные, складские и заключительные работы.

На карте должны быть указаны типы перегрузочных машин, типы и количество захватных приспособлений и погрузочного инвентаря.

Наконец, на карте должны быть приведены плановые и фактические показатели перегрузочных работ по данному варианту, сроки обработки каждого трюма и всего судна.

Для быстрого составления технологической карты к моменту прихода судна в порту должны быть разработаны типовые технологические карты, применительно к имеющемуся на определенных причалах порта перегрузочному складскому и путевому оборудованию.

Такими картами следует пользоваться при проектировании реконструкции или развития существующего порта. При проектиро-

вании же нового порта эти карты могут служить как примеры при выборе оптимального варианта технологического процесса.

§ 10. Методика составления проектного задания

а) Состав и план проектного задания

Состав проектного задания на проектирование порта предусмотрен специальной инструкцией, утвержденной Советом Министров 26 января 1952 г.

Эта инструкция предписывает, чтобы объем проектного задания был кратким и технические вопросы решались по возможности на основании аналогов, типовых проектов и укрупненных измерителей.

Необходимо подчеркнуть, что проектное задание при трехстадийном проектировании должно дать лишь обоснование для сооружения данного объекта в соответствии с плановым заданием и подтвердить его техническую возможность и экономическую целесообразность. Чтобы избежать излишних материалов в проектном задании и вместе с тем осветить необходимые вопросы, ниже даются краткие указания по составу и содержанию проектных материалов.

Согласно постановлению правительства, при двухстадийном проектировании в проектном задании должны быть разрешены все основные технические вопросы. По существу проектное задание превращается в технический проект (см. § 11).

Проектное задание на строительство порта должно содержать следующие материалы и данные.

I. По генеральному плану

1) Ситуационный план местности;

2) характеристику площадки строительства;

3) генеральный план с расположением всех проектируемых, существующих и подлежащих сносу сооружений и зданий, транспортных путей и основных инженерных сетей с указанием возможного дальнейшего развития;

4) горизонтали местности и изобаты дна;

5) привязку к топографической основе;

6) схему примыкания железнодорожных портовых путей и автодорог к транспортным сетям общего пользования;

7) основные показатели по генеральному плану — площадь застройки, площадь складов и т. п.

Примечание. При проектировании по трем стадиям генеральный план разрабатывается без нанесения инженерных сетей.

II. По технологическому процессу

По порту в целом:

1) проектный (расчетный) грузооборот порта и структура его по направлению движения водного транспорта, характеру движения и по категориям груза;

2) характеристику каждой из основных категорий груза;

3) схему энергоснабжения порта;

4) потребность в кадрах.

По отдельным районам:

1) схемы технологического процесса по каждой из основных категорий груза;

2) выбор типов и количества перегрузочного оборудования со спецификацией для заказа.

Примечание. При проектировании по трем стадиям в технологической части проектного задания количество оборудования дается без спецификации для заказа.

III. По строительной части

1) Выбор типа основных сооружений и зданий и их строительную характеристику;

2) схематические планы и разрезы основных сооружений и зданий, их площади и объемы;

3) схемы особо сложных транспортных сооружений и устройств;

4) схемы водоснабжения и канализации и их основных сооружений и оборудования;

5) выбор источников водоснабжения, мест спуска сточных вод, а также системы отопления и вентиляции;

6) определение потребности в жилищном и культурно-бытовом строительстве; месторасположение жилых зданий и строительную характеристику.

Примечание. При проектировании по трем стадиям выбор основного оборудования для водоснабжения, канализации, отопления и вентиляции не производится.

IV. По организации строительства

1) Ориентировочный план осуществления строительства с назначением (по годам) сроков строительства в целом и отдельно по основным объектам;

2) объемы основных строительных и монтажных работ;

3) потребность в основных строительных материалах и машинах, в электроэнергии, воде и паре;

4) потребность в рабочих кадрах и порядок обеспечения работающих жилищем;

5) краткое описание намеченных методов производства работ по крупным сооружениям и зданиям.

V. По стоимости строительства

Сметно-финансовый расчет, составленный в соответствии с указаниями, приведенными в главе XV.

VI. По технико-экономическим показателям

1) Стоимость перегрузки одной тонны груза по каждой категории грузов;

2) капитальные вложения на одну тонну годового грузооборота (по каждой категории грузов);

3) годовая выработка (количество переработанных тонн) на одного списочного рабочего;

4) сравнение с показателями аналогично запроектированных или построенных объектов.

При применении типовых проектов и повторном использовании экономичных проектов схематические планы и разрезы основных сооружений и зданий не разрабатываются, а приводятся в виде краткой характеристики на основе существующих типовых и повторно используемых проектов.

По требованию утверждающей инстанции проектная организация обязана представить примененные в проектном задании типовые и повторно используемые проекты.

Проектное задание должно содержать только те материалы и данные, которые необходимы для обоснования основных технических решений проектируемых объектов, определения их стоимости и технико-экономических показателей строительства. Пояснительные записки должны быть сжатыми и не должны загромождаться второстепенными деталями и ненужной детализацией.

Технические и экономические расчеты должны производиться на основе имеющихся типовых проектов и данных об аналогично осуществленных строительствах по укрупненным показателям (на единицу протяжения, площади, объема).

При проектировании по двум стадиям по данным проектного задания производятся заказы на основное оборудование.

Построение пояснительной записки проектного задания предусматривается в следующем порядке.

Введение

Глава I. Физико-географический очерк

§ 1. Топография и гидрография района.
§ 2. Метеорологические данные.
§ 3. Гидрология района.
§ 4. Геология района.
§ 5. Местные строительные материалы.

Глава II. Экономико-эксплуатационная часть

§ 1. Описание современного состояния порта.
§ 2. Анализ современной деятельности порта.

§ 3. Проектный грузооборот и пассажирооборот.
§ 4. Организация водных перевозок, типы судов и судооборот.
§ 5. Проектный вагонооборот железнодорожного транспорта и типы перевозочных средств местного транспорта.

Глава III. Технологический процесс работы порта

А. Механическое оборудование порта.
§ 1. Схемы механизации.
§ 2. Подъемно-транспортные машины.
§ 3. Сравнение вариантов механизации.

Б. Портовые склады.
§ 1. Склады, их связь с причалами и сухопутным транспортом.
§ 2. Внутрискладская механизация.
§ 3. Типы складов и их конструктивные особенности.

В. Путевое оборудование порта.
§ 1. Железнодорожные и автодорожные подходы к порту.
§ 2. Железнодорожные устройства на портовой территории.
§ 3. Автодорожные устройства на портовой территории.
§ 4. Пересечение различных видов транспорта в пределах портовой территории.

Глава IV. Основные размеры порта

§ 1. Протяжение причальной линии.
§ 2. Площадь акватории.
§ 3. Площадь складов.
§ 4. Ширина портовой территории.

Глава V. Генеральный план порта

§ 1. Выбор места для порта.
§ 2. Морские подходы к порту.
§ 3. Компоновка генплана, районирование.
§ 4. Вертикальная планировка портовой территории.

Глава VI. Гидротехнические сооружения порта

§ 1. Внешние оградительные сооружения.
§ 2. Причальные сооружения.
§ 3. Берегоукрепительные сооружения.

Глава VII. Служебно-вспомогательные, бытовые и жилые здания

§ 1. Состав работников порта.
§ 2. Служебно-вспомогательные здания.
§ 3. Бытовые устройства.
§ 4. Жилые здания.

Глава VIII. Вспомогательное оборудование порта

§ 1. Электрооборудование.
§ 2. Санитарное оборудование.

Глава IX. Организация производства работ по сооружению порта

Глава X. Сметная документация в проекте порта

Глава XI. Эффективность капиталовложений

Приведенные выше указания определяют все проектное задание на строительство нового или реконструкцию существующего порта. Поэтому при проектировании отдельных объектов порта некоторые параграфы, не имеющие отношения к рассматриваемому объекту, надлежит исключить из состава проектных материалов.

В введении к проектному заданию приводятся краткие сведения о задании на проектирование, справка о его утверждении, а также о работах по обследованиям и изысканиям, проведенным в районе проектируемого порта. Кроме того, в введении приводятся особенности проектирования, рассмотренные варианты и целесообразность данного строительства.

В экономико-эксплуатационной части записки приводится обоснование грузооборота, судооборота и пассажирооборота, приведенных в плановом задании, а также излагаются те эксплуатационные требования, которые должны быть выполнены в проектном задании по отношению к основным элементам порта, определяющим его пропускную способность.

В том случае, когда задачей проектирования является реконструкция или развитие существующего порта, прежде всего должны быть приведены краткая история возникновения и развития порта, обстоятельное описание его технического состояния, данные о его грузообороте и произведен анализ его эксплуатационной работы, который должен вскрыть все недостатки, лимитирующие его пропускную способность.

Выполняемый в первой стадии проектирования анализ должен выявить степень пригодности существующих в порту сооружений, устройств и оборудования для целей дальнейшей эксплуатации, затем произведена оценка их использования в дальнейшей работе порта и, таким образом, установлены потенциальные возможности порта.

При составлении проектного задания должны быть максимально применены для данного строительства имеющиеся типовые проекты или повторное использование экономичных проектов.

Если приходится проектировать новые или сложные сооружения и здания или необходимо разрешать вопросы, возникшие в зависимости от местных условий, при составлении проектного задания разрабатываются сравнительные (эскизные) варианты для выбора наилучшего и наиболее экономичного решения, а в случае реконструкции сооружения или здания должны быть представлены технико-экономические обоснования преимущества реконструкции по сравнению с новым строительством.

При составлении проектного задания разрабатывается технологический процесс работы порта (главы III, IV и V) по всем его районам, определяются основные размеры районов и производится предварительная компоновка генерального плана порта и его районов применительно к местности, а затем уточняется состав и устройство каждого района и снова выполняется увязка с гене-

ральным планом порта, в который на основании дальнейшей проработки вносятся некоторые уточнения и изменения.

Одновременно с компоновкой генерального плана разрабатываются вопросы гидротехнического строительства и вспомогательного оборудования, которые рассматриваются в проектном задании либо эскизно — при проектировании в трех стадиях, либо детально — при проектировании в двух стадиях, когда проектное задание становится по существу техническим проектом.

К проектному заданию должны прилагаться следующие документы:

а) утвержденное задание на проектирование;

б) документы о согласовании проектного задания с местным Советом, с управлением железной дороги Министерства путей сообщения, с местными органами Министерства электростанций и в надлежащих случаях — с местными органами рыбоохраны Министерства рыбной промышленности, с Министерством речного флота.

б) Анализ современного состояния и эксплуатационной работы порта

Описание современного состояния порта должно содержать следующие данные:

1) исторический обзор развития порта на основании литературных материалов, в том числе трудов комиссии по изучению русских портов [1], трудов отдела торговых портов, отдельных монографий и исторических справок из годовых отчетов управления портов;

2) экономико-эксплуатационную характеристику: грузооборот порта и его динамику за отчетные годы (табл. 1 и 2), пассажирооборот за отчетные годы (табл. 3), типы судов и судооборот (табл. 4);

3) описание технического состояния порта и пропускной способности его элементов; характеристику оборудования порта и технологического процесса его работы в отдельных его районах.

В этом описании должны быть освещены:

а) подходы (каналы и железнодорожные ветки);

б) перечень районов с кратким их описанием и с наименованием перерабатываемых грузов;

в) перечень причалов по районам с указанием их специализации и оснащения (табл. 5), типа перегрузочного оборудования, типа и размера складов и складских площадок, типа причальных сооружений, берегового укрепления;

г) рейдовые работы и их перегрузочное оборудование;

д) существующие подъездные пути (железнодорожные и автогужевые);

е) железнодорожное оборудование порта и внутрипортовый транспорт;

---

[1] См. приложение 5.

ж) водоснабжение, канализация, электроснабжение, связь, сигнализация и противопожарные мероприятия, служебные здания;

з) портовые ремонтные мастерские;

и) судоремонтные и судостроительные устройства (заводы) [1].

Таблица 1

Динамика грузооборота порта за прошлый период (в тысячах тонн)

Виды плавания	1913 г.	1938 г.	1940 г.	1945 г.	1950 г.	1952 г.
Экспорт						
Импорт						
Большой каботаж						
Малый каботаж						
Итого . . .						

Таблица 2

Отчетный грузооборот порта в тысячах тонн по категориям грузов и направлениям
(пример)

Направления и виды транспорта / Грузы	Экспорт	Импорт	Большой каботаж		Малый каботаж		Итого	Коэффициент месячной неравномерности
			отправление	прибытие	отправление	прибытие		
Генеральные	100	705,2	335	150	267,3	40	1 597,5	1,4
Лес	170	—	—	—	—	150	320	1,8
Зерно	100	—	—	—	—	—	100	1,6
Уголь	—	1 000	—	—	—	—	1 000	1,3
Руда	—	—	—	—	—	100	100	1,3
Сланцы	—	—	—	—	—	175	175	1,3
Строительные материалы	—	—	—	—	190	—	190	1,2
Металлы	—	1 200	77,7	—	—	—	1 277,7	1,4
Волокнистые вещества .	50,5	—	—	—	—	—	50,5	1,4
Нефтепродукты и минеральные масла	—	—	—	70	—	—	70	1,5
Итого . . .	420,5	2 905,2	412,7	220	457,3	465	4 880,8	—
			632,7		922,3			

[1] Хотя эти элементы не должны обязательно входить в состав порта, тем не менее их следует отметить, как имеющие влияние на генеральный план порта.

Таблица 3

Пассажирооборот порта за отчетный год по видам сообщений
(пример)

Виды сообщений	Характер линии	Количество пассажиров в год в тысячах			Коэффициент неравномерности	Число приходов и отходов судов		Интервал (в сутках) между прибытием и отходом судов
		отправление	прибытие	итого		максимум в сутки	среднее в сутки	
Заграничная линия до порта А	Скорая	5	3	8	1,8	1	1	6
То же до порта В	Регулярная	7	5	12	1,6	2	1	4
Итого заграничных .		12	8	20	—	3	2	—
Каботажная линия по маршруту А	Регулярная	10	12	22	1,5	2	1	4
То же по маршруту Б	Регулярная	20	15	35	1,6	3	2	1
Итого каботажных . .		30	27	57	—	5	3	—
Местное сообщение по маршруту I	Регулярная	32	48	80	1,4	4	3	3
То же по маршруту II	Регулярная	28	18	46	1,6	2	1	5
То же по маршруту III	Регулярная	18	12	30	1,2	2	1	6
Итого местных . . .		78	78	156	—	8	5	—
Всего по всем видам плавания		120	113	233	—	16	10	—

Таблица 4

Динамика судооборота порта за прошлый период
(пример)

Направление движения	Морские грузовые суда				Морские пассажирские и грузопассажирские суда				Грузовые речные суда				Всего			
	1935 г.	1940 г.	1949 г.	1950 г.	1935 г.	1940 г.	1949 г.	1950 г.	1935 г.	1940 г.	1949 г.	1950 г.	1935 г.	1940 г.	1949 г.	1950 г.
Отправление																
С грузом . .	308	267	334	386	179	271	113	143	126	152	61	81	654	839	580	727
Порожнем . .	41	149	47	85					—	—	25	32				
Прибытие																
С грузом . .	349	416	381	471	179	271	113	143	78	128	86	113	654	839	580	727
Порожнем . .	—	—	—	—					48	24	—	—				
Итого . .	698	832	762	942	358	542	226	286	252	304	172	226	1 308	1 678	1 160	1 454

Таблица 5

Оперативно-эксплуатационная характеристика районов существующего порта

(пример)

Номера районов	Причальный фронт, пригодный к эксплуатации в *м*		Перегрузочные машины			Складская площадь, пригодная к эксплуатации, в $м^2$			Емкость в тыс. тонн			Число железнодорожных подъездных путей		Единовременная вместимость пассажирского вокзала (человек)	Специализация района
	длина	глубина у причалов	тип	грузоподъемность в *т*	количество	крытых складов	навесов	открытых складов	элеватора	холодильника	нефтебаков	у причалов	у складов и навесов		
I	300	7,5	Портальные краны	3—6	4										Переработка лесных грузов
			Гусеничные краны	1,5	2										
			Лесовоз	5,0	1	—	—	12 000	—	—	—	—	—	—	
			Тягачи	10,0	2										
			Тележки	—	30										
II	300	7,0	Портальные краны	3—6	2			5 000	20	10	—	3	—	150	Переработка хлебных скоропортящихся грузов и угля. Пассажирские операции.
			Ленточные передвижные транспортеры для угля производительностью 40 *т/час.* . . .		8							3	2	—	Переработка генеральных грузов
III	450	8,0	Автопогрузчики	3,0	4	8 000	2 000	2 000							
IV	500	6,5	Портальные краны	3—6	3	1 500	—	10 000	—	—	—	3	2		Переработка металлов
			„ „	45/10	1										

По отдельным из портовых элементов должны быть даны основные их характеристики. Так, по акватории порта должны быть приведены сведения о ее площади и глубине в отдельных участках на подходе, на рейде и в отдельных ее бассейнах.

По механизации и внутрипортовому транспорту в тексте записки указываются: тип, грузоподъемность, число машин по отдельным типам и их техническое состояние (табл. 5).

По электро- и водоснабжению порта в записке даются сведения об обеспеченности судов, перегрузочных машин, механических мастерских и подсобных предприятий энергией и водой, т. е. количество киловатт энергии и кубических метров воды по отдельным районам порта. Для всех сооружений порта, как гидротехнических, так и на портовой территории, должны быть даны сведения об их техническом состоянии.

Для ремонтных баз приводятся общие данные о наличии мощности и специализации портовых мастерских, а также о специальных судоремонтных и судостроительных базах в районе порта.

На основании анализа и расчетов для проектируемого порта в записке должны быть даны пропускная способность акватории, причалов, складов и железнодорожных путей у причалов и складов, а также провозная способность внутрипортового транспорта.

При исследовании современной деятельности порта должен быть произведен анализ грузооборота и графика поступления или отправления грузов, т. е. неравномерности грузооборота (табл. 2) по разным направлениям плавания.

Этот анализ должен содержать эксплуатационные показатели (табл. 5) работы причалов, складов, перегрузочных машин, транспортных путей и других элементов портового хозяйства, необходимых для разработки проектных мероприятий по реконструкции порта или отдельных его районов.

На основании данных о количестве и типах действующих в порту машин прикордонной и тыловой механизации, их производительности, а также данных о емкости складов необходимо установить фактическую производительность причалов для разных грузов и стоимость переработки груза в существующем порту. При этом должны быть выявлены недостатки в эксплуатации отдельных причалов и резервы пропускной способности.

Для оценки мощности перегрузочных устройств, производительности причалов и складов составляется таблица основных эксплуатационных показателей по отдельным участкам (табл. 6) за ряд последних лет.

На основании анализа деятельности порта могут быть намечены, при дальнейшем проектировании порта, следующие мероприятия для увеличения производительности причалов:

1) изменение районирования грузопотоков;
2) реконструкция или развитие причальных устройств;
3) изменения технологических процессов порта, как-то:

а) изменения в расстановке перегрузочных машин;

б) изменения в расстановке рабочей силы;

в) мероприятия по улучшению использования складской площади или увеличению ее;

4) мероприятия по увеличению использования подъездных путей и транспортных средств;

5) мероприятия по улучшению обслуживания работников порта, в том числе увеличение жилой площади.

Таблица 6

Основные показатели работы ——— порта в —— г.

(пример)

Показатели	Единица измерения	По порту в целом	В том числе по участкам		
			I	II	III
Всего переработано грузов	тыс. тонн	4 600	1 800	1 700	1 100
В том числе средствами порта	тыс. тонн	3 800	1 200	1 500	1 100
Охват переработки средствами порта	%	84	90	80	74
Переработано вручную	тыс. тонн	500	—	100	400
Переработано машинами	тыс. тонн	4 100	1 800	1 600	700
Охват механизацией	%	89	100	94	63
Использование подъемно-транспортных машин:					
а) по производительности	%	80	90	82	61
б) по времени	%	85	80	75	54
Прошло грузов через склады	тыс. тонн	1 978	1 100	620	258
Охват складской переработкой	%	43	61	37	24
Оборот складов	раз	12	10	14	8
Производительность труда при работе:					
а) вручную	тонн на чел. в смену	4	—	5	3
б) на машинах		11	10	12	8
Себестоимость переработки машинами	руб./тонн	2,3	4,1	3,4	8,4

Для детального анализа эксплуатации существующего порта необходимо использовать следующие материалы:

1) паспорт порта, на основании которого можно было бы подсчитать производственную мощность как основных, так и всех вспомогательных элементов;

2) годовые отчеты порта, из которых могут быть получены данные об отправлении и прибытии грузов, а также о перевозке в местном и внутрипортовом сообщениях;

3) данные о работе приписного к порту флота;

4) данные о погрузо-разгрузочных работах (табл. 6);
5) данные о работе складов (табл. 6);
6) данные о работе подсобных предприятий, к каковым относятся: жилищно-коммунальное хозяйство, автобаза, ремонтно-механические мастерские, водолазная база и т. п.

Необходимо также проанализировать хозяйственно-финансовую деятельность порта на основании данных учета, в частности — выполнения производственной программы и себестоимости работы порта (себестоимости погрузо-разгрузочных работ, складских операций, рейдовых работ, местных и внутрипортовых перевозок, а также себестоимости продукции подсобных предприятий порта).

Следует также обратить особое внимание на определение указанных данных по себестоимости, так как она является обобщающим показателем, в котором находят отражение и рост производительности труда и целый ряд других технико-экономических показателей. Важным показателем, характеризующим успешность работы, является производительность труда, на основании которого можно выявить причины недостатков эксплуатации и указать пути к их устранению.

Для анализа судооборота порта за прошлый период составляется график или таблица динамики судооборота за ряд лет (табл. 4) с указанием судов по отправлению и прибытию с грузом и порожнем.

Кроме того, следует выявить неравномерность прибытия судов по месяцам, а также основные их характеристики, градации их по грузоподъемности в процентах от общего числа, основные размеры и пассажировместимость.

в) Установление проектного грузооборота

Общие контрольные цифры проектного грузооборота приводятся в задании на проектирование [1], которое, как выше отмечено, является заказом на проектирование. В проектном задании перспективный грузооборот должен быть обоснован на базе генеральной схемы данного морского бассейна, если такая схема существует [2] (см. § 3), а также уточнен и детализирован. Для этого прежде всего устанавливается и изучается район тяготения данного порта.

Изучение района тяготения порта представляет сложную комплексную задачу, если учесть, что под районом следует понимать территорию страны, для которой направление грузов (как отправления, так и прибытия в нее) через рассматриваемый порт является экономически более целесообразным, чем через какой-либо другой порт. При этом выделяются местный и транзитный район и, кроме того, учитывается и внешний район тяготения.

---

[1] См. § 4.

[2] В случае отсутствия такой генеральной схемы необходимо проверить цифры заданного грузооборота.

Местный район тяготения порта на перспективу определяется прилегающей непосредственно к данному порту территорией страны, границы которой устанавливаются по грузораздельным точкам, согласно генеральной схеме развития портов данного морского бассейна; грузопотоки из этого района направляются в рассматриваемый порт, и в этот же порт будут приниматься грузы, направляющиеся с моря в данный район.

Транзитный район тяготения данного порта на перспективу может быть определен на основании специальных транспортных расчетов по транзитным грузам; наконец, определение внешнего района тяготения данного порта вытекает из существующих на определенный период внешних торговых договоров. Район тяготения для импортных грузов принимается обычно в тех же границах, как и для экспортных.

При характеристике перспективного района тяготения порта рассматриваются и анализируются те же грузообразующие факторы [1], как и при изучении существующей и прошлой работы порта (см. § 10, *б*), а именно:

1) экономическая характеристика промышленности данного пункта с перечнем промышленных предприятий;

2) перечень основных базисных складов (элеваторы, холодильники, склады топлива, склады стройматериалов, склады кооперации, нефтебаза и др.);

3) транспортные связи с железнодорожными станциями узла и основной клиентурой;

4) топливный баланс города;

5) потребность города в продовольственных и промышленных товарах для населения;

6) потребность города в стройматериалах.

Кроме того, приводится железнодорожный грузооборот, удельный вес речного грузооборота (снабжение города, вывоз его продукции, перевалочные операции, район обслуживания, основные грузы в составе грузооборота.

На основании всех этих материалов и упомянутых выше балансов производства и потребления составляется структура и размер перспективного (расчетного) грузооборота, который изображается в виде таблицы (табл. 7), в которой приводятся также и коэфициенты месячной неравномерности.

Исходя из данных этой таблицы, разрабатывается схема прохождения через порт перспективного грузооборота первой очереди (на расчетный год) с распределением по видам транспорта и вариантам работ — складскому и непосредственному (табл. 8). Эта схема служит основанием для расчета и проектирования основных элементов порта.

---

[1] В части возможных морских перевозок.

Таблица 7

Перспективный грузооборот на первую и вторую очередь развития порта в тыс. тонн
(пример)

Наименование грузов	Экспорт	Импорт	Каботаж				Итого		Всего	Коэфициент месячной неравномерности
			прибытие		отправление		прибытие	отправление		
			большой	малый	большой	малый				
					Первая очередь					
Хлебные	200	—	—	10	—	—	10	200	210	По действующим нормам
Лесные: в судах	100	—	—	—	—	140	—	240	240	
в плотах	—	—	—	100	—	—	100	—	100	
Уголь	—	1500	—	—	—	—	1500	—	1500	
Волокнисто-растительные	70	—	—	—	—	—	—	70	70	
Соль	100	—	—	—	—	—	—	100	100	
Химические грузы	—	—	—	110	—	100	110	100	210	
Минерально-строительные материалы	150	—	—	15	—	130	15	280	295	
Цемент	—	—	—	—	—	80	—	80	80	
Металлы и оборудование	25	25	—	30	—	—	55	25	80	
В том числе тяжеловесы	(12)	(8)	—	(10)	—	—	(18)	(12)	(30)	
Рефрижераторные	15	—	—	20	—	10	20	25	45	
В том числе рыба	—	—	—	(20)	—	(5)	(20)	(5)	(25)	
Прочие сухогрузы	90	25	—	30	—	15	55	105	160	
Итого сухогрузов	750	1550	—	315	—	475	1865	1225	3090	
нефтегрузов	—	—	—	150	—	—	150	—	150	
Всего	750	1550	—	465	—	375	2015	1225	3240	

Наименование грузов	Экспорт	Импорт	Каботаж				Итого		Всего	Коэфициент месячной неравномерности
			прибытие		отправление		прибытие	отправление		
			большой	малый	большой	малый				
					Вторая очередь					
Хлебные	300	—	—	15	—	5	15	305	320	По действующим нормам
Лесные в судах	200	—	—	—	—	175	—	375	375	
Уголь	—	1500	—	—	—	—	1500	—	1500	
Волокнисто-растительные	150	—	—	—	—	—	—	150	150	
Соль	200	—	—	—	—	—	—	200	200	
Химические грузы	—	—	—	150	—	150	150	150	300	
Минерально-строительные материалы	250	—	—	20	—	195	20	445	465	
В том числе цемент	—	—	—	—	—	(120)	—	(120)	(120)	
Металлы и оборудование	100	50	—	45	—	—	95	100	195	
В том числе тяжеловесы	(20)	(20)	—	(10)	—	—	(30)	(20)	(50)	
Рефрижераторные	25	—	—	25	—	15	25	40	65	
В том числе рыба	—	—	—	(25)	—	(5)	(5)	(25)	(30)	
Прочие сухогрузы	250	150	—	90	—	40	240	290	530	
Итого сухогрузов	1475	1700	—	345	—	700	2045	2175	4220	
нефтегрузов	—	—	—	250	—	—	250	—	250	
Всего	1475	1700	—	595	—	700	2295	2175	4470	

Таблица 8

Схема прохождения через порт перспективного расчетного грузооборота по видам транспорта, складскому и непосредственному вариантам (первая очередь, см. табл. 7)

Наименование грузов	Количество в тыс. тонн	Перегрузка через склад (тыс. тонн)					Перегрузка по непосредственному варианту (тыс. тонн)					Процент прохождения через склад	Коэфициент месячной неравномерности
		море	железная дорога	река	автотранспорт	итого	судно-баржа	баржа-судно	судно-вагон	вагон-вагон	итого		
Экспорт													
Хлебные	200	200	200	—	—	200	—	—	—	—	—	100,0	1,8
Лесные (пиломатериалы)	100	85	35	50	—	85	—	10	—	5	15	85,0	2,0
Металлы и оборудование	25	20	20	—	—	20	—	—	—	5	5	80,0	1,6
В том числе тяжеловесы	(12)	(10)	(10)	—	—	(10)	—	—	—	(2)	(2)	80,0	1,8
Волокнисто-растительные	70	70	63	7	—	70	—	—	—	—	—	100,0	1,5
Соль	100	95	95	—	—	95	—	5	—	—	5	95,0	1,3
Минерально-строительные материалы	150	105	—	105	—	105	—	45	—	—	45	70,0	1,5
Рефрижераторные грузы	15	15	10	4	1	15	—	—	—	—	—	100,0	1,4
Прочие сухогрузы	90	72	51	19	2	72	—	4	—	14	18	80,0	1,3
Итого	750	662	474	185	3	662	—	64	—	24	88	90,0	
Импорт													
Уголь	1500	1050	930	110	10	1050	100	—	350	—	450	70,0	1,5
Металлы и оборудование	25	20	16	3	1	20	2	—	3	—	5	80,0	1,4
В том числе тяжеловесы	(8)	(6)	(4)	(2)	—	(6)	(1)	—	(1)	—	(2)	90,0	1,7
Прочие	25	20	16	3	1	20	2	—	3	—	5	80,0	1,3
Итого	1550	1090	962	116	12	1090	104	—	356	—	460	70,0	

Наименование грузов	Количество в тыс. тонн	Перегрузка через склад (тыс. тонн)					Перегрузка по непосредственному варианту (тыс. тонн)					Процент прохождения через склад	Коэффициент месячной неравномерности
		море	железная дорога	река	автотранспорт	итого	судно-баржа	баржа-судно	судно-вагон	вагон-вагон	итого		
Малый каботаж													
а) Прибытие													
Лесные грузы	100	100	—	100	—	100	—	—	—	—	—	100,0	
Хлебные	10	10	7	—	3	10	—	—	—	—	—	100,0	1,8
Рефрижераторные	20	20	—	—	—	20	—	—	—	—	—	100,0	
Металлы и оборудование	30	24	17	5	2	24	—	—	6	—	6	80,0	1,6
В том числе тяжеловесы	(10)	(8)	(6)	(2)	—	(8)	—	—	(2)	—	(2)	(80,0)	(1,8)
Химические грузы	110	88	88	—	—	88	—	—	22	—	22	80,0	1,5
Минерально-строительные	15	11	11	—	—	11	—	—	4	—	4	75,0	1,3
Прочие сухогрузы	30	24	18	2	4	24	1	—	5	—	6	80,0	1,3
Нефть	150	150	—	—	—	150	—	—	—	—	—		
Итого	465	427	141	107	9	427	1	—	37	—	38	80,0	—
б) Отправление													
Лесные грузы	140	140	—	100	40	140	—	—	—	—	—	100,0	—
Соль	100	100	100	—	—	100	—	—	—	—	—	100,0	—
Минерально-строительные материалы	130	100	50	—	50	100	—	—	—	30	30	77,0	—
Рефрижераторные грузы	10	10	10	—	—	10	—	—	—	—	—	100,0	—
Прочие сухогрузы	15	10	10	—	—	10	—	—	—	5	5	77,0	—
Итого	395	360	170	100	90	360	—	—	—	35	35	90,3	—
Всего по порту	3160	2539	1747	508	114	2539	105	64	393	59	621	80,4	

г) Установление проектного пассажирооборота

Пассажирооборот порта на перспективу приводится в плановом задании.

В проектном же задании должно быть дано, на основании отчетных данных по пассажирообороту за ряд прежних лет, обоснование расчетного пассажирооборота с показанием динамики роста. При этом должны быть рассмотрены отдельно перевозки пассажиров в заграничном, каботажном и местном сообщениях, учитывая производственные поездки, поездки в отпуск и по бытовым нуждам, поездки курортников и туристов. Прочие поездки составляют 10% от общего числа перечисленных выше категорий пассажирских перевозок.

Для установления расчетных категорий пассажирооборота необходимо рассмотреть существующие и наметить новые пассажирские линии, установить размер по ним пассажиропотоков и дать ориентировочный график их работы, т. е. число прибытий и отправлений в сутки, неделю или другие сроки; эти данные приводятся в табл. 9.

Месячный коэфициент неравномерности пассажирских перевозок устанавливается на основании анализа отчетных данных о пассажирообороте, учета увеличения в перспективе удельного веса производственных поездок, поездок отпускников, курортников, а также улучшения организации движения флота, обслуживающего пассажирские перевозки.

д) Установление проектного судооборота порта

При проектировании развития порта должен быть установлен его перспективный судооборот, который определяется прежде всего анализом судооборота этого порта за прошлый период.

Затем, при проектировании развития порта и нового порта необходимо установить расчетные типы судов. Выбор этих типов производится на основании специальных технико-экономических расчетов.

При этом необходимо, во-первых, учитывать типы советских судов[1], посещающих данный порт или намечаемых к обслуживанию будущего порта, затем типы проектируемых судов, в соответствии с сеткой судов, а также иностранные типы судов, которые могут быть включены в судооборот данного порта по заграничным перевозкам. Материалами для этого могут служить отчетные данные управлений пароходств, Морского Регистра СССР и английского Ллойда.

При этом предварительно, в зависимости от длины рейсов, объема и структуры грузопассажиропотоков, навигационных и эксплуатационных условий работы судов, намечается список судов, из которого в дальнейшем выбираются расчетные типы судов для перспективного грузооборота. В этом списке приводятся основные эле-

[1] Перечень некоторых типов морских судов см. в приложении 6.

менты характеристики судов — тип судна, водоизмещение, грузоподъемность, основные размеры, пассажировместимость, скорость хода. По этим типам судов устанавливается их стоимость и производятся эксплуатационные расчеты для определения суточной стоимости их содержания, а затем, исходя из корреспонденции грузооборота, рассчитывается себестоимость перевозки груза разными установленными типами судов.

Таблица 9

Проектный пассажирооборот порта

(пример)

Виды сообщений	Характер линии	Количество пассажиров в тысячах			Коэфициент месячной неравномерности
		отправление	прибытие	итого	
Заграничное плавание .	Скорая	5	4	9	1,8
Заграничное плавание .	Регулярная	3	4	7	1,6
Итого . .		8	8	16	—
Каботажное по маршруту I	Регулярная	11	13	24	1,6
Каботажное по маршруту II	Регулярная	30	34	64	1,5
Итого . .		41	47	88	—
Местное сообщение по маршруту III	—	48	50	100	1,4
То же по маршруту IV	—	32	34	66	1,2
То же по маршруту V	—	45	51	96	1,3
Итого . .		125	135	262	—
Всего . .		174	190	366	—

При окончательном выборе типа судна, кроме показателя наименьшей себестоимости перевозки, необходимо учесть преимущество при массовых перевозках применения крупных судов, обеспечивающих экономию стояночного времени, а также существующие глубины на подходах к порту и на его акватории. Следует произвести сопоставление экономии эксплуатационных расходов по пере-

возкам (при данном грузопотоке) с расходами по дноуглублению в случае необходимости увеличения глубин.

После отбора для каждой категории груза оптимальных типов судов должны быть даны основные технико-эксплуатационные характеристики: тип, грузоподъемность, пассажировместимость, тип двигателя, мощность, скорость хода, род топлива, основные размеры, в том числе осадка в грузу и в порожнем состоянии, число люков и их размеры.

При установлении расчетных типов пассажирских судов в соответствии с перспективными пассажиропотоками, их составом и допускаемыми максимальными осадками для них составляются, так же как и для грузовых, основные технико-эксплуатационные характеристики.

В устьевых портах, в которых наряду с морскими судами в работе участвуют и речные суда, для последних устанавливаются расчетные типы в соответствии с объемом и структурой прибывающих по реке и отправляемых по реке грузопотоков, с судоходными условиями водного пути, связывающего данный морской порт с его районом тяготения. Типы судов при этом принимаются согласно установленной сетке для водных путей различных классов [1].

На основании принятых указанным выше методом расчетных типов судов [2] для каждой категории грузов, входящих в состав перспективного грузооборота, и на основании размеров этого грузооборота исчисляется судооборот порта по каждому грузу и отдельным видам перевозок, а также отдельным районам порта и порту в целом.

Число судов, посещающих порт в год ($N_с$), по каждой категории груза определяется делением соответствующего грузооборота (Q) на грузоподъемность судна ($G_с$) с учетом коэфициента использования грузоподъемности (g), отдельно для морских и для речных судов (табл. 10).

При заданном для порта числе дней навигации ($N_{нав}$) и коэфициенте суточной неравномерности (m) прихода в порт определяется максимальное количество судов, прибывающих в сутки в порт (суточный судооборот), равное $\frac{N_с m}{N_{нав}}$.

При неравенстве числа судов по прибытию и отправлению по каждой категории грузов (или по грузам, допускаемым к перевозкам в одних и те же судах в разных направлениях) за расчетное число судов принимается удвоенное число их по максимальному направлению (т. е. по прибытию или по отправлению). Такое расчетное число судов принимается при условии, если все количество су-

---

[1] В. В. Звонков, Комплексная типизация технических средств внутреннего водного транспорта, Изд. Мин. речн. флота, 1948.

[2] Детально процесс выбора расчетных типов судов здесь не приводится, как относящийся к специальным технико-экономическим исследованиям, выходящим за пределы настоящей работы.

Расчетные данные по проектному судообороту порта по районам
(пример)
Число дней навигации $N_{нав} = 210$

Наименование районов и категорий груза	Морские суда						Речные суда					
	годовой грузооборот в тыс. тонн[1] Q	грузоподъемность расчетного судна в m G_c	коэффициент использования грузоподъемности g	число судов в году N_c	коэффициент неравномерности судооборота m	максимальный суточный судооборот $\frac{N_c m}{N_{нав}}$	годовой грузооборот в тыс. тонн Q	грузоподъемность расчетного судна в m G_c	коэффициент использования грузоподъемности g	число судов в году N_c	коэффициент неравномерности судооборота m	максимальный суточный судооборот $\frac{N_c m}{N_{нав}}$
I район (экспорт)							—	—	—	—	—	—
Хлебные грузы	200	2000	0,9	111	1,8	1,0	50	1000	0,8	63	2,0	0,6
Лесные	100	1000	0,8	125	2,0	1,2	30	1600	0,9	23	1,5	0,3
Штучные	200	3500	1,0	60	1,6	0,5	105	2000	1,0	53	1,5	0,4
Навалочные	250	4000	1,0	63	1,5	0,5						
Итого	750	—	—	359	—	3,2≅4	185	—	—	139	—	1,3≅2
II район (импорт)												
Навалочные	1500	4500	1,0	333	1,5	2,4	110	2000	1,0	55	1,5	0,4
Штучные	50	3500	1,0	15	1,6	0,2	6	1500	0,8	5	1,5	0,04
Итого	1550	—	—	348	—	2,6≅3	116	—	—	60	—	0,44≅1

Продолжение табл. 10

Наименование районов и категорий груза	Морские суда						Речные суда					
	годовой грузооборот в тыс. тонн [1]	грузоподъемность расчетного судна в m	коэфициент использования грузоподъемности	число судов в году	коэфициент неравномерности судооборота	максимальный суточный судооборот	годовой грузооборот в тыс. тонн	грузоподъемность расчетного судна в m	коэфициент использования грузоподъемности	число судов в году	коэфициент неравномерности судооборота	максимальный суточный судооборот
	Q	G_c	g	N_c	m	$\frac{N_c m}{N_{нав}}$	Q	G_c	g	N_c	m	$\frac{N_c m}{N_{нав}}$
III район (каботаж)												
а) Прибытие												
Хлебные	10	800	0,9	14	1,8	0,12	—	—	—	—	—	—
Лесные	100	800	0,8	16	2,0	0,16	100	1000	0,8	125	2,0	1,2
Штучные	190	1000	1,0	157	1,6	1,20	7	1500	0,8	6	1,5	0,05
Навалочные . . .	15	1500	1,0	10	1,5	0,07	—	—	—	—	—	—
Нефть	150	2000	1,0	75	1,6	0,60	—	—	—	—	—	—
Итого . .	465	—	—	272	—	2,15≅3	107	—	—	131	—	1,25≅2
б) Отправление												
Лесные	140	800	0,8	220	2,0	2,1	100	1000	0,9	111	2,0	1,06
Навалочные . .	230	1500	1,0	154	1,5	1,1	—	—	—	—	—	—
Штучные	25	1000	1,0	25	1,6	0,2	—	—	—	—	—	—
Итого .	395	—	—	399	—	3,4≅4	100	—	—	111	—	1,06≅1
Всего по порту	3160	—	—	1378	—	14	508	—	—	441	—	6

[1] См. табл. 8.

Примечание. В случае, если предполагается использовать суда, прибывающие с грузом, для обратных перевозок, количество их должно быть соответственно откорректировано.

дов, прибывающих в порт за навигацию, будет из него отправлено (см. табл. 11) в течение этой же навигации.

Судоемкость отдельных районов порта, т. е. наибольшее количество судов, скопляющееся в каждом районе $\left(\frac{N_c \cdot m}{N_{нав}} \cdot t\right)$, исчисляется на основании максимального суточного $\left(\frac{N_c \cdot m}{N_{нав}}\right)$ судооборота по отдельным районам порта, определенного, как показано в табл. 10 и 11, и по числу дней (t) пребывания судна в порту.

Таблица 11

Расчетный судооборот порта по районам
(пример)

Наименование районов и направлений	Морские суда				Речные суда			
	число судов в год	максимальный суточный судооборот (см. табл. 10)	число дней пребывания судна в порту	число судов в районе	число судов в год	максимальный суточный судооборот	число дней пребывания судна в порту	число судов в районе
I район Экспорт	359	4	4	16	139	2	3	6
II район Импорт	348	3	3	9	60	1	2	2
Итого . .	707	7	—	25	199	3	—	8
III район Каботажное прибытие	272	3	2	6	131	2	2	4
Каботажное отправление . . .	399	4	3	12	111	1	3	3
Итого .	671	7	—	18	242	3	—	7
Всего . .	1318	14	—	43	441	6	—	15

В данном случае число дней (t) принимается (в проектном задании) по нормам люко-часовой работы и стояночного времени (приложения 7 и 8).

Если для перевозок одного груза намечено несколько типов судов, число их определяется делением соответствующего грузооборота на среднюю взвешенную грузоподъемность судна.

Пассажирский судооборот в порту определяется по годовому пассажирообороту, коэфициенту неравномерности и пассажироемкости судов отдельно для каждого вида сообщений (табл. 12), при-

Таблица 12

Расчетный судооборот пассажирских судов
(пример)
Число дней навигации $N_{нав} = 210$

Виды сообщений	Характер линии	Количество пассажиров в год (в тысячах)			Коэфициент неравномерности	Пассажировместимость (человек)	Число приходящих судов	Максимальный суточный судооборот	Частота отправлений
		отправление	прибытие	итого					
Заграничная линия	Скорая	5	3	8	1,8	150	60	0,30	Через три дня
Заграничная линия	Регулярная	7	5	12	1,5	200	53	0,25	
Итого . .		12	8	20	—	—	116	0,57	—
Каботажные линия I	Регулярная	10	12	22	1,5	100	180	0,9	Ежедневно два раза в день
линия II	Регулярная	20	15	35	1,6	80	400	2,0	
Итого . .		30	27	57	—	—	580	2,9	
Местное сообщение по маршруту I	Регулярная	30	48	78	1,3	50	1248	6,0	Шесть раз в день
То же по маршруту II	Регулярная	28	18	46	1,2	40	840	4,0	Четыре раза в день
Итого . .		58	66	124	—	—	2088	10,0	
Всего по всем видам сообщений . . .		100	101	201	—	—	2784	—	

чем расчет ведется по преобладающему в отношении пассажиропотока направлению (прибытию или отправлению). В зависимости от суточного судооборота и продолжительности навигации исчисляется частота отправлений пассажирских судов.

Полученная в результате расчета по табл. 11 и 12 судоемкость отдельных районов порта служит для проверки достаточности акватории этих районов для установки и маневрирования судов.

§ 11. Методика составления технического проекта

Разрабатываемый для трехстадийной формы[1], на основе утвержденного проектного задания и окончательных изысканий, технический проект является для каждого строительства основным документом, в котором должны быть разрешены все технические вопросы и установлены технико-экономические показатели и стоимость проектируемого порта.

Технический проект должен содержать основные технические решения по эксплуатационно-технической, строительной, энергетической и другим частям запроектированного порта. Он должен быть разработан настолько подробно, чтобы можно было бы производить заказы на основное транспортное и вспомогательное оборудование, на стандартные элементы сооружений, зданий и на материалы.

Согласно инструкции, технические проекты отдельных крупных портов (сдача в эксплуатацию которых устанавливается по очередям), а также связанных с ними городов (поселков) разрабатываются в полном объеме только по объектам строительства первой очереди. Одновременно с техническим проектом первой очереди должны быть разработаны и представлены на утверждение генеральный план и сметно-финансовые соображения по всему строительству.

При разработке технического проекта необходимо для утвержденного варианта генерального плана и до окончательного принятия схем механизации еще раз уточнить технологический процесс работы порта, проверить полученные ранее основные размеры порта и увязать их с генеральным планом, внеся необходимые коррективы.

Уточнение технологического процесса работы порта требует избрать для причалов каждой категории груза оптимальное решение (количество грузовых линий на причал, схему механизации) и на основании его рассчитать основные размеры порта (см. главу VI).

Технические проекты всех основных портовых сооружений (оградительных сооружений, пирсов, набережных, эстакад, каналов, доков и т. д.) должны составляться в объеме, установленном инструкцией. Для всех менее крупных объектов — береговых укреплений, знаков обстановки, ремонтно-механических мастерских, трансфор-

[1] В случае двухстадийной формы проектное задание по существу перерастает в технический проект.

маторных подстанций, административно-хозяйственных зданий и т. д., а также для других несложных и временных сооружений при составлении технического проекта должны быть максимально использованы типовые проекты.

В случае, когда нет типовых проектов, допускается сокращенный объем проектно-сметных материалов.

Проекты жилых домов, бань, прачечных, столовых, школ, детских учреждений, клубов и других объектов культурно-бытового назначения в составе технического проекта порта могут не разрабатываться, и взамен их должны быть даны соображения о количестве (объеме или площади) и типах этих зданий.

Составление проектов этих зданий допускается лишь при отсутствии утвержденных типовых проектов и при невозможности повторного использования ранее составленных проектов. При составлении заново технических проектов перечисленных зданий допускается совмещение технических проектов с рабочими чертежами путем бóльшей деталировки чертежей технического проекта.

В дополнение к сказанному выше об окончательных изысканиях (§ 7) здесь следует отметить, что для получения материалов при разработке технического проекта иногда, в особо серьезных случаях, возводятся специальные сооружения: опытные буны для оценки количества перемещающихся вдоль берега наносов; затем — опытные прорези для определения степени заносимости проектируемых подходных каналов; специальные ряжи или массивы для определения волнового и ледового давления путем установки специальных динамографов; наконец, специальные вышки для определения элементов волнового и ледового режима путем стереосъемки.

Особое внимание при разработке технического проекта должно быть уделено инженерно-геологическим исследованиям для получения материалов по характеристике грунтов в основании сооружений, в открытых и подводных откосах; должны быть получены геологические разрезы по оси подходных каналов, геотехнические характеристики грунтов, необходимые при геостатических расчетах устойчивости сооружений.

В состав технического проекта входят следующие материалы.

I. По эксплуатации порта

1. Уточненные расчеты по грузообороту, его составу, по видам груза; распределение грузооборота по роду и назначению грузов, отправлению и прибытию, видам перевалок и по районам порта; судооборот и пассажирооборот.

2. Расчеты технологического процесса работы порта, пропускной способности причалов на базе установленной мощности оборудования погрузо-разгрузочных работ и норм его использования; расчеты складов и их механического оборудования.

3. Расчет по всем грузовым и транспортным операциям количества основной и вспомогательной рабочей силы, административного

и технического персонала различных специальностей и квалификаций.

4. Точная планировка (план и разрезы) отдельных участков порта и гидротехнических сооружений и обслуживающих зданий на портовой территории.

5. Требования к отдельным площадкам порта с характеристикой параметров и типов устройств по электро-, паро-, газо- и водоснабжению, вентиляции, отоплению, охлаждению, канализации, освещению и удалению отходов и отбросов.

6. Схемы устройства навигационной обстановки, сигнализации и связи.

7. Выбор технических устройств по охране труда и технике безопасности.

II. По генеральному плану порта

1. План порта (портового района или отдельных причалов) с нанесением границ портовых территорий и акваторий, расположения оградительных сооружений, подходных каналов, береговых укреплений, причалов по отдельным видам грузов, оборудования по механизации погрузо-разгрузочных работ, производственных и обслуживающих зданий, подъездных путей, надземных сетей, ограждений, зеленых насаждений, с указанием возможности дальнейшего расширения отдельных сооружений, а также всего порта в целом (если такое расширение предусмотрено проектным заданием).

Все планы даются с привязкой разбивочной сетки к координатам топографической основы, с указанием координат основных сооружений и зданий и их вертикальных отметок.

2. План расположения подземных сооружений и сетей с указанием их координат и основных вертикальных отметок.

3. Вертикальная планировка территории и узлов сооружений (с нанесением площадок под все гидротехнические сооружения, склады, служебные здания) земляного полотна для подъездных и железнодорожных путей, с общей организацией рельефа территории с целью удаления поверхностных вод, с указанием основных отметок, объемов насыпей, черпания и баланса земляных работ.

4. Схема планировки поселка, а для крупных портов с большим жилищным строительством — также генеральный план поселка и инженерных его сетей.

5. Ситуационные планы районов портов, увязанные с генеральными планами населенных пунктов и промышленных предприятий.

III. По транспортным связям порта

1. Расчет потребностей отдельных участков порта в сухопутном и водном рейдовом транспорте; выбор транспортного оборудования; расчет элементов железнодорожных устройств и вагонооборота.

2. Разработка планов и профилей путей, пунктов примыкания сортировочных станций железных дорог и прочих видов транспорта;

типы верхнего строения путей, одежды автогужевых дорог, искусственных сооружений.

3. Подсчет потребности в подвижном составе по различным видам внутрипортового транспорта и портовых плавучих средств.

4. Проекты транспортных устройств и зданий (гаражи, мастерские, подъемно-транспортные машины).

5. Схемы связи.

IV. По гидротехническим сооружениям

1. Разработка проектов гидротехнических сооружений внешних, оградительных, причальных, берегоукрепительных, судоремонтных с обоснованием выбора оптимальных типов и их габаритов.

2. Статические расчеты основных конструкций и отдельных узлов сооружений.

3. Технические условия на отдельные сооружения, материалы и работы.

V. По зданиям и сооружениям на территории порта

1. Архитектурно-строительные проекты основных и крупных вспомогательных зданий и сооружений, включающие фасады, разрезы и планы по этажам (в том числе по кровле, а в сложных случаях — по фундаментам), с нанесением габаритов основных строительных конструкций, связанных с оборудованием, с указанием материалов, применяемых для основных конструкций и элементов зданий, а также с указанием главнейших размеров зданий, сооружений и отдельных помещений.

2. Основные расчеты прочности и устойчивости ответственных инженерных сооружений.

3. Технические условия на здания и сооружения, отдельные конструкции, материалы и работы.

VI. По энергетике

1. Подсчеты количества необходимой электроэнергии, тепла для складов, транспортных и других целей по отдельным видам работ, участкам порта и по объекту в целом.

2. Выбор рода и напряжения тока по каждому району порта, по отдельным причалам и по отдельным узлам сооружений.

3. Выбор основного энертетического оборудования и установок: мотор-генераторов, трансформаторов, масляных выключателей, крупных моторов, компрессоров и т. п., с размещением этого оборудования и нанесением на планы магистральных и внутренних сетей и их связи с внешней и магистральной сетью электропередачи.

4. Схемы освещения крупных зданий, сооружений, причальных линий и схемы внешнего освещения территории; планы магистральных сетей и подсчет количества световых точек.

Примечание. Для мелких зданий и всех бытовых помещений схемы освещения не выполняются. Потребность в электроэнергии и стоимость устройства освещения в этом случае определяются по укрупненным нормативам.

5. Проекты энергетических установок: станций, понизительных и повысительных подстанций, компрессорных, газогенераторных, котельных.

VII. По водоснабжению и канализации порта

1. Таблицы и графики расходов воды и стока жидкостей (производственные, хозяйственно-питьевые, пожарные, ливневые), определение общего количества и характера потребной обработки воды и канализуемых жидкостей с выбором методов очистки.

2. Схемы устройств по водоснабжению и канализации в основных производственных цехах, складах и зданиях с нанесением на планы этих объектов основных магистральных сетей.

3. Проекты общеплощадочных сооружений и устройств по водоснабжению и канализации (насосные станции, водозаборные и водоочистные сооружения, напорные резервуары, наружные сети).

VIII. По отоплению, охлаждению и вентиляции

Решение в крупных и специализированных складских и производственных помещениях систем отопления, охлаждения и вентиляции. Выбор основного оборудования.

Планы и разрезы зданий с указанием расположения главных частей системы отопления, охлаждения и вентиляции.

IX. По кадрам, их расселению и обслуживанию

1. Расчет потребности в кадрах эксплуатационников и способы укомплектования их, с учетом в первую очередь местного населения.

2. Расчет количества населения и способы удовлетворения его жилищами и культурно-бытовым обслуживанием, с учетом близлежащих городов и поселений.

X. По организации строительства порта

1. План осуществления строительства, устанавливающий по годам сроки начала и окончания строительства в целом и отдельных основных его объектов.

2. Сводные подсчеты объемов основных строительных и монтажных работ по всему строительству.

3. Краткое описание методов производства строительных и монтажных работ.

4. Потребность в строительных материалах, полуфабрикатах, энергии, воде, строительных машинах, транспорте. Способы удовлетворения потребности в строительных материалах с приведением данных о месторождениях, запасах, методах разработки и транспортирования к месту работ.

5. Потребность и план обеспечения строительства рабочей силой, жилищем и культурно-бытовым обслуживанием строительных рабочих, увязанный с общим планом жилищного и культурно-бытового строительства для рабочих.

6. Подсчеты потребности в строительстве подсобных предприятий, складов, административно-хозяйственных зданий и сооружений, транспортных устройств, устройств по водо- и энергоснабжению.

7. Генеральный строительный план порта и планы отдельных строительных площадок с размещением на них подсобных предприятий, построечных складов, транспортных путей и других временных устройств.

XI. По технико-экономическим вопросам

1. Калькуляция себестоимости переработки одной тонны грузов основных категорий по порту.

2. Сводная смета и сметы по отдельным объектам (см. § 70).

3. Сводные сметно-финансовые расчеты и сметно-финансовые расчеты по отдельным объектам (см. § 71).

4. Ведомость материалов.

5. Ведомость рабочей силы.

Примечание. Для объектов стоимостью до 100 тысяч рублей, входящих в состав строительства, допускаются эскизные решения проектов; нанесение таких объектов на генеральный план обязательно.

6. Технико-экономические показатели (уточнение показателей, разработанных в проектном задании). На чертежах технического проекта указываются данные об объемах строительных работ по номенклатуре сметы (см. § 70).

К техническому проекту должен прилагаться документ об утверждении проектного задания, а также карточка для регистрации технического проекта, составленная по установленной форме.

§ 12. Порядок разработки рабочих чертежей

Рабочие чертежи по проекту порта разрабатываются при проектировании по двум стадиям — на основе утвержденного проектного задания, а при трех стадиях — на основе утвержденного технического проекта и полученных технических данных по оборудованию, подлежащему заказу.

Проектирующие организации при составлении рабочих чертежей не имеют права отступать от утвержденного технического проекта и обязаны использовать готовые рабочие чертежи по аналогичным проектируемым и строящимся объектам, а также применять стандартные детали и типовые чертежи агрегатов. Иногда при выполнении рабочих чертежей приходится проводить дополнительные изыскательские работы на месте.

При выполнении рабочих чертежей необходимо соблюдать следующие требования.

1. Рабочие чертежи должны:

а) уточнять генеральный план строительства, размещения и привязки к разбивочным координатным сеткам строящихся сооружений и коммуникаций, а также уточнять их вертикальные отметки;

б) окончательно увязывать строительные чертежи с чертежами оборудования и всякого рода коммуникациями, устройствами по сантехнике, энергетике и т. п.;

в) детализировать металлические, железобетонные и другие конструкции, необходимые для их осуществления и монтажа;

г) увязывать чертежи фундаментов под сооружения с данными гидрогеологических изысканий и геотехнических исследований;

д) детально разрабатывать вопросы охраны труда и техники безопасности (предохранительные приспособления, площадки, ограждения на разгрузочных эстакадах, бункерах и т. п.).

2. Рабочие чертежи выполняются в виде:

а) монтажных планов и разрезов зданий и сооружений с нанесением на них окончательного расположения производственного, транспортного, складского и другого оборудования, конструкций, связанных с оборудованием (фундаменты, рабочие площадки), устройств по сантехнике, связи, сигнализации;

б) рабочих архитектурно-строительных планов, разрезов и фасадов зданий и сооружений;

в) рабочих планшетов генерального плана порта и отдельных объектов, предназначенных для непосредственной разбивки в натуре всех сооружений и зданий;

г) схем расстановки оборудования, размещения пусковых и регулирующих механизмов и контрольно-измерительной аппаратуры, средств связи и сигнализации, подводок к рабочему месту воды, электроэнергии, устройства отопления и вентиляции.

На крупных стройках проектные организации должны иметь группы проектировщиков, которые исправляют рабочие чертежи, а также выполняют чертежи, потребность в которых возникает в процессе строительства.

В проектных организациях не допускается разработка рабочих чертежей на такие детали, как причальные тумбы, двери, переплеты, ворота, отопительные печи, опалубка, деталировка лестничных косоуров и ступеней, конструкции креплений, простейшей аппаратуры, детали карнизов, отбойные и причальные приспособления, а также временные сооружения (подмости, лотки для подачи материалов, крепление траншей и т. д.). Для этих деталей и сооружений необходимо пользоваться изданными альбомами стандартов и типовых решений, а также эскизами проектировщиков, находящихся на строительстве, или производителей работ.

Выдача рабочих чертежей должна производиться комплектно (по объектам, по очередям строительства, по видам работ) в сроки, увязанные с планом осуществления строительства. На общих рабочих чертежах указываются объемы работ, подсчитанные по соответствующим рабочим чертежам, по номенклатуре сметных норм.

При выполнении рабочих чертежей производятся некоторые дополнительные обследования на местах проектируемых сооружений (§ 7) для приспособления проектируемых конструкций к месту их установки.

ГЛАВА III

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

§ 13. Задачи и исходные данные проектирования

При проектировании механического оборудования каждый причал или группа причалов с одноименным грузом рассматриваются как производственная единица в портовом хозяйстве с определенным технологическим процессом.

Проектирование механического оборудования причала должно выполняться комплексно и заключать в себе следующие моменты:

1) выбор оптимальной схемы механизированного технологического процесса, охватывающего не только перегрузочные операции между судном (от трюма) и берегом, но и складские и тыловые работы и сводящего до минимума применение ручного труда;

2) определение количества грузовых линий на причале и соответствующего этому количеству срока обработки судна;

3) определение эксплуатационных расходов по причалу с учетом берегового оборудования и флота;

4) определение капиталовложений по причалу с учетом берегового оборудования и флота;

5) определение себестоимости переработки одной тонны;

6) определение количества грузчиков и машин.

Так как технологический процесс работы порта и в том числе его механическое оборудование являются решающими моментами при определении основных размеров порта (см. главу VI) и компоновке его генерального плана, вопросы механического оборудования порта должны быть разрешены уже в проектном задании, как при двух, так и при трех стадиях проектирования.

Конечно, при трех стадиях проектирования в технический проект могут быть внесены уточнения, однако уже в проектном задании должны быть установлены схемы механизации, избранные на основании сравнения вариантов.

§ 14. Выбор схем механизации

Выбор схем механизации выполняется путем технико-экономического сопоставления (§ 16) двух или нескольких вариантов, каж-

дый из которых составляется на основании законченного технологического процесса работы на причале, в складе и в тылу. Варианты различаются по типам перегрузочных машин и устройств, а иногда складов и путей; так, в одном варианте могут быть применены катучие портальные поворотные краны как основная машина, в другом — перегрузочные мосты, в третьем — транспортеры и т. д. В соответствии с выбором прикордонных машин намечаются типы складов, их механизация и транспортные пути. Во всех вариантах проектируются новейшие современные машины, дающие наибольшую возможную, в данных конкретных условиях перегрузки, часовую производительность ($P_{час}$).

Чтобы обеспечить наименьший срок грузовой обработки судна ($T_с$), в каждом варианте должно быть установлено оптимальное (технически возможное и экономически целесообразное) количество машин ($X_м$) или грузовых механизированных линий на причале. Для этого в технико-экономическом отношении сопоставляется ряд подвариантов, различающихся по количеству машин ($X_м$) на причале (§ 29). Для каждого подварианта рассчитывается в зависимости от количества машин на причале ($X_м$) и их часовой производительности ($P_{час}$) количество самих причалов ($X_{пр}$) и срок обработки судна в сутках ($T_с$), в зависимости от грузоподъемности судна и количества часов работы машин в сутки.

По полученным величинам $X_м$ и $X_{пр}$ для каждого подварианта определяется стоимость всех машин на данном причальном фронте, доля стоимости флота, относящаяся ко времени стоянки судов у этого фронта, стоимость портовых сооружений этого фронта и годовые эксплуатационные расходы по машинам, по флоту и по сооружениям. Сопоставление этих экономических подсчетов дает возможность установить оптимальный подвариант для данного варианта, а затем из полученных решений выбрать оптимальное.

Конечно, при указанном сравнении необходимо учитывать также и ряд других, не введенных в этот расчет, моментов: количество грузчиков, универсальность и обратимость механических установок, эксплуатационные удобства и т. д.

При проектировании указанных схем рекомендуется пользоваться типовыми схемами механизации, а также технологическими картами (см. § 9). При этом должны быть учтены принципиальные положения, заключающиеся: в придании схемам механизации максимальной гибкости, возможной обратимости, универсальности и независимости действия; в использовании лучших типов существующих машин, с учетом возможности замены устаревших более совершенными без капитального переустройства основных сооружений; в максимальной механизации вспомогательных работ; в применении наиболее совершенных типов грузозахватных приспособлений и машин малой механизации, в частности для механизации трюмных и внутривагонных работ и взвешивания грузов.

При сравнении вариантов следует учитывать количество обслуживающей тот или другой вариант рабочей силы. Для штучных

грузов могут быть рекомендованы схемы (рис. 1—6), разработанные ЦНИИМФ.

В этих схемах учтена новая технология перегрузки штучных грузов, в том числе пакетная система работы с помощью штабелирующих тележек (автопогрузчиков), тягачей с прицепами и других машин безрельсового транспорта, применение которых позволяет ускорить и удешевить перегрузочные работы, а также сократить количество рабочей силы.

На схемах показано полное использование полезного вылета прикордонных кранов в сторону берега для организации складов открытого хранения и для создания в пределах максимального вылета крана (22—26 *м*) зоны передачи грузов на безрельсовый транспорт; здесь предусмотрен широкий (7—8 *м*) свободный продольный проезд для безрельсового транспорта между зоной пере-

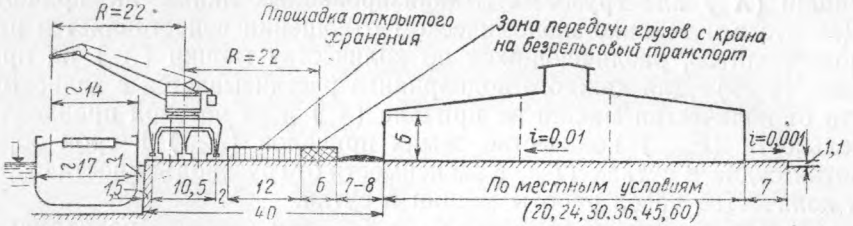


Рис. 1. Схема оборудования причала для штучных грузов с одной линией портальных кранов и одноэтажным складом.

дачи и крытым складом. В схемах предусмотрены условия, обеспечивающие совместную работу портальных, передвижных кранов и судовых стрел.

Портовые склады, в соответствии с новой техникой перегрузки и новыми подъемно-транспортными машинами, проектируются более крупных размеров; в схемах механизации (рис. 1—6) предложены просторные склады, позволяющие более свободное маневрирование самоходных тележек с прицепами, подвижных кранов, автомашин.

В отличие от существующих новые склады лишены рамп с прикордонной стороны для свободного въезда в них самоходных тележек по всей длине склада; пол складов имеет поперечный уклон (около 0,01), не препятствующий движению тележек и позволяющий у тыловой стороны склада образовать рампу высотой 1,1 *м*, соответствующую уровню пола вагонов.

В качестве основного типа предлагается одноэтажный широкий склад (рис. 1), являющийся наиболее дешевым и наиболее совершенным в отношении подъемно-транспортного оборудования; расстояние между колоннами как в поперечном, так и в продольном направлениях предполагается возможно большим (не менее 8—10 *м*) для облегчения маневрирования транспорта. Только в случаях стесненной портовой территории, не позволяющей придать складу достаточную ширину, возникает необходимость создания двухэтажных, а иногда многоэтажных складов (например, холо-

дильник); при этом либо отсутствуют тыловые склады (рис. 2), либо склады располагаются в две линии (рис. 3). В последнем случае должно быть обеспечено движение безрельсового транспорта (тележек и автопогрузчиков) между причалом и тыловыми скла-

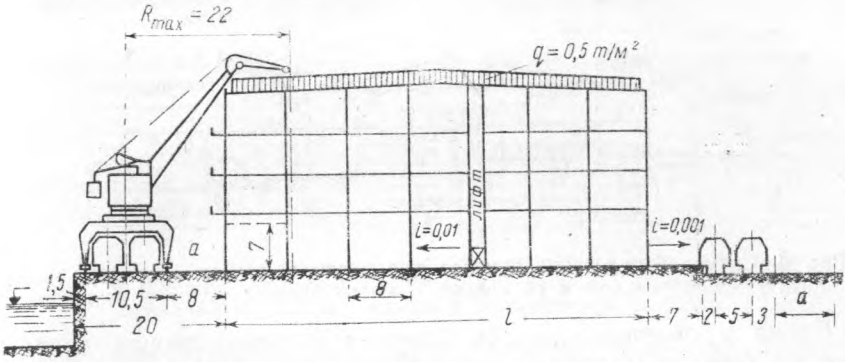


Рис. 2. Схема оборудования причала для штучных грузов с прикордонным многоэтажным складом при отсутствии тыловых складов:
а — автогужевая дорога.

дами на уровне второго этажа (рис. 3), а также создана широкая (в 6—10 *м*) рампа на уровне первого этажа для передачи грузов между прикордонными кранами и рельсовым транспортом в тылу.

Многоэтажные склады должны обслуживаться прикордонными кранами, для чего устраиваются балконы, а на уровне второго

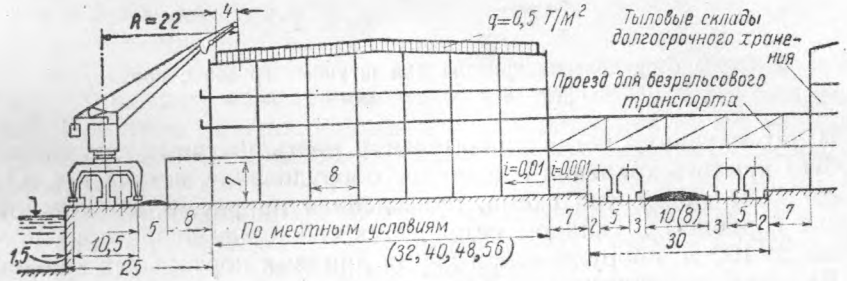


Рис. 3. Схема оборудования причала для штучных грузов с многоэтажными складами большой емкости, расположенными в две линии.

этажа пристраивается рампа. Кроме того, плоская или с малым наклоном кровля может быть использована для укладки и сепарации на ней легких грузов, допускающих открытое хранение. Склады внутри оборудуются вертикальными подъемниками (лифтами), рассчитанными на подъем тележек и даже автомашин. Операции по схеме склад — вагон или обратно выполняются при помощи вертикальных подъемников и тележек, без помощи кранов.

При экспортных операциях, если необходимо подготовлять партии груза, могут быть устроены склады второй линии большой емкости (рис. 4), связанные проездом для безрельсового транспорта с прикордонными двухэтажными складами.



Рис. 4. Схема оборудования причала для штучных грузов с прикордонным двухэтажным складом и со связью с многоэтажным тыловым складом.

Схема с полупортальными кранами и одноэтажным складом (рис. 5) большой ширины применяется реже. Недостаток этой схемы — невозможность для безрельсового транспорта попадать на прикордонную полосу и трудность проникать внутрь склада.

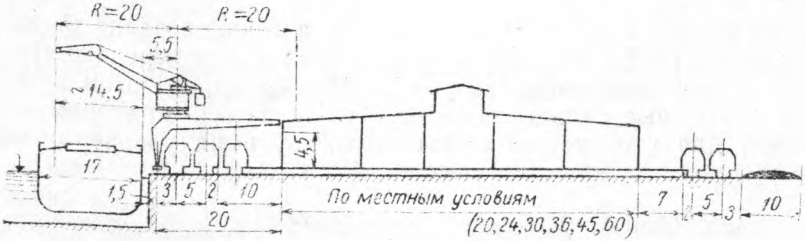


Рис. 5. Схема оборудования причала для штучных грузов с полупортальными кранами и одноэтажным складом.

В тех случаях, когда значительная часть штучных грузов не требует крытого хранения (машинное оборудование, металл и т. п.), может быть применена схема, приведенная на рис. 6, на которой между кордоном и складом оставляется свободная территория шириной до 100 *м*, оборудованная двумя линиями портальных кранов.

Во всех приведенных схемах прикордонная, междускладская площадь и тыловая полоса позади складов получают сплошное прочное покрытие (бетонное); рельсы подкрановых и железнодорожных путей, а также стрелочные переводы укладываются заподлицо с поверхностью покрытия.

Схема, приведенная на рис. 1, испытана на практике и может быть рекомендована при проектировании крупных и малых портов. Схемы на рис. 2, 3, 4, 5 могут быть применены в случаях, когда на причале сосредоточиваются грузы преимущественно закрытого хранения.

При проектировании технологического процесса и схем механизации необходимо учесть возможность применения контейнеров как для штучных, так и для навалочных грузов.

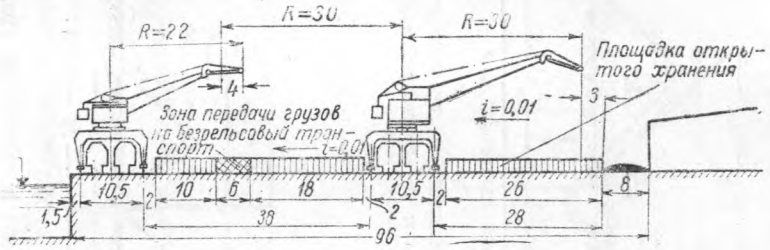


Рис. 6. Схема оборудования причала для штучных грузов с двумя линиями портальных кранов и одноэтажным складом.

Хотя контейнерные перевозки на морском транспорте пока не получили заметного развития, тем не менее первые опыты таких перевозок между нашими портами и теоретические исследования их применения для тарных грузов показывают, что такие перевозки могут дать значительный экономический эффект, в особенности для смешанных железнодорожно-морских сообщений.

Для навалочных грузов трудно рекомендовать типовые схемы механизации, ввиду различных видов груза, особенностей грузового режима, ситуационной обстановки причалов, наличия свободных площадей под склад, наконец условий железнодорожного оборудования.

Тем не менее для этой категории грузов наиболее подходящей машиной можно считать грейферный кран; применение же транспортерных установок является целесообразным только при четко определившемся стабильном грузовом потоке одного направления. При этом следует обращать особое внимание на механизацию трюмных работ с помощью машин более усовершенствованных конструкций.

Вагоноопрокидыватели могут быть использованы лишь в особых случаях; как правило, следует иметь в виду перевозку навалочных грузов в саморазгружающихся вагонах.

Для вспомогательных складских работ (подчистки, окучивания), передачи груза из остаточных штабелей в зону действия основных машин, рекомендуются гусеничные или колесные краны или машины непрерывного действия.

При применении прикордонных кранов нормального вылета и необходимости создания значительных складов (не более двух сортов груза на причал) можно устанавливать портальные краны в две, а иногда и в три линии.

В качестве примеров на рис. 7—9 приведены современные схемы механизации для навалочных грузов.

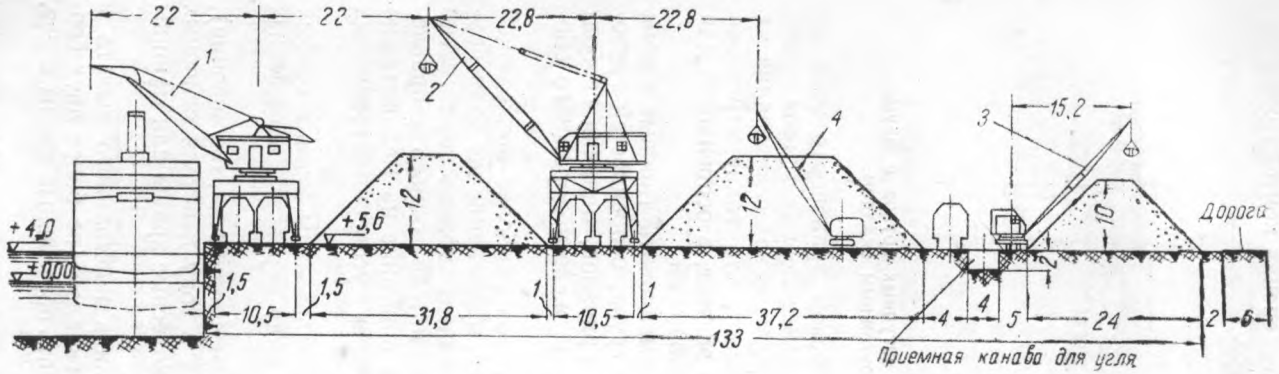


Рис. 7. Схема механизации перегрузки угля посредством портальных железнодорожных и гусеничных кранов
1 — портальный кран завода имени Кирова грузоподъемностью 7,5 *т*, мощностью 189 *квт*; *2* — портальный кран; *3* — железнодорожный кран; *4* — гусеничный кран.

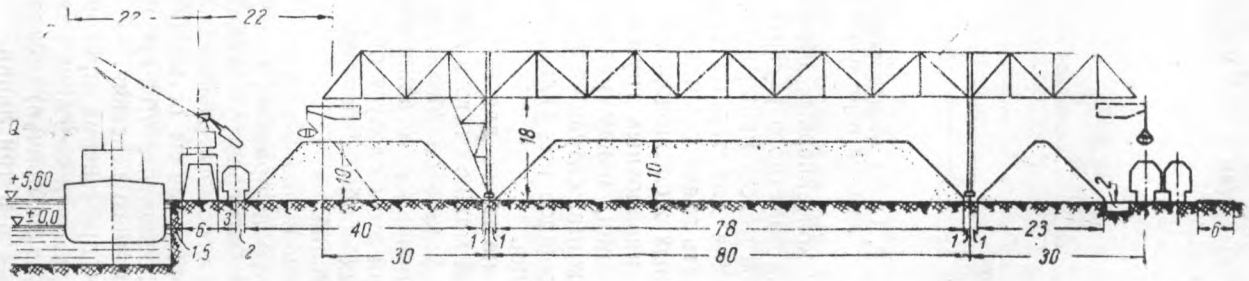


Рис. 8. Схема механизации перегрузки угля посредством мостового перегружателя и портальных кранов:
1 — перегружатель емкостью грейфера 7 *м3*, мощностью 500 *квт*, максимальным давлением на каток 44 *т*; *2* — портальный кран грузоподъемностью 7,5 *т*, мощностью 189 *квт*.

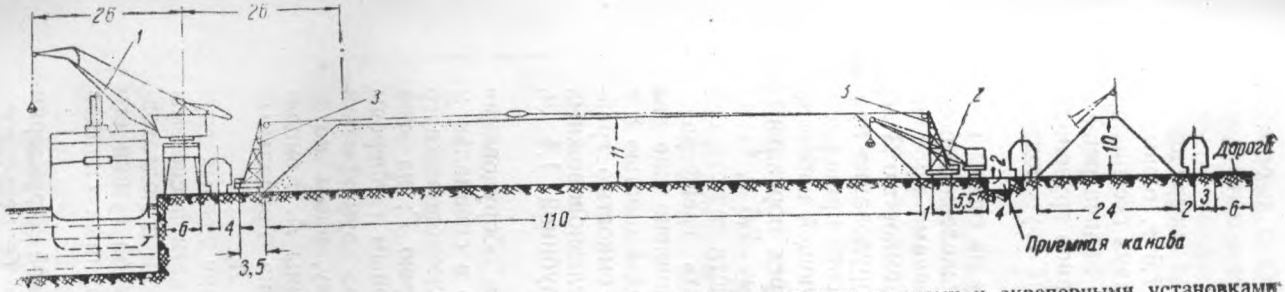


Рис. 9. Схема механизации перегрузки угля портальными, железнодорожными кранами и скреперными установками
1 — портальный кран завода имени Кирова грузоподъемностью 7,5 *т*, мощностью 189 *квт*; *2* — железнодорожный кран;
3 — скреперная установка с передвижными башнями.

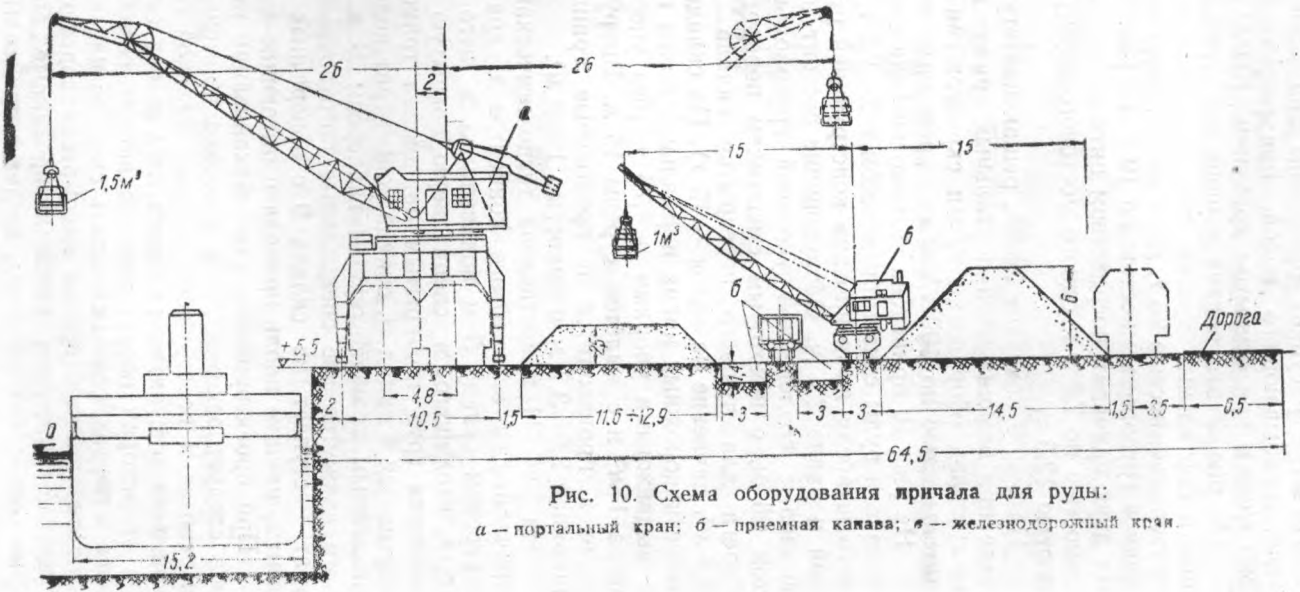


Рис. 10. Схема оборудования причала для руды:
а — портальный кран; *б* — приемная канава; *в* — железнодорожный кран.

На этих рисунках приведены три решения задачи перевозки угля, прибывающего водой, при расчетной производительности 300 *т/час* и при открытом хранении 170 000 *т*.

На рис. 7 эта задача решена на трех причалах посредством шести портальных кранов грузоподъемностью по 7,5 *т*, одного — грузоподъемностью 25 *т*, двух железнодорожных и двух гусеничных кранов грузоподъемностью по 10 *т*; на рис. 8 та же задача решена на двух причалах посредством пяти портальных кранов грузоподъемностью по 7,5 *т* и одного мостового перегружателя грузоподъемностью 12,5 *т*.

На рис. 9 показана схема, решающая эту задачу на одном причале при помощи пяти портальных кранов и двух железнодорожных; склад оборудован тремя скреперными установками производительностью по 100 *т/час* со скреперным ковшом емкостью 3 $м^3$.

На рис. 10 приведена технологическая схема оборудования причала для руды с насыпным весом в 2—2,5 $т/м^3$; высота прикордонного штабеля лимитирована конструкцией существующей набережной и равна 2,5 *м*. Оборудование состоит из четырех портальных кранов с сочлененной укосиной грузоподъемностью 7,5 *т*, вылетом 26 *м*, с некоторым смещением поворотной части в сторону берега для лучшего перекрытия склада (емкость грейфера — 1,5 $м^3$, давление на каток — 15 *т*). На складе установлено еще два железнодорожных крана нормальной колеи грузоподъемностью 8 *т* с выдвижными упорами и 4,75 *т* (без упоров) с емкостью грейфера 1 $м^3$ и с вылетом стрелы 15 *м*. Выгрузка железнодорожных вагонов производится в продольные траншеи глубиной 1,4 *м*, шириной 2,6—3,7 *м* и емкостью 1 500 $м^3$.

На рис. 11 представлена технологическая схема оборудования причала для апатитового концентрата, хранимого в специальном шатровом складе *В* и подаваемого в него с железнодорожного пути, входящего в специальную покрытую галлерею *Г*; из этой галлереи груз по крытым наклонным транспортерным галлереям передается в склад *В*, откуда концентрат подается по двум крытым наклонным транспортерным галлереям *Б* к причалу, вдоль которого движутся две специальные погрузочные машины *А*. Концентрат поступает из склада *В* с поперечных лент на продольные ленты, идущие вдоль причала и питающие машины *А*.

При проектировании схем механизации перегрузки лесных грузов следует рекомендовать широкое применение пакетной системы перевозки и перегрузки с предварительной просушкой и подготовкой леса в пунктах разделки леса и без естественной сушки его на территории порта; это исключает создание крупных складов леса в портах, если не считать складов клиентуры.

Для транспортировки лесоматериалов по портовой территории следует применять специализированные машины безрельсового транспорта (автолесовозы, тягачи с прицепами); для укладки груза на тыловых складах рекомендуется применение автокранов с шарнирно-сочлененной стрелой.

Короткомерный лес (балансы, пропсы, дрова) рекомендуется транспортировать пакетами емкостью от 1 до 5 $м^3$, связываемыми в пункте разделки проволокой или обручным железом. Часто для их перегрузки применяются специальные грейферные захваты.

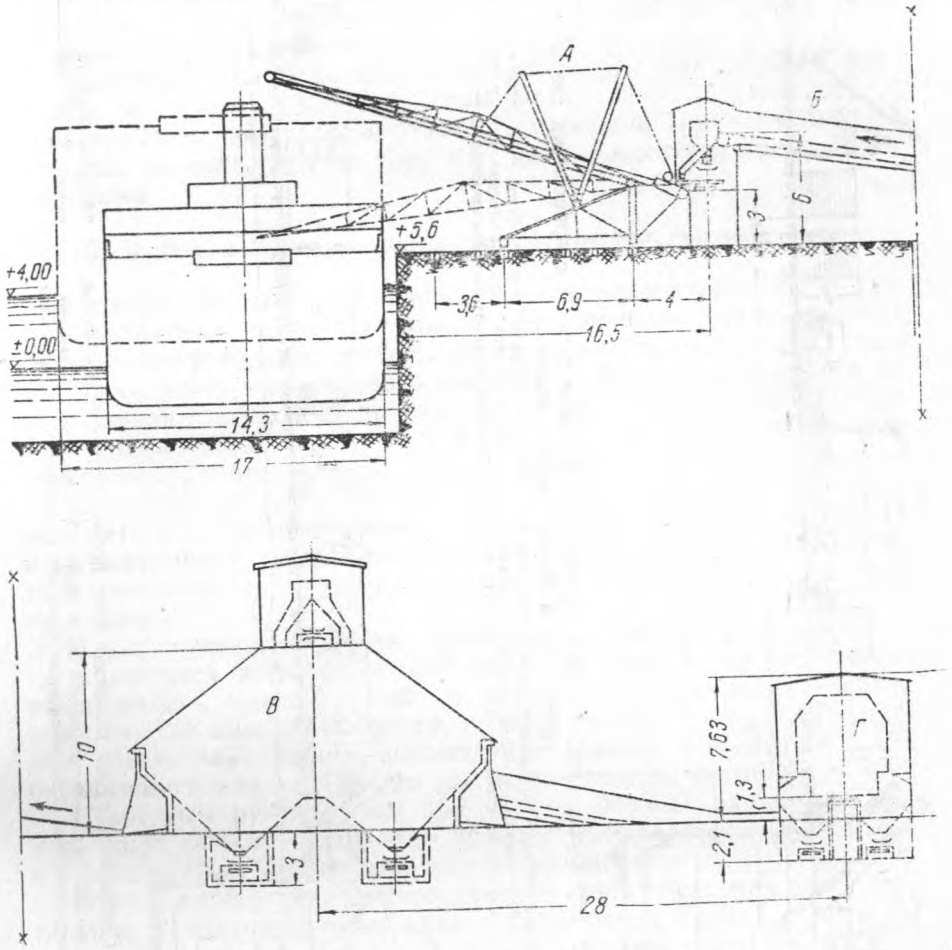


Рис. 11. Схема оборудования причала для апатитового концентрата.

Для выгрузки на берег морских плотов пучковой плотки рекомендуется применять береговые или пловучие краны.

На рис. 12 и 13 приведены две схемы механизации лесного района: для переработки круглого леса (пропсов) и для пиломатериалов.

На рис. 12 показана переработка круглого леса (пропсов), который транспортируется связанными на месте разделки пакетами весом по 2,7 *т*. Пакеты (пропсы) укладываются двумя гусеничными кранами в штабель. Из штабеля пакеты грузятся тремя автомо-

чала пакеты судовыми стрелами подаются в трюм судна, где стропы освобождаются и возвращаются для нового цикла.

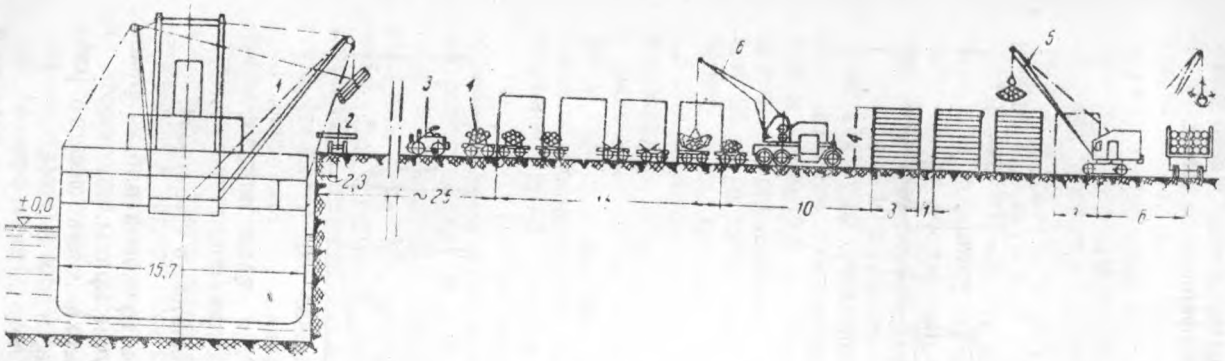


Рис. 12. Схема перегрузки круглого леса (пропсов) посредством тягачей с прицепными тележками, гусеничных и автомобильных кранов.

1 — судовая укосина; *2* — прицепная тележка грузоподъемностью 2 *т*; *3* — автомобильный тягач, силой тяги 1200 *кг* (установленная мощность 25 *л. с.*); *4* — тележки, оборудованные «козлами»; *5* — гусеничный кран грузоподъемностью 3 *т*, мощностью 80 *л. с.*, давлением гусеницы 1,2—2,5 *кг/см*2; *6* — автомобильный кран грузоподъемностью 3 *т*.

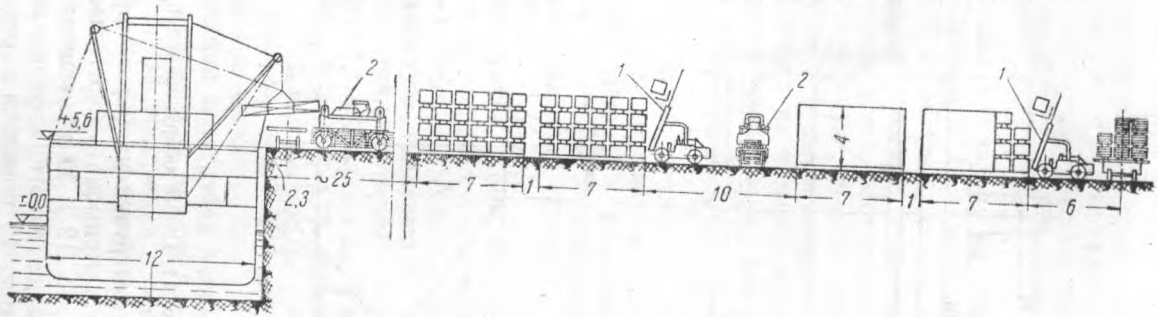


Рис. 13. Схема перегрузки пиленого леса посредством автолесовозов и автоукладчиков:

1 — автоукладчик с вилочным захватом мощностью 26 *л. с.* и максимальным давлением на каток 2,6 *т*; *2* — автолесовоз грузоподъемностью 5 *т*, мощностью 45 *л. с.*, с максимальным давлением на каток 2 *т*.

билными кранами на составы тележек, оборудованных «козлами», и доставляются на линию причала к судну тремя тягачами; у при-

На рис. 13 показана переработка пиломатериалов пакетами весом 2,7 *т*, которые снимаются и кладутся в штабель с помощью автопогрузчиков. Для погрузки на суда пакеты пиломатериалов берутся из штабеля также автопогрузчиками и укладываются на подставки на территории склада, откуда автолесовозы транспортируют их к причалу; здесь после автоматического освобождения от автолесовоза пакет судовой стрелой подается в трюм судна.

Проектируя схемы механизации, необходимо, как правило, учитывать и трюмные работы, являющиеся вообще трудным и лимитирующим звеном перегрузочного процесса. При этом следует всемерно заменять ручной труд новыми высокопроизводительными машинами [1].

§ 15. Выбор и проектирование подъемно-транспортных машин

В состав намеченных к сравнению схем механизации могут входить различные подъемно-транспортные машины: краны разных систем, перегружатели, машины непрерывного транспорта, машины внутрипортового безрельсового транспорта. Выбор типа каждой из этих машин необходимо произвести по основным ее параметрам (грузоподъемности, вылету стрелы и т. д.), которые определяются намечаемой геометрической схемой механизации и по принятому технологическому процессу. Для этого необходимо обратиться прежде всего к соответствующим государственным стандартам (ГОСТ) и прейскурантам, имея в виду, что для большинства ходовых портовых подъемно-транспортных машин уже разработаны сетки типовых машин.

В тех случаях, когда по специфическим местным условиям не представляется возможным применить ни один из существующих типов машин, может возникнуть вопрос о проектировании новой машины, что выходит из рамок проектирования порта и представляет специальную работу, выполняемую отдельной конструкторской организацией или заводом по заданию проектной организации.

Некоторым руководством при выборе типовых параметров машин могут служить материалы проекта типизации (сетки) подъемно-транспортных машин для портов, разработанного в ЦНИИМФ.

В этом проекте типизация охватывает семь групп машин: 1) портальные и полупортальные краны; 2) тележки, тягачи и прицепы к ним; 3) автопогрузчики, или «штабелирующие тележки»; 4) плавучие краны; 5) автокраны; 6) передвижные пластинчатые транспортеры; 7) роликовые транспортеры.

Каждая из этих категорий машин имеет сетку главных и технико-эксплуатационных параметров, разработанных Центральным научно-исследовательским институтом морского флота. Для портальных и полупортальных кранов установлены три типа порталов:

[1] Морозов М., Механизация трюмных работ, 1949; Оглоблин Л. А., Опыт скоростной обработки судов в Ленинградском порту, Журнал «Морской флот», 1948, № 3.

с колеей 6,0 *м* для перекрытия одного железнодорожного пути, с колеей 10,5 *м* для перекрытия двух путей и с колеей 15,3 *м* для перекрытия трех путей.

Для этих кранов разработана нижеследующая сетка главных параметров [1].

Тип грузозахватного устройства / Тип крана	Крюк		Грейфер	
	грузоподъемность в *т*	вылет в *м*	грузоподъемность в *т*	вылет в *м*
Полупортальные	2	15 17 21 25 30	—	
	3	15 17 21 25 30	3	15 17 21 25 30
Портальные	5/3	15 17 21 25 30	5	15 17 21 25 30
	7,5/3	15 17 21	7,5	15 17 21 25 30
	10	15 17 21	10	15 17 21 25 30
	15/5	15 17 21	15	15 17 21 25 30
	20	15 17 21	20	15 17 21 25 30
	30/10	15 17 21	—	—

Грузоподъемность и вылеты кранов, приведенные выше, являются наиболее ходовыми и рекомендуются в качестве ограничения сетки.

Еще более ограниченные типо-размеры предлагает А. М. Обермейстер [2] в таблице основных параметров портальных кранов, в которой цифры в скобках не рекомендуются на ближайшие годы (см. табл. 13).

При переработке схем механизации необходимо уделять серьезное внимание авто- и электротележкам, тягачам, автопогрузчикам, штабелерам, транспортерам, а в связи с этим и дорожным покрытиям на портовой территории. Следует применять усовершенствованные покрытия с втопленными в них подкрановыми и железнодорожными рельсами и стрелками.

---

[1] См. опубликованный в 1947 г. отчет о научно-технической конференции Ленинградского отделения научного инженерно-технического общества водного транспорта (ЛОНИТОВТ) — «Освоение новой техники в области механизации портов».

[2] Обермейстер А. М., Основные положения типизации портового подъемно-транспортного оборудования, журнал «Морской флот», 1949, № 6.

Основные параметры портальных кранов

Наименование параметров	Единица измерения	Числовые значения																	
Грузоподъемность . . .	*т*	3		(5)		7,5			(10)			15			(30)				
Пролеты порталов:																			
двухпутный	*м*	10,5		10,5		10,5			10,5			10,5			10,5				
трехпутный	*м*	15,3		15,3		15,3			15,3			15,3			15,3				
Вылеты стрелы:																			
максимальный	*м*	22	25	22	25	22	25	28	22	25	28	22	25	28	25	30	35		
минимальный	*м*	4,5	5	4,5	5	4,5	5	6	4,5	5	6	4,5	5	6	6	7	8		
Скорость подъема груза	*м/сек*	1,2	1,2	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3		
Скорость поворота крана	об/мин	2	2	2	2	2	2	1,5	2	1,5	1,2	2	1,5	1	1,2	1	1		
Скорость изменения вылета стрелы	*м/сек*	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5		
Скорость передвижения портала	*м/сек*	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		

Для авто- или электротележек, тягачей и прицепов разработаны следующие типовые данные:

а) авто- или электротележки со стационарной высокой платформой намечаются грузоподъемностью 1,5 и 3,0 *т*;

б) авто- или электротележки с приподнимающейся платформой намечаются с параметрами в соответствии с данной сеткой:

Грузоподъемность в *т*	Высота платформы от пола в *мм*
1,5	200
3,0	250

в) тягачи утюгообразного типа и типа толкача с передним щитом с тяговыми усилиями 0,5; 1,0 и 2,0 *т*;

г) прицепы к тягачам — в соответствии с нижеприведенной сеткой:

Грузоподъемность в *т*	Размеры платформы		Высота платформы в *м*
	длина в *м*	ширина в *м*	
1,5	1,9	1,0	0,36
3,0	2,1	1,2	0,50

Для штабелирующих тележек намечены типы автопогрузчиков: а) облегченные и утяжеленные; б) с телескопической качающейся рамой; в) со съемными и переставными вилками; г) с авто- или электродвигателями.

Для штабелирующих тележек составлена следующая сетка главных параметров:

Тип	Грузоподъемность в *т*	Высота подъема клыков в *м*		
		1,5	3,0	5,0
Облегченный	1,5	—	×	×
	3,0	×	×	×
Утяжеленный	5,0	×	×	—
	7,5	×	×	—

Для пловучих кранов намечены три группы: а) для интенсивной работы с малыми грузами и с грейфером; б) для перегрузки еди-

ничных тяжеловесов; в) для тяжеловесов, монтажных работ и специальных целей.

Для этих кранов намечена следующая сетка грузоподъемностей:

Наименование элементов крана	Грузоподъемность									
	1-я группа			2-я группа				3-я группа		
Главный подъем в *м*	5	10	15	25	50	75	100	150	250	400
Крюк 1 вспомогательный	—	—	—	5	10	20	20	40	75	75
Крюк 2 вспомогательный	—	—	—	—	—	—	5	10	10	10
Грейфер . . .	5	10	15	—	—	—	—	—	—	—

Более ограниченную сетку для пловучих кранов предлагает А. М. Обермейстер [1], выделяя всего два типа кранов при четырех различных грузоподъемностях.

Первый тип — пловучий самоходный кран для массовых навалочных грузов и частично для штучных грузов, этот же тип предназначается для обслуживания судоремонта, строительства и бункеровки судов, (кран полноповоротный с переменным вылетом стрелы и горизонтальным перемещением груза, грейферный, грузоподъемностью 15 и 7,5 *т*). В понтоне предусматриваются трюмы общей емкостью 300—1000 *т* (бункеровочная зона), либо место на палубе для укладки груза до 300 *т*.

Второй тип — пловучий самоходный кран для перегрузки тяжеловесов, выполнения строительных и монтажных работ, в судостроении и судоремонте (кран полноповоротный с сочлененной стрелой, грузоподъемностью 50/10 и 100/20 *т*).

Вылет стрелы (от борта) в первом типе намечается в 10—20 *м*, во втором типе — 22 *м* (для 50/10 *т*) и 18 *м* (для 100/20 *т*); высота от уровня воды до нижней точки крюка (либо грейфера): для первого типа 20—25 *м*, для второго типа 35—40 *м*.

Для автомобильных кранов намечено четыре типа: 1) на специальном шасси облегченного типа; 2) с шарниром стрелы, расположенном в верхней части крана и обеспечивающим горизонтальное положение стрелы; 3) с поворотом, осуществляемым при помощи рулевого управления; 4) с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

Для этих кранов разработана следующая сетка главных параметров:

[1] Обермейстер, А. М., Основные положения типизации портового подъемно-транспортного оборудования, Журнал «Морской флот», 1949, № 6.

Тип крана	Грузоподъемность в *т*	Полезный вылет в *м*	Длина стреды от шарнира до крюка в *м*	Габарит крана по высоте при опущенной стреле в *м*
5/3	5,0	1/5	3/5	3/0
1/2	1,5	3/5	4/5	3/0

Передвижные пластинчатые секционные транспортеры и штабелеукладчики бывают следующих типов:

а) горизонтальные секционные транспортеры для грузов весом до 200—400 *кг* (ширина рабочего полотна 650 и 800 *мм*) состоят из секций: прямолинейной моторной, прямолинейной безмоторной, криволинейной безмоторной для поворота на 90°;

б) наклонные штабелеукладчики для грузов весом до 200—400 *кг* однозвеньевые для высоты штабелирования до 5,5 *м*.

Роликовые секционные переносные транспортеры (гравитационные) для грузов весом до 300 *кг*, шириной 700 *мм*, весом до 600 *кг* намечены нескольких типов: прямолинейных секций длиной 2 *м*, криволинейных секций для поворота на 90°, выдвижных подставок с высотой, изменяющейся от 0,5 до 0,8 *м*.

§ 16. Сравнение вариантов схем механизации

Для выбора наиболее эффективной и удовлетворяющей назначению схемы механизации намеченные варианты должны быть сопоставлены, причем сначала сопоставляются между собой подварианты каждого варианта, различающиеся по числу машин [1] на причале, а затем сравниваются оптимальные подварианты между собой.

При сравнении должны быть сопоставлены следующие показатели:

1) совершенство технологического процесса, обеспечивающего бесперебойную и полностью механизированную работу;

2) срок грузовой обработки судна;

3) размер капиталовложений по машинам, флоту и по сооружениям (§ 29);

4) размер эксплуатационных расходов по машинам, флоту и сооружениям, а следовательно, по себестоимости перевозки единицы груза;

5) универсальность применяемого оборудования, т. е. возможность использования его для работы на других грузах;

[1] Под «машиной» здесь разумеется грузовая линия, работающая на один люк причала, в состав которой входит перегрузочное устройство у кордона и связанное с ним перегрузочно-транспортное оборудование до склада и в складе.

б) независимость работы машин; в грузовом потоке отдельные машины не должны задерживать работу других машин.

Кроме этих показателей, представляет интерес и производительность труда грузчиков, которая является производным показателем и может быть определена делением количества грузчиков на количество тонн переработанного груза. Расчет капиталовложений и эксплуатационных расходов может быть произведен по методу, приведенному ниже.

Если при сравнении двух вариантов более капиталоемкий ($K_1 > K_2$) будет характеризоваться меньшими эксплуатационными расходами ($Э_1 < Э_2$), выбор варианта решится установлением срока окупаемости, который выразится количеством лет:

$$t = \frac{K_1 - K_2}{Э_2 - Э_1},$$

где K_1 и K_2 — капиталовложения;

$Э_1$ и $Э_2$ — годовые эксплуатационные расходы по каждому из вариантов.

Краткий срок окупаемости t более дорогого варианта покажет эффективность его применения; при длительном сроке окупаемости преимущество окажется за вторым вариантом

Кроме приведенных выше показателей, представляет интерес себестоимость S перегрузки одной тонны груза данной категории, которая выразится формулой:

$$S = \frac{Э}{Q},$$

где Q — годовой грузооборот этой категории груза;

$Э$ — сумма всех эксплуатационных расходов на перегрузку за год.

Определение проектной себестоимости перегрузки

Определение себестоимости, т. е. стоимости перегрузки 1 *т* груза по данной схеме механизации, прежде выполнялось в проектных организациях, согласно «Стандарту ограниченного действия» Наркомвода [1], разработанному проф. А. И. Дукельским, и слагалось из следующих основных частей: 1) амортизации (восстановление, капитальный ремонт); 2) текущего ремонта; 3) рабочей силы; 4) энергии, топлива и смазки, включая обтирочные материалы; 5) накладных расходов и начислений.

Суммарная себестоимость перегрузочных операций определялась по формуле

$$S = (S_1 + S_2 + S_2 y + S_3)\, z \cdot W,$$

[1] Ляхницкий В. Е., Организация и механизация перегрузочных работ на водном транспорте, Гострансиздат, 1937.

где S_1 — стоимость расходов на амортизацию и текущий ремонт всех устройств для перегрузки единицы груза;
S_2 — стоимость рабочей силы для перегрузки единицы груза;
S_3 — стоимость энергии, топлива и смазки для перегрузки единицы груза;
y — коэфициент, учитывающий начисления на зарплату и прочие расходы, связанные с оплатой рабочей силы;
z — коэфициент, учитывающий начисления на инвентарь, такелаж и перестановку судов, а также организационные и административно-хозяйственные расходы;
W — коэфициент, учитывающий государственные сборы и плановые накопления, равный 1,06.

В настоящее время можно рекомендовать улучшенную методику расчета [1], основанную на калькуляции основных и накладных расходов по формуле

$$S = \frac{C_1 + C_2}{Q},$$

где S — себестоимость переработки 1 $т$ груза;
C_1 — сумма основных расходов;
C_2 — сумма накладных расходов;
Q — годовой грузооборот по данному грузу.

Основные расходы C_1 включают:

а) заработную плату (с начислениями) грузчиков; б) то же для подсобных рабочих; в) содержание парка перегрузочных машин; г) содержание внутрипортового транспорта; д) расходы на амортизацию и ремонт перегрузочного инвентаря; е) стоимость крепления груза на железнодорожных платформах.

Накладные расходы C_2 включают:

а) содержание оперативно-управленческого и обслуживающего персонала; б) расходы на спецодежду; в) стоимость вербовки рабочих; г) дотации на содержание общежитий; д) стоимость подачи железнодорожных вагонов; е) прочие расходы.

Рассмотрим составные элементы перечисленных выше расходов и способы их расчета.

Основные расходы

а) Заработная плата грузчиков подразделяется на основную, начисления к основной зарплате и дополнительные виды зарплаты.

Основная зарплата грузчиков при сдельной оплате труда рассчитывается путем умножения количества человеко-смен, необходимых для переработки данного груза, на дневную ставку грузчика, установленную в соответствии с принятыми разрядами тарифной сетки.

[1] Разработана бюро технико-экономического проектирования Ленморпроекта в 1947 г.

Количество человеко-смен рассчитывается подробно по вариантам переработки каждого вида груза, проходящего через порт, и по действующим нормам выработки в данном порту. Для перспективного периода расчет производится по запроектированным более высоким нормам выработки, т. е. по нормам выработки, установленным для морских портов соответствующими приказами Министерства морского флота, с учетом роста производительности труда в перспективе. Пример расчета человеко-смен приведен в табл. 14.

Стоимость человеко-смены исчисляется для данного тарифного пояса по соответствующему разряду грузчика, установленному Положением об оплате труда на погрузо-разгрузочных работах.

При составлении этой таблицы нормы выработки грузчиков и механизаторов должны быть приняты в соответствии с «Положением о единых нормах выработки на погрузо-разгрузочных работах в морских портах СССР», утвержденным приказом министра морского флота № 658 от 13 декабря 1949 г.; эти нормы должны быть несколько повышены для разных категорий грузов (на 10—20%) с учетом прогресса техники в перспективе.

Фонд зарплаты грузчиков слагается из сдельной оплаты, рассчитываемой исходя из потребного количества человеко-смен за навигацию и тарифной ставки за одну человеко-смену, а также дополнительных видов зарплаты.

К дополнительным видам заработной платы относятся:

1) прогрессивно-премиальная оплата, которая в соответствии с действующими положениями и на основе анализа отчетных данных принимается в размере 20% от прямой сдельной оплаты;

2) прочие доплаты определяются в размере 2,5% от суммы прямой сдельной и прогрессивной зарплаты; сюда входят доплаты за руководство бригадой и за работы в праздничные дни;

3) дополнительная зарплата определяется в размере 5% от суммы сдельной, прогрессивно-премиальной и прочих доплат.

Дополнительная зарплата предназначена для оплаты основных и дополнительных отпусков, компенсации за неиспользованный отпуск и пр. Кроме основной и дополнительной зарплаты, учитываются начисления на зарплату, предусматривающие расходы по социальному страхованию в размере 6,5% от всех перечисленных выше видов зарплаты.

Прочие расходы, связанные с содержанием грузчиков, исчисляются в сумме 365 руб. на одного грузчика в год. Общая сумма этих расходов подсчитывается по родам грузов по формуле

$$365 \cdot \frac{П}{Т} \cdot К \cdot К_с,$$

где 365 — сумма прочих расходов, приходящаяся на одного грузчика в год на механизированных работах;

$П$ — количество потребных человеко-смен грузчиков за навигацию;

Таблица 14

Пример расчета потребной рабочей силы на погрузо-разгрузочных работах и по обслуживанию машин _____ порта

Навигация $N_{нав} = 200$ дней

Наименование районов и причалов	Годовой грузооборот в тыс. тонн, Q	Вариант работы	Норма выработки грузчиков в т/чел.-смен q	Количество потребности чел.-смен в навигацию $\frac{Q}{q} = П$	Количество грузчиков $\frac{П}{N_{нав}} = n_{гр}$	Обслуживание машин	
						наименование категорий механизаторов	потребное количество чел./сутки
I район (экспорт) Причалы для генгрузов	30	вагон-судно	16	1 870	10		
	230	вагон-склад	19	12 100	60		
	20	баржа-склад	4,5	1 380	7	крановщики	6
	20	автомашины-склад	23	870	4	водители тележек	6
	270	склад-судно	15	18 000	90	транспортерщики	3
	46	складские	12	3 830	19		
	616	Итого по району		38 050	190		15
II район Причалы для строительных материалов	300	судно-склад	100	3 000	15	крановщики	6
	120	склад-вагон	30	4 000	20	транспортерщики	3
	200	склад-автотранспорт	25	8 000	40		
	620	Итого по району		15 000	75		9
III. Бункеровочный район (уголь)	60	вагон-склад	100	600	3	крановщик	3
	60	склад-судно	75	800	4		
	120	Итого по району		1 400	7		3
	1 356	Всего по порту		54 450	272	по порту	27

T — длительность эксплуатационного периода в сменах;

K — коэфициент неравномерности грузооборота;

$K_с$ — коэфициент перехода от списочного к явочному контингенту рабочих, равен 1,2.

б) Заработная плата подсобных рабочих подразделяется на основную и дополнительную, включающую вышеперечисленные виды оплаты для основных грузчиков.

Количество подсобных рабочих обычно принимается в размере 7—10% от количества грузчиков.

На все виды заработной платы производятся отчисления в соцстрах, согласно коллективному договору.

Примерный расчет зарплаты грузчиков и подсобных рабочих приведен в табл. 15.

Таблица 15

Расчет заработной платы грузчиков и подсобных рабочих порта по I району[1] (пример)

Элементы зарплаты	Экспорт, импорт и большой каботаж генеральных грузов		Соль		Хромовая руда		Малый каботаж (генеральные грузы	
	грузчики	подсобные рабочие	грузчики	подсобные рабочие	грузчики	подсобные рабочие	грузчики	подсобные рабочие
Дневная ставка (руб.)	26.54	18.54	26.54	18.54	26.54	18.54	26.54	18.54
Доплата 33,4%	8.79	—	8.79	—	8.79	—	8.79	—
Дополнительные виды зарплаты 5%	1.77	0.93	1.77	0.93	1.77	0.93	1.77	0.93
Итого дневная зарплата	37.10	19.47	37.10	19.47	37.10	19.47	37.10	19.47
Количество человеко-смен	93160[1]	7453	18060	1445	583	47	20985	1679
Сумма зарплаты (в тыс. руб.)	3456,2	144,9	670,0	28,1	21,6	0,9	778,5	82,7
Отчисления в соцстрах 6,7% (в тыс. руб.)	231,6	9,7	4,5	1,9	1,4	0,1	52,2	2,2
Всего в тыс. руб.	3687,8	154,6	674,5	30,0	23,0	1,0	830,7	84,9

в) Содержание парка перегрузочных машин определяется:
1) суммой издержек на зарплату (с начислениями) механизаторов;
2) суммой издержек на топливо, электроэнергию, смазочные, обтироч-

[1] Количество человеко-смен; принято условно, как пример.

ные и другие машинные материалы; 3) процентными отчислениями на амортизацию и текущий ремонт перегрузочных машин, подкрановых путей и других устройств, связанных с механизацией перегрузочного причала; 4) прочими и накладными расходами.

1) Заработная плата механизаторов рассчитывается на основании штатного контингента, определяемого в соответствии с запроектированным парком перегрузочных машин по следующим элементам: основной оклад, прогрессивно-премиальные доплаты, дополнительные виды зарплаты, отчисления в соцстрах.

Основной оклад механизаторов принимается в соответствии с действующим приказом ММФ; доплаты принимаются в процентах от основной зарплаты.

Дополнительная зарплата рассчитывается в процентах от суммы основной зарплаты с доплатами по данным управления порта.

Расчет заработной платы работников механизации районов или участков (кроме вышеперечисленных рабочих), к которым относятся начальники групп механизации, сменные механики и обслуживающий персонал, производится отдельно на основании штатного расписания и установленных окладов и включается в общую сумму стоимости содержания механизации.

Расчет зарплаты рабочих-механизаторов и по внутрипортовому транспорту производится на плановый срок переработки грузов на причале, где установлены данные машины. Пример такого расчета приведен в табл. 16.

2) Расчет расходов на электроэнергию, топливо и смазку определяется следующим образом.

Из общего числа тонно-операций выделяются тонно-операции механизированной переработки по каждому грузу.

Определяется количество машино-часов работы каждой перегрузочной машины путем деления тонно-операций на часовую производительность перегрузочной машины.

По существующим нормативам[1] принимаются нормы расхода электроэнергии и топлива перегрузочными машинами на 1 *т* перерабатываемого груза или на 1 час работы перегрузочной машины (в зависимости от наличия утвержденных нормативов). В приложении 15 в качестве примера приводятся нормы расхода электроэнергии и топлива, разработанные отделом механизации одного из наших портов.

Расход электроэнергии и топлива для переработки отдельных грузов исчисляется путем умножения количества тонно-операций на норму расхода электроэнергии и топлива на 1 *т* или же умножением количества машино-часов каждой перегрузочной машины на часовую норму расхода.

Для машины с паровыми двигателями необходимо учитывать, кроме того, расход топлива на время стоянки под парами в резерве,

[1] Приложения 9 и 10.

Таблица 16

Расчет заработной платы механизаторов порта
(пример)

Наименование механизмов и должностей	I район: экспорт, импорт и большой каботаж генеральных грузов			III район: соль			IV район: хром, руда, гипс, камень, металлы и оборудование		
	количество человек	месячный оклад (руб.)	зарплата (тыс. руб.)	количество человек	месячный оклад (руб.)	зарплата (тыс. руб.)	количество человек	месячный оклад (руб.)	зарплата (тыс. руб.)
Портальные краны									
Старшие крановщики	23	880	20,4	4	830	3,5	15	880	13,2
Крановщики	46	810	37,2	8	810	6,5	30	810	24,3
Авто- и гусеничные краны									
Старшие крановщики	4	880	3,5	—	—	—	4	880	3,5
Крановщики	8	870	6,5	—	—	—	8	810	6,5
Паровые краны									
Старшие крановщики	4	880	3,5	—	—	—	2	880	1,8
Крановщики	8	810	6,5	—	—	—	4	810	3,2
Кочегары	12	583	7,0	—	—	—	6	583	3,5
Итого за 10 мес.			846,0			100,0	—	—	560,0
Пловучий кран за весь период	30	630	66,1	—	—	—	40	550	44,0
Итого	135		912,1	12	—	100,0	109	—	604,0
Доплата 23,5%			214,3			23,5			141,9
Дополнительная зарплата 8%			90,1			46,6			5,2
Итого			1216,5			133,5			751,1
Административный и обслуживающий персонал за год	16	700	134,4	13	700	109,2	16	700	134,4
Отчисления в соцстрах 6,7%	—	—	9,0	—	—	7,3	—	—	9,0
Итого			143,4			116,5	—	—	143,4
Всего	151	—	1359,9	25	—	250,0	125	—	894,5

принимаемого по данным машин, работающих в аналогичных условиях.

Стоимость электроэнергии и топлива по каждому грузу определяется путем умножения количества расходуемых электроэнергии и топлива на стоимость единицы последних. Указанная стоимость принимается по действующим местным ценам (от 20 до 30 коп. за киловаттчас; стоимость угля — 150 руб/*т*, а мазута — 350 руб/*т*.

Стоимость смазочных и обтирочных материалов практически принимается в размере 4—5% от стоимости топлива и электроэнергии.

Пример расчета стоимости топлива и электроэнергии приводится в приложениях 9 и 10.

3) Процентные отчисления на амортизацию и текущий ремонт подъемно-транспортного и вспомогательного оборудования определяются в зависимости от намечаемого числа часов работы оборудования в течение года или за навигацию по формулам:

на амортизацию

$$a = a_0 \left(0{,}5 + \frac{x}{6000}\right);$$

на текущий ремонт

$$b = b_0 \left(0{,}5 + \frac{x}{6000}\right),$$

где a — процент отчисления на амортизацию при x часах работы в год;

a_0 — процент отчисления на амортизацию при 3 000 часах работы в год (приложение 11);

x — число часов работы данного оборудования в течение года;

b — процент отчисления на ремонт при x часах работы в год или навигацию;

b_0 — процент отчисления на ремонт при 3 000 часах работы в год (см. табл. 43);

Число часов работы в год данного оборудования (механизированной установки) определяется по формуле

$$x = \frac{Q}{P_н \cdot n},$$

где Q — количество груза, перерабатываемого данным оборудованием в течение года в тоннах или в кубических метрах.

n — количество механизированных установок (линий) на причале;

$P_н$ — техническая норма единицы оборудования в тоннах; может быть определена, исходя из условий работы оборудования, по формуле

$$P_н = \gamma \cdot p$$

где η — коэфициент использования данного оборудования по загрузке (по грузоподъемности — для кранов и по заполнению — для машин непрерывного транспорта);

p — производительность данного оборудования в *т/час*, согласно расчету проектирования.

Эта техническая норма ($P_н$) может быть также взята на основе сведений о работе машин, давших наивысшие показатели производительности при аналогичных условиях работы.

Указанные выше процентные отчисления берутся из капиталовложений, которые делятся на капиталовложения прямого назначения, которые входят в подсчет удельной стоимости перегрузочных операций в виде отчислений на амортизацию и текущий ремонт, и на капиталовложения общепортового характера, которые не входят в подсчет удельной стоимости переработки груза, но учитываются при выборе оптимального варианта механизации.

При исчислении затрат на амортизацию и ремонт импортного оборудования стоимость последнего определяется по балансовой стоимости его.

Капиталовложения прямого назначения, которые входят в подсчет удельной стоимости перегрузочных операций, охватывают следующие объекты оборудования:

1) подъемно-транспортное оборудование для перемещения грузов на складе и причальной линии (краны, подъемники, лебедки, вагоноопрокидыватели, механическое оборудование и подвижной состав наземных и подвесных дорог, транспортеры и конвейеры, элеваторы, гравитационные спуски и т. п. оборудование), составляющее неотъемлемую часть схемы механизации;

2) вспомогательное оборудование для взвешивания, дробления, сортировки, очистки, смешения, упаковки грузов и торцовки леса, если таковое входит в цикл данной механизации и связано с перегрузочными операциями;

3) электрическую, силовую и осветительную сети на территории склада и причальной линии для подводки тока к механизмам и освещения площади перегрузочных работ, зарядные станции для аккумуляторов; сигнализация и блокировка подъемно-транспортных устройств; преобразовательные подстанции, установка которых вызывается исключительно требованиями данной системы механизации;

4) подвесные, узкоколейные и ширококолейные железнодорожные пути (погрузочные, разгрузочные и маневровые), непосредственно связанные с данной системой механизации;

5) автогужевые и пожарные дороги на территории склада и причальной линии, непосредственно связанные с данной системой механизации;

6) подкрановые пути, эстакады, опоры, тоннели, фундаменты под оборудование, бункера, навесы при машинах и прочие сооружения для установки или обслуживания подъемно-транспортных устройств

и вспомогательного оборудования их, непосредственно связанных с данной системой механизации;

7) гаражи и ремонтные мастерские для подъемно-транспортного оборудования.

Капиталовложения общепортового характера, которые не входят в подсчет себестоимости перегрузки, а учитываются лишь, как указано выше, при сравнении вариантов механизации, охватывают нижеследующие объекты оборудования:

1) береговые укрепления и причалы, дамбы, оградительные сооружения против волн и ледохода, палы, пловучие пристани и т. п., кроме специальных оснований подкрановых путей, стоимость которых включается в затраты по механизации.

2) землечерпание, насыпка и планировка территории под склады и причальную линию;

3) железнодорожные пути, служащие для соединения механизированного причала с общепортовой или общегосударственной железнодорожной и трамвайной сетью, а также сортировочные станции прибытия и отправления;

4) автогужевые дороги, служащие для соединения механизированного причала с общепортовой сетью автогужевых дорог;

5) центральные и районные портовые электрические станции (понижающие, преобразовательные, тепловые, гидроэлектрические), а также электрическую сеть для подводки тока к механизированному причалу;

6) противопожарное оборудование;

7) водокачки, водонапорные башни, а также водопроводную и канализационную сеть;

8) крытые склады, навесы и бункера для хранения и перегрузки штучных и сыпучих грузов; стоимость указанных сооружений, а также расходы на амортизацию и текущий ремонт по этим объектам должны быть указаны в проектах механизации в виде особой статьи;

9) мощеные площади открытых складов, стеллажи для укладки грузов, подпорные стенки для штабелей, приемные ямы, водоотводы;

10) гражданские сооружения (жилые здания, коммунально-бытовые, общественные, административные, торговые, лечебные, школьные и физкультурные).

Суммарная стоимость расходов на амортизацию и текущий ремонт, приходящаяся на перегрузку единицы груза, будет равна

$$S_1 = \frac{\Sigma E \cdot a + \Sigma E \cdot b}{Q},$$

где E — стоимость объектов оборудования и строительных сооружений, согласно смете капиталовложений на механизацию, а при существующих установках — согласно балансовым стоимостям их;

Q — годовой грузооборот данной механизированной установки;
a, b — проценты отчислений на амортизацию и текущий ремонт.

Подсчет расходов на амортизацию и текущий ремонт рекомендуется производить по форме, представленной в табл. 17.

Таблица 17

Расчет отчислений на амортизацию и текущий ремонт перегрузочного оборудования
(пример)

Наименование объекта и количество	Стоимость E (руб.)	Число часов работы в год, x (условно)	Переводной коэфициент $\kappa = 0{,}5 + \frac{x}{6000}$	Амортизация		Текущий ремонт	
				процент амортизации при $x=3000$	расход на амортизацию $Ea_0 \cdot \kappa$ (руб.)	процент на ремонт при $x=3000$	расход на ремонт $Eb_0 \cdot \kappa$ (руб.)
Грейферные портальные краны, грузоподъемностью 6 $т$ — 2 шт.	300 000	2 000	0,83	8,7	21 600	1	2 500
Ленточные транспортеры № 1,2 — 2 шт.	80 000	2 000	0,83	15,5	10 300	2	1 300
Элеваторы для сыпучего груза № 3, 4 — 2 шт. .	50 000	3 600	1,1	19,5	10 800	2	1 150
Цепные лотковые транспортеры № 5,6 — 2 шт. .	60 000	3 600	1,1	15,5	10 200	2	1 300
Подкрановые пути на шпалах и балласте—100 *пог. м*	20 000	—	—	11	2 200	1	200
Открытые деревянные эстакады для транспортеров—500 *пог. м*	50 000	—	1	11	5 500	1	500
Электрическая сеть	20 000	—	—	12	2 400	1	200
Итого .	580 000	—	—	—	63 000	—	7 150

На единицу груза при годовом грузообороте, равном 100 000 $т$, приходится:

амортизация

$$\frac{\Sigma E \cdot ak}{Q} = \frac{63\,000}{100\,000} = 63 \text{ коп.},$$

текущий ремонт

$$\frac{\Sigma E \cdot bk}{Q} = \frac{7150}{100\,000} = 7{,}15 \text{ коп.}$$

г) Стоимость содержания внутрипортового транспорта включает издержки: 1) на зарплату водителей и оперативного и обслуживающего персонала с начислениями; 2) на топливо, электроэнергию, смазочные, обтирочные и прочие материалы; 3) на амортизацию и текущий ремонт; 4) на прочие расходы.

Стоимость содержания внутрипортового транспорта рассчитывается тем же методом, что и для перегрузочных машин. Пример расчета зарплаты по внутрипортовому транспорту приведен в табл. 18.

Таблица 18

Расчет заработной платы персонала внутрипортового транспорта
(пример)

Наименование должностей	I район			II район					
	экспорт, импорт большой каботаж (генгрузы)			малый каботаж (волокнистые, металлы и оборудование)			Всего по порту		
	количество человек	месячный оклад (руб.)	зарплата (тыс. руб.)	количество чел.	месячный оклад (руб.)	зарплата (тыс. руб.)	количество чел.	месячный оклад (руб.)	зарплата (тыс. руб.)
Старшие водители автопогрузчиков	60	657	39,4	56	657	36,8	—	—	—
Водители	135	583	78,6	136	583	79,0	—	—	—
Старшие водители электротележек . . .	48	657	31,5	—	—	—			
Водители электротележек	111	583	64,6	—	—	—			
Старшие водители тягачей	10	657	6,6	5	657	3,3			
Водители тягачей . . .	23	583	13,4	10	583	5,8			
Итого за 10 мес.	387	—	2341,0	207		124,80			
Доплата 23,5 %			350,1			295,3			
Дополнительная зарплата 8 % от основной			231,3			123,5			
Итого . . .			2891,1			1666,8			
Административный обслуживающий персонал за год	18	720	129,6	6	720	43,2			
Отчисления в соцстрах 6,7 %			202,9			114,6			
Всего	405		3223,6	213		1824,6	618	—	5038,2

Стоимость содержания внутрипортового транспорта распределяется по грузам пропорционально количеству затраченных машино-часов.

д) Расходы на амортизацию и ремонт перегрузочного инвентаря рассчитываются согласно принятому в проекте составу инвентаря, либо принимаются по данным реконструируемого порта. По Ленинградскому порту эти расходы составляют 40—50 коп. на тонну груза.

е) Стоимость крепления грузов на железнодорожных платформах распределяется только на те грузы, которые при отправлении по железной дороге требуют крепления. К таким грузам главным образом относятся металлы, оборудование, лес, тяжеловесы.

Стоимость крепления грузов на платформах может быть рассчитана по формуле

$$C_к = \alpha \cdot \frac{Q}{g_в} \cdot s,$$

где $C_к$ — стоимость крепления грузов;

Q — грузооборот по отправлению по железной дороге;

α — коэфициент, учитывающий долю грузов, отправляемых на платформах;

$g_в$ — средняя грузоподъемность платформы;

s — стоимость крепления груза на одной платформе.

Издержки по креплению грузов, отнесенные на 1 *т* груза, составят $\frac{s}{q}$.

Накладные расходы

К накладным расходам по перегрузочным операциям относятся: а) содержание оперативно-управленческого и обслуживающего персонала; б) расходы на спецодежду; в) стоимость вербовки рабочих; г) дотации на содержание общежитий; д) стоимость подачи железнодорожных вагонов; е) прочие расходы.

а) Содержание оперативно-управленческого и обслуживающего персонала районов или участков порта рассчитывается на годовой период по штатному расписанию для каждого района или участка и по месячным окладам, установленным для каждой должности приказом ММФ. В тех портах, где функционируют транспортно-экспедиционные конторы (ТЭК), учитывается также стоимость их содержания. Пример расчета заработной платы оперативно-управленческого персонала грузовых районов порта приведен в табл. 19.

Издержки по содержанию оперативно-управленческого аппарата и ТЭК распределяются пропорционально сумме основных расходов по каждому грузу.

б) Расходы на спецодежду исчисляются по нормам спецодежды и ее стоимости на одного человека по категориям рабочих, согласно действующим приказам Министерства морского флота, и распределяются по грузам пропорционально количеству человеко-смен грузчиков.

Таблица 19

Расчет заработной платы оперативно-управленческого аппарата грузовых районов порта в рублях
(примеры)

Наименование должностей	Районы порта									Итого по порту		
	I			II			III*					
	количество	оклад	сумма	количество	оклад	сумма	количество	оклад	сумма	количество	оклад	сумма
Руководство												
Начальник района	1	1200	1200	1	1200	1200	1	1200	1200			
Зам. начальника района по эксплуатации	1	1000	1000	1	1000	1000	1	1000	1000			
Зам. начальника по складскому хозяйству	1	1000	1000	1	1000	1000	1	1000	1000			
Зам. начальника по хозяйственной части	1	1000	1000	1	1000	1000	1	1000	1000			
Бухгалтер-инспектор . . .	1	500	500	1	500	500	1	500	500			
Инспектор по кадрам . . .	1	525	525	1	525	525	1	525	525			
Секретарь-машинистка . .	1	500	500	1	500	500	1	500	500			
Стивидоры и диспетчеры:												
Стивидоры	20	817	16340	12	812	9744	8	812	6496			
Старший диспетчер	1	980	980	1	980	980	1	980	980			
Сменный диспетчер	3	860	2550	3	850	2550	3	850	2550			
Диспетчеры-операторы . .	3	740	2220	3	740	2220	3	740	2220			
Диспетчеры по железнодорожным операциям .	3	850	2550	3	850	2550	3	850	2550			

Продолжение

Наименование должностей	Районы порта									Итого по порту		
	I			II			III*					
	количество	оклад	сумма	количество	оклад	сумма	количество	оклад	сумма	количество	оклад	сумма
Группа нормировщиков												
Инженер по нормированию	1	830	830	1	830	830	1	830	830			
Техник-нормировщик . . .	1	615	615	1	615	615	1	615	615			
Техник-нормировщик . . .	6	525	3150	3	525	1575	2	630	1260			
Хронометражист	1	500	500	1	500	500	1	500	500			
Табельная группа												
Табельщик-нарядчик . . .	1	500	500	1	500	500	1	500	500			
Табельщики-нарядчики . .	6	410	2460	3	410	1230	3	410	1230			
Итого за 12 месяцев (тыс. руб.) . . .	53	—	459,8	39	—	348,2	34	—	305,5			
Дополнительные виды зарплаты 4%	—	—	18,4	—	—	13,9	—	—	12,2			
Начисления на соцстрах 6,7%	—	—	32,0	—	—	24,3	—	—	21,3			
Итого (тыс. руб.) .	—	—	610,2	—	—	386,4	—	—	339,0			

* В таблице рассмотрены только три района порта.

в) Стоимость вербовки рабочих рассчитывается по их количеству, которое определяется по количеству потребных человеко-смен грузчиков и по нормам выработки. При этом учитывается коэфициент неравномерности работы порта.

Количество грузчиков может быть рассчитано по формуле

$$n_{гр} = \frac{П}{T} \cdot m,$$

где $n_{гр}$ — количество грузчиков;
$П$ — количество потребных человеко-смен;
T — рабочий период порта, выраженный в количестве смен;
m — коэфициент неравномерности грузооборота.

Из общего количества грузчиков только часть потребует вербовки. Эта часть определяется исходя из конкретных условий для каждого порта.

Учитывая, что производится специальная подготовка кадров гострудрезервов, вербовка грузчиков может иметь место только в ближайшее время и в перспективе совершенно отпадет.

Стоимость агентов по вербовке не учитывается отдельно и включается в общие расходы по порту.

Стоимость вербовки грузчиков распределяется на отдельные грузы пропорционально количеству человеко-смен грузчиков.

г) Дотации на содержание общежитий включают издержки: на оборудование общежитий, на содержание душевых, на приобретение постельных и других принадлежностей, на стирку постельного белья и другие коммунальные расходы и распределяются по грузам пропорционально количеству человеко-смен грузчиков.

Расчет производится исходя из общего количества рабочих грузчиков, подсобных рабочих, занятых на грузовых работах, с учетом коэфициента на проживающих в общежитиях. Размер дотации на одного человека и коэфициент проживающих в общежитиях принимается по данным порта; средняя величина этой дотации составляет 60 руб. на человека в месяц.

д) Стоимость подачи железнодорожных вагонов рассчитывается из количества грузов прибытия и отправления по железной дороге, по принятой схеме прохождения грузов через порт, по видам транспорта. Стоимость подачи вагона определяется по местному тарифу.

Общая стоимость подачи вагонов может быть рассчитана по формуле

$$C_{под} = \frac{Q}{g_в} \cdot s,$$

где $C_{под}$ — общая стоимость подачи вагонов;
Q — грузооборот порта или отдельного груза по прибытию и отправлению железнодорожным транспортом;
$g_в$ — средняя грузоподъемность железнодорожного вагона [1];
s — стоимость подачи одного вагона.

[1] С учетом коэфициента использования грузоподъемности по данному грузу (см. табл. 21).

Зная количество потребных вагонов для грузов каждого наименования и стоимость подачи одного вагона, легко определять издержки, отнесенные на 1 *т* груза.

е) К прочим расходам относятся: стоимость воды, освещения, связи, канцелярские, типографские и другие мелкие расходы. Сюда относятся также расходы по охране труда и технике безопасности, перевозке рабочих к местам работы, уборке территории, вывозке мусора и т. д.

Прочие расходы составляют 10—15% от зарплаты грузчиков.

Доля общих портовых расходов, административно-управленческих расходов и расходов по подготовке кадров принимается в процентах от зарплаты производственных рабочих; по Ленинградскому порту она составляет около 24%.

ГЛАВА IV

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ

§ 17. Общие положения и транспортные требования

Склады на портовой территории по своему назначению относятся к складам общего пользования, а по характеру работы к транзитным.

Хотя по современным положениям, определяющим состав порта, на его территории не должно быть складов, принадлежащих хозяйственным организациям и промышленным учреждениям, именуемых обычно складами клиентуры (элеваторы, холодильники, лесные склады и т. п.), тем не менее, вследствие исторически сложившихся обстоятельств, такие склады фактически существуют и расположены в различных, иногда даже центральных, участках территории порта.

При проектировании плана порта и компоновке его районов необходимо иметь в виду все эти склады и учитывать их положение на портовой территории, основные их размеры, а также начертание на плане обслуживающих их путей. В отношении же конструкции и оборудования склады клиентуры рассматриваются только с точки зрения удовлетворения норм погрузо-разгрузочных работ при обработке судов и железнодорожных вагонов.

Береговые портовые склады являются промежуточным элементом между водным транспортом (судами) и сухопутным (железнодорожными вагонами и автомашинами). На этих складах подготовляются партии груза для отправки морем, а также для сортировки и распределения по адресатам грузов, прибывших с моря. Кроме того, они сглаживают еще имеющую место неравномерность подачи и вывоза грузов, перекрывая разрыв между работой водного и сухопутного транспорта. На участках причального фронта, предназначенных преимущественно для вывоза, устраивают две, параллельные причалам линии складов; на одной прикордонной, называемой буферным складом, в котором сосредоточиваются партии груза, вполне подготовленные к непосредственной погрузке на суда, и другой — расположенной позади первой, называемой тыловым складом, в который завозятся грузы из страны и где они хранятся непродолжительное время, подвергаясь сортировке и подготовке к отправке. Иногда обе эти линии складов соединяются в одном здании.

На участках причального фронта, предназначенных для ввоза, надобность в переднем буферном складе отпадает, и, как правило, устраивается лишь одна линия складов, которые должны быть всегда готовы принять груз с прибывшего судна (на полную его грузоподъемность), обеспечить его сортировку по адресатам и хранить некоторое непродолжительное время перед отправкой в страну.

В работу по проектированию береговых складов входит: 1) установление транспортных требований к складам в зависимости от заданного для данного участка порта режима грузооборота; 2) определение основных размеров складов (§ 31) и характера их режима; 3) согласование складских операций с погрузо-разгрузочной работой на соответствующих причалах в один замкнутый технологический процесс; 4) выбор соответствующей схемы складской механизации; 5) выбор конструктивного типа складского помещения — открытого (площадки) или закрытого (здания); 6) составление проекта самого здания.

Доля общего грузооборота, направляющегося через портовые склады $Q_{ск}$, определяется коэфициентом α прохождения через склад или, как его называют, «коэфициентом складочности», равным $\frac{Q_{ск}}{Q}$, где Q — годовой грузооборот порта по данной категории грузов.

Транспортные требования к складам определяются заданием на проектирование и данными дополнительных технико-экономических исследований; здесь необходимо учитывать годовой грузооборот порта (Q) по данной категории грузов, затем коэфициент (α) прохождения груза через склад и число оборотов склада в год $\beta = \frac{N_{ск}}{t_{хр}}$, где $N_{ск}$ — число дней работы склада в год, а $t_{хр}$ — число дней хранения груза на складе.

Коэфициент α зависит от многих факторов и в том числе от сроков грузовой обработки судов и железнодорожных вагонов. При несогласованности сроков прибытия судов и подачи вагонов приходится сдавать груз в склад для скорейшего освобождения судов и вагонов от простоя в порту.

В проектном задании при трехстадийном проектировании можно пользоваться данными, выведенными на основе статистических материалов, относящихся к аналогичным случаям; из этих данных, приведенных в приложении 12, видно, что в большинстве случаев предусматривается более или менее значительное прохождение всех грузов через склад.

Кроме того, в этой стадии проектирования, когда график движения грузов известен, может быть применен метод построения интегрального графика поступления и отправления грузов (рис. 14). Разность ординат кривых этого графика выражает количество груза, находящегося в складе в данный момент, а наибольшее значение этой разности (E_{max}) отвечает требуемой емкости склада;

разность ординат (E_0) в начале и конце года (навигации) выражает переходящий остаток грузов на складе.

В проектном задании при двухстадийном проектировании и в техническом проекте для установления коэфициента (α) следует подвергнуть анализу режим поступления к данному причальному фронту судов и железнодорожных составов и из сопоставления этих данных определить долю транзита (непосредственного варианта), а следовательно, и долю грузов, проходящих через склад.

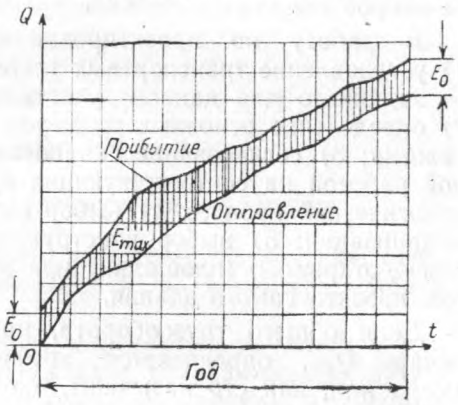


Рис. 14. Интегральная кривая поступления и выхода грузов из портового склада.

На складах навалочных грузов не производится операций по подготовке к отправке их, как это бывает необходимо на складах штучных грузов. Поэтому оседание этих грузов на складе, если нет специальных хозяйственных соображений, вызывается только неравенством интенсивности грузовой обработки судов и интенсивности обработки железнодорожных вагонов. Для этих случаев коэфициент прохождения груза через склад (α) или коэфициент транзитности груза $K_{тр} = (1 - \alpha)$ может быть рассчитан теоретически.

Если принять следующие обозначения: $G_с$ — грузоподъемность судна; $T_с$ — срок его грузовой обработки; $I_ж$ — грузоподъемность железнодорожного состава; $t_ж$ — срок грузовой обработки состава, то интенсивность обработки судна $I_с = \frac{G_с}{T_ж}$, а интенсивность обработки железнодорожного состава $I_ж = \frac{G_ж}{t_ж}$.

Если предположить, что $I_с$ и $I_ж$ в течение всего периода навигации остаются постоянными, т. е. что режим работы в течение всего года остается одинаковым, то по выводам проф. И. А. Дукельского [1] для случая, когда $I_с > I_ж$, транзитная доля годового грузооборота рассматриваемого участка порта

$$Q_{тр} = \frac{1}{30} \cdot \frac{1}{I_с} \cdot \Sigma Q \frac{\text{мес.}}{\text{ж. д.}} \cdot Q \frac{\text{мес.}}{\text{вод.}},$$

а для случая $I_с < I_ж$ получается

$$Q_{тр} = \frac{1}{30} \cdot \frac{1}{I_ж} \cdot \Sigma Q \frac{\text{мес.}}{\text{ж. д.}} \cdot Q \frac{\text{мес.}}{\text{вод.}}.$$

[1] Дукельский А. И. Механизация перегрузочных работ в морских портах, 1950.

В этих выражениях $Q\frac{\text{мес.}}{\text{ж. д.}}$ и $Q\frac{\text{мес.}}{\text{вод.}}$ представляют соответственно месячный железнодорожный и месячный водный грузооборот.

Срок хранения грузов ($t_{\text{хр}}$) на складе определяется хозяйственными соображениями и задается по аналогии с работой существующих портов или уже составленных проектов. При этом учитывается, что срок хранения грузов зависит прежде всего от характера грузооборота и направления грузового потока. В портах, имеющих в составе грузооборота большой удельный вес грузов вывоза (экспортных и большого каботажа), обычно наблюдаются более длительные сроки их хранения на складах, что вызывается концентрацией грузов на определенный срок или на определенное судно (табл. 20).

Таблица 20

Таблица сроков хранения грузов на складах (в днях)

Вид перевозок грузов \ Категория грузов	Навалочные грузы	Зерно насыпью	Лесные грузы	Штучные грузы
Экспорт и большой каботаж	15	10	24	18
Импорт	10	6	14	12—15
Малый каботаж (без прямого смешанного сообщения)	6	4	7	5—8
Прямое смешанное железнодорожно-водное сообщение	12	6	14	10—15

Когда необходимо в проекте порта превысить срок хранения грузов по сравнению с нормами, приведенными в табл. 20, следует в каждом отдельном случае обосновать это превышение расчетами.

В техническом проекте срок хранения $t_{\text{хр}}$ груза может быть уточнен анализом прохождения груза через склад, на основании данных существующих аналогичных примеров и имеющейся на складах документации, путем деления суммарного количества тонно-суток ($\Sigma q_{\text{ск}} t_{\text{хр}}$) за расчетный срок пребывания грузов на складе на суммарный поток грузов ($\Sigma q_{\text{ск}}$) за этот период; тогда среднее значение

$$t_{\text{хр}} = \frac{\Sigma q_{\text{ск}} \cdot t_{\text{хр}}}{\Sigma q_{\text{ск}}}.$$

При теоретическом исследовании вопроса о величине срока хранения груза в порту необходимо учитывать, что продолжительность хранения груза в порту находится в прямой зависимости от интер-

валов прибытия судов под погрузку в данный район порта: чем больше этот интервал, тем больше срок хранения груза. Из этого следует, что чем больше судооборот (а следовательно, и грузооборот) порта, тем интервалы прибытия судов меньше, а вследствие этого и срок хранения грузов меньше.

На срок хранения груза оказывает также влияние степень равномерности прибытия в порт железнодорожных составов. Теоретические исследования, учитывающие эти факторы (интервалы прибытия судов и степень равномерности обслуживания порта железной

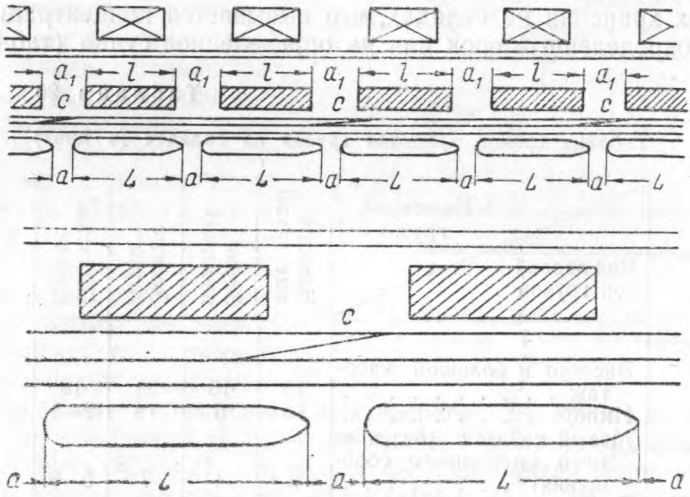


Рис. 15. Схема расположения прикордонных складов, путей и съездов C между ними.

дорогой), не дают пока достаточно строгих зависимостей, которые могли бы быть рекомендованы.

Принятие более длительных сроков хранения груза ведет к увеличению размеров склада и в некоторых случаях к усложнению механизации грузовых работ на складе.

Естественно, если в отдельных конкретных случаях такого усложнения не получается и по конфигурации плана береговой полосы, где проектируется причальный фронт, возможна бóльшая ширина склада, чем получается по расчету, основанному на установленных нормах, эту ширину можно принять в проекте (только для открытых складов).

Склады должны быть расположены против соответствующих причалов (рис. 15), однако в некоторых случаях, когда по расчету получается весьма значительная ширина склада, превышающая длину его вдоль причала, или же в случаях, когда по местным условиям эта ширина не умещается между кордоном и границей портовой территории, возможно, в отступление от основного пра-

вила, удлинить склад и за пределы причала, но при этом необходимо запроектировать наиболее выгодную схему транспортной связи между складом и причалом.

В проектном задании при трехстадийном проектировании устанавливаются коэфициенты α и β и определяется емкость склада по формуле $E = \frac{Q\alpha}{\beta}$, а затем рассчитывается площадь и размеры склада (§ 31), который надо разместить вдоль причального фронта в соответствии с избранной технологической схемой.

В техническом проекте уточняются размеры складов и вопрос о буферном складе, а также проверяется возможность принятия складом полного груза прибывшего судна при максимальной загруженности склада.

Количество вспомогательных подъемно-транспортных машин (электротележек, штабелеров, автоукладчиков, транспортеров), входящих в состав определенного технологического перегрузочного процесса, рассчитывается в соответствии с пропускной способностью данной грузовой линии, которая определяется производительностью основных машин (кранов, перегружателей).

Если производительность основной машины $p_{час}$, а производительность вспомогательной машины $p'_{час}$, то количество вспомогательных машин

$$x_{в.м} = \frac{p_{час}}{p'_{час}}.$$

Производительность вспомогательной машины определяется при этом в зависимости от протяжения пробегов от основной машины до места доставки или получения груза. Так, если расстояние пробега составляет l *км*, а скорости движения машины с грузом v *км/час* и без груза v_0 *км/час*, то время оборота машины составит (в минутах):

$$T_0 = \frac{l}{v} + \frac{l}{v_0} + t_0,$$

где t_0 — время захвата и сдачи груза в конечных пунктах; при грузоподъемности этой машины $q_{всп}$ ее производительность составит

$$p'_{час} = q_{всп} \cdot \frac{60}{T_0}.$$

Выбирая типы этих машин, необходимо согласовывать их грузоподъемность с грузоподъемностью основной машины. При грузоподъемности основной машины (берегового крана) q_0 грузоподъемность вспомогательной машины должна быть либо равна $q_{всп} = q_0$, либо кратна ей; так, например, при $q_0 = 3$ *т*, обслуживающие его тележки должны иметь грузоподъемность $q_{всп} = 3$ *т* или $q_{всп} = 1{,}5$ *т*.

В тех случаях, когда между главной машиной и вспомогательной, как, например, в схемах для лесных или навалочных грузов, имеется буферный склад, указанного выше соответствия в грузоподъемности не требуется.

При проектировании складов должно быть определено количество машин на тыловом фронте. Исходными данными при этом является грузовой поток, проходящий через этот фронт, и требуемая интенсивность грузовой обработки железнодорожных составов. Грузовой поток характеризуется максимальным суточным его значением

$$\max q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{ск}} \cdot k}{N_{\text{ск}}},$$

где $Q_{\text{ск}}$ — уже ранее определенный годовой грузооборот склада;
k — коэфициент неравномерности его, который приближенно может быть принят равным коэфициенту неравномерности грузооборота порта;
$N_{\text{ск}}$ — число дней работы склада в год.

Интенсивность обработки железнодорожных составов определяется сроком их обработки $t_{\text{ж}}$, устанавливаемым узловым соглашением с железной дорогой.

Если вдоль склада длиной $l_{\text{ск}}$ уложено $n_{\text{п}}$ путей, на каждом из которых может быть установлено вагонов $n_{\text{ваг}} = \frac{l_{\text{ск}}}{l_{\text{ваг}}}$ длиной $l_{\text{ваг}}$ и грузоподъемностью $g_{\text{ваг}}$, то

$$\max q_{\text{сут}} = g_{\text{ваг}} \cdot \frac{l_{\text{ск}}}{l_{\text{ваг}}} \cdot n_{\text{п}} \cdot c,$$

где c — число подач составов к складу в течение суток.

Это равенство может быть удовлетворено, если варьировать величинами $n_{\text{п}}$ и c.

Когда эти величины установлены, а из принятой схемы механизации известна часовая производительность вспомогательной машины $p'_{\text{час}}$, можно определить количество этих машин $x'_{\text{м}}$ в тылу данного склада по формуле

$$x'_{\text{м}} = \frac{g_{\text{ваг}} \cdot n_{\text{ваг}} \cdot n_{\text{п}} \cdot c}{p'_{\text{час}} \cdot t_{\text{ж}}}.$$

В некоторых случаях (для открытых складских площадок под штучные грузы и для навалочных складов) часть грузовых работ на тыловом фронте может быть выполнена прикордонными машинами, когда они не заняты у причала. Объем этой работы может быть определен из баланса машино-часов использования их на прикордонной работе. Если машина производительностью $p_{\text{час}}$ работает у кордона по запроектированному технологическому процессу t часов в сутки, то объем ее работы на тыловом фронте составит $p_{\text{час}}(24 - t)$. Если на фронте склада установлено $x_{\text{маш}}$, то общий объем работы, который смогут выполнить машины в тылу, выразится величиной $q' = p_{\text{час}} \cdot x_{\text{маш}}(24 - t)$.

В этом случае на долю вспомогательных тыловых машин останется

$$\max q_{\text{сут}} - q'.$$

На этот грузооборот и рассчитывается их количество.

§ 18. Связь склада с причалом и внутрискладская механизация

Как уже отмечалось выше, в законченный цикл технологического процесса перегрузочных работ входят и складские перегрузочные операции.

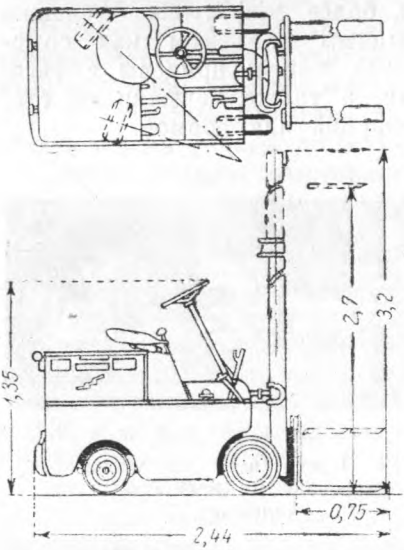


Рис. 16. Самоходная штабелирующая тележка (автопогрузчик).

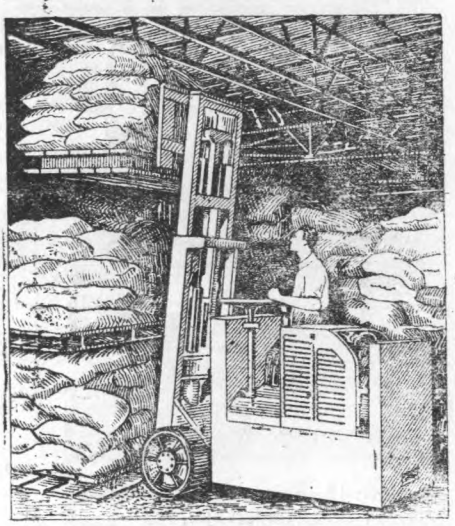


Рис. 17. Укладка груза вместе с универсальной площадкой в штабель автопогрузчиком.

При проектировании портовых складов следует обратить особое внимание на малый безрельсовый транспорт, получивший в последние годы большое распространение, в особенности в складах для штучных и лесных грузов как внутри их и на рампах, так и на прискладских зонах — прикордонной и тыловой. Иногда этот транспорт применяется и при перевозке грузов из прикордонных складов в тыловые склады.

На основании анализа транспортных работ в оперативных зонах порта выяснено, что самым универсальным типом тележки является автопогрузчик — самоходная тележка с вилочным передним захватом и высоким подъемом. Этот тип тележки (рис. 16 и 17) получил в последнее время распространение в промышленности и во всех портах.

При работе с автопогрузчиками применяются особые деревянные или алюминиевые площадки (рис. 18) размером 2,0 × 1,35 *м*², весом 15 *кг*, которые укладываются вместе с грузом в штабель.

Кроме автопогрузчиков, в оперативной зоне применяются тележки с малым подъемом платформы, тележки со стационарной платформой и тягачи (рис. 19). Меньшее применение имеют передвижные штабелеры, которые могут быть использованы только для операций по штабелированию.

Автопогрузчики с высоким подъемом могут быть целесообразно использованы в портах при малых расстояниях перемещения грузов на горизонтальных площадках в прикордонной полосе и в самих складах. При больших же пробегах, как, например, при транспортировании грузов в тыловые склады, более эффективны тележки с малым подъемом как самоходные, так и прицепы с тягачами, а также тележки со стационарной платформой.

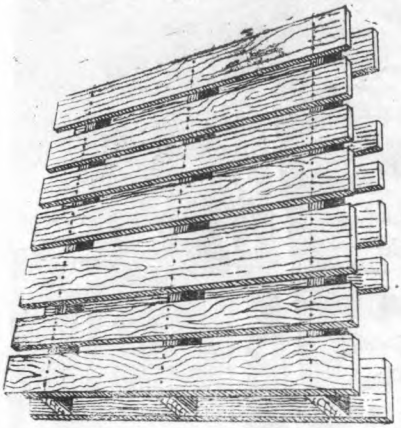


Рис. 18. Тип «универсальной» площадки.

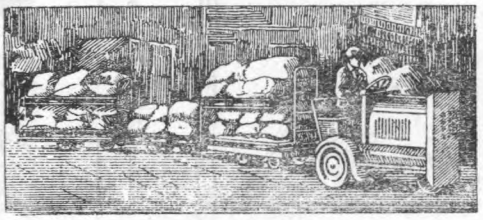


Рис. 19. Перевозка грузов, уложенных с универсальными площадками на тележках.

В качестве основных параметров тележек следует выделить высоту платформы и высоту подъема платформы (клыков).

На основании данных о грузоподъемностях машин, применяемых в портах Советского Союза и за границей, а также учитывая, что грузоподъемности тележек должны быть согласованы с грузоподъемностями подъемно-транспортных машин, которые они обслуживают, можно в дополнение к сказанному выше рекомендовать на основании исследований ЦНИИМФ следующие типы тележек.

Тележки со стационарной платформой грузоподъемностью в 1,5 и 3,0 *т*. Эти тележки имеют высокую платформу, обеспечивающую развитую конструкцию ходовой части для длительного передвижения по бетонным или асфальтированным покрытиям порта.

Тележки с низкой платформой малого подъема рекомендуются грузоподъемностью в 1,5 *т* при высоте платформы от пола (в опущенном положении) в 200 *мм* и в 3,0 *т* при высоте платформы в 250 *мм*.

Тележки с вилочным захватом высокого подъема (автопогрузчики) рекомендуются двух типов: с ходовой частью на грузолентах, приспособленной для передвижения на ровной поверхности (асфальт, бетон, деревянный настил); с ходовой частью на пневматиках — для передвижения по неровной территории) булыжная мостовая, щебеночное покрытие, испорченная бетонная и асфальтированная поверхность с выбоинами).

Грузоподъемность назначается для первого типа в 1,5 и 3,0 *т*, а для второго типа — в 1,5; 3,0; 5,0 и 7,5 *т*.

Клыки автопогрузчиков грузоподъемностью в 1,5 *т* могут подниматься на высоту 3 и 5 *м*, в 3 *т* — на высоту 5 *м* и, наконец, при грузоподъемности в 5 и 7,5 *т* — на высоту 3 *м*. Клыки должны спускаться до самого пола. Рама вилочного захвата — качающаяся, что обеспечивает наклон захвата вперед на 5° и назад на 20°. В качестве источника энергии могут быть применены как аккумуляторы, так и двигатели внутреннего горения; автопогрузчики с грузом преодолевают уклоны до 0,01—0,03.

Тягачи должны изготовляться наименьших габаритных размеров, обтекаемой формы, с наименьшим радиусом поворота; тяговое усилие их должно быть в 0,2; 0,5 и 1,0 *т*, а ходовая часть приспособлена для передвижения по всей портовой территория при любом ее покрытии.

Прицепы могут быть предложены двух основных типов: 1) облегченного (грузоподъемность 1,5 *т*); 2) тяжелого (грузоподъемность 1,5 и 3,0 *т*). Размеры платформ для грузоподъемности в 1,5 *т* можно рекомендовать $1{,}0 \times 1{,}0$ *м*^{2} при возвышении от пола в 0,36 *м*, а для грузоподъемности в 3,0 *т* — $2{,}1 \times 1{,}2$ *м*^{2} при возвышении от пола в 0,5 *м*.

При внутрискладских операциях, кроме тележек, применяются, только для стандартных грузов, передвижные транспортеры как горизонтальные, так и наклонные (для штабелирования), а также роликовые гравитационные транспортеры.

Выбор оптимальной схемы (варианта) внутрискладской механизации производится так же, как и для механизации причального фронта (§ 29), путем сравнения ряда показателей, в том числе капиталовложений K_1 и K_2, эксплуатационных расходов $Э_1$ и $Э_2$ и определения срока окупаемости $\frac{K_1 - K_2}{Э_2 - Э_1} = t$ лет.

Расчет количества машин, работающих на тыловом фронте склада, приведен в § 17.

Количество машин, работающих внутри склада $n_{м.\,ск}$, определяется на базе избранного технологического процесса в зависимости от количества тонн $q_{ск}$, подлежащих переработке в час на складе. Это количество тонн определяется на основании опыта практики и режима работы и может быть оценено некоторым процентом s от емкости склада E; количество этих машин с производительностью $p'_{час}$ составит $n_{м.\,ск} = \frac{E \cdot 0{,}01\,s}{p''_{час}}$.

§ 19. Выбор типа склада и конструктивное его оформление

Методика выбора типа склада существенно зависит от категории груза, для которого этот склад предназначается.

Для навалочных грузов, а также для пиломатериалов при проектировании склада требуется лишь выбор формы и внутреннего распределения площади открытого склада, которая тесно связана с принятой системой механизации перегрузочных операций. Внутреннее устройство такого открытого склада, т. е. размещение отдельных штабелей, расположение элементов механического оборудования и транспортных путей (железнодорожных и безрельсовых) теснейшим образом связано с проектированием самой системы механизации и по существу выполняется одновременно с проектированием механизации (глава III).

Кроме указанных выше требований соответствия емкости складов грузовому режиму порта, к ним при проектировании их общего устройства и конструкции должны быть предъявлены еще следующие требования:

1) достаточная приемная и отпускная способность;

2) доступность для въезда малого безрельсового транспорта (авто-, электротележек как одиночных, так и тягачей с прицепами);

3) свободное маневрирование этого вида транспорта внутри склада и на наружных рампах;

4) соответствие высоты рамп склада железнодорожному подвижному составу и автомашинам;

5) надлежащая связь между этажами;

6) достаточная освещенность внутреннего пространства склада;

7) достаточная прочность междуэтажных перекрытий.

Приемная и отпускная способность $p_{ск}$ склада определяются в зависимости от числа $n_{ск}$ дверей (ворот) склада по каждой из продольных сторон его — кордонной и тыловой и от суточной пропускной способности D, установленной для данного рода груза и типа дверей (в тоннах). Она может быть выражена формулой $p_{ск} = D \cdot n_{ск}$. Для прикордонной стороны склада эта суточная приемная или отпускная способность склада должна равняться суточной пропускной способности соответствующего причала $p_{пр}$.

Из уравнения $p_{пр} = p_{ск} = D \cdot n_{ск}$ может быть определено необходимое число $n_{ск}$ дверей, если задаться величиной D, или, наоборот, зная число $n_{ск}$ дверей, можно установить пропускную способность D.

Если вся продольная стена склада состоит из вращающихся вокруг горизонтальной оси (рис. 20) или вертикально поднимающихся шторных дверей, то вопрос о расчете числа ворот отпадает.

Въезд в склад малого безрельсового транспорта — авто-электротележек, как одиночных, так и тягачей с прицепами,— обеспечивается устройством пандусов, уклон которых не должен превышать 0,01—0,2. Как на вариант решения этой задачи, можно указать на устройство у прикордонных складов рампы со стороны кордона

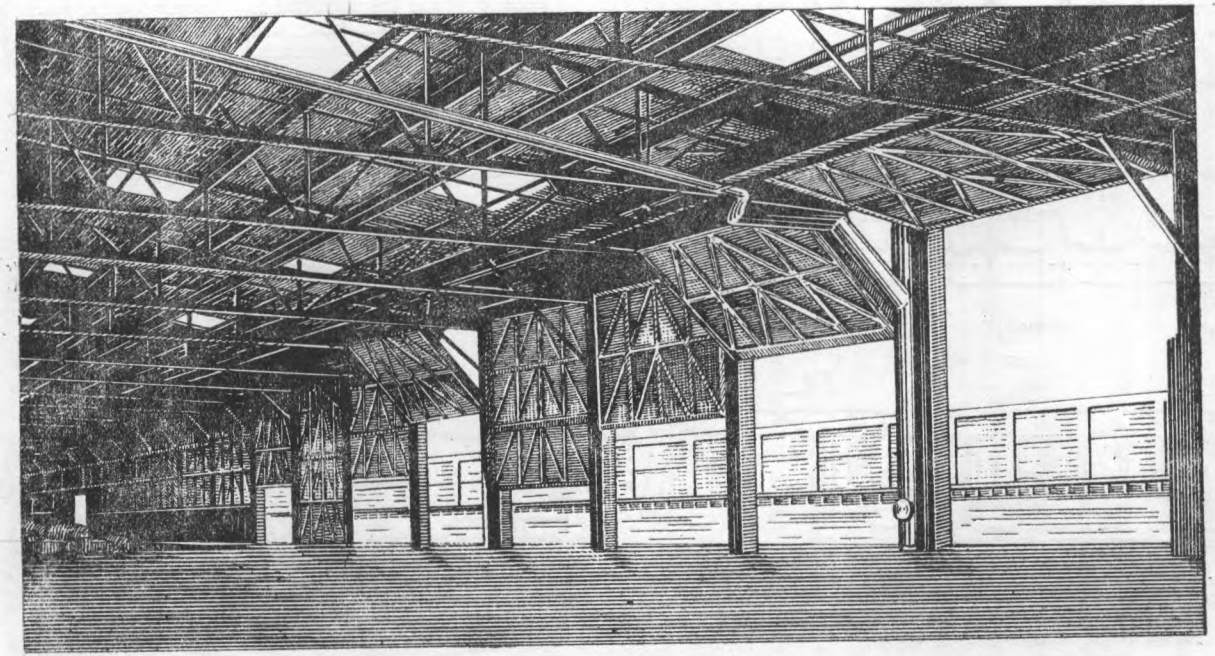


Рис. 20. Общий вид прикордонного склада с вращающимися воротами, раскрывающими всю фронтальную сторону склада.

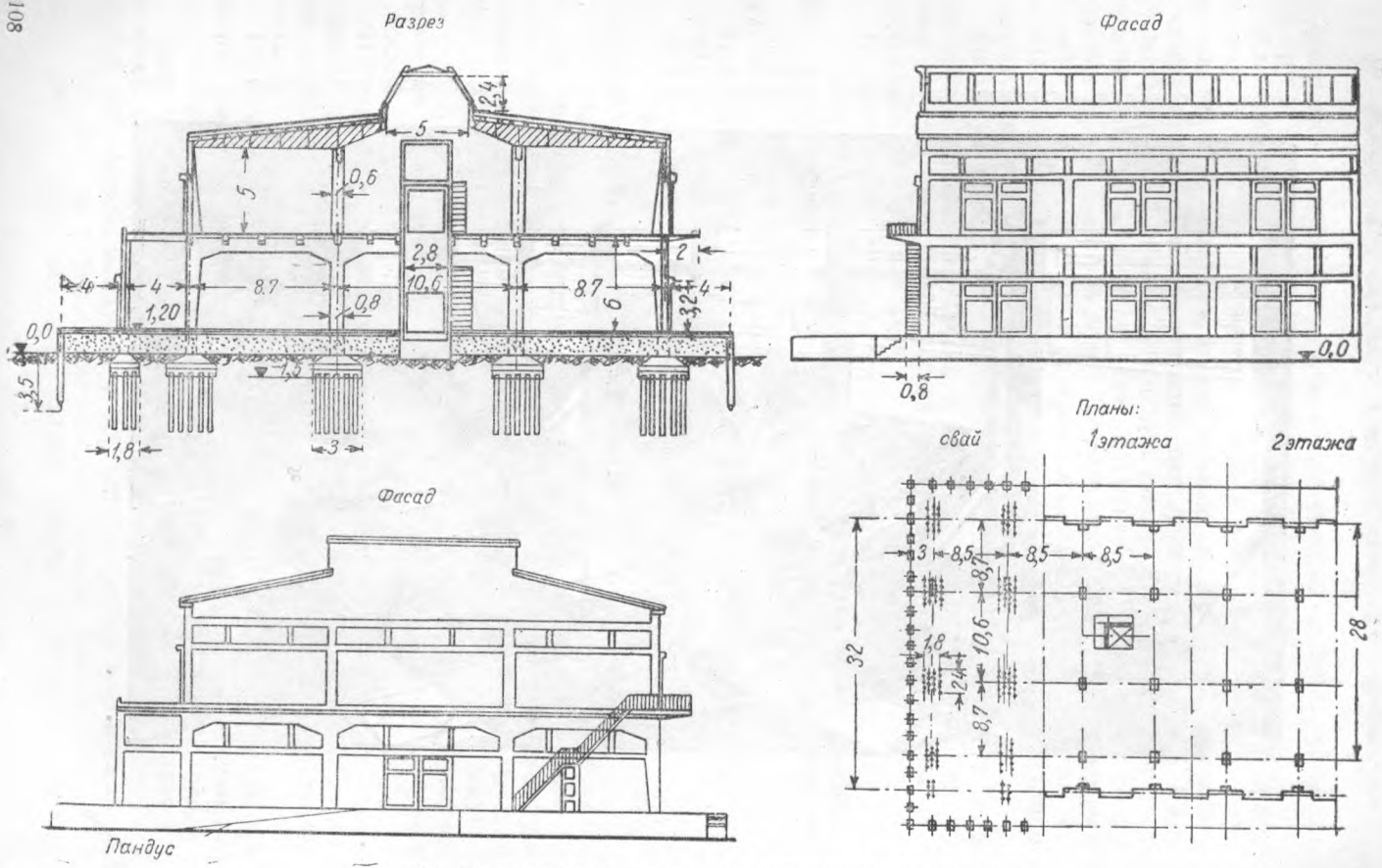


Рис. 21. Прикордонный склад железобетонной конструкции.

(см. рис. 1) и на расположение пола в одной плоскости с прикордонной территорией.

Для свободного маневрирования этих тележек, как одиночных, так и тягачей с прицепами, необходимо, чтобы колонны, поддерживающие перекрытия, были расставлены на возможно большем расстоянии (ось от оси) как в продольном, так и в поперечном напра-

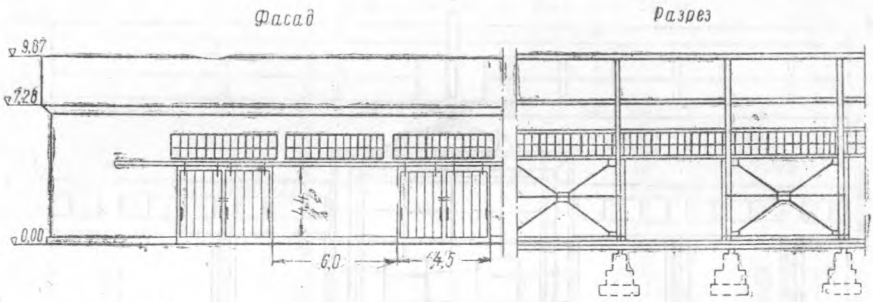


Рис. 22. Прикордонный склад металлической конструкции; продольные фасад и разрез.

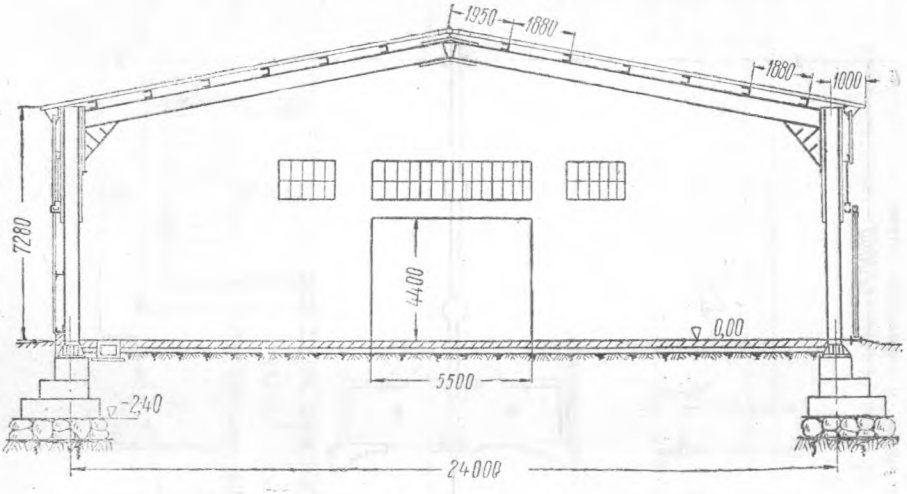


Рис. 23. Поперечный разрез склада, изображенного на рис. 22.

влениях (не менее чем на 8—10 *м*). Для свободного движения этих тележек по рампе ей должна быть придана ширина не менее 6—7 *м*.

Чтобы создать более удобные условия для перемещения груза из склада в железнодорожные вагоны, на автомашины и обратно, рекомендуется располагать поверхность пола склада на уровне поверхности пола железнодорожного вагона (на 1,1 *м* выше головки рельса) или платформы автомашины (на 1,2 *м* выше поверхности дорожной одежды).

Простые винтовые спуски и подъемники (лифты) перебрасывают порожние электротележки с одного этажа на другой; реже можно выдвинуть требование переброски с этажа на этаж автомашин.

Современные портовые склады, оборудованные машинами, как правило, возводятся из несгораемых материалов; деревянные склады возводятся очень редко и лишь в портах низших классов.

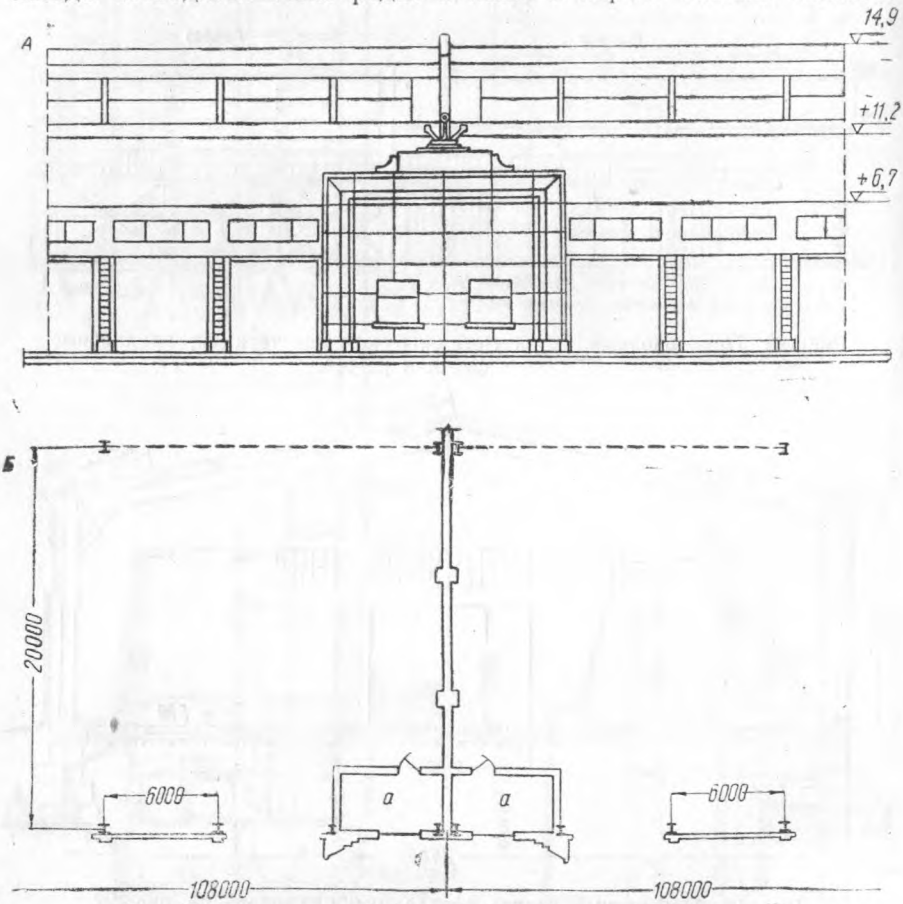


Рис. 24. Прикордонный склад металлической конструкции:
А — фрагмент фасада; *Б* — фрагмент плана; *а* — контора.

В последние годы стали применяться склады из металлического каркаса большой ширины (до 45—60 *м*) с заполнением стен из бетонных пустотелых блоков.

При проектировании здания склада следует пользоваться аналогами построенных складов (рис. 21—25). Сравнение нескольких вариантов производится как по объему капиталовложений, так и по эксплуатационным показателям, к которым относятся: приспособленность их к механизации складских операций, удобство ввоза

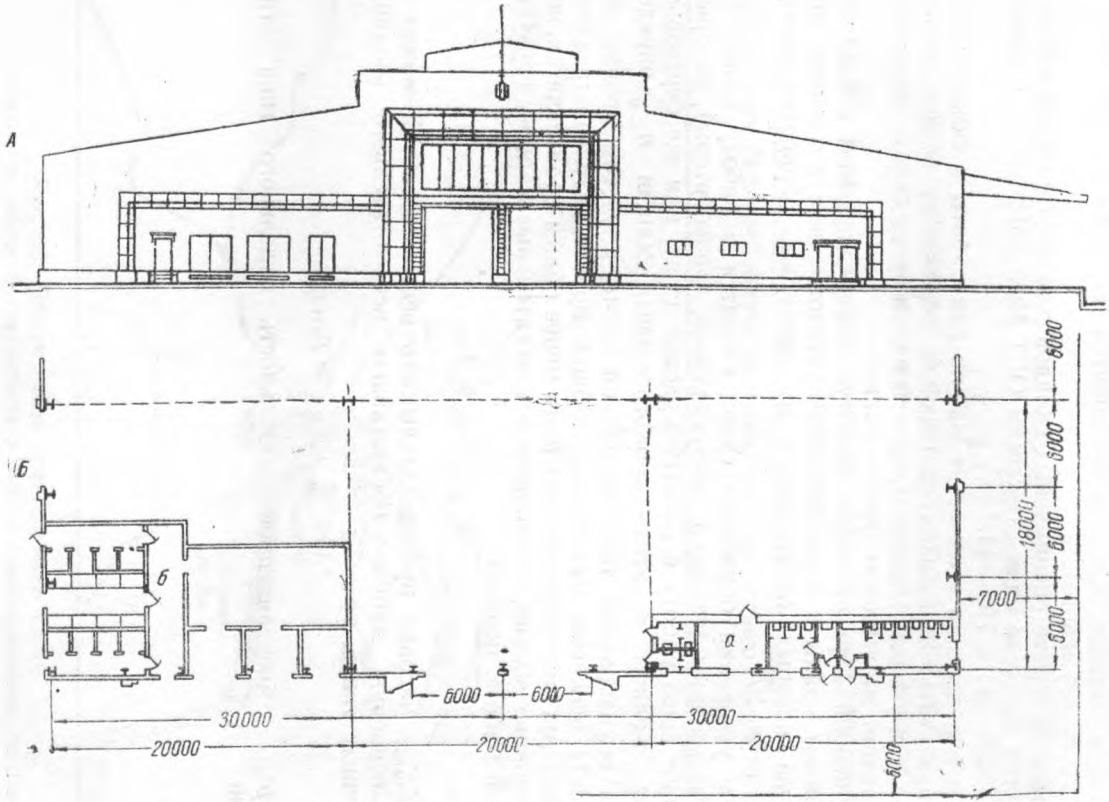


Рис. 25. Прикордонный склад металлической конструкции (см. рис. 24):
А — вид торца; *Б* — фрагмент плана; *а* — контора; *б* — трансформаторная подстанция.

и вывоза грузов из них, наилучшее сопряжение с береговыми операциями, обеспеченность сохранности в них груза, долговечность и др.

Конструктивное оформление таких специальных складов (клиентуры), как элеваторы и холодильники, требующих специальных сведений и методов, здесь не приводится (см. «Элеваторное дело» проф. Д. В. Шумского).

Проектирование специальных складов для нефтяных грузов выполняется согласно единым нормам ОСТ №№ 4518—4521, а также ГОСТ 2486—44 и 793—44.[1]

При определении количества машин для работы в складах следует различать: машины, совершающие переброску грузов между кордоном и складом; машины, работающие внутри склада; машины, работающие на тыловом фронте склада.

Основную перегрузочную работу между кордоном и складом выполняют краны и перегружатели, установленные у кордона, количество которых определяется по условиям обработки судов (§ 29, табл. 27).

Для ускорения обработки судов вводятся в работу вспомогательные машины (тележки, автоукладчики, транспортеры), которые сочетают свою работу с работой судовых стрел или же береговых кранов. Количество этих вспомогательных машин $n_{в.м}$ определяется по избранной технологической схеме, с учетом производительности основных машин $p_{час}$. Общая производительность вспомогательных машин не должна быть менее общей производительности основных машин, с которыми вспомогательные машины связаны в своей работе, поэтому

$$n_{в.м} \cdot p''_{час} \geqslant p_{час},$$

где $p''_{час}$ — часовая производительность вспомогательной машины. Если основную машину обслуживают вспомогательные машины различных типов, то

$$\Sigma n_{в.м} \cdot p''_{час} \geqslant p_{час},$$

где $p''_{час}$ — часовая производительность отдельного типа этих машин.

---

[1] Черникин В. И., Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтебаз, 1949.

ГЛАВА V

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И АВТОДОРОЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

§ 20. Задачи и состав проектирования железнодорожного оборудования

При проектировании железнодорожных устройств необходимо обеспечить бесперебойную передачу грузов и пассажиров с желез-

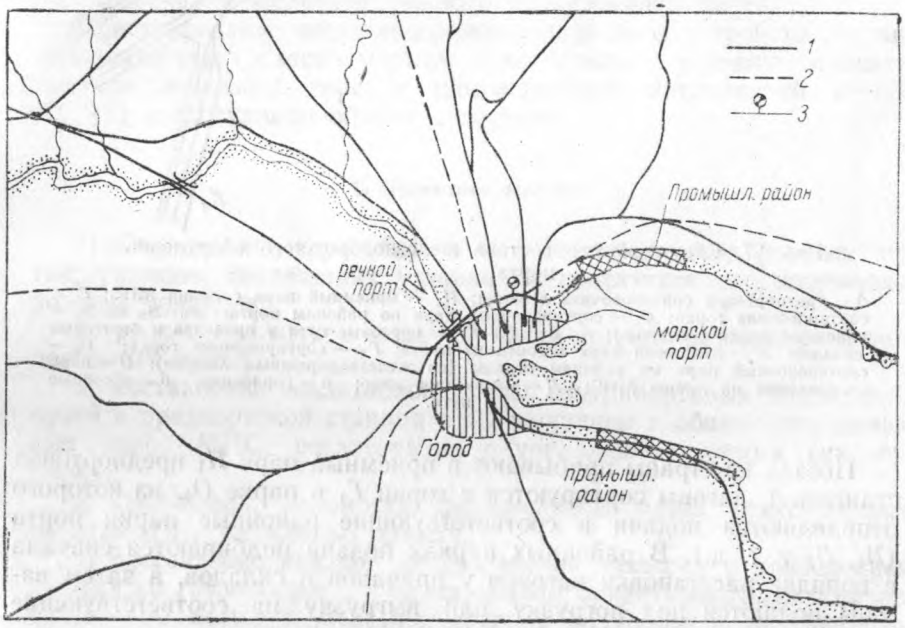


Рис. 26. Общая схема транспортного узла:
1 — железная дорога; *2* — автогужевая дорога; *3* — железнодорожная станция.

ной дороги на морские суда и обратно. Поэтому при проектировании порта как существующего, так и нового необходимо уделить серьезное внимание транспортному узлу в целом, проанализировать

подходы железнодорожных веток к отдельным районам порта (рис. 26), выяснить недостатки их начертания и ввести в проект возможные улучшения.

От правильного построения железнодорожных элементов узла зависит во многом правильная работа порта. Железнодорожное оборудование порта состоит из трех отдельных частей (рис. 27): предпортовой станции A, районных парков B, путей у причалов и складов K. Кроме того, как отдельный элемент следует рассматривать соединительные пути между указанными частями.

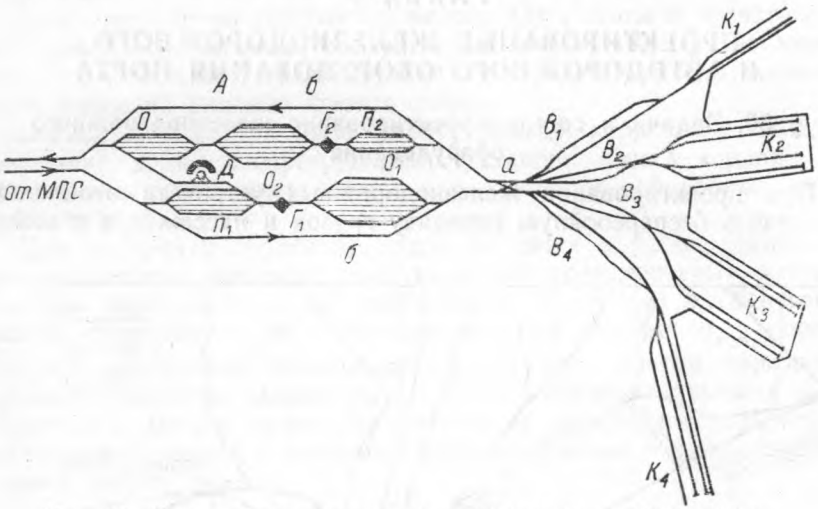


Рис. 27. Схема общего состава железнодорожного оборудования порта:

A — предпортовая сортировочная станция; $П_1$ — приемный парк с линии МПС; $Г_1$ — сортировочная горка; $О_1$ — сортировочный парк по районам порта; $В_1$, $В_2$, $В_3$, $В_4$ — районные парки («мешки»); $К_1$, $К_2$, $К_3$, $К_4$ — портовые пути у причалов и береговых складов; $П_2$ — приемный парк вагонов из порта; $Г_2$ — сортировочная горка; $О_2$ — сортировочный парк по районам страны (по железнодорожным линиям); $О$ — парк отправления на линию МПС; $Д$ — паровозное депо; $а$ — горловина; $б$ — обгонные пути.

Поезда из страны прибывают в приемный парк $П_1$ предпортовой станции A, вагоны сортируются с горки $Г_1$ в парке $О_1$, из которого отправляются подачи в соответствующие районные парки порта ($В_1$, $В_2$ и т. д.). В районных парках подачи подбираются сначала в порядке расстановки вагонов у причалов и складов, а затем вагоны подаются под погрузку или выгрузку на соответствующие причалы или склады ($К_1$, $К_2$, $К_3$ и т. д.).

По окончании погрузо-разгрузочных работ вагоны с причалов и складов ($К_1$, $К_2$ и т. д.) выводятся обратно в соответствующие районные парки ($В_1$, $В_2$ и т. д.), откуда убираются в приемный парк $П_2$ предпортовой станции A. Из этого парка вагоны сортируются (с горки $Г_2$) в парке $О_2$, из которого выводятся для отправления в отправочный парк $О$. Паровозы, приведшие поезда из страны

в парк $П_1$ предпортовой станции, на территорию порта обычно не идут, а, пройдя через экипировку у депо *Д*, подаются в парк *О* для обратного отправления в страну. Между предпортовой станцией *А* и районными парками *В* движение совершается особыми маневровыми паровозами. Работа в парках *В*, подача и уборка вагонов на причалы и с причалов и складов *К* производится маневровыми паровозами, а иногда особого рода локомотивами (паровозами промышленного типа, электровозами, мотовозами и т. д.). Кроме перечисленных элементов, имеются обгонные пути (*б*).

Пути *К* и районные парки *В* располагаются непосредственно на территории порта. Предпортовая же станция *А* обычно выносится за пределы территории порта на некоторое расстояние (2—5 *км* и более), в зависимости от местных топографических условий, для того, чтобы не стеснять развития порта, и не входит, как правило, в проектировку порта, составляя предмет компетенции Министерства путей сообщения. Однако расположение, размеры и пропускная способность, выражающаяся в числе перерабатываемых вагонов в сутки, а также число подач в сутки из нее в порт и типы локомотивов, поступающих в порт, должны быть известны при проектировании железнодорожного оборудования порта.

Проектирование железнодорожных портовых устройств должно производиться согласно нормам и техническим условиям проектирования железных дорог и промышленных предприятий (НиТУ 10—48) в следующем объеме и составе.

1. Проектное задание [1]

1) Определение грузооборота портовых железнодорожных путей; указание технических условий на проектирование железнодорожных подходов;

2) расчет количества подач и числа внутрипортовых железнодорожных путей;

3) составление масштабной схемы внутрипортовых подъездных путей и предпортовой станции с примыканием к общей сети железных дорог МПС; согласование с управлением дороги (на чертеже);

4) составление ведомости протяженности путей, искусственных сооружений и служебных зданий;

5) составление краткой пояснительной записки с приведением данных по грузообороту, с определением ориентировочных объемов работ — по станции, железнодорожным подходам и внутрипортовым путям;

6) составление сметно-финансовых соображений и ведомости капиталовложений.

---

[1] При трехстадийной форме проектирования. В случае двухстадийной формы проектное задание перерастает в технический проект (см. ниже).

2. Технический проект

1) Уточнение грузооборота портовых железнодорожных путей и предпортовой станции с указанием числа перерабатываемых составов и вагонов;

2) трассировка подъездных железнодорожных путей по плану в горизонталях с составлением продольных профилей и с определением всех элементов плана;

3) составление плана внутрипортовых железнодорожных путей с нанесением знаков и размеров;

4) разбивка кривых;

5) составление продольных профилей внутрипортовых и подъездных путей по готовой трассе с полной обработкой (масштаб 1 : 1000);

6) составление поперечных профилей в масштабе 1 : 200—1 : 100 с нанесением проектной линии для подсчетов площадей поперечников;

7) подсчет объема земляных работ по продольным профилям с составлением ведомости или по поперечным профилям;

8) разработка организации движения;

9) составление поперечных профилей станционных площадок районных парков в масштабе 1 : 200—1 : 500 с отметками проектной линии для подсчета площадей поперечников;

10) разработка проекта отвода поверхностных вод с площадок районных парков и дренажа отдельных железнодорожных путей;

11) расчеты сокращенных съездов, стрелочных улиц и прочих соединений;

12) проекты искусственных сооружений;

13) составление смет;

14) составление пояснительной записки по железнодорожным портовым путям и предпортовой станции.

3. Рабочие чертежи

1) Составление плана железнодорожных путей в масштабе 1 : 1000 в пределах портовой территории с окончательной увязкой с подъемно-транспортным оборудованием, складами, с показанием всех элементов плана и профилей, отбивкой бровок откосов, нанесение водоотводящих канав и искусственных сооружений, зданий, автодорог и сооружений на портовой территории;

2) составление разбивочного чертежа с подсчетом пикетажа и кривых;

3) разработка рабочих чертежей отдельных сложных узлов.

Расположение указанных выше элементов железнодорожного оборудования порта на генеральном плане порта зависит от ряда местных особенностей: от общей конфигурации в плане портовой территории, от топографии морского берега на подходах к порту и в самом порту, от начертания причальных фронтов порта, от сте-

пени капитальной застройки существующего порта (это отпадает при создании нового порта). Несмотря на то, что при этих условиях трудно установить какие-нибудь определенные правила (нормативы) для рационального расположения основных элементов железнодорожного оборудования порта, необходимо установить определенные требования, которым должно отвечать расположение этих устройств для достижения наибольшей пропускной способности порта.

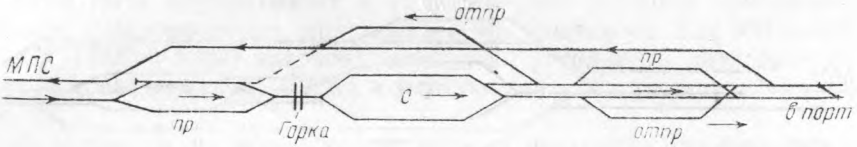


Рис. 28. Схема общего состава предпортовой сортировочной станции без сортировки вагонов, идущих из порта на линию Министерства путей сообщения:
С — сортировочный парк.

К этим требованиям относятся:

1. Расположение сортировочных устройств для составов, прибывающих в порт, по возможности ближе к оперативным фронтам порта (причальным линиям и к складам) на самой портовой территории, и если это невозможно, то в непосредственном соседстве с портом, вне его территории, но так, чтобы вагоны из сортировки подавались к оперативным фронтам поточно, без обратных и узловых заездов.

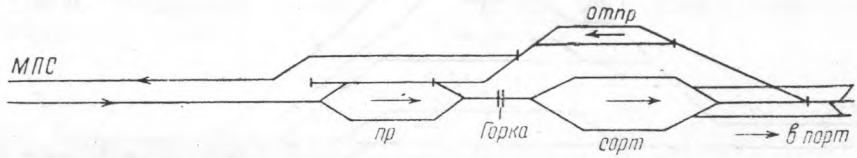


Рис. 29. Схема предпортовой сортировочной станции с последовательным расположением парка прибытия с линии МПС и парка сортировки и с одним приемно-отправочным парком для направления из порта:
С — сортировочный парк.

Обыкновенно сортировочные устройства для составов, идущих в порт и из порта, объединяются в одну общую предпортовую сортировочную станцию (см. рис. 27).

Здесь следует отметить, что сортировочные устройства для составов, идущих из порта, могут быть вынесены на ближайшую станцию Министерства путей сообщения. В таком случае предпортовая сортировочная станция получает более простое устройство — лишь с одной горкой (рис. 28).

2. Последовательное расположение парков сортировочной предпортовой станции (на первом месте парк прибытия, затем парк сортировки и, наконец, парк отправления).

При отсутствии места для развития станции в длину допускается располагать последовательно только два парка.

Парк приема с линии МПС и парк сортировки (рис. 29) располагаются последовательно в том случае, когда оказывается возможным отправлять подачи вагонов в порт непосредственно с путей сортировочного парка и принимать вагоны из порта прямо в парк отправления на линию МПС.

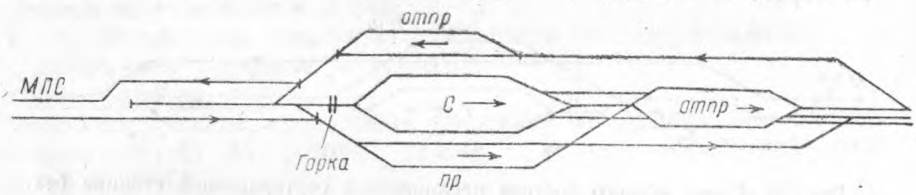


Рис. 30. Схема предпортовой сортировочной станции с параллельным расположением парка прибытия и парка сортировки для направления с линии МПС.

В случае отсутствия таких возможностей следует последовательно располагать парк сортировки и парк отправления в порт (рис. 30), а парк приема с линии МПС располагать параллельно сортировочному парку.

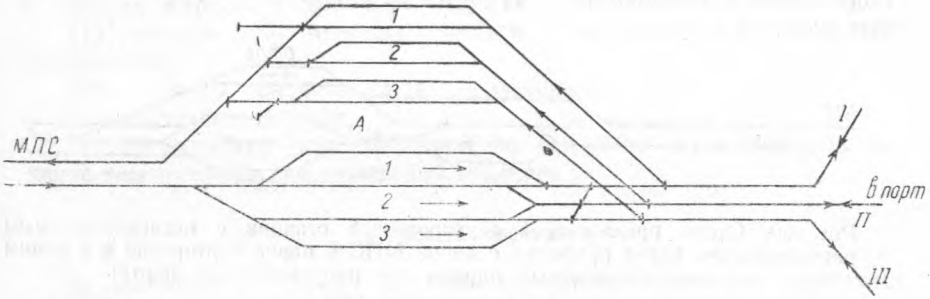


Рис. 31. Схема отдельных соединительных путей между сортировочной станцией и районными парками.

3. Последовательное расположение районных парков (на портовой территории) по отношению к обслуживаемым ими оперативным фронтам (причальным и складским) во избежание обратных и угловых заездов вагонов.

При значительной работе порта и при наличии нескольких районных парков (I, II, III) иногда устраиваются отдельные соединительные пути (1, 2, 3) между предпортовой сортировочной станцией *А* и районными парками с выходами из сортировочной станции (рис. 31).

§ 21. Принципы расчета предпортовой железнодорожной сортировочной станции

Хотя проект предпортовой станции не входит в состав проекта порта, тем не менее для предварительного выяснения устройств, необходимых на предпортовой станции, и для возможности размещения этих устройств на генеральном плане транспортного узла необходимо производить хотя бы приближенный расчет этой станции.

Если порт обрабатывает в сутки от 300 до 1 000 прибывших вагонов (следовательно, при общей переработке от $2 \times 300 = 600$ до $2 \times 1\,000 = 2\,000$ вагонов), можно не устраивать двухгорочной предпортовой станции. Схема одногорочной станции приведена на рис. 28.

Определение размеров сортировочных устройств станции исходит из числа пар поездов и подач, а также из числа перерабатываемых вагонов в расчетные сутки года. Это число поездов, подач и вагонов можно определить исходя из суточного прибытия или отправления (по большему из них) грузов на станцию следующим образом.

Если прибытие на станцию больше отправления и на станцию прибывает $A_1, A_2 \ldots A_n$ разного рода груза и если для данного рода груза соотношение между весом вагона брутто и весом вагона нетто равно φ (табл. 22, приложение 13), вес брутто всех прибывающих вагонов будет равен

$$Q_{бр} = A_1\varphi_1 + A_2\varphi_2 + \ldots + A_n\varphi_n.$$

Число приходящих поездов (и столько же отправляющихся в обратную сторону) получим по формуле

$$N_{пр} = \frac{Q_{бр}}{Q_п},$$

где $Q_п$ — вес одного поезда.

Вес одного поезда определяется в зависимости от типа локомотива (его касательной силы тяги $T_к$) и руководящего (расчетного) подъема линии по формуле

$$Q_п = \frac{T_к}{W_0 + i_р} - P,$$

где $T_к$ — касательная сила тяги (на ободе колеса) в *кг*;

P — вес локомотива в *т*;

W_0 — удельное сопротивление движению на прямом и горизонтальном участке пути (можно принять равным 2 *кг* на тонну веса поезда);

$i_р$ — руководящий (расчетный) подъем (в тысячных).

Данные для определения как $Q_п$, так и $Q_{бр}$ приведены в табл. 22 и 23.

Кроме установления количества пар поездов, для расчета станции необходимо определить по грузообороту прибытия и отправле-

Таблица 22

Данные о нагрузке и длине железнодорожных вагонов

Род груза	Крытые четырехосные вагоны				Крытые двухосные вагоны				Четырехосные полувагоны и платформы				Двухосные полувагоны и платформы			
	нагрузка	расчетный вес брутто	длина	процент вагонов данного типа в поезде	нагрузка	расчетный вес брутто	длина	процент вагонов данного типа в поезде	нагрузка	расчетный вес брутто	длина	процент вагонов данного типа в поезде	нагрузка	расчетный вес брутто	длина	процент вагонов данного типа в поезде
Уголь	—	—	—	—	—	—	—	—	60	82	13,5	70	20	27,5	10,5	30
Руда и металл . .	—	—	—	—	—	—	—	—	60	82	13,5	70	20	27,5	10,5	30
Лесоматериалы .	57	80	14	20	19	27	8	15	57	79	13,5	40	19	26,5	10,5	25
Хлебные грузы .	57	80	14	30	19	27	8	70	—	—	—	—	—	—	—	—
Строительные материалы	60	83	14	40	20	28	8	30	60	82	13,5	10	20	27,5	10,5	20
Нефтепродукты (цистерны) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	47	67	13	40	14	21,5	8	70
Дрова	54	77	14	20	18	26	8	80	—	—	—	—	—	—	—	—
Прочие грузы . .	36	59	14	30	12	20	8	50	36	50	13,5	80	—	—	—	—

ния количество вагонов в расчетные сутки (табл. 24). К числу вагонов в направлении меньшего грузооборота необходимо для баланса прибавить количество порожних вагонов таким образом, чтобы в направлении меньшего грузооборота было столько же вагонов вместе с порожняком, сколько в направлении большего грузооборота одних груженых вагонов.

Таблица 23

Характеристика локомотивов нормальной колеи

№№ п/п	Серия	Тип	Касательная сила тяги в *кг*	Расчетный вес локомотива в *т*	Максимальное давление на ось в *т*	Полная длина локомотива в *м*
1	$О^{в}$	0—4—0	9500	105	13,2	21,81
2	Щ	1—4—0	11029	125	16,2	20,72
3	Э, $Э^{г}$, $Э^{щ}$	0—5—0	16132	137	16,3	20,47
4	$Э^{ц}$, $Э^{м}$	0—5—0	15880	139	15,8	20,47
5	ФД	1—5—1	20000	180	—	25,00
6	Тепловоз	Э—ЭЛ—5	15200	142	—	15,82
7	Электровоз	0—3+3—0	2497	132	—	16,40
8	Промышленный паровоз	0—3—0	7800	—	—	—

Для определения общих размеров предпортовой сортировочной станции необходимо рассчитать входящие (см. рис. 27) в ее состав парки — приемо-отправочные, сортировочные и, наконец, группировочные.

Расчет приемо-отправочных парков

Если в сортировочном парке имеется горка, то число путей в предгорочном приемном парке определяется, исходя из времени $t_{ст}$ простоя поездов в парке и интервала времени $t_{подх}$ подхода поездов с перегона, по следующей формуле:

$$n_{пут} = \frac{t_{ст}}{t_{подх}}.$$

Продолжительность $t_{ст}$ простоя слагается из времени приема поезда (около часа), времени ожидания спуска с горки и времени на самый спуск поезда; общее время можно принять равным около трех часов.

Интервалы $t_{подх}$ подхода составов определяются исходя из числа n пар поездов движения по прилегающему к парку перегону

Таблица 24

Расчет проектного вагонооборота порта
(пример)

Наименование грузов	Количество грузов, идущих в год с железной дороги и на железную дорогу (в тыс. тонн)		Грузоподъемность вагонов в m	Коэфициент использования грузоподъемности	Потребное количество вагонов в год $N_{нав} = 320$ суток			Коэфициент неравномерности грузооборота		Максимальный вагонооборот (единиц)	
	через склад	непосредственно			для подачи к складу	непосредственно	всего	месячный	суточный	месячный	суточный
I район											
Штучные грузы:											
прибытие	56	16	16	1,0	3500	1000	4500	1,3	1,2	341	13
отправление	80	20	16	1,0	5000	1250	6250	1,3	1,3	758	33
Химические грузы:											
отправление	220	80	16	0,9	15290	5560	20850	1,3	1,3	2543	110
Минерально-строительные грузы:											
прибытие	85	24	16	1,0	5310	1500	6810	1,3	1,3	835	36
Итого . . .	441	140	—	—	29100	9310	38410	—	—	4477	192
II район											
Лесные грузы: (балансы)											
отправление	50	10	16	1,0	3120	620	3740	1,5	1,2	527	21
пиломатериалы											
отправление	70	10	16	1,0	4370	620	4990	1,5	1,4	703	33
Итого . . .	120	20	—	—	7490	1240	8730	—	—	1230	54
III район											
Уголь:											
прибытие	930	350	16	1,0	58100	21800	79900	1,3	1,2	9750	390
Всего . . .	1491	510	—	—	94690	32350	127040	—	—	15457	636
Из них:											
отправление	340	120	—	—	—	—	—	—	—	—	197
прибытие	1151	390	—	—	—	—	—	—	—	—	439

и коэфициента α неравномерности движения по формуле

$$t_{\text{подх}} = \frac{1440}{n \cdot \alpha} \text{ мин.}$$

Коэфициент α принимается обыкновенно равным 1,5.

В отправочном парке, который находится за сортировочным парком (например, парк *О*, рис. 27), число путей определяется на основании следующих соображений.

Так как каждый путь этого парка является вытяжным для формирования подачи в порт или поезда в страну, то время $t_{\text{ст}}$ занятия его поездом слагается из времени $t_{\text{о}}$ формирования поезда, сложенного с временем $t_{\text{пр}}$ простоя, нужного для приемки бригадой.

Принимая $t_{\text{о}} = 1{,}5$ часа, а $t_{\text{пр}} = 1$ часу и зная число отправлений n' поездов или подач, получим число путей в отправочном парке

$$n_{\text{пут}} = \frac{60\,(t_{\text{о}} + t_{\text{пр}}) \cdot n'\alpha}{1440} = \frac{60 \cdot 2{,}5 \cdot n'}{1440} \cdot 1{,}5 = 0{,}156n'.$$

Если на станции нет горки, то число путей рассчитывается исходя из определения времени простоя в этом парке всех поездов, проходящих через него, по формуле

$$n_{\text{пут}} = \frac{NT_1 + N_2T_2 + N_3T_3}{1440}\,\alpha,$$

где N_1 — число транзитных поездов (не сортирующихся);
N_2 — число поездов, прибывающих на сортировку;
N_3 — число поездов, отправляемых после формирования;
T_1 — простой транзитного поезда (около 40 мин.);
T_2 — простой поезда перед сортировкой (около 60 мин.);
T_3 — простой после формирования (около 90 мин);
α — коэфициент неравномерности движения, равный 1,5.

Полезная длина путей приемочных и отправочных парков (считая ее между предельными столбиками стрелок) определяется по формуле

$$L = 8n_1 + 14n_2 + 2l_{\text{лок}},$$

где n_1 — число двухосных вагонов в поезде или подаче;
n_2 — число четырехосных вагонов в поезде или подаче;
$l_{\text{лок}}$ — длина локомотива (из табл. 23).

Полезная длина состава принимается несколько большей величины, чем получаемая по расчету на средний вес вагона. Это вызывается неравномерностью размещения груза в том или ином типе подвижного состава (двух- и четырехосные вагоны), неравномерностью состава поезда по роду груза (возможен состав исключительно из легких грузов), а также движением порожняка. Ввиду этого для подач в порт не принимаются составы менее 30—40

(обыкновенно 50—75) двухосных вагонов, т. е. полезная длина путей районных парков не должна быть менее 275—350 *м*.

Расчет сортировочных парков

Сортировочный парк для вагонов, направляющихся в сторону порта, должен иметь следующие пути:

1) для групп вагонов, предназначенных в каждый из районных парков (число путей не менее числа этих парков);

2) для наиболее интенсивно идущих и подаваемых в порт большими партиями массовых грузов (хлеб, пиленый лес, круглый лес, уголь, руда и пр.) по числу наименований родов груза;

3) для неисправных вагонов;

4) для вагонов, подлежащих перевеске;

5) для вагонов, остающихся на предпортовой станции (например, идущих на склад угля, на товарный двор, на подъездной путь и т. д.);

6) для специальных порожних вагонов, идущих под погрузку (изотермические вагоны).

Сортировочный парк в сторону страны должен содержать следующие пути:

1) один-два пути на каждую из сходящихся в узле или на подходах к узлу железнодорожных линий;

2) пути для неисправных вагонов, для вагонов, подлежащих перевеске и остающихся на предпортовой станции сортировочного парка, работающего в сторону порта;

3) несколько путей для разного рода порожняка (крытые, платформы, четырехосные, специальные);

4) пути для вагонов, поступающих для чистки.

Если для обоих направлений (в порт и в страну) устраивается один сортировочный парк, то в нем укладываются как те пути, которые указаны выше для сортировочного парка в сторону порта, так и те, которые обслуживают сортировку отправления в страну (кроме дублирующих путей).

Число путей в сортировочных парках, особенно в сторону порта, бывает от 20 до 50.

Полезная длина путей между предельными столбиками делается равной длине состава или подачи, увеличенной на 15%.

Расчет группировочных парков

Число группировочных парков формирования отправляемых поездов и подач (если в порту не устраивается районных парков) определяется из расчета, что один маневровый паровоз (а следовательно, и один группировочный парк) может перерабатывать в сутки около 600—700 отправляемых в страну (или в порт) вагонов. Суммарная полезная длина путей одного группировочного парка принимается равной полуторной длине самого длинного формируемого поезда.

§ 22. Проектирование районных железнодорожных парков

Когда предпортовая сортировочная станция расположена на расстоянии свыше одного-двух километров от районов порта, в особенности при значительных размерах их создаются (см. рис. 27) районные железнодорожные парки («мешки»).

Проектирование районных железнодорожных парков состоит в определении количества этих парков, числа путей в каждом из них, в выборе расположения парка и его формы.

Исходным положением для проектирования районных парков является работа порта в расчетные сутки. Эта работа должна быть выражена количеством погружаемых и разгружаемых вагонов и прибывающих к причалам и складам подач (составов). Подсчеты размеров суточной работы порта должны быть сделаны отдельно для каждого района порта (хлебный, угольный, лесной, штучных грузов и пр.) и, кроме того, для отдельных причальных или складских линий этого района.

Расчет суточной работы в вагонах можно производить по следующей формуле:

$$N = \frac{Q_{ж}^{3}}{365 g_{в}}.$$

где N — число вагонов;

$Q_{ж}$ — количество тонн данного груза, прибывающего в район порта или отправляемого из него в год (в железнодорожных вагонах);

β — коэфициент сезонности груза (отношение числа тонн переработки груза в сутки наиболее деятельной декады к числу тонн переработки в средние сутки года);

$g_{в}$ — средняя нагрузка вагона данным грузом.

Средняя нагрузка вагона g определяется с учетом того, в каких вагонах данный груз будет перевозиться.

В табл. 22 приводятся данные о типах подвижного состава для разного рода грузов. Например, для угля

$$g_{в} = 0{,}3 \cdot 20 + 0{,}7 \cdot 60 = 48 \ т.$$

Из этой таблицы можно получить и среднюю длину вагона для каждого рода груза. Например, для угля

$$l_{ваг} = 0{,}3 \cdot 8 + 0{,}7 \cdot 13{,}5 = 11{,}85 \ м.$$

Количество районных парков

После подсчета количества вагонов каждой отдельной линии причалов и складов во всех районах порта в расчетные сутки необходимо произвести разбивку этих линий на отдельные железнодорожные районы. Эта разбивка производится исходя из положения, что работа одного железнодорожного района не должна превышать перерабатывающей способности одного локомотива в сутки. Это требование исходит из такого порядка эксплуатационной работы в порту, при котором в каждом железнодорожном районе

работает только один маневровый локомотив, обслуживающий свой парк путей, находящихся в непосредственном тылу обслуживаемых им линии причалов и складов (см. рис. 27).

Районный маневровый локомотив сортирует прибывающие с предпортовой станции составы по отдельным выгрузным пунктам данного железнодорожного района, убирает обработанные на путях района вагоны в свой парк, а также подает новые вагоны из этого парка на причалы и склады для погрузки или выгрузки.

Количество перерабатываемых одним локомотивом вагонов зависит в значительной степени от того, насколько близко к причальным линиям удается расположить районный парк. Можно считать, что при обычном расстоянии этого парка от причалов в 0,5 *км* один маневровый локомотив может переработать от 150 до 200 вагонов погрузки и выгрузки в сутки.

Учитывая такой способ эксплуатации порта, можно определить число железнодорожных парков, которые должны быть расположены на территории порта в непосредственной близости от причалов. Число районных парков равно от $\frac{N}{150}$ до $\frac{N}{200}$, где N — общее число вагонов, перерабатываемых портом в расчетные сутки (по ввозу и вывозу вместе).

Число путей в районном парке

Для определения числа путей в районном парке необходимо знать число подач вагонов, приходящих в расчетные сутки в данный районный парк, а также во сколько смен производится в порту работа.

Число этих подач можно подсчитать, определив вес состава (подачи) по формуле

$$Q_{\text{п}} = \frac{T_{\text{к}}}{W_{\text{о}} + i_{\text{р}}} - P.$$

Число вагонов в подаче

$$n_{\text{ваг}} = \frac{Q_{\text{п}}}{g_{\text{в}}}.$$

Величина $g_{\text{в}}$ (вес вагона брутто) берется средневзвешенная для всех родов груза, если район перерабатывает разные грузы.

Число подач в сутки, приходящих в данный районный парк

$$c = \frac{B}{n_{\text{ваг}}},$$

где B — суточная работа железнодорожного района в вагонах.

Следует считать, что во время работы одной подачи на причалах и складах в районном парке должны быть подготовлены вагоны для следующей подачи на причалы и склады.

Отсюда получается следующее число путей в районном парке (рис. 32):

1) для вагонов, подлежащих подаче на причалы, число путей (I):

$$n_{\text{пут}} = \frac{c}{C},$$

где C — число смен работы на причалах;

2) один путь для вагонов, предварительно убираемых с причалов для возможности подачи туда новых вагонов (II);

3) один путь обгонный для локомотива, приводящего состав с предпортовой станции (III);

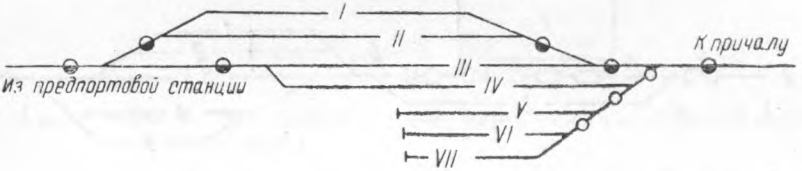


Рис. 32. Схема устройства районного парка.

4) кроме того, в известных случаях для подробной подсортировки вагонов перед подачей их на причалы надо проектировать еще несколько коротких тупиков (пути V, VI и VII) на 5—10 вагонов каждый.

Вытяжным путем районного парка может служить ходовой путь, ведущий на причалы и склады, для чего этот путь не следует располагать на крутых кривых (R не менее 600 *м*).

При невозможности уложить достаточно пологие кривые можно вести сортировку, выводя вагоны со стороны перегона на предпортовую станцию. Однако в этом случае надо принять меры к обеспечению безопасности, так как возможно столкновение маневрирующего локомотива с поездом, идущим из предпортовой станции в данный районный парк.

Полезная длина путей районного парка делается равной

$$L_{\text{пол}} = n_{\text{ваг}} \cdot l_{\text{ваг}} + 40 \text{ м}.$$

Схема путевого устройства парков

Районному парку придают обычно форму вытянутого параллелограмма, как это показано на рис. 27 и 32.

Несколько иначе проектируются районные парки для переработки массовых однородных грузов, например хлеба или угля. На рис. 33 показано одно из возможных расположений путей у элеваторов.

Здесь пути (*1—5*) районного парка рассчитываются, как указано выше. Например, при двухсменной работе у элеватора, при переработке 400 вагонов в сутки, при составе поезда в 50 вагонов число путей этого парка равно

$$n_{\text{пут}} = \frac{B}{C \cdot n_{\text{ваг}}} + 2 = \frac{400}{2 \cdot 50} + 2 = 6 \text{ путям}.$$

Путь *6* — погрузо-выгрузочный у элеватора. Длина его определяется длиной фронта выгрузки (или погрузки) у элеватора плюс длина двух двигателей, предназначенных для подачи и уборки вагонов у элеватора *г*.

Работа по подаче и уборке вагонов (рис. 33) производится так. По окончании погрузки или выгрузки к стоящим у элеватора вагонам осаживается локомотив *а*, который выводит эти вагоны на вытяжной тупик *8*. В это время другой локомотив *б* переходит на один из путей (*1—5*), откуда берет следующую подачу вагонов под вы-

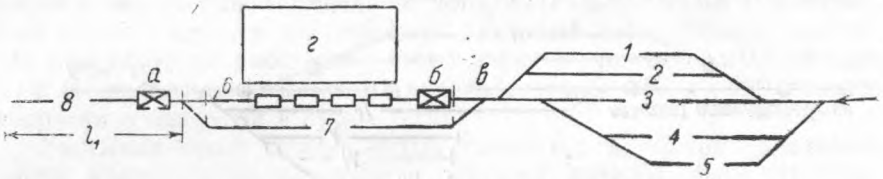


Рис. 33. Схема устройства железнодорожного парка у элеватора.

грузку или погрузку и подает их на путь *6* у элеватора. Затем локомотив *а* осаживает отработанные вагоны с вытяжки *8* через путь *7* на свободный путь парка (*1—5*) и возвращается тем же порядком в исходное положение. Локомотив *б* после того, как подвел вагоны на путь *6*, также возвращается по пути *7* в свое исходное положение.

При двух локомотивах перерыв в работе по выгрузке у элеватора значительно сокращается. Если работа по выгрузке не слишком интенсивна, можно обойтись одним локомотивом. Работа должна производиться следующим образом: по окончании выгрузки или погрузки вагонов на пути *6* локомотив осаживает отработанные вагоны на один из путей (*1—5*), затем отцепляется, переходит через исходную стрелку *в* на другой путь парка *1—5*, откуда берет соответствующее количество вагонов для подачи под погрузку или выгрузку под элеватор и подает их через стрелку *в* на путь *6*.

Работу локомотивов можно заменить другими двигателями, а также и шпилями или бесконечным тросом.

При назначении места расположения районных парков следует по возможности приближать их к обслуживаемым ими оперативным (погрузо-разгрузочным) путям порта у причальных линий и у прикордонных складов. Чем меньше расстояние (рис. 34) между районным парком и причалами, тем больше в заданный промежуток времени маневровый паровоз может сделать оборотов между ними. Формула оборота маневрового паровоза имеет вид:

$$T_{об} = t_{сц} + \frac{60 l_{ман}}{v_{ман}} + t_{обг} + \frac{60 l_{ман}}{v_{ман}} + t_{расст},$$

где $t_{сц}$ — время, необходимое для того, чтобы сцепить вагоны, расставленные с интервалами вдоль причала

или склада (это время можно считать при неавтоматической сцепке равным $^1/_2$ мин. на одну сцепку);

$\frac{60l_{ман}}{v_{ман}}$ — время, необходимое на пробег состава от причала или склада до районного парка или обратно со скоростью $v_{ман}$; здесь $v_{ман}$ можно принять около 5—10 *км/час*;

$l_{ман}$ — расстояние от оси районного парка до оси причала;

$t_{обг}$ — время, необходимое для обгона паровоза от головы прибывшего состава в хвост подлежащего выводу состава; это время равно

$$t_{обг} = t_{пер} + \frac{60l_{пар}}{v_{пар}},$$

где $t_{пер}$ — время, необходимое для перестановки стрелок (около 1—1,5 мин.);

$l_{пар}$ — длина пробега паровоза (около 75—100 *м*);

$v_{пар}$ — скорость движения паровоза (около 5 *км/час*);

$t_{расст}$ — время, необходимое для расстановки поданных вагонов по причальной линии или вдоль склада с расцепкой вагонов (можно принять равным $t_{сц}$).

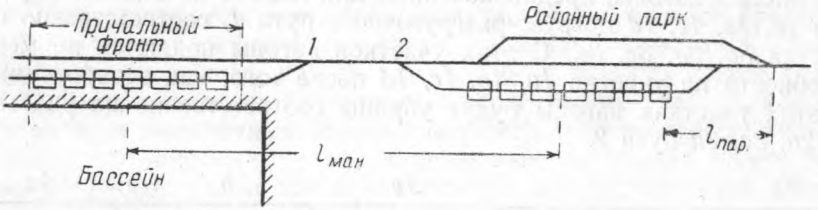


Рис. 34. Схема оборота маневрового локомотива.

Если бы удалось стрелки *1* и *2* (рис. 34) сблизить до непосредственного соединения, то время на подачу или уборку было бы равно (при 30 вагонах в подаче):

$$t_{под} = \frac{60l_{ман}}{v_{ман}} = \frac{60(30 \cdot 8 + 20 + 100)}{5 \cdot 1000} = 4{,}3 \text{ мин.},$$

здесь 8 — длина одного вагона в метрах, 20 — длина одного паровоза и 100 — расстояние между предельными столбиками стрелок *1* и *2* в метрах.

Зная время оборота маневрового локомотива от районного парка до причального фронта ($T_{об}$), можно легко определить наибольшее количество подач ($П_{max}$) вагонов из этого парка в оперативную зону порта в течение суток; если $t_{раб}$ — продолжительность работы порта в сутки, то $П_{max} = \frac{t_{раб}}{T_{об}}$.

§ 23. Проектирование железнодорожных путей у причального и складского фронтов

Железнодорожные пути у причального и складского фронтов являются оперативными в работе порта; на них производятся погрузо-разгрузочные работы, и количество их определяется в зависимости от технологии этих работ и приемов маневрирования железнодорожных вагонов. Эти пути укладываются параллельно кордону с таким расчетом, чтобы при помощи съездов возможно было передавать вагоны, обработанные на одном пути, на другой соседний путь для вывода их из данного участка. Кроме того, возможен перевод вагонов из группы прикордонных путей в группу тыловых.

Приведем ряд примеров путевых устройств.

Для случая погрузки и выгрузки массовых грузов (угля, руды, минеральных стройматериалов) непосредственно из вагонов в суда (или обратно) при помощи грейферов или кюбелей вдоль причального фронта (рис. 35) укладываются пути (*1, 2* и *3*), разделенные по длине стрелочными переводами на отдельные участки *a, в, c, d, e*. В этой схеме путь *1* — погрузочный, путь *2* — для убираемых вагонов и путь *3* — для подаваемых вагонов. Паровоз, идущий в голове подаваемых вагонов, прибывая из районного парка на путь *3*, расставляет вагоны, предназначенные для подачи на отдельные участки *1а, 1в, 1с, 1d* погрузо-разгрузочного пути *1*, соответственно на участки *3а, 3в, 3с, 3d*. С этих участков вагоны подаются по мере надобности на участки *1а, 1в, 1с, 1d* после того, как отработанные на этих участках вагоны будут убраны соответственно на участки *2а, 2в, 2с, 2d* пути *2*.

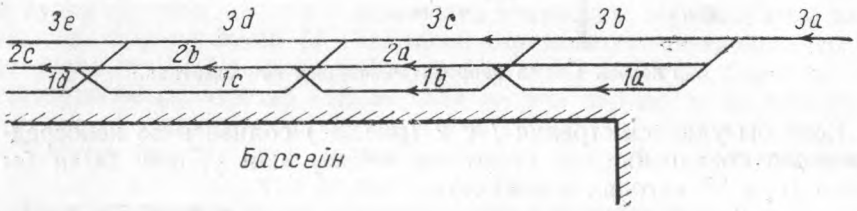


Рис. 35. Расположение съездов между железнодорожными путями у причального фронта для навалочных грузов.

Отработанные вагоны, стоящие на пути *2*, убираются тем же паровозом, который привел состав на путь *3*, в тот же самый районный парк, откуда были взяты подаваемые вагоны, задним ходом направо.

При значительном объеме переработки массовых грузов этот способ путевого устройства и работы не является достаточно удобным по следующим соображениям. Подача вагонов с пути *3* на путь *1*, необходимые перемещения их на самом пути *1* по мере загрузки или выгрузки и, наконец, уборка отработанных вагонов

на пути *2* являются весьма сложными, даже если они производятся с помощью шпилей или бесконечных тросов. Перемещения, необходимые для одного из участков, мешают работе на смежных участках. Деление путей на отдельные секции *а, в, с, d* должно соответствовать длине причалов, которые, в свою очередь, должны согласоваться с длиной судов. Если принять, что длина судна равна 100 *м*, то даже при применении стрелок с крестовинами марки $^1/_7$ полезная длина участков пути *1* получается равной около 75 *м*, пути *2* — около 35 *м* и пути *3* — около 65 *м*.

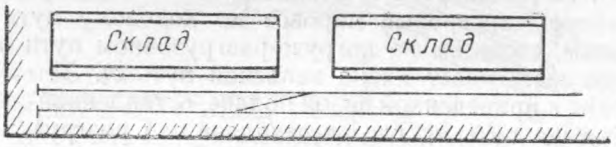


Рис. 36. Расположение двух железнодорожных путей у причального фронта для штучных грузов.

Такой способ обслуживания позволяет работать группами по четыре вагона (по длине участков второго пути), причем в пределах 75 *м* длины участков пути *1* получается достаточное пространство для расстановки по два вагона у каждого из двух люков судна или по одному вагону у каждого из четырех люков судна.

Когда нет такой интенсивности в перегрузочной работе, как при переработке навалочных грузов, например у причальных линий и складов для штучных грузов, оборудование их путями может быть сделано проще. Тогда вдоль набережной, между кордоном и складами, укладывается от двух до трех путей, а по другую сторону складов, в тылу, чаще всего один погрузо-разгрузочный и еще несколько (смотря по потребности) выставочных и ходовых путей.

При прокладке между кордоном и складами двух путей (рис. 36) в моменты вывода отработанных у причала вагонов обеспечивается бесперебойная погрузо-разгрузочная работа.

Пример оборудования причальной линии тремя путями приведен на рис. 37. В этом случае пути (*а*), расположенные непосредственно вдоль причалов, служат для разгрузки и погрузки, а средний путь ($Q_4 - C_5$) является ходовым, по которому совершается подача на отдельные участки крайних путей. Ходовой путь никогда не должен заниматься вагонами для стоянки, а должен всегда быть свободен для прохода подач. Кроме путей погрузо-разгрузочных и ходовых, для надлежащего обслуживания смены вагонов необходим, как указывалось выше, районный парк.

Между ходовым и погрузо-разгрузочным путями укладываются съезды, как правило, на расстоянии около 100 *м* друг от друга, для подачи и уборки с ходового пути на погрузо-разгрузочные пути.

Эти съезды укладываются с ходового пути в направлении движения подачи на участки погрузо-разгрузочного пути (см. рис. 36 и 37).

На рис. 37 показано расположение районного парка непосредственно около погрузо-разгрузочных путей. Здесь два железнодорожных района: один обслуживает склады *1—2* с тыла, а второй — со стороны причала, а также и самую причальную линию. Для обслуживания склада *1* ходовым путем служит путь x_1, а запасным b_1. Подача, прибывшая с предпортовой станции, ставится на путь b_1, а приведший ее маневровый паровоз, взяв с пути c_1 выставленные сюда вагоны, предварительно отработанные на складе, уходит с ними на предпортовую станцию. После этого работающий в данном районе маневровый паровоз по ходовому пути x_1 подходит к вагонам, стоящим на погрузо-разгрузочном пути a; сцепив эти вагоны, он вытягивает их на запасной путь c_1. Затем паровоз подходит справа к приведенной новой подаче, оставленной на пути b_1, и осаживает ее на путь a_1, где расставляет под разгрузку или выгрузку.

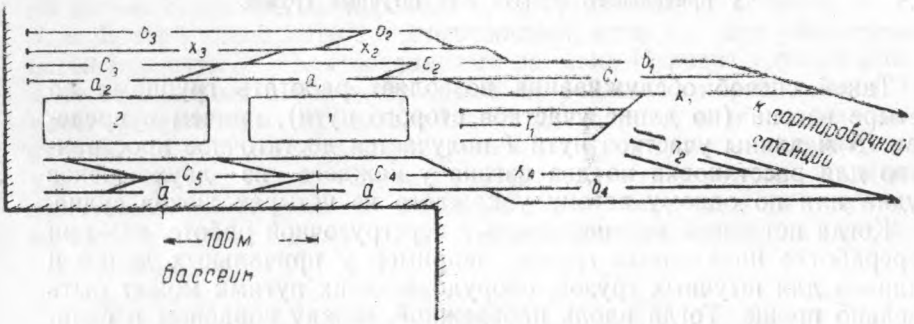


Рис. 37. Расположение трех железнодорожных путей у причального фронта для штучных грузов.

Такие же маневры, пользуясь ходовым путем x_2, запасным путем c_2 и выставочным путем b_2, проделываются и у склада *2*. Если ко времени уборки вагонов с погрузо-выгрузочных путей a не все вагоны обработаны, то эти вагоны выкидываются на путь b_3, откуда подаются вторично на пути a для окончания работы вместе с новой партией вагонов. Группировочный веер T_1 служит для того, чтобы на нем можно было вновь прибывшую на путь b_1 или b_2 подачу предварительно подобрать таким образом, чтобы вагоны этой подачи, предназначенные для постановки у определенного места склада, оказались стоящими рядом (одной группой), а группы расставлены в подаче в порядке мест постановки (в порядке ворот склада). В случае надобности можно ходовой путь x_2 продлить дальше (x_3) и в конце его установить мощный кран для тяжеловесов. Веера T_1 можно не устраивать, если пути b_2, c_2, x_1 и a_1 сделать несколько длиннее.

В другом железнодорожном районе (со стороны бассейна), где работает второй маневровый паровоз, производится аналогичная маневровая работа. Подача с предпортовой станции прибывает на путь b_4; приведший ее маневровый паровоз обгоняется по пути x_4 в голову предварительно выставленным на пути c_4 отработанным

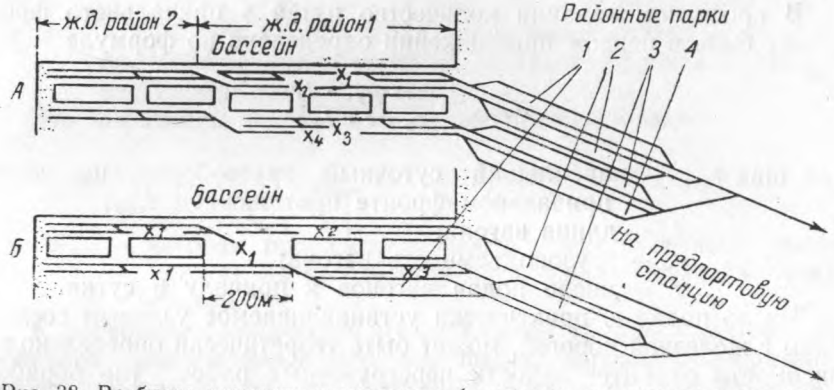


Рис. 38. Разбивка длинного причального фронта на два железнодорожных района.

вагонам и увозит их на предпортовую станцию. Работающий в этом районе маневровый паровоз делает на веере T_2 подгруппировку прибывших на путь b_4 новых вагонов по местам подачи a (по воротам складов и по отдельным люкам судов) и, пользуясь ходовым путем c_4, расставляет их по погрузо-разгрузочным пунктам a. Вместо веера T_2 можно в известных случаях производить подгруппировку вагонов на концах путей a и c_4, пользуясь путем x_4 как вытяжным.

При длинных причальных линиях приходится прибегать к одному из двух способов обслуживания их районными парками.

Первый способ заключается в том, что длинный причальный фронт разбивается на два железнодорожных района (рис. 38*А*) и в пределах района *1*, ближайшего к районным паркам, прокладываются два ходовых пути; из них один (x_1) ведет в район *1* из районного парка *1* и другой (x_2)—в район *2* из районного парка *2*. В этом случае перерабатывающая способность района *1* будет большей, чем перерабатывающая способность района *2* (вследствие меньшей длины маневрового пути); следовательно, район *1* должен захватить бóльшую длину причалов, чем район *2*.

Второй способ состоит в том, что причальный фронт разбивается на два железнодорожных района, но районный парк *1* располагается ближе, непосредственно за складами (рис. 38*Б*), с интервалом между складами около 200 *м* (в зависимости от ширины склада), для пропуска ходового пути из парка на причалы. Более детально устройство интервала между складами показано на рис. 39.

Получившийся интервал между складами можно использовать для расположения контор, бытовых зданий (например, помещений для отдыха рабочих, столовых) и др. Вообще же не следует делать причальных линий длиннее 1 000 *м*. Наиболее целесообразной длиной, учитывая условия подачи вагонов, следует считать 400—600 *м*.

В проектном задании количество путей у причального фронта может быть в первом приближении определено по формуле

$$x_{\text{прик}} = \frac{\max q_{\text{сут}} \cdot l_{\text{в}}}{g_{\text{в}} \cdot c \cdot L_{\text{пр}}},$$

где $\max q_{\text{сут}}$ — наибольший суточный грузооборот на данном причальном фронте протяжением $L_{\text{пр}}$;

$l_{\text{в}}$ — длина вагона;

$g_{\text{в}}$ — грузоподъемность вагона;

r — число подач вагонов к причалу в сутки.

Число подач c, практически устанавливаемое узловым соглашением с железной дорогой, может быть теоретически определено в зависимости от интенсивности перегрузочных работ (по обработке вагонов) у причального фронта $p_{\text{час}}$ (см. § 29) и от срока обработки железнодорожных вагонов $t_{\text{ж}}$. Для обеспечения бесперебойной обработки вагонов средствами причального фронта необходимо, чтобы

$$p_{\text{час}} = \frac{g_{\text{в}} \cdot n_{\text{ваг}}}{t_{\text{ж}}},$$

где $n_{\text{ваг}}$ — количество вагонов в одной подаче, которое может быть получено из равенства $n_{\text{ваг}} \cdot g_{\text{ваг}} \cdot c = \max q_{\text{сут}}$.

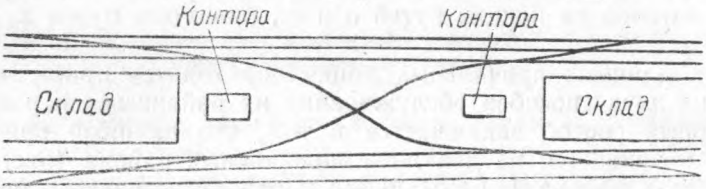


Рис. 39. Увеличение расстояния между прикордонными складами для пропуска съезда между прикордонными и тыловыми путями.

Из этих двух зависимостей легко найти выражение для числа подач

$$c = \frac{\max q_{\text{сут}}}{p_{\text{час}} \cdot t_{\text{ж}}}.$$

Подставляя это значение в приведенную выше формулу для количества прикордонных путей, получим выражение

$$x_{\text{прик}} = \frac{p_{\text{час}} \cdot t_{\text{ж}} \cdot l_{\text{в}}}{g_{\text{в}} \cdot L_{\text{пр}}},$$

которое показывает зависимость этих путей от технологического процесса по обработке железнодорожных вагонов у кордона.

Аналогично можно вывести выражение для количества тыловых путей, обслуживающих грузооборот, проходящий через склад

$$x_{\text{тыл}} = \frac{\max q_{\text{сут}} \cdot \alpha \cdot l_{\text{в}}}{g_{\text{в}} \cdot c \cdot L_{\text{ск}}},$$

где α — коэфициент прохождения груза через склад;

$L_{\text{ск}}$ — протяжение перегрузочного тылового фронта склада, отвечающего одному причалу.

Это выражение может быть также преобразовано

$$x_{\text{тыл}} = \frac{p'_{\text{час}} \cdot t_{\text{ж}} \cdot l_{\text{в}}}{g_{\text{в}} \cdot L_{\text{ск}}},$$

где $p'_{\text{час}}$ — часовая производительность перегрузочных тыловых средств на соответствующем одному причалу участке склада.

К расчетному количеству путей каждой группы должен быть добавлен один обгонный путь для подачи вагонов к оперативным фронтам и для вывода отработанных вагонов от этих фронтов.

§ 24. Расчет пропускной способности соединительных путей на портовой территории

Соединительные пути в системе железнодорожного оборудования порта связывают (см. рис. 27) районные парки с одной стороны с портовой или предпортовой сортировочной станцией, с другой стороны с оперативными путями порта (причальными и складскими фронтами). Кроме того, сама портовая или предпортовая сортировочная станция в тех случаях, когда она существует отдельно от общей сортировочной станции железнодорожного узла, связывается с последней соединительными путями.

Соединительные пути, в зависимости от размеров движения и способа связи между отдельными элементами железнодорожных устройств, могут быть однопутными и двупутными. Для однопутного соединительного пути пропускная способность определяется, как для обычного перегона между двумя станциями, числом пар поездов в сутки из выражения

$$N = \frac{24 \cdot 60}{t_1 + t_2 + 2t_3} = \frac{1440}{T_{\text{зан}}},$$

где t_1 — время хода нечетного поезда по перегону;

t_2 — то же четного;

t_3 — интервал между прибытием на станцию поезда одного направления и отправлением на тот же перегон поезда другого направления;

$T_{\text{зан}}$ — время занятия перегона составом,

Время t_1 и t_2 можно определить приближенно из выражения

$$t_1 = t_2 = 4 + \frac{l \cdot 60}{v},$$

где 4 — время на разгон и замедление в мин;

l — длина соединительного пути в *км;*

v — скорость движения (10—15 *км/час*).

Время интервала t_3 может приниматься равным 4 мин.

В тех случаях, когда отдельные соединительные пути располагаются на портовой территории только для соединения отдельных

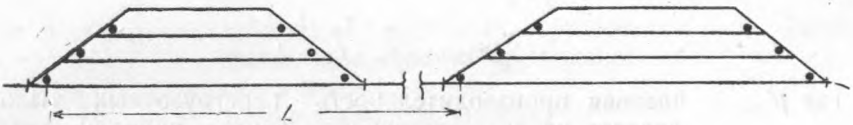


Рис. 40. Длина следования состава между отдельными парками на портовой территории.

частей порта, например между районным парком и оперативной зоной порта, а движение по ним совершается маневровым порядком — перевод стрелок на маршрутах совершается без сообщения дежурному агенту, продолжительность занятия отдельного соединительного пути будет получаться из выражения

$$T_{зан} = 2 + p \cdot t_c + \frac{60L}{v} \text{ мин.},$$

где 2 — время (в минутах) на сношение распорядительного поста с исполнительным;

p — число стрелок, входящих в маршрут, обыкновенно 3—4 стрелки;

t_c — время на перевод одной стрелки (при ручном обслуживании — 1,5 мин.; при механическом централизованном — 0,3 мин.; при электрическом централизованном — 0,2 мин.).

L — протяжение маршрута следования (рис. 40) перемещаемых вагонов в *км*.

Пропускная способность соединительного пути определится из равенства

$$N \cdot T_{зан} = 1440 \cdot a,$$

т. е. число поездов, могущих быть пропущенными в течение суток

$$N = \frac{1440}{T_{зан}} \cdot 0{,}67,$$

где $a = 0{,}67$ — коэфициент использования рассматриваемого элемента (учитывающий всякого рода задержки).

Если все суточное количество поездов должно быть пропущено по какому-либо соединительному пути в течение времени $T_{раб}$, то пропускная способность соответственно будет

$$N = \frac{T_{раб}}{T_{зан}} \cdot 0{,}67.$$

§ 25. Проверка пропускной способности горловин

В составе плана железнодорожного путевого оборудования порта, кроме перечисленных основных элементов (соединительных путей, парков, оперативных путей), для которых выше приведены принципы их расчета, в пунктах выхода и входа из многопутевых парков на соединительные пути имеются особые узлы, именуемые горловинами (см. *а* на рис. 27). При оживленном движении эти входные и выходные горловины могут оказаться загруженными выше их пропускной способности. Загрузка такой горловины рассчитывается графическим путем, предварительная же проверка может быть выполнена аналитически по формуле

$$\alpha (N_1 t_1 + N_2 t_2 + N_3 t_3 + N_4 t_4 + N_5 t_5) \leqslant 1440 \text{ мин.},$$

где α — коэфициент отклонения движения от графика, принимаемый равным 1,1—1,2;

N_1 — число составов, прибывающих через горловину в течение суток;

N_2 — число составов, выходящих через горловину;

N_3 — число локомотивов, входящих и выходящих через горловину в течение суток;

N_4 — число так называемых «враждебных» движений в других горловинах узла (в случае сложных узлов), требующих прекращения пропуска поездов по данной горловине;

t_1 и t_2 — время в минутах занятия горловины поездом, соответственно прибывающим или отправляющимся со станции; эти промежутки времени определяются по формулам, приведенным выше при расчете путей приемо-отправочных парков;

t_5 — время в минутах прекращения работы горловины при «враждебных» маршрутах;

t_3 и t_4 — время в минутах занятия горловины маневрирующим составом или локомотивом, определяемые по формулам:

$$t_3 = \frac{(L_{ман} + L_{сост}) \cdot 60}{v_{ман}} + (3 + 0{,}3n);$$

$$t_4 = \frac{L_{ман} \cdot 60}{v_{лок}} (3 + 0{,}3n),$$

$L_{ман}$ — длина горловины, занимаемая маневрирующим составом или локомотивом;

$L_{сост}$ — длина маневрирующего состава;

$v_{ман}$ и $v_{лок}$ — скорости маневрирующего состава (15—20 *км/час*) и локомотива;

n — число стрелок, переводимых одним стрелочником.

§ 26. Начертание железнодорожных путевых устройств на плане порта

Точное нанесение путевых устройств на план порта является проверкой возможности их действительной укладки на этом плане и их увязки с другими элементами оборудования портовой территории, прежде всего со складами и перегрузочными машинами. Поэтому при начертании путевых устройств необходимо строго соблюдать соответствующие технические условия.

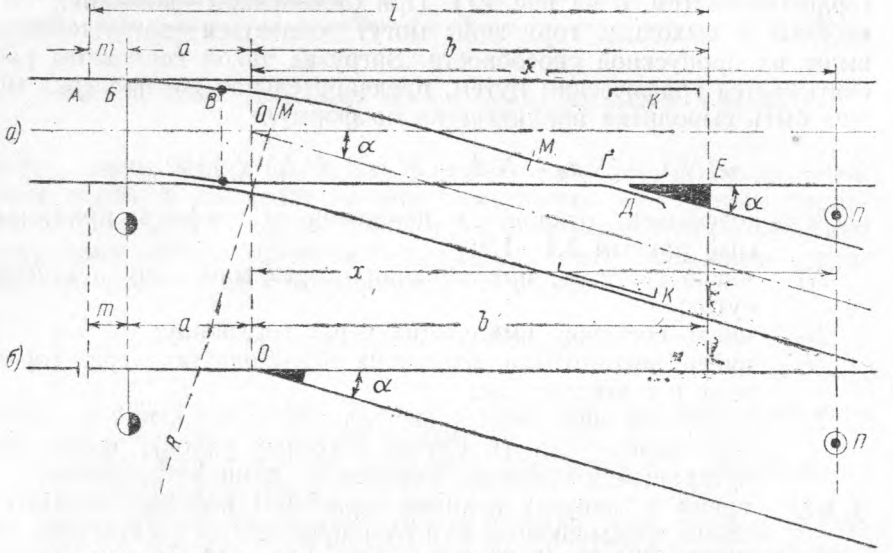


Рис. 41. План начертания одиночного стрелочного перевода:

а — изображение обеих рельсовых ниток; *б* — изображение осей путей; *А* — начало перевода (рамного рельса); *Б* — острие пера; В — конец пера; *Г* — передний хвост крестовины; *Д* — острие крестовины; *Е* — задний хвост крестовины (конец перевода); *П* — предельный столбик; *О* — центр перевода, *ММ* — стрелочная кривая; *К* — контррельсы; *R* — радиус стрелочной кривой.

На проектных планах станций и портов железнодорожные пути наносятся двумя рельсовыми нитками при масштабах крупнее 1 : 1 000, в случае же более мелких масштабов на план наносится только одна осевая линия пути; в соответствии с этим изображаются на планах и соединения путей.

Соединение железнодорожных путей делается при помощи стрелочных переводов. Простейший из них, обычно встречающийся в портовой практике,— одиночный изображен на рис. 41.

Тангенс угла α, под которым один кант сердечника крестовины направлен к другому канту (или, что то же, тангенс угла

между осями двух соединяемых путей), называется маркой крестовины. Обычно для товарных путей применяются марки крестовины: $\operatorname{tg}\alpha = {}^1/_7$ или ${}^1/_9$. Применение более крутых марок крестовин, вследствие малых радиусов стрелочной кривой, требует специальных локомотивов.

На проектах станций, составляемых обычно в масштабе 1 : 1 000, стрелочные переводы изображаются не рельсовыми нитками, как показано на рис. 41*а*, а осями путей, как изображено на рис. 41*б*. При этом отмечается положение острия пера, центра перевода (пересечения осей путей) и предельного столбика. Предельный столбик, указывающий допустимое приближение к центру перевода состава, устанавливаемого на пути, ставится там, где расстояние между осями путей сближается до 4,1 *м*.

В табл. 25 приведены размеры тех частей перевода, с которыми приходится иметь дело при проектировании путевого оборудования станций.

Кроме начертания простого перевода, на плане станции и порта должны быть правильно изображены сочетания переводов.

Укладка встречных стрелок (рис. 42).

Расстояние x_1 между центрами встречных переводов № 1 и № 2 определяется из равенства

$$x_1 = a_1 + m_1 + e + z + e + m_2 + a_2,$$

где a_1 — расстояние от центра перевода до острия пера остряка;

m_1 — выпуск рамного рельса;

e — зазор между рельсами, равный 4 *мм*;

z — рельсовая «рубка», обыкновенно равная половине длины рельса, т. е. 13,5 : 2 = 6,25 *м*.

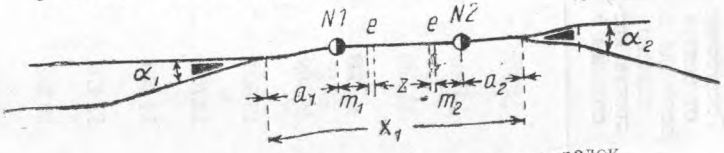


Рис. 42. Схема укладки встречных стрелок.

При небольших скоростях движения эту рубку можно не укладывать, оставляя зазор в 8 *мм*; тогда

$$z = 0; \quad x_1 = a_1 + m_1 + m_2 + a_2 + 0{,}008 \text{ м}.$$

Укладка попутных стрелок (рис. 43).

Расстояние x_2 между центрами переводов попутных стрелок определяется из равенства

$$x_2 = b_1 + z + e + m_2 + a_2,$$

где e — зазор, равный 0,008 *м*;

Основные размеры стрелочных переводов нормальной колеи (в миллиметрах) [1]

Таблица 25

Тип рельса	Марка крестовины $\operatorname{tg}\alpha$	Расстояние от начала рамных рельсов до острия пера m	Расстояние от острия пера до центра перевода a	Расстояние от центра перевода до заднего хвоста крестовины b	Расстояние от центра перевода до предельного столбика x	Длина перевода от стыка рамного рельса до заднего хвоста крестовины l	Угол крестовины α	Радиус наружной нитки стрелочного перевода R	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}$
IIa	1/11	3 030	10 024	18 968	44 000	32 022	5°11′40″	294 912	0,090536	0,995893	0,045360
IIa	1/9	883	11 943	15 407	36 000	28 233	6°20′25″	201 992	0,110433	0,993884	0,055386
IIIa	1/11	835	11 987	18 688	44 000	31 510	5°11′40″	305 050	—	—	—
IIIa	1/9	835	11 365	15 308	36 000	27 508	6°20′25″	197 935	—	—	—
IVa	1/11	911	11 508	18 508	44 000	30 927	5°11′40″	294 912	—	—	—
IVa	1/9	673	11 084	15 509	36 000	27 266	6°20′25″	213 400	—	—	—
IIa	1/8	1 246	9 450	13 768	32 000	24 464	7° 7′30″	—	0,124034	0,992278	0,063257
IIIa	1/8	660	9 960	14 489	32 000	25 115	7° 7′30″	155 000	0,124034	0,992278	0,062257
IIIa	1/7	660	9 812	12 476	28 000	22 948	7° 7′48″	120 000	0,141429	0,989948	0,071071
IIIa	1/6	326	7 644	10 353	24 000	18 933	9°27′45″	85 000	0,164402	0,986393	0,082763
IIIa	1/5	326	6 767	9 444	20 000	16 537	11°18′35″	50 000	0,196116	0,980580	0,099025

[1] См. рис. 41.

z — рельсовая рубка, которая делается равной 6,25 *м* или 0; в последнем случае.

$$x_2 = b_1 + m_2 + a_2 + 0{,}008\ м.$$

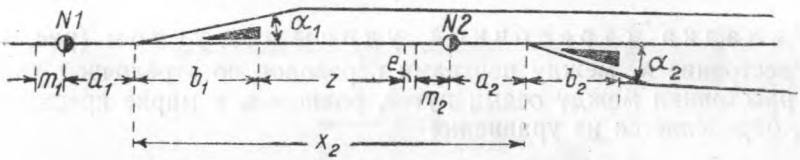


Рис. 43. Схема укладки попутных стрелок.

Укладка обратных стрелок (рис. 44).

Минимальное расстояние x_3 между центрами обратных переводов, при расстоянии между осями ответвляющихся путей, равном c, и угле крестовин, равном α, определяется из уравнения

$$\min x_3 = \frac{c}{\sin \alpha}.$$

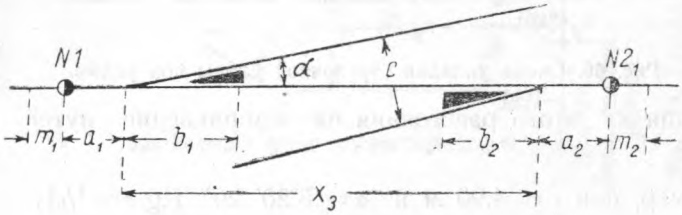


Рис. 44. Схема укладки обратных стрелок.

Например, при нормальном расстоянии c между осями путей в порту, равном 4,9 *м*, и марке крестовины $\operatorname{tg} \alpha = 1/9$:

$$\min x_3 = \frac{4{,}9}{0{,}110433} = 44{,}375\ м.$$

Укладка прямых съездов между параллельными путями (рис. 45).

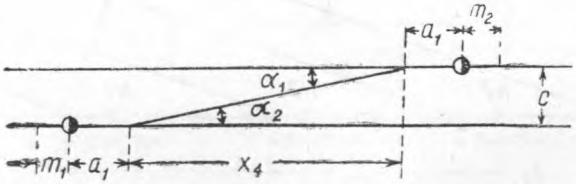


Рис. 45. Схема укладки прямого съезда между параллельными путями.

Расстояние x_4 между центрами переводов, образующих съезд,

при расстоянии c между осями параллельных путей и марке крестовины $\operatorname{tg}\alpha$, определяется из уравнения

$$x_4 = \frac{c}{\operatorname{tg}\alpha}.$$

Укладка стрелочной улицы под углом (рис. 46).

Расстояние x_5 между центрами переводов по стрелочной улице, при расстоянии между осями путей, равном c, и марке крестовины $\operatorname{tg}\alpha$, определяется из уравнения

$$x_5 = \frac{c}{\sin\alpha}.$$

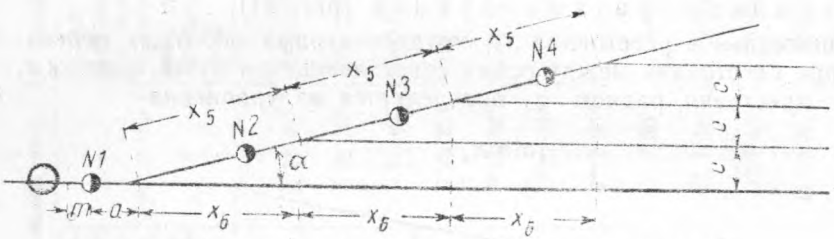


Рис. 46. Схема укладки стрелочной улицы под углом.

Проекция x_6 этого расстояния на направление путей парка равна $\frac{c}{\operatorname{tg}\alpha}$.

Например, при $c = 4{,}90$ *м* и $\alpha = 6°20'\ 20''$ $(\operatorname{tg}\alpha = 1/9)$:

$$x_5 = \frac{4{,}90}{0{,}110433} = 44{,}375\ м;$$

$$x_6 = \frac{4{,}90}{1/9} = 44{,}1\ м$$

Укладка стрелочной улицы ответвлений от основного пути (рис. 47).

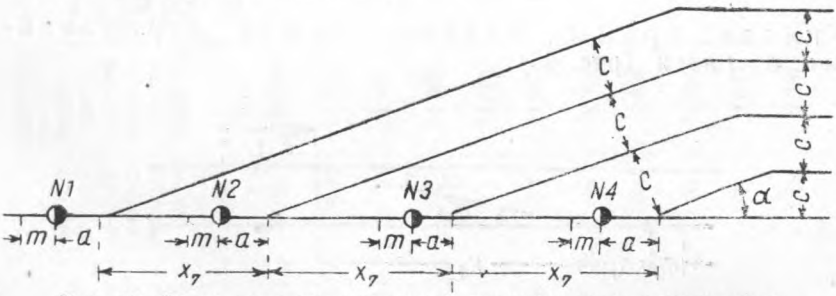


Рис. 47. Схема укладки стрелочной улицы в виде параллельных ответвлений от основного пути.

Расстояние x_7 между центрами переводов по стрелочной улице,

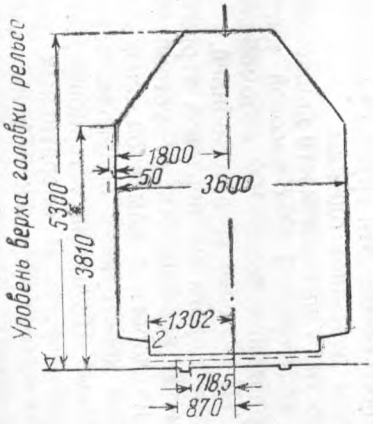


Рис. 48. Габарит железнодорожного подвижного состава нормальной колеи.

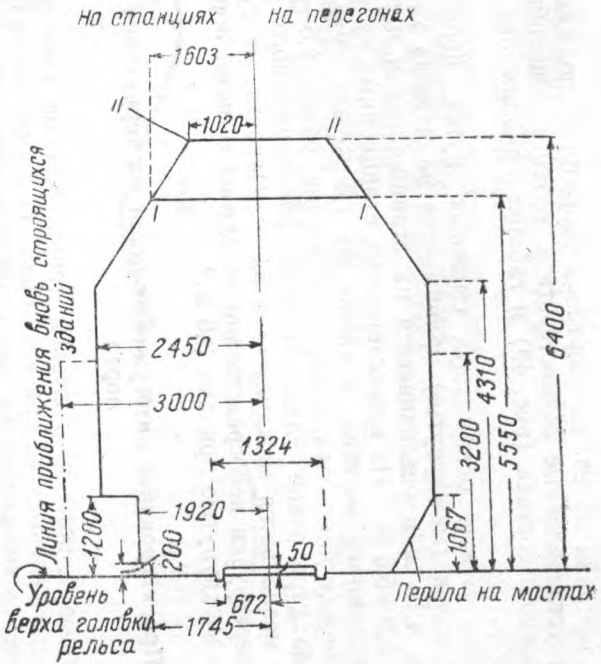


Рис. 49. Габарит приближения строений к железнодорожной нормальной колее:

I—I — верх габарита для огнестойких и несгораемых строений;
II—II — верх габарита для строений из сгораемых материалов

при расстоянии c между осями путей и марке крестовины $\operatorname{tg}\alpha$, определяется из уравнения

$$x_7 = \frac{c}{\sin\alpha}.$$

При начертании путей на портовой территории должны быть соблюдены установленные Министерством путей сообщения габариты подвижного состава (рис. 48) и габарит приближения строений (рис. 49).

Расстояние между осями двух смежных путей нормальной (1 524 *мм*) колеи (междупутье) принимается на прямых участках перегонов в 4,10 *м* и увеличивается на станционных и парковых путях до 5,3—5,5 *м*. На второстепенных станционных путях для стоянки подвижного состава, а также на тупиковых путях, при отсутствии между ними платформ, междупутье равно 4,5—4,9 *м*. Между осью стрелочной улицы и осью расположенного рядом с ним пути назначается междупутье в 5,3 *м*. Наконец, на тупиковых путях перегрузки непосредственно из вагона в вагон нормальной колеи — междупутью придают 3,6 *м*.[1]

§ 27. Проектирование автогужевых дорог на территории порта

Безрельсовые дороги на портовой территории по своему назначению подразделяются на три категории: 1) дороги магистрального значения, проникающие на портовую территорию своим конечным участком; 2) дороги местного значения, соединяющие порт с близрасположенным торгово-промышленным или населенным центром; 3) дороги внутрипортового транспорта, а также для движения пожарного обоза. Эти группы различаются габаритными размерами и типом дорожной одежды.

В зависимости от интенсивности движения, дороги подразделяются на три категории: I — с часовой интенсивностью движения в одном направлении более 100 автомобилей; II — от 100 до 15 автомобилей; III — менее 15 автомобилей.

Безрельсовые дороги на портовой территории могут быть разделены также, в зависимости от устройства проезжей части, на гравийные и на дороги с каменной одеждой. Последние по роду материала и по конструкции подразделяются на шоссе (белое и черное), мостовые (булыжные, торцовые, асфальтовые) и на цементно-бетонные дороги. В оперативных районах порта принимаются исключительно брусчатые, асфальтовые и бетонные покрытия.

План безрельсовых дорог при их трассировании характеризуется теми же параметрами, что и план рельсовых, отличаясь от него лишь в качественном отношении. Трасса также состоит из прямых и кри-

[1] Нормы и технические условия проектирования железных дорог промышленных предприятий (Н и ТУ 10—48), изд. 1949.

волинейных участков; последние вычерчиваются по круговым кривым, радиусы которых устанавливаются в зависимости от скоростей движения транспортных средств.

В зависимости от категории дороги (табл. 26) в плане назначаются радиусы закругления на перекрестках в пределах застройки: нормальный — от 12 до 15 *м*; для автомобилей типа ЯАЗ-210 в различных случаях — от 20 до 35 *м*.

Водителям транспорта на трассе дороги должна быть обеспечена хорошая видимость, которая на поверхности дороги назначается от 45 до 30 *м* в зависимости от ее категории.

При трассировании двух кривых, направленных в обратные стороны, между ними должна

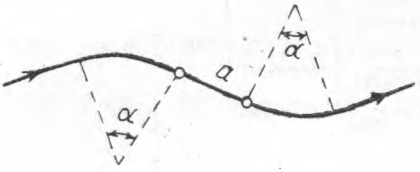


Рис. 50. Схема укладки прямой вставки между обратными кривыми дорожной трассы.

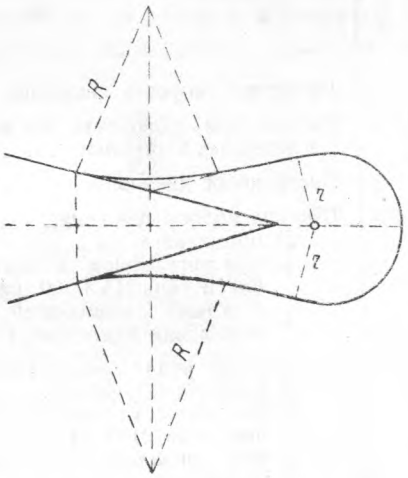


Рис. 51. Схема начертания серпантины при остром угле поворота трассы дороги.

быть предусмотрена прямая вставка (*a*) длиной не менее 20 *м* (рис. 50).

В случае, когда надо уложить очень крутую кривую при остром угле оси дороги (рис. 51), вопрос разрешается трассированием четырех кривых (радиусами *R* и *r*), расположенных снаружи данного угла.

Эта форма начертания кривых, называемая серпантиной, применяется обычно при прокладке трассы в сильно пересеченной местности на подходах к порту.

В плане на портовой территории безрельсовые дороги трассируются параллельно причальному фронту позади прикордонных складов (рис. 52).

В современных схемах оборудования причалов для штучных грузов полоса для безрельсовой дороги предусматривается, как правило, между кордоном и складами (см. рис. 1).

Как для оперативных так и для пожарных целей прокладываются, как правило, проезды, нормальные к кордону, шириной не менее 15 *м*; примером может служить план замощения портовой территории в районе штучных грузов у кордона (рис. 52).

Таблица 26

Элементы технической характеристики внутрипортовых автомобильных дорог [1]

№№ п/п.	Наименование показателей	Единица измерения	Величина показателей при категории дорог		
			I	II	III
1	Расчетная скорость движения	км/час	40	35	25
2	То же при поворотах на перекрестках в пределах застройки	„	20	15	15
3	Число полос движения	„	4	2	2
4	Ширина полосы движения:				
	а) нормальная	*м*	3,50	3,00	2,75
	б) при регулярном движении автомобилей типа ЯАЗ-200 или ЯАЗ-210, а также автомобилей с полуприцепом или прицепом	„	3,50	3,50	3,00
5	Наибольший радиус закругления в плане:				
	а) в обычных условиях	„	50	35	20
	б) для дорог с движением автомобилей типа ЯАЗ-210 с прицепом . .	„	50	35	25
	в) при движении автомобилей с прицепом для длинномерного груза (рельсов) или автомобилей типа ЯАЗ-210 с полуприцепом	„	50	35	30
6	Радиус закругления в плане на перекрестках в пределах застройки:				
	а) нормальный	„	15	12	12
	б) при движении автомобилей типа ЯАЗ-210	„	20	20	20
	в) для автомобилей типа ЯАЗ-210 с прицепом	„	25	25	25
	г) при движении автомобилей с прицепом для длинномерного груза (рельсов) или автомобилей типа ЯАЗ-210 с полуприцепом	„	35	30	30
7	Наименьшая расчетная видимость:				
	а) поверхности дороги	„	45	40	30
	б) автомобиля по направлению движения	„	85	70	50
	в) автомобиля, пересекающего дорогу (на перекрестке)	„	60	50	35
8	Наименьший радиус вертикальной кривой:				
	вогнутой	„	250	200	100
	выпуклой	„	750	500	250
9	Наибольший продольный уклон	%	6	7	8

[1] Из норм и технических условий проектирования промышленных автомобильных дорог (Н и ТУСП-101-51).

На территории между кордонной линией и складами в наиболее оживленных районах порта, где должна быть обеспечена бесперебойная работа автомашин, тележек и автопогрузчиков, устраиваются асфальтовые или цементно-бетонные покрытия, в которые втапливаются железнодорожные и подкрановые пути. Площади между торцами складов обычно замащиваются, но иногда также покрываются асфальтом или бетоном. Рампе широких складов для увеличения перегрузочного фронта иногда придается гребенчатая форма; в рампах устраиваются пандусы для въезда автомашин внутрь склада.

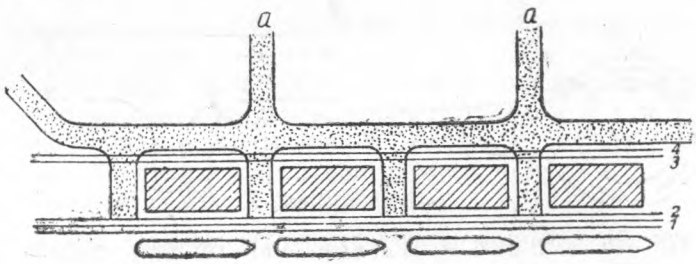


Рис. 52. Покрытие портовой территории в районе штучных грузов:
а — пожарные проезды.

Указанное покрытие, применяемое также и для дорог в порту, отвечает требованиям эксплуатации современного безрельсового транспорта. Этот тип покрытия, кроме длительного срока службы, имеет ряд технико-экономических достоинств: быстрое возведение при малой трудоемкости, гладкость при достаточном сцеплении, бесшумность, легкость очищаемости и отсутствие пылеобразования. Важным достоинством этого покрытия является также возможность укладки железнодорожных и подкрановых рельс, стрелочных переводов заподлицо с поверхностью покрытия. При создании таких покрытий должно быть уделено внимание водоотводу. В процессе проектирования трассы безрельсовых дорог на портовой территории серьезным вопросом является пересечение их с железнодорожными путями. Наиболее рациональным является пересечение под прямым или близким к нему углом (рис. 53), что обеспечивает наименьшую длину и стоимость переезда и увеличивает безопасность движения. Однако такое пересечение иногда приводит к большому числу поворотов безрельсовой дороги с небольшими радиусами закруглений, к удлинению трассы и ухудшению условий движения, вследствие требуемого в этих пунктах уменьшения скоростей движения.

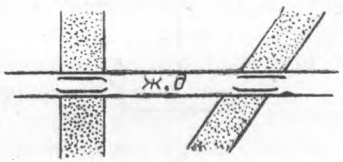


Рис. 53. Схема пересечения безрельсовой дороги с железнодорожными путями.

Поэтому, при проектировании пересечения группы разнонаправленных путей, трассе дороги придается общее направление, с наименьшим числом острых пересечений с железнодорожными путями и наименьшей суммой длин всех переездов. Места переездов должны назначаться по возможности на прямых участках пути и вне стрелок. Переезд в пределах переходной кривой между хвостом крестовины и перьями допускается, но этим усложняется его устройство. Переезды не должны допускаться на одном уровне в пределах сортировочных парков, вследствие частой занятости их путей вагонами.

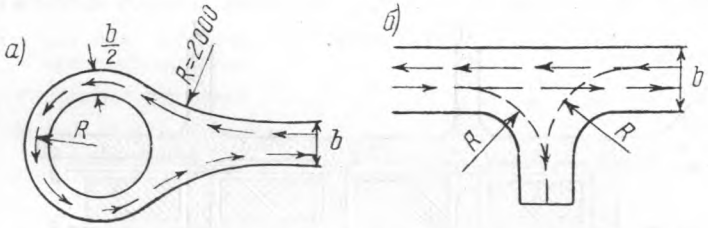


Рис. 54. Схемы начертания тупиков безрельсовой дороги.

В местах примыкания одной безрельсовой дороги к другой или пересечений двух безрельсовых дорог устраивается закругление, называемое размосткой. Для этих закруглений принимаются ра-

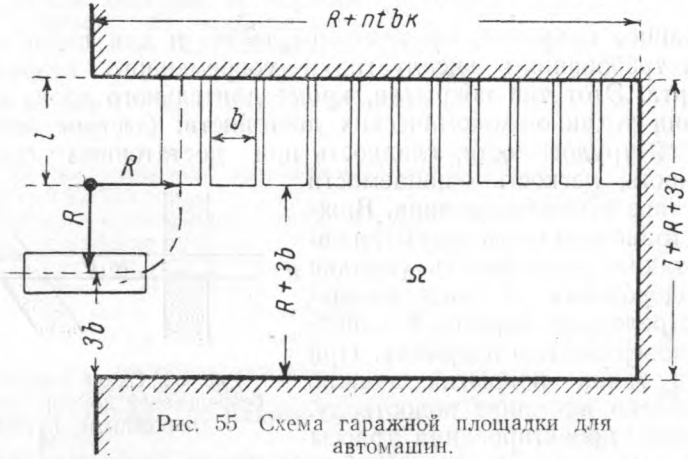


Рис. 55 Схема гаражной площадки для автомашин.

диусы, соответствующие минимальным радиусам для разворота автомашин (радиус поворота машин по оси равен 5—7,5 *м*).

Повозки в тупике безрельсовой дороги должны иметь возможность совершать поворот, что достигается круглой или прямоугольной формой тупика (рис. 54). Круглый тупик (рис. 54,*а*), более удобный для поворота машин, применяется во всех случаях, когда имеется для этого достаточная площадь. Поворот делается минимальным радиусом. Прямоугольная форма (рис. 54,*б*) придается

тупику в случаях недостаточной площади. Машина, заехав в тупик, задним ходом осаживается на дорогу, разворачиваясь при этом на обратное направление. Радиус поворота R назначается по установленным нормам (табл. 26).

При проектировании отдельных участков порта необходимо учитывать возможное скопление машин и, в случае тесноты их размещения в данном пункте порта, обеспечить соответствующую гаражную площадь (Ω), размеры которой (рис. 55) должны удовлетворять выражению:

$$\Omega = (n \cdot t \cdot b \cdot k + R)(l + 3b + R),$$

где n — число машин, прибывающих к данному фронту в течение одного часа;

t — число часов пребывания машин в данном пункте порта;

l и b — габаритные размеры машины в плане;

$k > 1$ — коэфициент, учитывающий разрывы между машинами, можно принять предварительно $k = 1{,}5$;

R — радиус поворота машины.

Количество машин, прибывающих в каждый данный участок порта в течение суток, определяется согласно табл. 27.

Проектирование автогужевых дорог в портах для различных стадий проектирования необходимо вести в следующем порядке.

1. Для проектного задания (при трехстадийном проектировании):

а) определение грузонапряженности дороги;

б) определение основных размеров, уклона и типа внутрипортовых подъездных дорог;

в) составление масштабной схемы внутрипортовых и подъездных автодорог с примыканием к общей сети магистральных дорог (для генерального плана);

г) составление ведомостей протяженности дорог, площади мощения, количества искусственных сооружений;

д) составление сметно-финансовых соображений; составление пояснительной записки с включением протоколов согласования.

2. Для технического проекта:

а) построение схемы грузопотоков;

б) проектирование в плане внутрипортовых дорог с профилировкой в плане, увязкой с положением железнодорожных путей, отметками планировки площадки;

в) составление поперечных разрезов;

г) трассировка подъездных автогужевых дорог по плану в горизонталях с разбивкой пикетов, выписыванием всех элементов кривых и с профилировкой в плане;

д) составление продольных профилей автодорог по готовой трассе с полной обработкой их и вычерчиванием поперечников на косогорных участках с нанесением проектной линии;

Таблица 27

Расчет количества автомашин, прибывающих в порт в сутки
(пример)

Грузы	Расчетный год	Годовой грузооборот (в данном участке) Q	Коэффициент оседания грузов α	$1-\alpha$	Плановое число дней N	Грузоподъемность машин $q_м$	Количество машин в сутки			Количество машин в час		
							прикордонных	у складов	всего	прикордонных	у складов	всего
							$N_к$	N_c	N_o	$n_к$	n_c	n_o
Дрова	1955	150 000	1,0	0	205	3	—	244	244	—	11	11
	1965	250 000	1,0	0	205	3	—	407	407	—	19	19
Минеральностроительные	1955	250 000	0,8	0,2	205	3	81	326	407	4	15	19
	1965	200 000	0,8	0,2	205	3	130	520	650	6	25	31
Соль	1955	80 000	1,0	0	205	3	—	130	130	—	6	6
	1965	100 000	1,0	0	205	3	—	163	163	—	8	8
Штучные грузы:	1955	130 000	1,0	0	205	3	—	212	212	—	10	10
а) большой скорости	1965	200 000	0,25	0,25	205	3	81	244	335	4	11	15
б) малой скорости	1956	400 000	1	0	205	3	—	650	650	—	31	31
	1965	550 000	0,75	0,25	205	3	224	670	994	10	32	42
Общее количество автомашин										24	168	192

е) подсчет количества земляных работ по продольным профилям;

ж) схемы водоотвода, дренажей, лотков, канав и показаний пикетажа, уклонов и отметок;

з) проекты искусственных сооружений;

и) составление ведомости с подсчетом объемов работ для смет на верхнее строение дорог, замощение открытых площадок, отмостки у складов и зданий, тротуары, подъезды к причалам и складам, переезды, ограждения надолбами, искусственные сооружения, укрепление откосов;

к) составление смет;

л) составление пояснительной записки.

3. Для рабочих чертежей:

а) окончательное решение в пределах портовой территории всех автогужевых дорог и увязка с подземным хозяйством, со складами, с уточнением всех вертикальных отметок автодорог, с учетом пересечений с железнодорожными путями, с уточнением всех отметок и уклонов;

б) составление разбивочного чертежа для автодорог вне портовой территории;

в) разработка рабочих чертежей сложных узлов.

§ 28. Пересечение сухопутных и водных сообщений в пределах портовой территории

При проектировании генерального плана развития порта и начертании трасс водных и сухопутных подходов возникает необходимость сочетать водные пути с сухопутными (железнодорожными и автодорожными); эта задача осложняется стесненной обстановкой в пределах портовой территории, в особенности в случаях устьевого порта, территория которого перерезается водными протоками (рукавами дельты). Простое примыкание всех этих путей друг к другу без взаимного пересечения, являющееся оптимальным решением вопроса в смысле простоты конструкции такого узла, иногда оказывается по местным условиям неисполнимым и неизбежно возникает необходимость в пересечениях.

Трудность разрешения этой задачи заключается, главным образом, в необходимости одновременно удовлетворить противоречащие друг другу интересы судового и сухопутного движения.

Пересечение должно удовлетворять следующим требованиям: во-первых, дать свободный пропуск судов и вагонов без задержки и, во-вторых, обеспечить безопасность прохода их по траверсу пересечения.

Возвышение постоянных частей сооружения над горизонтом высоких вод определяется в зависимости от типа судов и составляет для речного судоходства на больших реках 8—12 *м*,[1] а для

[1] См. ГОСТ 3035—45.

морского судоходства в устьях рек и в портовых бассейнах 20—30 *м* и более.

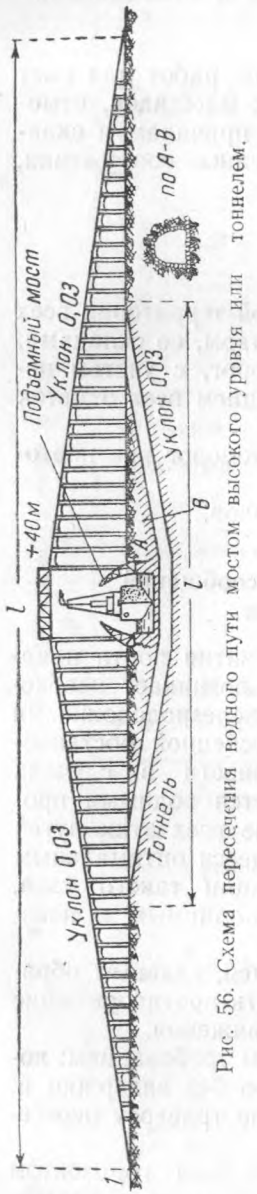


Рис. 56. Схема пересечения водного пути мостом высокого уровня или тоннелем.

Ширина судового хода в месте пересечения, которая, с точки зрения экономичности устройства самого пересечения, должна быть минимальной, зависит от интенсивности судового движения. При малой интенсивности движения достаточна ширина, необходимая для пропуска одного судна; при большей интенсивности должна быть обеспечена возможность одновременного прохода через отверстие пересечения не менее двух судов, наконец, при весьма оживленном судоходстве иногда весь поток (река, пролив или залив) должен оставаться во всю свою естественную ширину свободным для движения судов.

Глубина пересекаемого водного пути представляет интерес в отношении возможности разрешения задачи пересечения с помощью тоннелей. При глубине воды h в месте пересечения понижение H пути в тоннеле, считая от уровня воды, составляет:

$$H = h + a + b,$$

где a — необходимая толщина слоя грунта над сводом тоннеля, составляющая, в зависимости от рода грунта, от 2 до 8 *м*;

b — полная высота тоннеля, определяемая габаритом подвижного состава.

Все современные формы пересечения сухопутных и водных сообщений могут быть отнесены к следующим группам: постоянные мосты, высокого уровня, тоннели, подвижные мосты, мостовые переправы, судовые переправы.

Постоянные мосты высокого уровня (рис. 56), допускающие проход под ними судов наибольшего габарита, представляют в отношении требований движения (равно как и тоннели) наиболее совершенное решение вопроса о пересечении сухопутных и водных путей сообщения. При такой системе пересечения обеспечивается полная независимость в движении по обоим видам сообщений.

Тоннели, как и постоянные мосты высокого уровня, представляют в отношении независимости и бесперебойности движения по воде и по суше наиболее удачное решение

пересечения и, кроме того, не влияют на естественный режим реки, так как все части их находятся вне ложа реки.

При устройстве тоннелей необходимо иметь в виду возможность будущего углубления водного пути, что должно отразиться на глубине их заложения.

Подвижные мосты. В отличие от постоянных мостов высокого уровня, подвижные мосты характеризуются низким расположением уровня мостового полотна, обычно на горизонте портовой территории. Иногда для сокращения числа открытий полотну подвижных мостов придают небольшое (4 *м*) возвышение над уровнем высоких вод для пропуска мелких судов без мачт, буксирных пароходов, речных паровых и моторных судов, барж, плотов и т. п.

Подвижные мосты неизбежно вызывают некоторую задержку в движении по тому или другому из пересекающихся путей.

Все подвижные системы мостов в зависимости от способа открытия отверстия (рис. 57) могут быть отнесены к пяти основным группам: поворотные мосты, подъемно-шарнирные, подъемно-откатные, вертикально-подъемные (мосты-лифты) и наплавные. Каждая из этих групп имеет ряд разновидностей.

Поворотные мосты (рис. 57,*а*), характеризующиеся вращением вокруг вертикальной оси, наряду с простыми подъемными, вращающимися вокруг неподвижной горизонтальной оси, являются первыми по времени возникновения и вместе с тем весьма распространенными типами подвижных мостов.

В отношении быстроты открывания и закрывания, в особенности первой операции, которая должна выполняться по сигналу подходящего малым ходом судна без его задержки, поворотные мосты уступают другим типам подвижных мостов. На операцию разводки моста уходит несколько минут, тогда как подвижные мосты других систем открываются в $^1/_2$—$1^1/_2$ мин.

Для того чтобы оправдать такую форму пересечения, нужны особые условия — узкий водный проток — канал для внутреннего судоходства, малое оживление судового движения, малое возвышение полотна над уровнем воды, затрудняющее устройство противовесов в других системах.

Подъемно-шарнирные мосты (рис. 57,*б* и *в*), характеризующиеся вращением вокруг горизонтальной оси, подразделяются на мосты простые или с глухим противовесом и на мосты с подвижным противовесом. Мосты с подвижным противовесом (рис. 57,*в*) начали возводиться в начале текущего столетия ввиду того, что в простых шарнирно-подъемных мостах необходим широкий устой с водонепроницаемой противовесной камерой. Преимуществом этого типа мостов является большая скорость их открывания ($^1/_2$—1 мин.). Еще бо́льшую скорость открывания обеспечивает система подъемно-откатных мостов (рис. 57,*г*), характеризующихся одновременным вращением (подъемом) мостового строения вокруг горизонтальной оси и откатыванием его по направлению его оси.

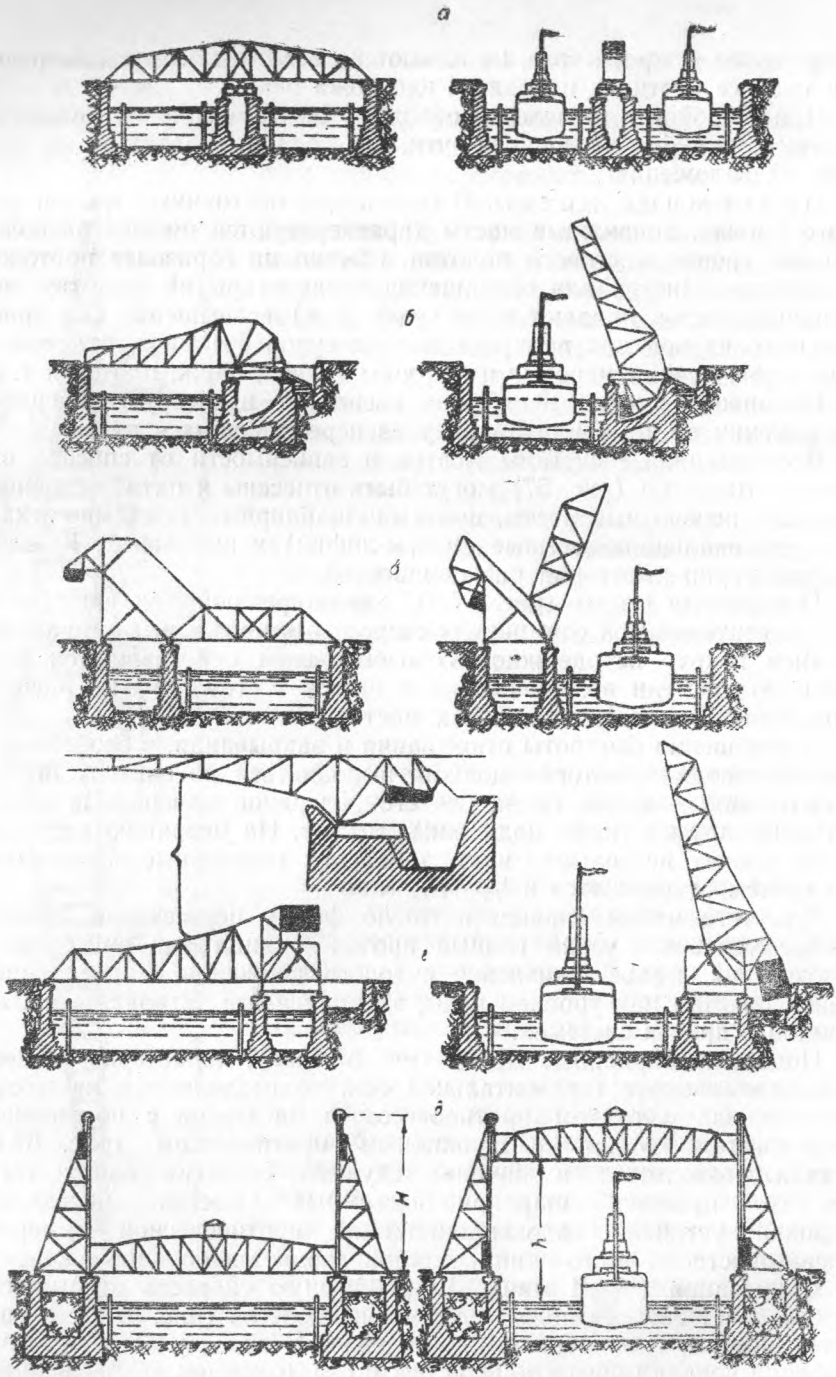


Рис. 57. Схема подвижных мостов различных систем.

Вертикально-подъемные мосты или мосты-лифты (рис. 57,*д*) характеризуются поступательным перемещением (подъемом) в вертикальной плоскости всего мостового строения с сохранением нормального горизонтального положения. Подъем совершается от уровня берегов до высоты, обеспечивающей свободный проход судов; эта высота иногда достигает 30 *м* и более над уровнем воды.

Подъемная часть моста состоит из фермы, лежащей в закрытом положении на береговых опорах, а при открытии моста под-

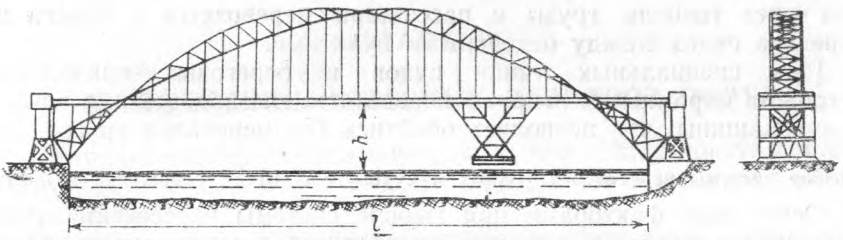


Рис. 58. Схема подвесной дороги

вешенной у концов к подъемным тросам; последние снабжены противовесами и перекинуты через шкивы на береговых башнях на более или менее значительной высоте для обеспечения требуемого поднятия.

Мосты этой системы удобны для судоходства. Они дают свободное во всю ширину отверстие, продолжительность полного подъема, в зависимости от высоты подъема и веса моста, составляет от 1 до $1^1/_2$ мин.

Подвесные мостовые переправы (рис. 58), осуществляющие сообщение между берегами водного протока с помощью подвижной люльки, подвешенной к мостовому строению высокого уровня на высоте портовой территории; они не получили сколько-нибудь значительного распространения.

Люлька или подвесная платформа этой переправы подвешена к тележке или подвижной раме, перемещающейся по верхнему мостовому строению. Эта форма пересечения применима в случае широкого водного протока с оживленным судовым движением, когда трудно или нежелательно сооружать мостовые быки. Благодаря легкости мостового строения, по сравнению с постоянными мостами, при этой схеме могут быть перекрыты значительные пролеты. Подвесные переправы характеризуются ограниченной пропускной способностью и задержками сухопутного движения вследствие периодичности действия, незначительных размеров и небольшой подъемной силы подвижной платформы. Площадь этих платформ составляет от 50 до 160 $м^2$ и вмещает обыкновенно несколько гужевых повозок и некоторое число пассажиров — по четыре человека на каждый квадратный метр. Скорость движения платформы составляет обыкновенно от 2 до 3,5 *м*/сек., что дает на весь пере-

ход пролета от 1 до $2^1/_2$ мин. В конечных точках хода, остановки для высадки и посадки пассажиров назначаются не более 2 мин.

Наплавные мосты представляют настолько примитивную, медленно действующую форму, что применение их крайне ограничено (при самом ничтожном движении на этих путях). В современных портах такие мосты вытесняются более совершенными системами.

Судовые переправы (паромы). В тех случаях, когда значительная ширина или глубина протока (акватории) не позволяют пропустить сухопутный транспорт через мост той или иной системы, или через тоннель, грузы и пассажиры перевозятся с берега на берег на судах между отдельными пунктами.

При специальных типах судов и береговых причальных устройств паромные переправы перевозят железнодорожные вагоны и автомашины, что позволяет обойтись без перевалки грузов.

Выбор системы пересечения водных и сухопутных путей сообщений в порту

Основными факторами при выборе системы пересечения являются интенсивность и характер сухопутного и судоходного движения, ширина пересекаемого водного потока, топографические и геологические особенности берегов, местные условия режима потока.

При оживленных сухопутных перевозках и ограниченном судоходстве или ограниченных сухопутных перевозках и оживленном судоходстве посредством подвижных мостов может быть удачно разрешен вопрос пересечения при условии сравнительно редких, но достаточно быстрых разводок по сигналу подходящего судна.

В случае значительной интенсивности обоих видов движения — сухопутного и судоходного — подвижные мосты должны уступать место другим формам пересечения, обеспечивающим независимость каждого из двух видов движений: мостам высокого уровня, тоннелям или судовым переправам. Эта независимость вполне обеспечивается применением мостов высокого уровня и тоннелей, но возникают некоторые неудобства для длинных подходов. Судовые переправы при оживленном судоходстве все же стесняют судовое движение и зависят от условий погоды — тумана, волнений, бури. Подвесные переправы не в состоянии удовлетворить оживленное грузовое движение и в рассмотренном случае отпадают:

При очень большой ширине водного протока (от одного до нескольких километров) наиболее рациональной является система судовых переправ. Ширине около полукилометра и менее отвечают постоянные мосты высокого уровня и тоннели. При пролетах в 300—400 *м* возможны подвесные переправы; отверстия менее 150 *м* могут перекрываться подвижными мостами.

Топографические и геологические особенности берегов влияют на выбор системы пересечения. При глубокой долине и крутом характере берегов облегчается переход по высоким мостам; при плотных грунтах благоприятным видом пересечения являются тоннели.

ГЛАВА VI

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ ПОРТА

Основные размеры порта определяют как общие контуры плана порта, так и формы отдельных его районов, их компоновку и взаимную увязку.

Поэтому основные размеры порта должны быть определены с достаточной точностью уже в проектном задании, даже при трех стадиях проектирования; в технический проект могут быть внесены лишь дополнительные коррективы. Основные размеры, к которым относятся: протяжение причального фронта, площадь акватории, площадь складов, площадь прикордонной и тыловой территории, зависят непосредственно от технологического процесса работы порта, от принятых методов перегрузочных, складских и транспортных операций.

При этом каждый причал или группа причалов с одноименным грузом рассматриваются как производственная единица в портовом хозяйстве с определенным технологическим процессом, комплексно охватывающим работу от трюма судна до склада и до сухопутного транспорта.

§ 29. Протяжение причального фронта

Протяжение причального фронта порта слагается из длины причального фронта отдельных участков (районов) порта, предназначенных для различных категорий грузов. Поэтому при рассмотрении причального фронта какого-либо района порта имеется в виду определенный груз.

Решающими факторами при определении протяжения причального фронта данного района порта являются: годовой грузо- и судооборот этого района, режим прохождения грузов через порт (неравномерность и направление грузового потока) и пропускная способность причала, зависящая от его оборудования и организации (технологии) погрузо-разгрузочного процесса. Кроме того, влияние на протяжение причального фронта имеют параметры судов, швартующихся к этому фронту, сортность груза, условия расположения на берегу складов и железнодорожных путей.

Протяжение причального фронта района порта определяется в зависимости от длины $l_с$ расчетного судна и от количества причалов $x_{пр}$, требуемых для работы порта, и может быть выражено формулой

$$L_{пр} = (l_с + a)\, x_{пр},$$

где a — разрыв между судами.

Рекомендуется в зависимости от размеров судов придавать величине a следующие значения: для морских судов длиной менее 75 *м* — 10 *м*; для судов от 85 до 150 *м* длиной — 15 *м*; для судов свыше 150 *м* длиной — 20 *м*.

Для речных судов разрыв принимается от 15 до 20 *м*.

Определение количества причалов

Количество причалов района порта определяется прежде всего в зависимости от грузооборота или судооборота, намечаемого на этот район, и от пропускной способности причалов района. Затем учитываются требования, предъявляемые всем комплексом транспортного процесса у данного причального фронта — размещение складов на портовой территории, расположение путей сухопутного транспорта (железнодорожных и безрельсовых), наконец, соседство с другими районами порта, сортность груза и т. д.

Для определения $x_{пр}$ — количества причалов района порта — пользуются тремя методами: по наибольшему (пиковому) суточному грузообороту этого района, по наибольшему суточному судообороту и по интервалу прибытия судов к причалу. По существу два последующих метода аналогичны первому.

По первому методу количество причалов

$$x_{пр} = \frac{\max q_{сут}}{p_{сут}},$$

где $\max q_{сут}$ — наибольший суточный грузооборот данной категории груза по заданию;

$p_{сут}$ — пропускная способность причала в сутки.

Наибольший суточный грузооборот $\max q_{сут}$ определяется следующим образом. Если Q — годовой грузооборот определенной категории грузов в данном районе; $k_м$ — коэфициент месячной неравномерности; $k_с$ — коэфициент суточной неравномерности, то при продолжительности навигации в данном пункте в $N_{нав}$ дней максимальный суточный грузооборот составит

$$\max q_{сут} = \frac{Q \cdot m}{N_{нав}},$$

где $m = k_м \cdot k_с$.

Коэфициент месячной неравномерности $k_м$ поступления груза в порт по каждой категории груза обыкновенно устанавливается

в задании на проектирование одновременно с проектным грузооборотом. Для существующего порта он может быть определен для каждой данной категории грузов на основании статистических данных за ряд предшествующих лет, как частное от деления грузооборотов $\max q_{\text{мес}} = H$ (рис. 59) пикового месяца на средний месячный грузооборот h за число навигационных месяцев T:

$$k_{\text{м}} = \frac{H}{h} = \max q_{\text{мес}} : \frac{Q}{T} = \frac{\max q_{\text{мес}} \cdot T}{Q}.$$

В случае проектирования нового порта при определении этого коэфициента неравномерности должны быть определены возможные изменения грузооборота в течение года под влиянием се-

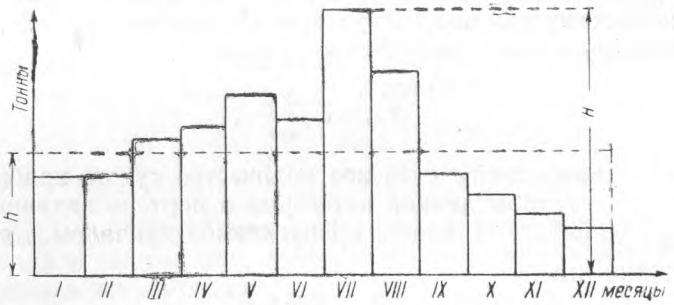


Рис. 59. Годовой график изменения грузооборота порта по месяцам.

зонных и хозяйственных условий прибытия грузов в порт. При наличии в году нескольких (i) месяцев со значительными грузооборотами q_1, $q_2 \ldots q_i$ для расчетного месячного грузооборота принимается:

$$q_{\text{мес}} = \frac{\max q_{\text{мес}} + q_1 + q_2 + \ldots + q_i}{i+1}.$$

Для различных категорий грузов месячный коэфициент неравномерности, по статистическим данным портов, колеблется в довольно широких пределах: для штучных грузов — от 1,2 до 1,8; для хлебных и лесных — от 1,5 до 2,4; для навалочных — от 1,3 до 2,0. В каждом отдельном случае при проектировании он должен быть задан на основании экономических соображений. Коэфициент суточной неравномерности $k_{\text{с}}$, характеризующий отступление от графика движения, принимается в проекте равным единице.

Пропускная способность причала в сутки ($p_{\text{сут}}$) может быть определена различно.

Для предварительных допроектных прикидок можно ориентировочно исходить из судочасовых норм, которые утверждаются Министерством морского флота и являются обязательными для всех портов (приложение 7).

Эти нормы погрузки и разгрузки судов основываются на передовой технологии производства перегрузочных работ и устанавливаются двух видов — общие и специальные. Общие нормы установлены для каждого порта независимо от способа производства грузовых работ, диференцированно по отдельным группам грузов, а также в зависимости от количества грузовых люков на судне. Образец общих судочасовых норм в тоннах на судочас приведен в приложении 7.

Специальные судочасовые нормы установлены с учетом категории груза и наличия специальных машин на определенных причалах данного порта и притом для определенных типов судов, преимущественно для массовых грузов (см. приложение 7).

В том же приложении приведены нормы времени, затрачиваемого судами в порту на вспомогательные операции — швартовку и отвал, подготовку трюмов к грузовым операциям и т. д.

По второму способу количество причалов

$$x_{\text{пр}} = \frac{\max C}{C_{\text{сут}}},$$

где $\max C$ — наибольшее суточное количество судов, прибывающих с грузом данной категории в порт по заданию;

$C_{\text{сут}}$ — количество судов, пропускаемое причалом в сутки.

Очевидно, что

$$\max C = \frac{\max q_{\text{сут}}}{G_{\text{с}}},$$

где $G_{\text{с}}$ — грузоподъемность судна,

$$C_{\text{сут}} = \frac{p_{\text{сут}}}{G_{\text{с}}}.$$

Подставляя эти значения в выражение $x_{\text{пр}} = \frac{\max C}{C_{\text{сут}}}$, получаем

$$x_{\text{пр}} = \frac{\max q_{\text{сут}}}{p_{\text{сут}}},$$

т. е., тот же результат, что и по первому методу.

По третьему методу количество причалов определяется по формуле

$$x_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{с}}}{t_{\text{и}}},$$

где $T_{\text{с}}$ — срок грузовой обработки судна;

$t_{\text{и}}$ — продолжительность интервала между прибытиями судов в порт.

Величина $t_{\text{и}}$ получается из выражения:

$$t_{\text{и}} = \frac{N_{\text{нав}}}{N_{\text{с}}},$$

где $N_{нав}$ — число дней навигации;

$N_с$ — число судов, прибывающих в течение навигации.

$$N_с = \frac{Q}{G_с},$$

где Q — годовой грузооборот данной категории груза;

$G_с$ — грузоподъемность судна.

Выражение для $t_и = \frac{N_{нав}}{N_с} = \frac{N_{нав} \cdot G_с}{Q}$ предполагает равномерное поступление судов в течение навигации. Если учесть ту же неравномерность, которая была принята в первом методе и выражалась коэфициентом $m = k_м \cdot k_с$, то получим

$$t_и = \frac{N_{нав} \cdot G_с}{Q \cdot m}.$$

Срок обработки судна определяется на основе запроектированного технологического процесса из выражения

$$T_с = \frac{G_с}{p_{сут}}.$$

По существу и третий метод приводит к одному и тому же результату, что и первые два, в чем нетрудно убедиться из сопоставления формул этих методов:

$$x_{пр} = \frac{T_с}{t_и} = \frac{G_с : p_{сут}}{N_{нав} G_с : Qm} = \frac{Q \cdot m}{N_{нав}\, p_{сут}} = \frac{\max q_{сут}}{p_{сут}}.$$

Таким образом, во всех трех методах необходимо установить величину суточной пропускной способности ($p_{сут}$) одного причала, которая определяется в зависимости от количества машин ($x_м$) [1] на причале и технологии работы.

Это количество машин ($x_м$) [1] должно быть назначено таким, чтобы оно обеспечивало наиболее эффективную работу транспорта с учетом капиталовложений в машине, в причальные сооружения, во флот, а также и эксплуатационные расходы по элементам транспорта — механизации, сооружениям и флоту (табл. 28).

Необходимо отметить, что при сопоставлении трех методов определения количества причалов не учитывалось время на швартовку ($t_{шв}$) и отвал судна. Это время может быть учтено в первых двух методах введением коэфициента $y = (0{,}95 — 0{,}90)$ в зна-

[1] Под «машиной» здесь разумеется грузовая линия, работающая у причала, в состав которой входит перегрузочное устройство у кордона и связанное с ним перегрузочно-транспортное оборудование до склада и в складе. Все грузовые линии на причале принимаются одинаковой производительности.

менатель формулы, а в третьем случае простым добавлением к $T_с$ величины $t_{шв}$ и тогда

$$x_{пр} = \frac{T_с + t_{шв}}{t_и}.$$

Приведенные формулы определения количества причалов предполагают, что в перевозке данной категории грузов участвуют суда только одного типа. Если перевозки производятся на судах различных типов, то для каждого типа может быть определена указанным выше приемом, на основании разработанного технологического процесса, пропускная способность причала $p'_{сут}$, $p''_{сут}$, $p'''_{сут}$ и т. д., а также сроки обработки судов $T'_с$, $T''_с$, $T'''_с$ и т. д. и затем общее количество причалов:

$$x_{пр} = x'_{пр} + x''_{пр} + x'''_{пр} + \ldots$$

может быть определено либо по первому методу по формуле

$$x_{пр} = \frac{\max q'_{сут}}{p'_{сут}} + \frac{\max q''_{сут}}{p''_{сут}} + \frac{\max q'''_{сут}}{p'''_{сут}} + \ldots$$

либо по третьему методу по формуле

$$x_{пр} = \frac{T'_с}{t'_и} + \frac{T''_с}{t''_и} + \frac{T'''_с}{t'''_и} + \ldots$$

Установив, что для расчета количества причалов ($x_{пр}$) по любому из трех рассмотренных методов необходимо установить прежде всего суточную пропускную способность причала, рассмотрим, как следует определить эту величину ($p_{сут}$) в зависимости от количества машин на причале и технологии их работы.

Количество машин ($x_м$) на причале должно быть установлено таким, чтобы оно обеспечивало наиболее эффективную работу самих машин, а также флота и портовых сооружений, т. е. давало оптимальное решение с учетом капиталовложений в механизацию, флот и сооружения, а также эксплуатационные расходы по этим элементам.

Определение количества машин на причале

Эта задача решается путем сравнения вариантов, принимая различное количество машин на причале. Для каждого принятого количества машин ($x_м$) должна быть определена суточная пропускная способность ($p_{сут}$), а по ней рассчитаны количество причалов по формуле $x_{пр} = \frac{\max Q_{сут}}{p_{сут}}$ и срок обработки судна

$$T_с = \frac{G_с}{p_{сут}}.$$

Получив, таким образом, для каждого принятого количества машин ($x_м$) соответствующие ему количество причалов ($x_{пр}$) и срок обработки судна ($T_с$), зная стоимость причального сооружения и долю стоимости флота, приходящуюся на данный причальный фронт, а также эксплуатационные расходы на все эти три элемента транспорта, легко определить, какой из вариантов, отвечающих различному количеству машин на причале, является эффективным.

Пример такого расчета приведен в табл. 28.

При этом расчете особенное внимание должно быть уделено установлению суточной пропускной способности ($p_{сут}$), так как от величины этой пропускной способности непосредственно, по указанным выше формулам, зависит количество причалов и срок обработки судна.

Определяя пропускную способность, необходимо прежде всего учесть влияние неравномерности загрузки трюмов, которое выражается коэфициентом $z = \frac{G_с}{л \cdot G_{нт}}$ где $л$ — число трюмов; $G_{нт}$ — количество груза в наибольшем трюме. Вследствие наличия этой неравномерности при установке по одной машине на каждый люк, все машины, кроме работающей на наибольшем трюме, освободятся раньше и будут простаивать, и срок обработки судна будет определяться сроком обработки наибольшего трюма.

Таким образом, если фронт работ не допускает установки на люк больше одной машины, то оснащение причала числом машин, равным числу всех люков, является неэкономичным; и во избежание простаивания машин необходимо поставить на судно меньшее количество машин. Это количество $x_м$, легко определяется, если принять срок обработки всего судна равным сроку обработки наибольшего трюма, т. е. чтобы

$$T_с = \frac{G_с}{p_{час} \cdot x_м} = \frac{G_{нт}}{p_{час}},$$

где $p_{час}$ — часовая производительность одной машины, а $G_{нт} = \frac{G_с}{л \cdot z}$.

Подставляя значение $G_{нт}$ в это уравнение, получим количество машин $x_м = л \cdot z$; это будет максимальное количество машин на причале при условии, что фронт работ не допускает установки на люк больше одной машины.

Машина, поставленная на причал свыше этого количества, не ускорит работу и будет лишней. В этом случае пропускная способность причала $p_{сут} = p_{час} \cdot л \cdot z \cdot t$, где t — число часов работы машины в сутки.

При количестве машин на причале $x_м < л \cdot z$ наибольший трюм не будет ограничивать срока обработки судна, а поэтому суточная пропускная способность причала выразится величиной

$$p_{сут} = p_{час} \cdot x_м \cdot t.$$

Так определяется пропускная способность причала в случае, если фронт работ не допускает установки больше одной машины на люк.

Если же фронт работ позволяет установить по две машины на люк, то прежде всего следует учесть, что при совместной работе на одном люке суммарная производительность их снижается. Если производительность одной машины попрежнему обозначить через $p_{час}$, то производительность второй (дополнительной) машины будет $p_{час}\xi$, где $\xi = 0{,}85 - 0{,}9$. Как в случае фронта с одной машиной на люке, и здесь наибольший трюм будет лимитировать срок обработки судна; поэтому для беспростойной работы машин необходимо, чтобы срок обработки всего судна был равен сроку ($t_{нт}$) обработки лимитирующего трюма, т. е. $T_c = t_{нт}$.

Срок обработки лимитирующего трюма:

$$t_{нт} = \frac{G_{нт}}{p_{час} + p_{час} \cdot \xi} = \frac{G_{нт}}{p_{час}(1+\xi)} = \frac{G_c}{л \cdot z \cdot p_{час}(1+\xi)}.$$

Срок же обработки всего судна при общем числе машин на судно ($x_м$) и при условии, что на люках могут работать по две машины, вычисляется из следующего выражения:

$$T_c = \frac{G_c}{л \cdot p_{час} + (x_м - л)\, p_{час}\, \xi} = \frac{G_c}{p_{час}\,[л + (x_м - л)\,\xi]}.$$

При соблюдении указанного выше равенства получится уравнение, из которого определится число машин на причале:

$$x_м = \frac{л\,[z(1+\xi) - (1-\xi)]}{\xi}.$$

Если при перспективном проектировании не учитывать снижения производительности машин при работе по две на люк, т. е. принять $\xi = 1$, то максимальное число машин при установке их по две на люк составит $x_м = 2\,лz$, а пропускная способность причала

$$p_{сут} = 2л \cdot z \cdot p_{час} \cdot t.$$

Если при фронте, допускающем установку двух машин на люк, поставить на причал количество машин большее, чем следует устанавливать при обработке люка одной машиной, т. е. $x_м > л \cdot z$, но меньше максимального количества их при обработке люка двумя машинами, т. е. $x_м < 2\,л \cdot z$, то пропускная способность причала выразится:

$$p_{сут} = [л \cdot z \cdot p_{час} + (x_м - л \cdot z)\, p_{час} \cdot \xi]\, t =$$
$$= p_{час} \cdot t\,(л \cdot z + x_м - л \cdot z \cdot \xi).$$

Если приблизительно принять $\xi = 1$, то:

$$p_{сут} = p_{час} \cdot x_м \cdot t,$$

В этом выражении количество машин ($x_м$) должно удовлетворять неравенствам $л \cdot z < x_м < 2л \cdot z$.

На основании приведенных соображений принимаются следующие количества машин на причале:

1) при $x_м < лz$; соответственно $p_{сут} = p_{час} \cdot x_м \cdot t$;

2) при $x_м = лz$; соответственно $p_{сут} = p_{час} \cdot л \cdot z \cdot t$;

3) при $x_м > лz$; но $x_м < 2лz$; соответственно $p_{сут} = p_{час} \cdot x_м \cdot t$;

4) при $x_м = 2лz$; $p_{сут} = p_{час} \cdot 2л \cdot z \cdot t$.

Первые две формулы относятся к случаю, когда фронт работ допускает установку только по одной машине на люк, а две последние отвечают возможности установки на люк по две машины.

Обозначения в этих формулах таковы:

$x_м$ — количество машин на причале;
$p_{сут}$ — суточная пропускная способность причала;
$p_{час}$ — часовая производительность машины;
t — количество часов работы машин в сутки;
$л$ — количество трюмов на судне;
z — коэфициент неодинаковой загрузки трюмов

$$z = \frac{G_с}{л \cdot G_{нт}},$$

где $G_с$ — грузоподъемность судна, а $G_{нт}$ — загрузка наибольшего трюма.

Величина z для существующих судов колеблется в пределах от 0,4 до 1,0 (обычно от 0,7 до 0,9).

Пример расчета количества машин (грузовых линий) на причале порта и количества причалов

Исходные данные

1. Годовой грузооборот Q в тоннах 50 0000
2. Коэфициент неравномерности грузооборота m 1,6
3. Грузоподъемность расчетного судна $G_с$ в тоннах 4000
4. Количество трюмов $л$ 4
5. Коэфициент неравномерности загрузки трюмов z[1] 0,75
6. Продолжительность навигации $N_{нав}$ в сутках 200
7. Количество судов, потребных для перевозки грузооборота, $N_с = \frac{Q}{G_с}$. 125
8. Часовая производительность машин $p_{час}$ в тоннах 30
9. Число часов работы порта в сутки t 20

Технические расчетные данные приведены в табл. 28.

---

[1] $z = \frac{G_с}{л \cdot G_{нт}}$, где $G_{нт}$ — количество груза (емкость) наибольшего лимитирующего трюма.

Таблица 28

Расчет количества машин на причал

№№ п/п.	Расчетные данные	Варианты				
		I	II	III	IV	V
1	Количество машин ($X_м$) на причале * . . .	2	3	4	5	6
2	Суточная пропускная способность причала $p_{сут}$ ** в тоннах	1 200	1 800	2 400	3 000	3 600
3	Срок грузовой обработки судна в сутках $T_о = \frac{G_с}{p_{сут}}$	3,3	2,2	1,7	1,3	1,1
4	Время на швартовку и отвал судна в сутках: $t_{шв}$	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5	Общее стояночное время судна в сутках: $T_с = T_о + t_{шв}$	3,4	2,3	1,8	1,4	1,2
6	Общее количество судо-суток стояночного времени в год: $\Sigma T_с = T_с \cdot N_с$	425	288	225	175	150
7	Количество причалов: $x_{пр} = \frac{Q \cdot m}{N_{нав} p_{сут}}$ . .	$\frac{4}{(3,33)}$	$\frac{3}{(2,22)}$	$\frac{2}{(1,66)}$	$\frac{2}{(1,33)}$	$\frac{1}{(1,1)}$
8	Стоимость одной машины $k_м$	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
9	Общая стоимость машин на фронте: $K_м = к_м \cdot x_м \cdot x_{пр}$.	4 800 000	5 400 000	4 800 000	6 000 000	3 600 000
10	Суточные эксплуатационные расходы на одну машину $э_м$	500	500	500	500	500
11	Суммарное количество суток работы причального фронта в году: $\Sigma\tau = \frac{Q}{p_{сут} \cdot x_{пр}}$	104	93	104	83	140

* Количество машин задается.

** Суточная пропускная способность причала определяется различно, в зависимости от количества машин:

при $x_м < az = 3$, $p_{сут} = p_{час} \; x_м t = 30 \cdot 2 \cdot 20 = 1\,200$;

при $x_м = az = 3$, $p_{сут} = p_{час} \; a \cdot z \cdot t = 30 \cdot 4 \cdot 0{,}75 \cdot 20 = 1\,800$;

при $az < x_м < 2az$, $p_{сут} = p_{час} \; x_м t = 30 \cdot 4 \cdot 20 = 2\,400$;

при $az < x_м < цаz$, $p_{сут} = p_{час} \cdot x_м t = 30 \cdot 5 \cdot 20 = 3\,000$;

при $x_м = 2az = 6$, $p_{сут} = p_{час} \cdot 2azt = 30 \cdot 8 \cdot 0{,}75 \cdot 20 = 3\,600$.

Продолжение

№№ п/п.	Расчетные данные	Варианты				
		I	II	III	IV	V
12	Годовые эксплуатационные расходы на механизацию по фронту $Э_м = э_м \cdot \Sigma\tau \cdot x_м x_{пр}$ . .	416 000	418 500	416 000	415 000	420 000
13	Стоимость судна ($к_с$)	12 000 000	12 000 000	12 000 000	12 000 000	12 000 000
14	Расходы по эксплуатации судна в сутках $э_с$	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
15	Годовые расходы по эксплуатации всех судов, прибывающих за год к фронту $Э_с = э_с \Sigma T_с$ . .	2 550 000	1 728 000	1 350 000	1 050 000	900 000
16	Доля капиталовложений во флот, падающая на данный фронт в год: $K_с = к_с \cdot \frac{\Sigma T_с}{N_{нав}}$	25 500 000	17 280 000	13 500 000	10 500 000	9 000 000
17	Стоимость портовых сооружений на фронте при причалах длиной 100 *м* $K_п = 8\,000$. $100\ x_{пр}$	3 200 000	2 400 000	1 600 000	1 600 000	800 000
18	Годовые расходы на амортизацию портовых сооружений: $Э_п = 0{,}05\ K_п$ . . .	160 000	120 000	80 000	80 000	40 000
19	Общая сумма капиталовложений в механизацию, флот и портовые сооружения: $K_0 = K_м + K_с + K_п$.	33 500 000	25 080 000	19 900 000	18 100 000	13 400 000
20	Общая сумма эксплуатационных расходов в год на механизацию, флот и портовые сооружения: $Э_0 = Э_м + Э_с + Э_п$	3 126 000	2 266 500	1 846 000	1 545 000	1 360 000

Из табл. 28 видно, что наиболее эффективным вариантом оказывается пятый (представляющий собой один причал, оборудованный шестью машинами; для него требуются наименьшие капиталовложения и эксплуатационные расходы). Однако, если фронт не позволяет работать больше одной машины на люке, то максимальное количество машин на причале следует принять равным трем и тогда наиболее эффективным вариантом будет второй (три причала, оборудованные тремя машинами).

В приведенном расчете предполагалось, что к причальному фронту подходят одинаковые суда грузоподъемностью $G_с$. Этот

метод может быть распространен и на случай, когда к данному причальному фронту будут подходить суда разного тоннажа $G'_с$, $G''_с$, $G'''_с$ ... Здесь необходимо определить количество судов каждой категории:

$$n_1 = \frac{Q_1}{G'}; \qquad n_2 = \frac{Q_2}{G''_с}; \qquad n_3 = \frac{Q_3}{G'''_с},$$

где Q_1, Q_2, Q_3 ... известные, как исходные данные, доли общего годового грузооборота Q, приходящиеся на каждую из категорий судов. Зная продолжительность навигации $N_{нав}$ и коэфициенты неравномерности m_1, m_2 по каждой доле грузооборота, легко определить

$$\max q'_{сут} = \frac{Q_1 m_1}{N_{нав}}; \quad \max q''_{сут} = \frac{Q_2 m_2}{N_{нав}} \text{ и т. д.}$$

Взяв определенное количество машин на причалах $(x'_м)$ для первой категории судов, можно определить по приведенному выше расчету (для случая одинаковых судов) суточную пропускную способность причала для первой категории судов по формулам:

$$p'_{сут} = л' \cdot z' \cdot p_{час} \cdot t \text{ или } p'_{сут} = x'_м \cdot p_{час} \cdot t;$$

затем находим количество причалов для этой категории судов:

$$x'_{пр} = \frac{\max q'_{сут}}{p'_{сут}}.$$

Точно так же можно определить количество причалов для каждой из остальных категорий судов и получить общее количество причалов:

$$\Sigma x_{пр} = x'_{пр} + x''_{пр} + x'''_{пр} + \ldots + x^{(n)}_{пр}.$$

Зная общее количество причалов $(\Sigma x_{пр})$, общее количество машин на причалах $\sum_1^n x^{(n)}_м x^{(n)}_{пр}$ и количество суток обработки каждой категории судов $T^{(n)}_с = \frac{G^{(n)}_с}{p^{(n)}_{сут}}$, можно провести такой же технико-экономический расчет, как и для одинаковых судов, исходя из принятых количеств $(x_м)$ машин на каждом участке причала.

Затем надо взять другие количества машин на причале $(x^{(n)}_м)$ для каждой категории судов и опять проделать тот же расчет для второго варианта и так далее. Из сопоставления капиталовложений и эксплуатационных расходов для различных вариантов можно найти оптимальный.

Когда имеется значительная доля участия железнодорожного транспорта в грузовой работе у причала, следует учесть при вы-

боре варианта оборудования причала также капитальные ($K_ж$) и эксплуатационные ($Э_ж$) расходы по железнодорожному подвижному составу, как это выше выполнено в отношении флота.

В зависимости от доли грузооборота, приходящегося на железную дорогу ($Q_ж$) в год, определяется количество $n_в$ вагонов, обрабатываемых в порту в год:

$$n_в = \frac{Q_ж}{g_в},$$

где $g_в$ — грузоподъемность вагона.

Капитальные расходы, приходящиеся на железнодорожный состав в год:

$$K_ж = S_ж \cdot n_в,$$

где $S_ж$ — стоимость одного вагона.

Эксплуатационные расходы по железнодорожному составу в год составят:

$$Э_ж = \frac{t_ж \cdot n_в}{365} \cdot Э'_ж,$$

где $t_ж$ — время обработки вагона у причального фронта (в сутках);

$Э'_ж$ — стоимость эксплуатации одного вагона в год.

Если погрузка или разгрузка судна у причала ведется одними только судовыми стрелами (без береговой механизации) и притом стрелами одинаковой производительности, суточная пропускная способность причала выразится величиной:

$$p_{сут.\ стр} = p'_{час} \cdot л \cdot t \cdot z,$$

$p'_{час}$ — часовая производительность одной стрелы;

$л$ — количество люков на судне;

t — число часов работы порта;

z — коэфициент неравномерной загрузки трюмов.

Так как срок обработки судна при стрелах одинаковой мощности на всех люках лимитируется сроком обработки наибольшего трюма, то для повышения скорости обработки судна наибольший трюм должен быть оборудован более мощными (в $\frac{1}{z}$ раз) судовыми средствами, чем другие трюмы. В этом случае ($z = 1$) пропускная способность причала составит

$$p_{сут.\ стр} = p'_{час} \cdot л \cdot t.$$

При совместной работе судовых стрел и береговых машин (конечно, на различных люках) на наибольшем трюме и на некоторых люках числом ($x_м$) устанавливаются машины, а на остальных ($л - x_м$) люках работают стрелы, часовая производительность которых ($p'_{час}$) меньше часовой производительности машин ($p_{час}$).

В этом случае суточная [1] пропускная способность причала будет:

$$p_{\text{сут}} = [p_{\text{час}} \cdot x_{\text{м}} + (л - x_{\text{м}}) p'_{\text{час}}] \cdot t,$$

где $л$ — общее число люков на судне;

t — число часов работы порта в сутки.

Работа на причале узким фронтом

Заканчивая рассмотрение пропускной способности причального грузового фронта, остается упомянуть о применении принципа работы узким фронтом, заключающегося в следующем. Выше было уже указано, что вследствие неравномерности прохождения годового грузооборота через порты в течение навигации приходится причальный фронт рассчитывать по пиковому суточному грузообороту $\max q_{\text{сут}} = \frac{Q \cdot m}{N_{\text{нав}}}$, где коэфициент неравномерности $m = k_{\text{м}} \cdot k_{\text{с}}$ (см. рис. 59).

В течение внепикового периода, охватывающего более значительную часть навигационного времени, причальный фронт не будет использован по всей длине $L_{\text{пр}}$, а лишь на части его $\frac{L_{\text{пр}}}{k_{\text{м}}}$, так как судов будет прибывать в единицу времени в $k_{\text{м}}$ раз меньше, чем в пиковый период. Поэтому возникает возможность перевести машины, стоящие на незанятой судами части фронта, на часть, занятую судами, усилив, таким образом, оборудование действующих причалов; необходимо, конечно, для этого, чтобы было технически возможно осуществить такое сосредоточение машин при том их количестве на причале, которое определено выше на основании технико-экономического расчета. В таком случае суда, стоящие на этом «узком» фронте, будут освобождаться скорее и будут сбережены судочасы простоя флота.

При этом процессе машины, переведенные на узкий фронт, не могут быть использованы полностью вследствие снижения производительности машины при работе по две на один люк, по сравнению с работой одной машины на люк; однако в дальнейшем изложении это снижение при согласованной стахановской работе двух машин на одном люке, пока не изученное по величине и вероятно незначительное, не учитывается.

Определим количество судочасов сбережения стояночного времени при работое узким фронтом.

Если представить (рис. 60) причальный фронт протяжением для n судов с равномерным оборудованием $x_{\text{м}}$ машин с производительностью по p тонн в час на каждом причале, то, при одновременной грузовой работе у всех n причалов, каждое судно грузоподъемностью $G_{\text{с}}$ тонн простоит под перегрузкой $\frac{G_{\text{с}}}{p \cdot x_{\text{м}}}$ судо-

[1] Сорокин П. П. и Гуревич Г. Е. Перегрузочные работы при морских воинских перевозках, Изд. «Морской транспорт», 1947.

часов, а общее количество судочасов простоя по всему причальному фронту составит:

$$T_1 = \frac{G_c \cdot n}{p \cdot x_м}$$

При работе узким фронтом общее количество береговых машин на данном причальном фронте, равное $x_м \cdot n$, сосредоточивается на части этого фронта по $M > x_м$ машин на причале; таких причалов со сгущенным оборудованием окажется $\frac{x_м \cdot n}{M}$; из этого следует, что при коэфициенте неравномерности грузооборота m отношение $\frac{M}{x_м} = m$.

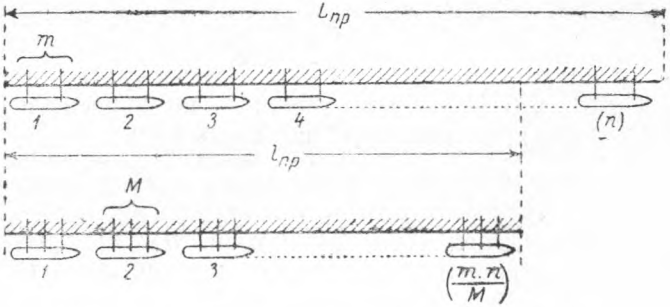


Рис. 60. Схема работы причалов узким фронтом.

Суда, пришвартованные к этим причалам, будут обрабатываться более ускоренными темпами и простоят под операцией каждое $\frac{G_c}{p \cdot M}$ часов, а вся группа этих судов затратит $\left(\frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M}\right)$ судочасов стоянки в порту.

Следующая вторая группа судов из такого же количества судов $\frac{x_м \cdot n}{M}$ простоит в ожидании перегрузки (пока будет перегружаться первая группа судов) $\frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M}$ судочасов, а затем простоит под перегрузкой такой же отрезок времени, а всего на эту вторую группу судов будет затрачено $2\left(\frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M}\right)$ судочасов простоя. Третья такая же группа судов затратит всего $3\left(\frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M}\right)$ судочасов в порту.

Таким же образом можно определить количество судочасов, затраченных на стоянку каждой следующей группы судов, вплоть до последней; так как общее количество таких групп судов составит $\left(n : \frac{x_м \cdot n}{M}\right) = \frac{M}{x_м}$, то последняя группа судов затратит на стоянках в порту $\left(\frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M}\right)\frac{M}{x_м}$ судочасов.

Общее количество затраченных судами часов на стоянку в порту под грузовыми операциями и на ожидание составит:

$$T_2 = \left(\frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M}\right)\left(1 + 2 + 3 + \ldots + \frac{M}{x_м}\right) =$$

$$= \frac{G_c}{p \cdot M} \cdot \frac{x_м \cdot n}{M} \cdot \frac{x_м + M}{2x_м} \cdot \frac{M}{x_м} = \frac{G_c \cdot n\,(M + x_м)}{2p \cdot x_м \cdot M}.$$

Сокращение общего количества часов стоянки судов в порту при работе узким фронтом, по сравнению с первым случаем расстановки машин, составит:

$$\Delta T = T_1 - T_2 = \frac{G_c \cdot n}{p \cdot x_м} - \frac{G_c n\,(M + x_м)}{2p \cdot x_м \cdot M} = \frac{G_c \cdot n}{p \cdot x_м}\left(1 - \frac{M + x_м}{2M}\right) =$$

$$= \frac{G_c \cdot n}{p \cdot x_м} \cdot \frac{M - x_м}{2M}.$$

Если учесть, что $M = x_м \cdot m$, где m — коэфициент неравномерности грузооборота, то можно ΔT выразить иначе:

$$\Delta T = \frac{G_c \cdot n}{p \cdot x_м} \cdot \frac{m - 1}{2m}.$$

Так, например, при $G_c = 2\,000$ тонн, $n = 8$; $x_м = 2$; $M = 4$; $p = 100$ *т/час*; сокращение простоя судов у причалов составит:

$$\Delta T = \frac{2000 \cdot 8}{100 \cdot 2} \cdot \frac{4 - 2}{2 \cdot 4} = 20 \text{ судочасов.}$$

Этот выигрыш судочасов относится к n судам, обработанным в порту. Чтобы определить годовой выигрыш судочасов от применения метода работы узким фронтом, необходимо установить общее количество судов по данной категории, которые будут перерабатываться во внеплановый период; для этого надо знать продолжительность пикового периода (t_i) суток для каждого данного участка порта; тогда доля грузооборота Q, проходящая через данный участок порта во внеплановый период, составит $\frac{Q\,(N_{нав} - t_i)}{N_{нав}}$, где $N_{нав}$ — число дней навигации, а число судов, соответствующее этому периоду для данного участка порта, будет

$$n_i = \frac{Q\,(N_{нав} - t_i)}{N_{нав} \cdot G_c},$$

где G_c — грузоподъемность судна.

Общий выигрыш судочасов на данном участке порта в год, благодаря работе узким фронтом, составит:

$$\Delta T_{год} = \frac{(M - x_м)\,Q\,(N_{нав} - t_i)}{2p \cdot x_м \cdot M \cdot N_{нав}}.$$

Приведенный выше расчет дан для обшей иллюстрации принципа работы узким фронтом; при этом было принято, что в дан-

ный участок порта приходят одинаковые суда и выигрыш получается в судочасах.

Если же будут прибывать суда разного тоннажа, то прежде всего возникает вопрос об очередности обработки одновременно прибывающих судов, а затем оказывается необходимым в каждом конкретном случае разрабатывать проект скоростной обработки судов, при котором получился бы наибольший выигрыш тоннаже-суток; такое решение применяется при оперативном планировании [1].

При принятом выше методе расчета количества причалов принцип узкого фронта может быть применен не во всех случаях перспективного проектирования.

Если при принятом расчете на пик ($\max q_{сут}$) оптимальное количество машин ($x_м$) на причале окажется равным максимальному технически возможному количеству машин, большее насыщение причала машинами невозможно и, следовательно, принцип узкого фронта не применим.

Если при расчете на пиковый период оптимальное количество машин ($x_м$) на причале получится меньше максимального, то в течение внепикового периода, когда судов будет приходить меньше, следует сосредоточить машины на действующих причалах, доведя число машин до максимального, и этим осуществить работу узким фронтом.

Определение длины пассажирского причального фронта

Длина причальной линии или количество причалов для пассажирских операций определяется по пассажирообороту, коэфициенту неравномерности пассажирского потока, числу пароходных линий по прибытию и отправлению, расчетному времени на швартовку и по длине судна.

В проектном задании, после установления цифр пассажирооборота для дальнего, местного и пригородного сообщений, необходимо определить число линий для обслуживания перспективного пассажирооборота и время в течение суток, когда по расписанию будет сосредоточено прибытие и отправление судов.

Указанные данные позволят определить число приходов и отходов, обслуживаемых одним причалом, а затем и количество причалов.

Работа с грузопассажирским судном складывается в портах из следующих процессов: приема судна с линии и высадки пассажиров, отправки судна на грузовые причалы, приема судна с грузовых причалов и посадки пассажиров, отправки судна на линию. Во многих случаях операции с пассажирами и грузами производятся у одних и тех же причалов, благодаря чему сокращается время пребывания судна в порту.

[1] Обермейстер А. М., Об узком фронте в работе порта. Журнал «Морской флот», № 6, 1948.

Так как в крупных портах пассажирское расписание обыкновенно строится таким образом, чтобы суда приходили и отходили в дневное время (в течение 15 час.), а пребывание в пассажирском районе каждого судна можно было бы ограничить временем от 3 до 5 час., пропускная способность одного пассажирского причала в сутки устанавливается в 3—5 судов. Зная число $N_{пс}$ судов, приходящих и отходящих в сутки, легко определить число причалов пассажирского дальнего сообщения $\left(\frac{N_{пс}}{3 \div 5}\right)$.

Расписание для местного пассажирского сообщения строится обычно так, что прибытие происходит в утренние, а отправление в вечерние часы; так как причал в течение суток бывает занят 2 часа (по 1 часу) на приход и отход, то в течение четырех утренних часов надо иметь при n одновременных направлениях $\frac{n}{4}$ причала.

Таблица 29

Расчет длины причальной линии пассажирского района

Виды сообщений	Характеристика линии	Частота отправлений	Число причалов	Длина судна в *м*	Длина причального фронта в *м*
Заграничная линия	Скорая	Через 3 дня	1	150	170
	Регулярная	То же			
	Итого .		1		170
Каботажная линия	Регулярная	Ежедневная 2 раза	1	100	110
	Итого .		1		110
Местное сообщение					
Маршрут I	Регулярная	6 в день	2	60	140
Маршрут II	Регулярная	4 в день	1	60	70
	Итого .		3		210
Пригородное сообщение					
Маршрут I	Регулярная	Через $^1/_2$ часа	1	30	40
Маршрут II	Регулярная	Через 1 час	1	30	40
Маршрут III	Регулярная	Через 1 час			
	Итого .	—	2		80

Для пригородного сообщения можно принять продолжительность стоянки у причалов в 15—20 мин., рабочее время в сутки в 18 час., а отсюда пропускную способность причала в 54 отправления в сутки. Расчет количества причалов можно вести в соответствии с табл. 29.

§ 30. Площадь акватории порта

Площадь акватории порта в проектном задании определяется ориентировочно с соблюдением двух требований: во-первых, свободного маневрирования судов при подходе к причалам, отходе от них и выходе из порта и, во-вторых, достаточной площади для установки судов на рейде.

Первое требование сводится к определению места входа (или выхода) в порт на контуре оградительных сооружений в соответствии с существующими для этого правилами[1] (ориентировка относительно ветров, условия заносимости и другие), к нанесению ходовых линий судов по акватории от входа до наиболее отдаленных от него причалов, а также ходовых линий при отчале и выходе судов из порта и к назначению пространства для разворота судов. Построение ходовых линий выполняется графически с учетом минимальных радиусов циркуляции судов, принимаемых равными тройной длине судна. В случае, если невозможно по местным условиям выполнить это требование, должно быть предусмотрено применение портовых буксиров, снижающих величину радиусов поворота судов до одной длины или даже до половины длины судна.

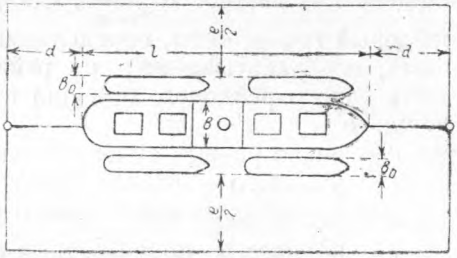


Рис. 61. Схема рейдового причала.

Второе требование — обеспечение надлежащей площади для стоянки судов на рейде. Здесь имеется в виду установка судов, выжидающих подхода к причалам или выхода в море из-за сильного шторма, судов, совершающих в устьевых портах перегрузку с речных или на речные суда непосредственно на рейде.

Число судов, выжидающих выхода в море из-за шторма, при расчете потребной для них площади акватории, следует принимать незначительным — от 2 до 5 единиц, в зависимости от размера суточного судооборота порта.

Для судов, совершающих на рейде устьевого порта перегрузочные операции с морских на речные суда или обратно, площадь потребной акватории определяется по выражению $\Omega = N\omega$, где N — число одновременно стоящих на рейде судов; ω — площадь одного рейдового причала, которая при установке судов на палах определяется геометрически (рис. 61) исходя из следующих размеров:

[1] См. учебную литературу по морским портам.

l и b — длина и ширина морского судна, b_0 — ширина речного судна или лихтера, e — ширина судового хода между линиями рейдовых причалов, d — длина швартовов:

$$\omega = (l + 2d)(b + 2b_0 + e);^1$$

при длине и ширине морского судна в 100 *м* и 15 *м*, ширине речного судна в 10 *м*, ширине хода $e = 3b = 45$ *м* и $d = 30$ *м* площадь одного рейдового причала $\omega \cong 1{,}5$ *га*.

Число N одновременно стоящих на рейде судов может быть найдено как частное $N\frac{q_{\text{рейд}}}{p_{\text{рейд}}}$, где $q_{\text{рейд}}$ — максимальный суточный рейдовый грузооборот, определяемый из годовой доли грузооборота порта, перерабатываемой на рейде, а $p_{\text{рейд}}$ — пропускная способность одного рейдового причала в сутки, рассчитываемая по выражению $p_{\text{рейд}} = n \cdot g \cdot c$,

где n — число речных судов, могущих одновременно перегружаться у одного морского судна;

g — грузоподъемность одного речного судна;

c — количество подач речных судов к морскому судну; $c = \frac{24}{t}$,

где t — число часов перегрузочных операций одного речного судна, определяемое в зависимости от грузоподъемности этого судна и часовой интенсивности перегрузки q [*т/час*], а именно: $t = \frac{g}{q}$.

Отсюда $p_{\text{рейд}} = 24\ n \cdot q$.

В случае прибытия в морской порт плотов по реке, площадь акватории для них может быть определена в зависимости от проектного грузооборота леса $Q_{\text{лес}}$, прибывающего в порт в виде плотов. При среднем объемном весе дерева $\gamma = 0{,}8$ *т/м*^{3}, при коэфициенте заполнения λ, при толщине плота δ общая годовая площадь прибывающих в порт плотов $\omega = \frac{Q_{\text{лес}}}{\gamma \cdot \delta \cdot \lambda}$. Если обозначить через t продолжительность стоянки в днях плотов на рейде и принять 20% площади на проходы между плотами, эта площадь составит $\Omega_{\text{пл}} = 1{,}2\frac{\omega \cdot t}{T} = 1{,}2\frac{Q_{\text{лес}} \cdot t}{T \cdot \gamma \cdot \delta \cdot \lambda}$.

В этом выражении T — число дней работы плотового рейда в навигацию. Если входящим в знаменатель величинам придать средние значения $\lambda = 0{,}5$; $\delta = 0{,}6$; $t = 20$ дней; $T = 360$, то будем иметь:

$$\Omega = \frac{Q_{\text{лес}}}{3{,}6}\ м^2.$$

---

[1] В случае установки между морским и речным судном плавучего крана или перегружателя шириной C во втором множителе окажется четвертое слагаемое C.

Толщина плотов, в зависимости от числа наложенных друг на друга рядов бревен, составляет от 0,2 до 1,0 *м*, в среднем около 0,6—0,8 *м*. Иногда плоты достигают толщины до 2,0—2,5 *м*. Плоты в плане имеют следующие размеры: ширина — 9 *м*, длина — 30 *м*; плоты соединяются в отдельные гонки общей длиной до 100 *м*.

Морские сигарообразные плоты сплачиваются толщиной до 10 *м* (при осадке в 7 *м*), длину до 250 *м* и ширину в среднем до 16 *м*.

В отношении внутренней акватории порта, под которой понимаются портовые бассейны и соединительные каналы между ними и рейдом, в проектном задании устанавливаются основные размеры ее по общепринятым правилам.

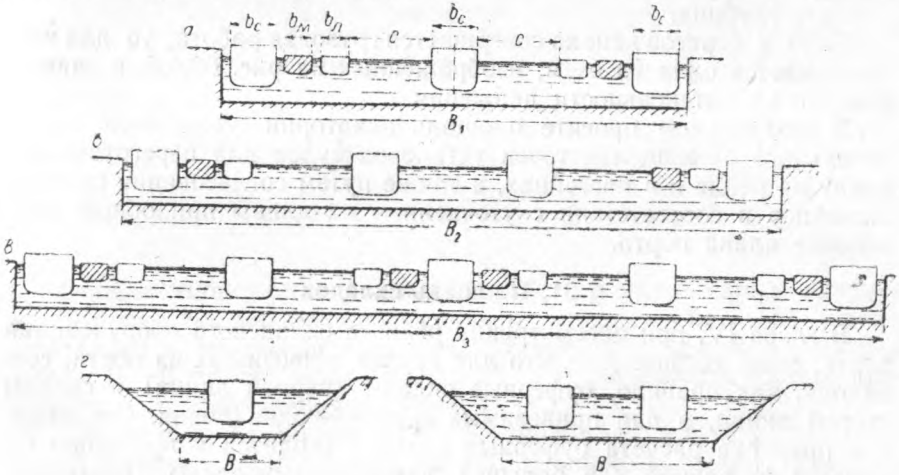


Рис. 62. Габариты ширины портовых бассейнов.

Длина бассейнов во избежание развития местного волнения не должна превышать одного, в крайнем случае, полутора километров. Ширина их, зависящая от их длины, от размеров судов и от характера грузовых операций (наличия наплавных операций в бассейне, транзитного судового хода через бассейн), устанавливается, как показано на схемах (рис. 62); повороты судов в этих бассейнах, как правило, не назначаются. Для случая грузовых операций лишь у береговых линий бассейна и при длине его, не превышающей 2—3 длины судна, ширина бассейна достигает величины (рис. 62,*а*),

$$B_1 = 3b_с + 2(b_м + b_л) + 2c = 9b_с + 2(b_м + b_л),$$

где $b_с$ — ширина судна;
$b_м$ — ширина плавучего перегружателя или крана;
$b_л$ — ширина лихтера;
c — разрыв между судами у причала и судном, идущим по оси бассейна, принимаемый равным тройной ширине судна.

При длине бассейна, превышающей три длины судна, ширине придают несколько бо́льшую величину (рис. 62,*б*):

$$B_2 = 4b_c + 2(b_м + b_л) + 3c = 13b_c + 2(b_м + b_л).$$

Для бассейна, по оси которого устанавливаются суда для перегрузки наплаву (рис. 62,*в*) принимается ширина:

$$B_3 = 5b_c + 4(b_м + b_л) + 4c = 17b_c + 4(b_м + b_л).$$

Наконец, для соединительного канала (рис. 62,*г*) принимается площадь сечения

$$BH = (4 \div 5)\otimes \text{ и } BH = (4 \div 5)\,2\otimes,$$ [1]

где $\otimes$ — погруженная площадь миделя судна,

H — глубина.

Если у берегов канала совершается грузовая работа, то для него принимается одна из схем, изображенных на рис. 62,*а,б*, в зависимости от интенсивности движения.

В техническом проекте площадь акватории уточняется путем детального размещения точек установок судов для перегрузки наплаву на рейде и в бассейнах, а также путем согласования ширины бассейнов в соответствии с уточнением их длины при общей компоновке плана порта.

§ 31. Площадь складов

В главе IV, при рассмотрении режима складского оборудования порта, было установлено, что для грузов, вывозимых из порта, создаются, как правило, буферные склады (первой линии) и склады второй линии, а для привозимых грузов — одна линия. Современная практика расчета буферных складов сводится к приданию им емкости E, равной или большей грузоподъемности G_c соответствующего судна. В случае односортного груза принимается меньший резерв емкости $E = (1{,}0 \div 1{,}5)\,G_c$; при разносортных грузах, когда могут поступать не те марки, которые нужны в данный момент, принимается больший резерв емкости $E = (1{,}5 \div 2{,}0)\,G_c$. Эти нормы исходят из предположения, что груз в буферном складе не задерживается на много дольше периода обработки судна.

Если в период T_c обработки судна возможна минимальная интенсивность $q_{мин}$ железнодорожных подач, то емкость буферного склада может быть найдена из условия

$$E > G_c - q_{\min} \cdot T_c.$$ [2]

Для расчета емкости складов второй линии на причалах вывоза и для складов на причалах ввоза в настоящее время применяется метод, основанный на зависимости

$$E = \frac{Q\alpha}{\beta},$$

[1] Для случая одновременного движения в обоих направлениях.

[2] Проф. Дукельский А. И., Механизация перегрузочных работ в морских портах, Изд. «Морской транспорт», 1950.

где Q — годовой грузооборот данной категории грузов;

α — коэфициент прохождения груза через склад;

β — число оборотов склада в год, которое выражается отношением $\beta = \frac{N}{t_{хр}}$, где N — расчетный период работы склада, в первом приближении может быть принят равным продолжительности навигации;

$t_{хр}$ — среднее число дней хранения груза в складе.

Эта формула учитывает грузоподъемность судов G_c и интервал $t_и$ их прибытия в порт.

Действительно, подставив в нее значение $\beta = \frac{N}{t_{хр}}$ и

$$Q = N \cdot q_{сут} = N \cdot G_c \cdot n_c,$$

где n_c — число судов, прибывающих в сутки, получим:

$$E = \frac{Q\alpha}{\beta} = \alpha \frac{Q \cdot t_{хр}}{N} = \alpha \cdot G_c \cdot n_c \cdot t_{хр} = \alpha \cdot G_c \frac{t_{хр}}{t_и},$$

так как $n_c = \frac{1}{t_и}$.

Определенная указанным выше приемом площадь склада должна быть проверена на вмещение складом одновременно всей грузоподъемности наибольшего из швартующихся у данного причала судна G_c. В случае, если емкость $E < G_c$, за емкость склада принимается грузоподъемность судна.

Для некоторых категорий грузов (например, штучных, лесных), такой проверки не делают, а создают прикордонный склад емкостью $E = G_c$; эта емкость G_c выделяется в первом этаже крытого склада или для склада леса впереди полосой у самого кордона и играет роль буферного склада, в котором размещается подготавливаемая предварительно для погрузки на ожидаемое судно партия груза.

После ориентировочного определения числа причалов и складочных площадей для каждого района на плане района выбирается соответствующая площадка с учетом возможного развития ее в перспективе.

Если стоит вопрос о реконструкции существующего порта или о развитии его районов, то размещение складов должно быть уже в проектном задании проверено на местности и в этом случае должна быть также выяснена возможность дальнейшего развития складской площади.

Зная емкость E склада, легко определить его чистую площадь $\omega_ч = \frac{E}{\gamma}$, где γ $m/м^2$ — удельная нагрузка, которая зависит от высоты штабеля груза; $\gamma = \Delta h$, Δ — объемный или штабельный вес груза.

Для штучных грузов, помещаемых в крытых складах, высота штабелей должна быть увязана с высотой этажей с учетом некоторого запаса для свободной работы людей на верху штабеля. Высота штабелей определяется в зависимости от удобства перегрузочных работ с данным родом груза, от допустимого, по целости самого груза, давления на его нижние ряды, нагрузки, допускаемой по конструктивным особенностям пола и междуэтажных перекрытий склада.

Для высоты крытых складов генерального груза можно принимать: для нижних этажей 7 *м*, для верхних — 5 *м*, причем высоту следует считать от пола до низшей точки выступающих частей перекрытия.

Расчетные нагрузки в тоннах на квадратный метр пола, необходимые для определения складской площади, рекомендуется принимать согласно данным табл. 30.

Таблица 30

Нормы расчетных нагрузок в *т* на 1 *м*² пола площади склада

Место хранения грузов	Генеральные грузы		Металлы, оборудование, тяжеловесы	
	крытого хранения	открытого хранения	крытого хранения	открытого хранения
Первые этажи	1,5	—	2,5	—
Верхние этажи	1,3	—	—	—
Оперативные прикордонные площадки	—	1,2	—	2,2
Основные тыловые площадки	—	1,6	—	3,2
Временные нагрузки для первого этажа	2,5	—	2,5	—
Временные нагрузки для верхних этажей	1,8	—	1,8	—

В техническом проекте необходимо уточнить размеры площадей складов и вопрос о буферных складах, а также проверить способность склада принять сразу полный груз прибывшего судна при максимальной загруженности склада. При переходе от чистой площади $\omega_ч$ склада к валовой $\omega_в$ необходимо установить запас $\frac{1}{k}$ на разрывы $\omega_в = \omega_ч \cdot \frac{1}{k}$. Существуют следующие нормы для определения коэфициента использования складской площади. Для одноэтажных складов при ширине меньше 20 *м*, $k = 0{,}65$; при ширине 30—45 *м*, $k = 0{,}70$; при ширине свыше 45 *м*, $k = 0{,}75$. Для мно-

гоэтажных складов — для первых этажей $k = 0{,}6$, а для верхних $k = 0{,}7$. Для открытых складских площадок (оперативных и тыловых) $k = 0{,}85$. Для складов леса разрывы между штабелями устанавливаются согласно противопожарным нормам [1].

Далее при проектировании склада необходимо уточнить его размеры с учетом примыкающих площадей соседних хозяйств. По площади склада (см. рис. 15) легко определить его размеры, исходя из соотношения длины l склада к длине причала или судна: $l + a_1 = L + a$, где a_1 — разрыв между складами и a — между судами; отсюда $l = L - (a_1 - a)$; разрывы между судами принимаются от 10 до 20 *м*, разрывы же между складами принимаются не менее 15—20 *м*.

Ширина складов принимается от 20 до 45—60 *м*; при большой ширине приходится проектировать многоэтажные склады. Определив основные размеры склада в плане, следует установить еще высоту склада или высоту этажей, если склад многоэтажный. Для навалочных и штучных грузов, помещаемых на подтоварниках, определяется высота h штабеля, устанавливаемая при назначении удельной нагрузки $\gamma = \Delta h$, где Δ — объемный вес.

Высоту проемов ворот портовых крытых складов следует принимать: для одноэтажных и первых этажей многоэтажных складов от 3 до 4,5 *м*, для верхних этажей — 3 *м*; ширину ворот следует принимать от 3 до 4 *м*.

В складах объемного типа (силосный элеватор, наливной бак, шатровый склад) после определения его емкости E рассчитывают чистый объем склада: $v_{\text{чист}} = \frac{E}{\Delta}$, где Δ — объемный или удельный вес груза; затем, от чистого объема переходят к валовому $v_{\text{вал}} = k \cdot v_{\text{чист}}$, где k — коэфициент, больший единицы, учитывающий толщину стен склада, а также и конструктивные его элементы (внутренние связи, перегородки и т. п.). Зная объем, форму и состав склада, нетрудно рассчитать геометрические его основные размеры, задаваясь их конструктивными соотношениями. Так, например, для наливного бака высота принимается равной приблизительно радиусу его основания; для элеватора длина принимается в 4—5 раз больше ширины, а высотой задаются в пределах от 15 до 30 *м* в зависимости от емкости его.

В тех случаях, когда график движения грузов известен, например при равномерном в течение года поступлении груза в порт из близрасположенного пункта (рудника, карьера, предприятия) и при отправлении груза из порта в течение краткого навигационного периода, можно определять емкость склада путем построения интегрального графика поступления и расходования грузов в течение года (см. рис. 14).

---

[1] Противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест, Изд. Госуд. Комитета по строительству при Совете Министров СССР, 1951.

§ 32. Ширина прикордонной и тыловой территорий

Ширина B портовой территории определяется (рис. 63) как сумма трех слагаемых: ширины склада $b_{ск}$, ширины прикордонной полосы $b_к$ и ширины тыловой полосы $b_т$. Первое из этих слагаемых определяется при расчете площади складов, для определения же второго и третьего слагаемых уже рассчитаны количества железнодорожных путей прикордонных ($x_к$) и тыловых ($x_т$).

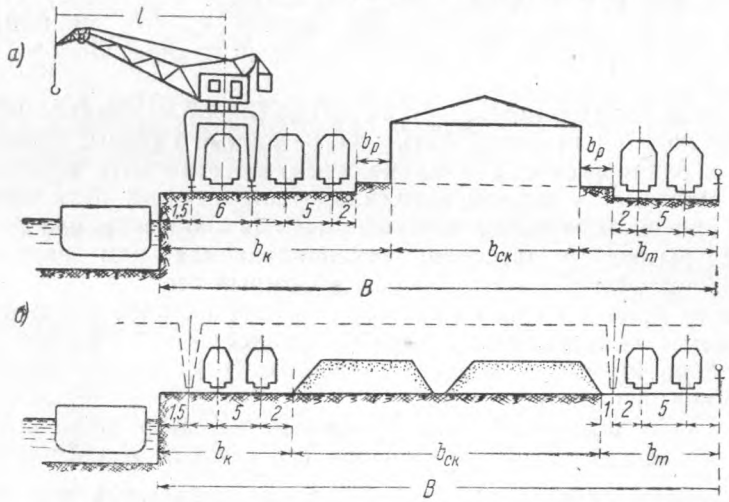


Рис. 63. Общая принципиальная схема расположения элементов оборудования на портовой территории:
а — для штучных грузов; *б* — для навалочных грузов.

Ширина $b_к$ прикордонной полосы определяется в зависимости от числа $x_к$ путей, величины междупутья, принимаемой в 5 *м*, расстояния оси первого железнодорожного пути от кордона в 4,5 *м*, а также от ширины автодороги в 6 *м*, если последняя намечается на этой полосе по схеме механизации. При этом необходимо учитывать установленные пролеты в свету портальных кранов: в 6 *м* при одной нитке железнодорожного пути; в 10,5 *м* — при двух нитках и в 15,3 *м* — при трех нитках.

В техническом проекте прикордонная и тыловая территории, намеченные в проектном задании, детализируются внесением, во-первых, более точных размеров складов, во-вторых, проверкой количества оперативных путей, которые определяются в зависимости от переработки вагонов перегрузочными средствами у кордона и в тыловой полосе. Кроме того, на плане прикордонной и тыловой полос должны быть размещены все съезды и предельные столбики.

ГЛАВА VII

ВЫБОР МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОРТА

§ 33. Общие сведения о выборе места для порта

Выбор места строительства нового порта является весьма сложной задачей, при которой необходимо учитывать весьма различные требования (см. приложение 14).

В пределах определенного (заданного в плановом задании) района или участка морского побережья следует выбрать наиболее целесообразное в технико-экономическом отношении место расположения порта с учетом подходов с моря и суши, защиты от волнения и наносов, удобного размещения причального фронта, портовой акватории и территории, наконец, с учетом возможности дальнейшего развития портовых устройств.

Разрешение этих вопросов требует прежде всего проведения рекогносцировочных изысканий (§ 7) для решения вопроса о пунктах возможного расположения порта на данном участке побережья. Для этих пунктов составляются эскизы общего плана расположения, на основании предварительных наметок основных размеров порта.

При сопоставлении этих эскизов выявляется, насколько они удовлетворяют предъявляемым к месту расположения порта техническим требованиям (судоходным, эксплуатационным и строительным). Кроме того, определяются ориентировочно требуемые капиталовложения. При этом необходимо учесть возможность дальнейшего развития порта за пределами расчетных сроков, для чего должны быть предусмотрены соответствующие резервы акватории и территории.

Так как трудно обосновать выбор между различными возможными пунктами расположения порта по этим предпроектным эскизам, производится дальнейшая, более углубленная разработка в стадии проектного задания, после чего может быть установлен и предложен оптимальный вариант места порта для дальнейшей разработки в техническом проекте. В более сложных случаях необходимо прибегать к лабораторным испытаниям моделей в малом масштабе.

В случае реконструкции и развития порта задача выбора места для порта заключается в более удачном, чем существует в данное время, районировании порта, в развитии отдельных его частей (районов), в отыскании новых, более удобных и выгодных участков берега для размещения отдельных портовых устройств. Обычно это производится в соседстве с существующими границами порта, а в исключительных случаях и вне этих границ — даже на некотором от них расстоянии.

При реконструкции и развитии существующего порта должны быть составлены варианты, основанные на предварительном углубленном анализе технического процесса существующего порта, его устройств и эксплуатации и на выявлении в результате этого анализа недостатков.

Так же, как и в случае проектирования нового порта, проектные предположения должны удовлетворять судоходным, эксплуатационным и строительным требованиям.

Каждый из намеченных вариантов, как в случае проектирования нового порта, так и при проектировании, реконструкции и развитии существующего порта, должен быть разработан в эскизной форме в объеме, предусмотренном составом проектного задания.

§ 34. Требования, предъявляемые судоходством

Требования, предъявляемые судоходством, заключаются в обеспечении удобных и безопасных подходов судов к порту и установки их на рейдах и у причалов, а также в удобном маневрировании по акватории порта. К этим требованиям относится также обеспечение определенных глубин, назначаемых в зависимости от осадок посещающих порт судов, от режима уровня воды и волнения и от заносимости (глава IX).

Для выполнения этих требований необходимо прежде всего, на основе данных о розе ветров и о режиме наносов, найти в пределах заданного района побережья участок, наиболее защищенный естественной конфигурацией берегов от волнения и заносимости, для возможного сокращения протяжения внешних оградительных сооружений.

Учитывая принятые в задании размеры судов и, прежде всего, их осадку, следует найти наиболее глубокие и устойчивые в отношении заносимости трассы подхода с моря к берегу; при этом необходимо иметь в виду возможное сокращение как капитальных работ по дноуглублению, так и работ по поддержанию глубин.

Далее, на основании полученных, хотя бы по предварительным соображениям, основных размеров порта, необходимо наметить начертание оградительных сооружений, которое обеспечило бы требуемую судоемкость порта, т. е. достаточные размеры рейда и бассейнов, а также удобную циркуляцию судов внутри порта.

В случае устьевого порта должны быть соблюдены требования устойчивости судового хода в морском участке реки, т. е. регулиро-

вания этого участка от устья до порта и на достаточное расстояние по реке выше порта. Для такого порта должны быть установлены границы выдвижения в реку портовых сооружений — причальных линий и пирсов.

В случае дельтового устья основной задачей является выбор судоходного рукава, обладающего достаточными и устойчивыми габаритами и выходящего в менее активные зоны бара; этот выбор требует обстоятельных изысканий гидрологического режима дельты и ее заносимости. В приливно-отливном устье должны быть учтены особенности распространения приливно-отливной волны вверх по реке и возможности увеличения протяжения этого участка для увеличения глубин и дальнейшего проникания морского судоходства внутрь страны.

§ 35. Эксплуатационные требования

Порт должен быть расположен так, чтобы эксплуатация его устройств могла быть осуществлена с наибольшей эффективностью. В этом отношении большое значение имеет удобство подходов как с воды, так и с суши, т. е. связь с железнодорожными линиями и с автодорожной сетью страны, расположение порта относительно населенного пункта и крупных промышленных объектов, затем характер самого берега, его высота, крутизна откосов, расположение его террас по отношению к уровню воды, достаточная площадь этих террас для расположения частей порта, отсутствие застроек, которые могли бы помешать свободному развитию порта.

Расположение порта относительно соседнего населенного или промышленного центра в прежнее время не рассматривалось как общее требование проектирования и разрешалось лишь в отдельных проектировках. В большинстве случаев порт и город развивались самостоятельно, согласуя взаимно свою планировку только тогда, когда возникала необходимость урегулирования спорных территориальных вопросов.

В крупных центрах, несмотря на то, что портовые грузовые работы (уголь, цемент, апатиты) оказывают вредное влияние на здоровье населения, части порта оказывались в непосредственном соприкосновении с городскими кварталами, в других случаях город оказывался отрезанным портовыми устройствами от моря.

При чрезвычайном разнообразии существующих форм сочетания порта и города можно, однако, предложить следующую их группировку: порт в черте города (рис. 64), порт вне черты города (рис. 65) и, наконец, смешанный случай, в котором районы порта расположены и в черте города и вне его (рис. 66).

Во всех приведенных случаях, когда порт находится вне черты города, вопрос сочетания с ним порта не вызывает затруднений и является предметом изучения только в перспективе дальнейшего развития.

В устьях рек издавна возникли пункты оживленного товарообмена и перегрузок между речными и морскими судами, разросшиеся в наше время в крупнейшие населенные и портовые центры.

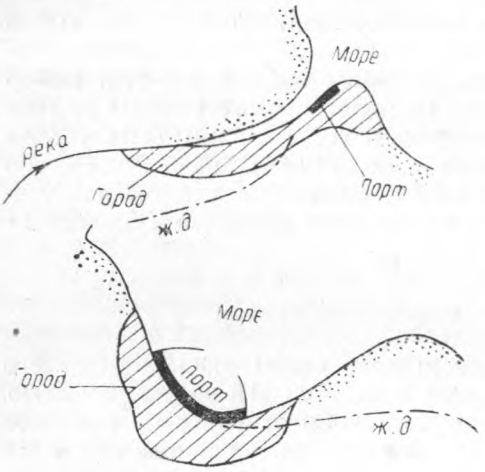


Рис. 64. Схема расположения порта в черте города.

На карте мира видно, что именно в устьях рек во всех странах расположены наиболее крупные города и мировые порты. При этом в большинстве случаев населенные пункты в устьях рек создавались в прежнее время не непосредственно у морского берега, а на некотором расстоянии в несколько десятков километров, в пунктах, наиболее удаленных от набегов морских пиратов; таким образом, эти порты оказывались расположенными на речных берегах, т. е. в условиях речных портов.

Затем в связи с увеличением осадки морских судов, с возникшими затруднениями для поддержания больших, требуемых судоходством глубин на устьевом участке реки старые порты создавали ближе к морю, а иногда и непосредственно на морском берегу свои филиалы, так называемые аванпорты.

Возникая в древности или в средние века без плана и во всяком случае без предположений перспективного развития, приустьевые населенные пункты в процессе роста охватывали портовые устройства при них, а эти последние при своем развитии проникали глубоко в городскую селитебную территорию.

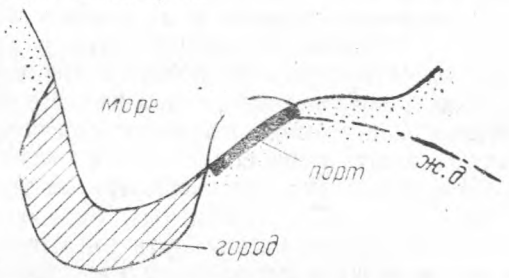


Рис. 65. Схема расположения порта вне черты города.

Характер расположения устьевого порта в развитой дельте реки показан на рис. 67, на котором, кроме основного старого порта (*1*) в вершине дельты, в отдалении от моря, показаны и новообразования (*3*, *4*, *5*), выдвинувшиеся в район самой дельты ближе к морю, а также районы (*2*, *6*, *7*), расположенные в основном рукаве реки; часть их (*2*) может принадлежать морскому порту, а часть (*6* и *7*) к сопряженному с этим последним речному порту.

Порт в этом случае имеет разрозненный вид, затрудняющий его эксплуатацию и управление всем комплексом; кроме того, ряд районов лишен железнодорожной связи.

Более компактная форма плана устьевого порта приведена на рис. 68, где в дельте реки по ее рукавам раскинулся крупный населенный и промышленный центр. Здесь морской порт (*I, II*) расположен в отличие от предыдущего примера в мористой части дельты и обладает коротким выходом в море; в тылу же его по главному руслу реки и ее дельтовым рукавам разбросаны районы речного (*1—3*) порта.

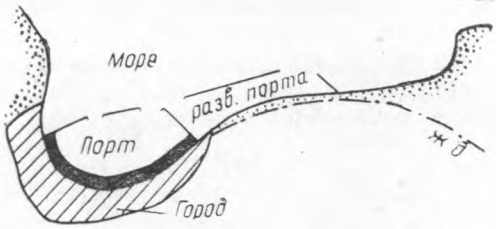


Рис. 66. Схема расположения порта в черте города и вне ее.

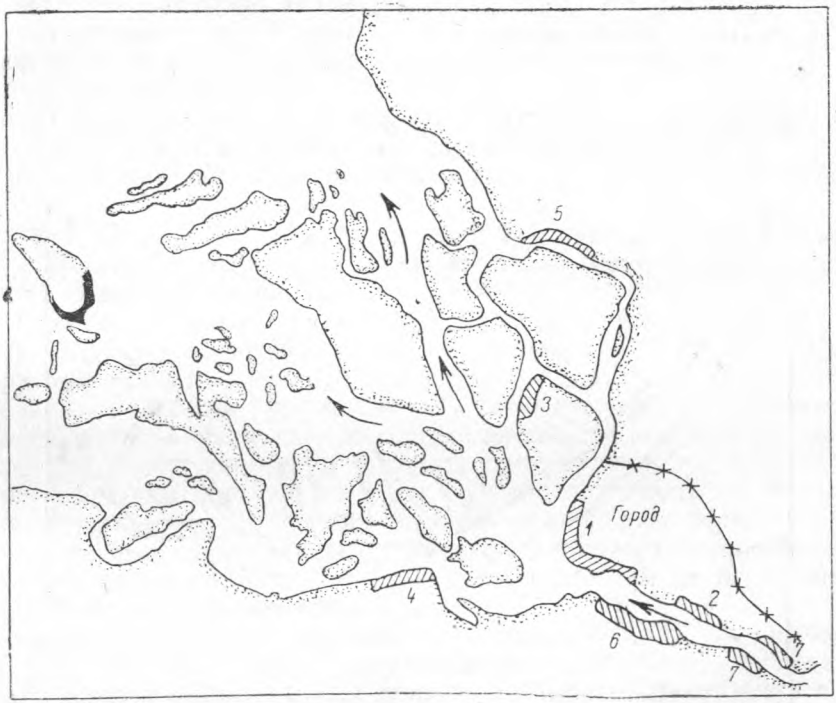


Рис. 67. План устьевого морского порта рассредоточенного типа.

Крупные устьевые порты не имеют специфических особенностей чисто морских портов; прилегающие к таким устьевым портам населенные центры, расположенные на низменных плато устьевых воронок, значительно отличаются от чисто приморских городов.

Основная особенность приморских портов заключается в расположении их по склонам возвышающегося морского берега (рис. 69), обычно в пределах морских бухт или полубухт, более или менее защищенных от волнения (Новороссийск, Владивосток, Батуми, старые части портов Генуи, Неаполя, Марселя и др.).

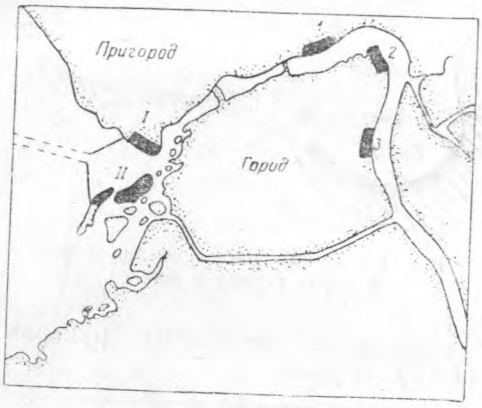


Рис. 68. План устьевого морского порта сосредоточенного типа.

При дальнейшем их развитии как, например, в Одессе, Батуми, Марселе, Генуе и других, новые районы города и порта выходят на открытый морской берег (рис. 70), где для расширения порта возникает уже необходимость в защите от волнения искусственными внешними оградительными сооружениями, иногда значительного протяжения.

Стремление по возможности сократить протяжение этих сооружений, возведение которых требует производства крупных морских строительных работ и весьма значительных капиталовложений,

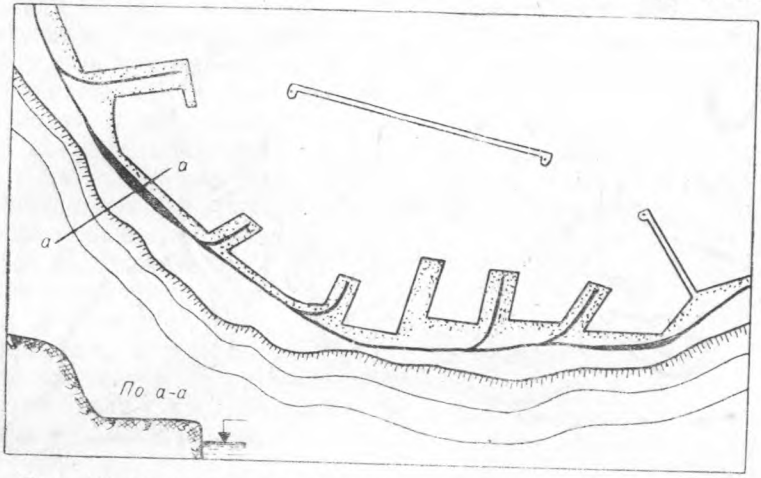


Рис. 69. План порта на открытом высоком морском берегу.

вызывает необходимость сконцентрировать все портовые устройства на наиболее коротком протяжении берега. Отсюда появление выступающих нормально или под углом к береговой линии молов (пирсов), как это имеет место на планах многих портов (рис. 71 и 72).

Во многих случаях приморский город живописно располагается амфитеатром на склонах морского берега, верхние террасы которого возвышаются над уровнем моря на десятки метров, как, например, в Одессе, Новороссийске, Генуе, Неаполе, Квебеке (Канада) и др.

Когда же морской низменный берег расстилается равниной вдоль моря, порт создается в виде ряда бассейнов, врезанных в берег (рис. 73), как, например, Либава, Калининград, Поти. Город занимает береговую равнину, и море заслоняется береговыми кварталами, а часто и самим портом.

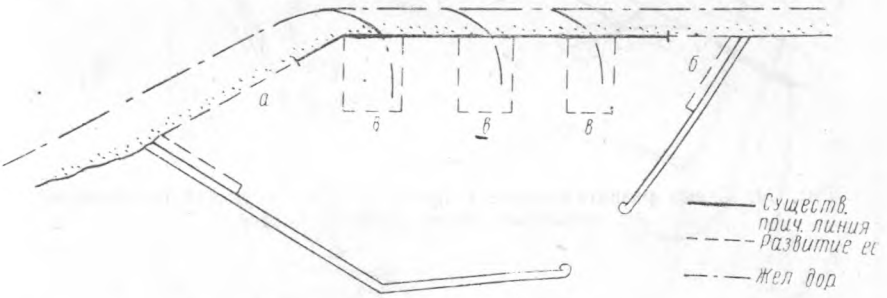


Рис. 70. Схема развития порта в пределах наличных резервов существующего порта путем освоения участков (*а*) и (*б*), а также создания пирсов (*в*).

Расположение порта в бухте (рис. 74) иногда в значительной мере уменьшает потребность в строительстве оградительных сооружений большого протяжения.

Большое значение при выборе места для порта имеет вопрос связи порта с железнодорожной и автодорожной сетью страны. Железнодорожная ветвь от магистрали должна быть подведена к порту слабыми уклонами и с незначительным развитием длины; должны быть предусмотрены площадки надлежащих размеров для расположения и развития предпортовой сортировочной станции, а также районных парков на портовой территории. Железнодорожная ветка не должна отрезать от морского берега существующие и предполагаемые к созданию населенные пункты, в особенности на участках, где могут быть расположены пляжи и спортивно-культурные учреждения.

Важным фактором, который надо иметь в виду при выборе места для порта, является вертикальная планировка будущего порта, которая связана с одной стороны с пиками колебания уровня воды в данном пункте, с другой стороны — с топографическими особенностями морского побережья; этот фактор необходимо учесть, оценив ориентировочно связанные с ним объемы земляных работ, которые потребуются для создания портовой территории на требуемой отметке.

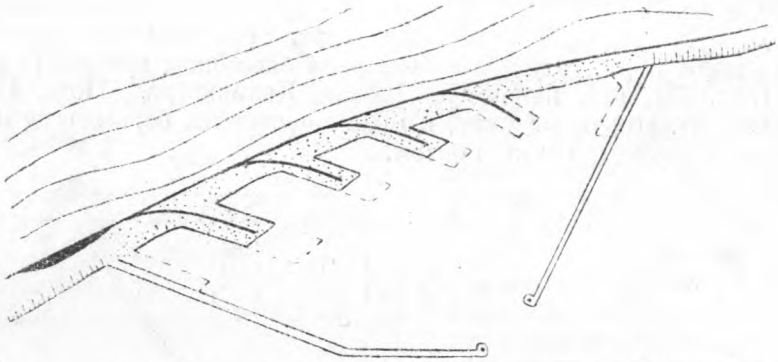


Рис. 71. Схема развития порта в пределах существующей защищенной акватории путем создания пирсов.

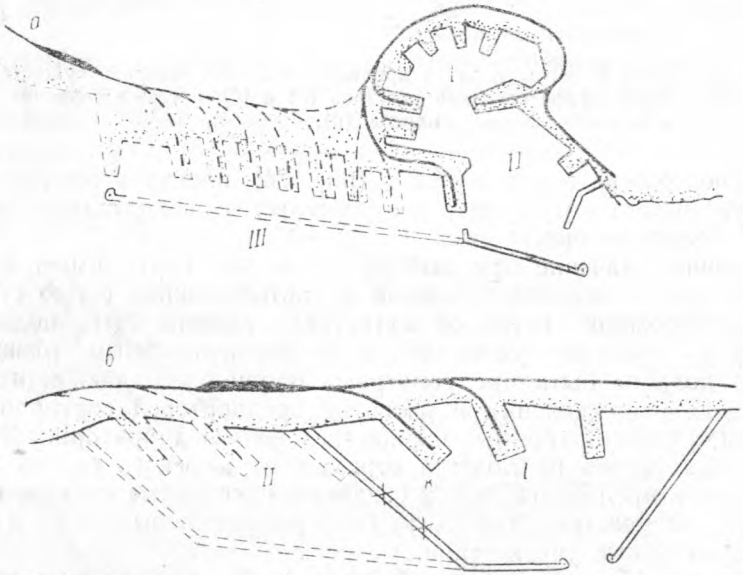


Рис. 72. Схема развития порта с выходом за пределы существующей защищенной акватории:

а — при наличии бухты; *б* — на открытом морском берегу; *I* — старый порт; *II* — первый этап развития порта; *III* — второй этап развития порта.

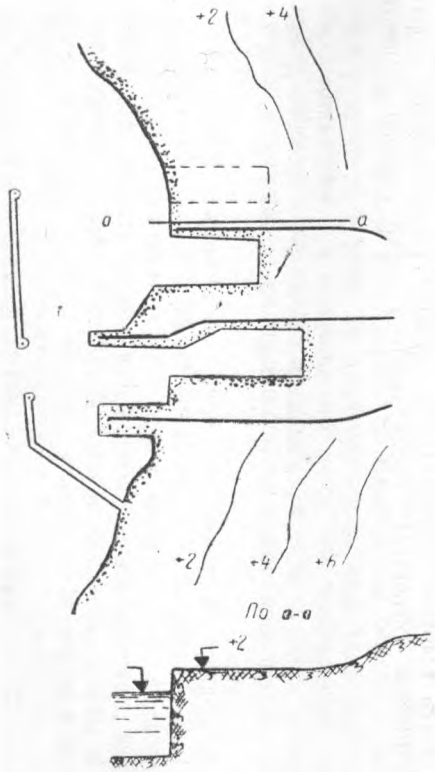


Рис. 73. План порта на открытом низком морском берегу.

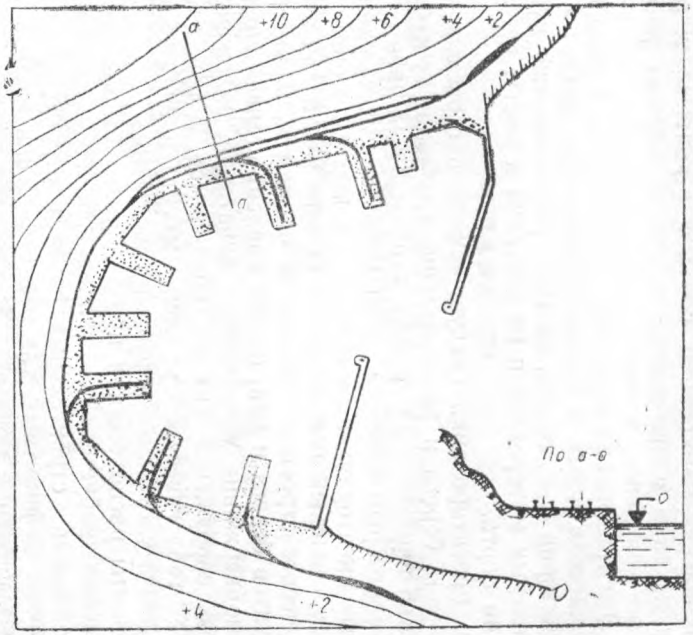


Рис. 74. План порта в бухте.

§ 36. Требования, предъявляемые к строительству

Требования к общему расположению порта состоят прежде всего в установлении наименьших объемов строительных работ при создании порта и в применении наименее дорогих работ, в особенности по отношению к наиболее дорогим оградительным сооружениям. Эти требования относятся прежде всего к земляным работам по планировке порта и к дноуглубительным работам по созданию его акватории и подходов, затем к расположению пунктов добычи строительных материалов и их доставки к месту, избираемому для создания порта.

При проектировании следует обратить серьезное внимание на топографию берега и распределение глубин в береговой зоне, существенно влияющих на объемы строительных работ, на режим наносов, с которым тесно связаны вопросы поддержания глубин на портовых акваториях и на подходах к порту с моря.

Весьма важным вопросом при выборе места для порта является геологическое строение берега и, в частности, характер напластования грунтов берега и дна; от них зависит степень трудности создания и поддержания углубленных акваторий, заложения оснований портовых сооружений (молов, волноломов, доков, эллингов). Неудачные геологические условия могут в значительной степени осложнить и удорожить портовые сооружения.

Варианты расположения порта должны быть сопоставлены как в отношении требуемых капиталовложений и эксплуатационных расходов, объема строительных работ и строительных материалов, в том числе дефицитных, так и в отношении неоцениваемых в денежном выражении показателей: удобства подходов судов с моря, подходов железной дороги, сочетания с прилегающим населенным и промышленным центром. В результате такого сопоставления должен быть выбран оптимальный вариант расположения порта, который явится объектом последующего технического проекта порта.

ГЛАВА VIII

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПОРТА И ЕГО ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

§ 37. Задачи проектирования и состав генерального плана порта

На генеральном плане порта дается сочетание всех элементов сложного комплекса порта и зафиксированы основные размеры всех его частей и отдельных устройств и сооружений. На генеральном плане отражены также и основные его вертикальные параметры — глубины и отметки портовой территории.

Проектирование генерального плана порта или отдельного его района состоит в размещении на плане местности (на избранной площадке) всех элементов порта: рейдов с внешними оградительными сооружениями, причальных линий, складочных площадей, подходов с суши и с воды всех транспортных линий (железных и автогужевых дорог), границ порта с соседними территориями, а также всех систем подземных коммуникаций.

Компоновка плана должна быть выполнена так, чтобы земляные работы по созданию территорий, по планировке берега и по достижению потребных глубин на акватории и на подходах были бы сведены к минимуму и к возможному (в случае подходящих грунтов) балансу выемки и засыпки; внешние оградительные сооружения получили наименьшее протяжение и располагались на наименьших глубинах.

В проектном задании при решении плана порта должны быть составлены: а) общий ситуационный план (в масштабе 1 : 10 000—1 : 25 000) транспортного узла с показанием рельефа всех портовых районов как существующих, так и вновь проектируемых, затем железнодорожные, автодорожные и водные подходы, рейды и территории поселка или города; б) генеральный план порта в масштабе 1 : 2 000—1 : 5 000, на котором должны быть нанесены все портовые сооружения, транспортные линии, сети подземных коммуникаций и показана очередность строительства порта, расчетные глубины на рейде и у причалов, отметки портовой территории, а также проектный горизонт для отсчета глубин; в) планы отдельных

районов порта в масштабе 1 : 1 000—1 : 2 000. На плане должны быть указаны резервные площади акватории и территории для развития порта. В случае двухстадийного проектирования, генеральный план порта в проектном задании должен отвечать излагаемым ниже требованиям к техническому проекту.

Генеральный план порта в техническом проекте должен давать окончательное решение размещения основных элементов порта на закрепленной площадке, согласно утвержденному проектному заданию. Для составления генерального плана порта (в масштабе 1 : 1 000—1 : 2 000) необходимо уточнить расчетом размеры причальной линии, акватории порта, площади рейдов, складских площадей, железнодорожных путей, автодорог, служебно-вспомогательных и жилых зданий, а также элементов благоустройства (водоснабжение, водоотвод, электроснабжение, озеленение, ограждение территории). При составлении генерального плана производится уточнение отметок портовой территории и глубин на подходах и у причалов, фиксируется расчетный проектный горизонт, от которого производятся отсчеты глубин и вертикальная планировка. В плане, в случае устьевых портов, приводится расчетный горизонт половодья и ледохода.

Располагая отдельные элементы порта или портового района, необходимо учитывать все требования по организации технологии перегрузочных работ и размещению причалов в определенном взаимном положении в плане, принимая во внимание возможности порчи ценных грузов от распространения пыли с соседних причалов. На генеральном плане портовых районов должны быть отбиты красные линии (границы), согласованные с отделом планировки горсовета или главным архитектором города, а также показаны участки клиентуры.

Составление генерального плана включает в себя следующие этапы.

1. Начертание внешних оградительных сооружений и границ порта.
2. Размещение причалов и рейдов в определенном взаимном положении в плане в зависимости от условий эксплуатации.
3. Трассировку железнодорожных путей и автодорог, необходимых для обслуживания грузопотоков.
4. Размещение сети подземных сооружений.
5. Вертикальную планировку портовой территории с подсчетом объемов дноуглубления и подсыпки территории по поперечникам или квадратам.
6. Решение водоотвода и микропланировки.
7. Озеленение площадок.

§ 38. Назначение формы плана порта и отдельных его районов

После определения основных размеров портовых устройств для каждого отдельного района (по категориям грузов) должен быть разрешен вопрос о форме плана порта в целом и отдельных его районов.

При планировании существующего порта задача сводится прежде всего к анализу сложившихся форм плана порта, к выявлению их недостатков и возможностей их устранения, а затем — к изучению возможных вариантов развития плана порта в соответствии с новыми размерами и с результатами всесторонних технических обследований и изысканий.

Задача уже частично предрешается существующими общими контурами порта и распределением его районов и необходимо только некоторое дополнение (в порядке развития) существующего общего

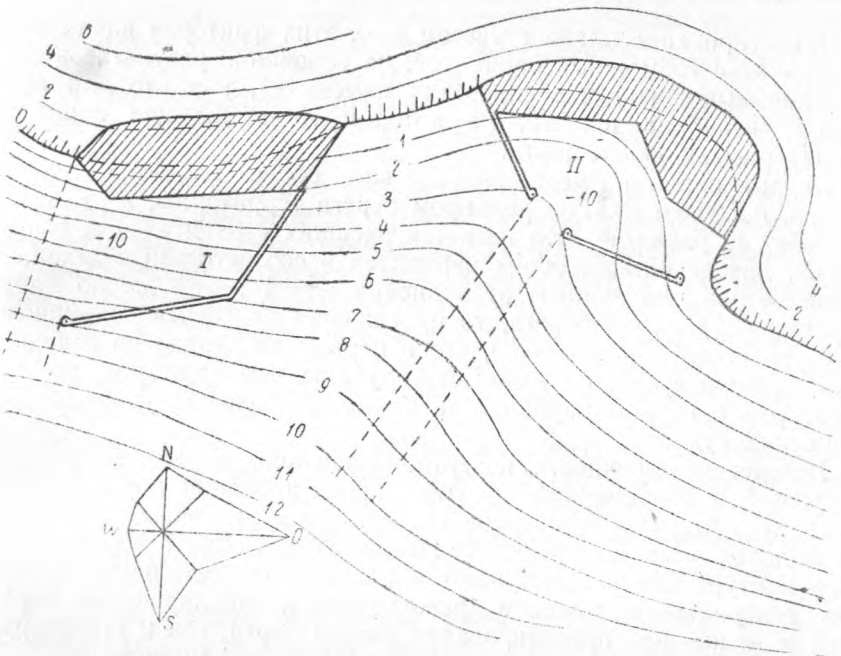


Рис. 75. Схема вариантов расположения нового порта.

очертания плана порта, частичная перестановка районов и лишь в более редких случаях коренная реконструкция плана порта. Обычно дело сводится к добавлению в соответствии с новыми увеличивающимися в перспективе плановыми размерами новых участков в отдельных районах порта либо в пределах существующего общего контура плана, если это позволяют наличные резервы территории и акватории (рис. 70, 71), либо к созданию новых участков вне существующего контура плана. При этом часто возникает необходимость в устройстве новых оградительных сооружений (рис. 72, 73), которые должны быть связаны с существующими; в устьевых портах (см. рис. 67) этих сооружений, как правило, не требуется.

Выбор формы нового плана порта, не связанного с уже существующими устройствами, представляет большую свободу для проектирования (рис. 74). Однако возникает сложная задача рационального начертания внешних оградительных сооружений, контур которых определяет общую форму порта.

Не останавливаясь здесь на общеизвестной методике начертания этих сооружений, следует отметить большое влияние на решение этой задачи следующих местных факторов: конфигурации берега в плане, надводного рельефа береговой полосы, режима ветров, характера движения наносов, геологического строения берегов и дна.

Проектирование плана с учетом всех этих факторов начинается с разработки возможных вариантов, на основании результатов всесторонне выполненных технических изысканий, как это для примера показано на рис. 75, на котором намечены два варианта (*I—II*) расположения порта.

Первый вариант имеет значительно более короткий подход с моря, но более сжатую рельефом берега территорию, и это ограничивает ее развитие. Что касается внешних оградительных сооружений, начертанных в обоих вариантах в соответствии с заданной розой ветров для защиты от волнения одной и той же по длине (причальной) линии берега, то протяжение их почти одинаково. При сопоставлении их видно, что в первом из вариантов головной участок мола выходит на бóльшие глубины, чем во втором, но зато акватория в первом варианте представляет большие удобства для движения судов.

Вследствие сложности начертания внешних оградительных сооружений в современной практике проектирования порта необходимо применять лабораторное исследование различных вариантов на моделях в малом масштабе. После выбора общей формы внешнего контура порта приступают к разрешению остальных элементов генерального плана и прежде всего к районированию порта. При этом как при проектировании нового порта, так и реконструкции и развитии существующего должно быть предусмотрено:

а) непосредственное сближение путей различных видов транспорта по возможности без пересечения в одном уровне;

б) прямые подходы с суши к различным районам порта во избежание значительных обходных участков транспортных линий, вызывающих в эксплуатации излишние пробеги;

в) сокращение внутрипортовых перевозок;

г) возможность (резервы) дальнейшего развития.

§ 39. Районирование порта

Районирование порта является одним из важных и наиболее ответственных моментов в составлении проектного задания порта. От принятого решения по районированию во многих случаях зависит общее внутреннее устройство, план вновь создаваемого или

развиваемого порта, удобство и качество его эксплуатационной работы.

Для наиболее эффективного решения районирования порта в проектном задании разрабатываются два, а иногда и несколько вариантов размещения районов порта, которые затем сопоставляются в отношении их технико-экономических и эксплуатационных показателей; при этом учитываются размер капиталовложений, удобство подходов с моря и суши, обеспечение (резервы) дальнейшего развития каждого района, надлежащее сочетание порта с прилегающим населенным и промышленным центром, удаление районов с пылящими и огнеопасными грузами, удобное расположение пассажирских районов, целесообразное взаимное размещение районов различных специальных грузов и т. д.

Так как в каждом отдельном случае районирование порта получает специфический местный характер, зависящий от особенностей конфигурации морского побережья и топографии прибрежной полосы, характера ветров, расположения населенного и промышленного пунктов в районе проектируемого порта, трассы железнодорожных подходов к этим пунктам, выработать общие правила районирования не представляется возможным, а могут быть лишь предложены следующие отдельные методические указания.

Ближе к морю надо располагать участки срочных пассажирских линий, в особенности обслуживаемых судами больших размеров; это избавляет последние от необходимости медленного и осторожного проникания во внутренние районы порта. В редких случаях эти обстоятельства могут привести к вынесению пассажирского района даже за пределы существующего порта к большим глубинам, иногда на значительное расстояние от основного порта, конечно, при условии осуществления надлежащего железнодорожного и автодорожного сообщения с основным портом и близлежащим населенным пунктом.

С другой стороны желательно располагать морской вокзал, по возможности, ближе к городу, обеспечив удобное сообщение между ним, центром города и железнодорожным вокзалом.

Рекомендуется обособленно располагать судостроительные и судоремонтные предприятия, которые должны находиться в стороне от оперативных (грузовых) районов порта, обладать резервами акватории и территории для своего развития и быть легко доступны судам, требующим ремонта, в особенности аварийным. В некоторых случаях, при наличии вблизи порта удобной защищенной бухты, возможно размещение в ней судостроительной и судоремонтной базы.

Обособленное расположение внутри порта следует отводить также для базы технического флота, основная деятельность которого сосредоточивается на подходах к порту. Менее мористое расположение, но в стороне от оперативных районов порта, должна занимать строительно-ремонтная база и портовые мастерские, деятельность которых распространяется на всю территорию порта.

При проектировании оперативных (грузовых) районов порта, занимающих, как правило, основную внутреннюю часть порта, желательно размещать район штучных грузов ближе к городу, если кварталы его по общей планировке подходят к порту. Районы (лесных, навалочных и рыбных грузов), требующие более или менее значительных территорий, естественно располагаются в более удаленных от городских кварталов участках берега, чем районы штучных грузов.

Угольный район порта, вследствие того, что этот вид груза, даже при незначительных размерах его грузооборота, оказывает вредное влияние на другие грузы, хранящиеся на открытых площадках, в особенности на лес (пиломатериалы, балансы), следует отделять либо достаточным разрывом, либо портовым участком, менее чувствительным к такой пыли, где грузы (например, штучные, зерновые) хранятся в закрытых складах. При этом необходимо учитывать направление господствующих ветров, переносящих угольную пыль на значительное расстояние, до нескольких сот метров.

Те же предосторожности, хотя и в меньшей мере, должны быть приняты в отношении цементных грузов при значительном их грузообороте. Весьма пылящим грузом является также апатитовый концентрат, поэтому перегрузку и хранение его следует производить в закрытых помещениях.

Отдельное место в порту должно быть отведено рыбному району в случае расположения в этом районе, кроме простых складов, также и рыбопромышленных устройств (жиротопен, консервных заводов, удобрительных фабрик и т. п.). В некоторых случаях этот район создается в виде специального рыбачьего порта, имеющего, кроме причальной линии и территории, специальное судоремонтное хозяйство и гавань для отстоя рыболовецкого флота.

Обособленное место в порту должно быть отведено нефтяным грузам. Этот район следует удалять от других грузовых и прочих районов порта на возможно большее расстояние, а также от городских кварталов, в особенности при значительном объеме нефтяных складов на портовой территории. При этом акватория, прилегающая к этому району, должна быть отделена от остальной акватории порта, либо устроена в виде отдельной закрытой гавани, либо окружена боновыми ограждениями.

Если порт расположен в устье реки, нефтяные причалы, выносятся в район, расположенный ниже по течению других портовых и городских районов, чтобы разлившаяся по акватории горящая нефть уносилась бы течением, не проходя мимо других причалов. Однако в приливо-отливных устьях следует иметь в виду переменное направление течения, вследствие чего необходимо создавать отдельную закрытую гавань для нефтяных операций.

При районировании порта необходимо учитывать такое размещение причалов для различных грузов, которое обеспечивало бы возможность концентрации машин при скоростной обработке судов,

При районировании порта должна быть учтена возможность дальнейшего развития порта и роста его отдельных районов. Для этого по каждому району, и в особенности по районам, обладающим тенденцией усиленного роста, необходимо, во избежание коренного изменения первоначального районирования и разборки существующих сооружений, предусмотреть резервы территории, причальной линии и акватории.

Необходимо также при районировании порта обеспечить плану порта известную гибкость, позволяющую, при изменении грузовой конъюнктуры, без особой ломки реконструировать отдельные районы порта, а также использовать районы для других грузов.

Наконец, районирование порта должно быть согласовано с генеральным планом железнодорожного узла, разрабатываемым проектными организациями Министерства путей сообщения; с этим планом должно быть увязано железнодорожное оборудование порта.

§ 40. Проектирование отдельных элементов генерального плана

После установления основных контуров плана порта и размещения в их пределах различных его районов должны быть уточнены на плане основные элементы портового комплекса: акватории, причальные фронты, портовая территория со складами, железнодорожными путями, административно-хозяйственными и бытовыми устройствами, размеры которых определяются предварительно.

а) Акватория рейда

Форма акватории рейда определяется конфигурацией береговой линии и положением внешних оградительных сооружений, начертание которых намечается в соответствии с розой ветров и характером волнения (рис. 76). Эти факторы настолько индивидуальны для каждого выбранного места порта, что дать какие-либо правила назначения формы акватории представляется затруднительным; можно лишь привести следующие руководящие указания по проектированию этой акватории, т. е. по размещению расчетной ее площади.

Для сокращения протяжения оградительных сооружений следует стремиться к возможно более компактному начертанию причальной линии порта, для чего вместо фронтальной формы причальной линии следует принимать бассейновую или пирсовую (рис. 77).

Наметив линию расположения оградительных сооружений в соответствии с розой ветров, площадью акватории и развитием причальной линии внутри порта, необходимо проверить правильность расположения входа (или входов) в порт с моря, удобство маневрирования прибывающих в порт и отправляющихся из него судов, достаточную судоемкость акватории, а также обеспеченность ее от заносимости.

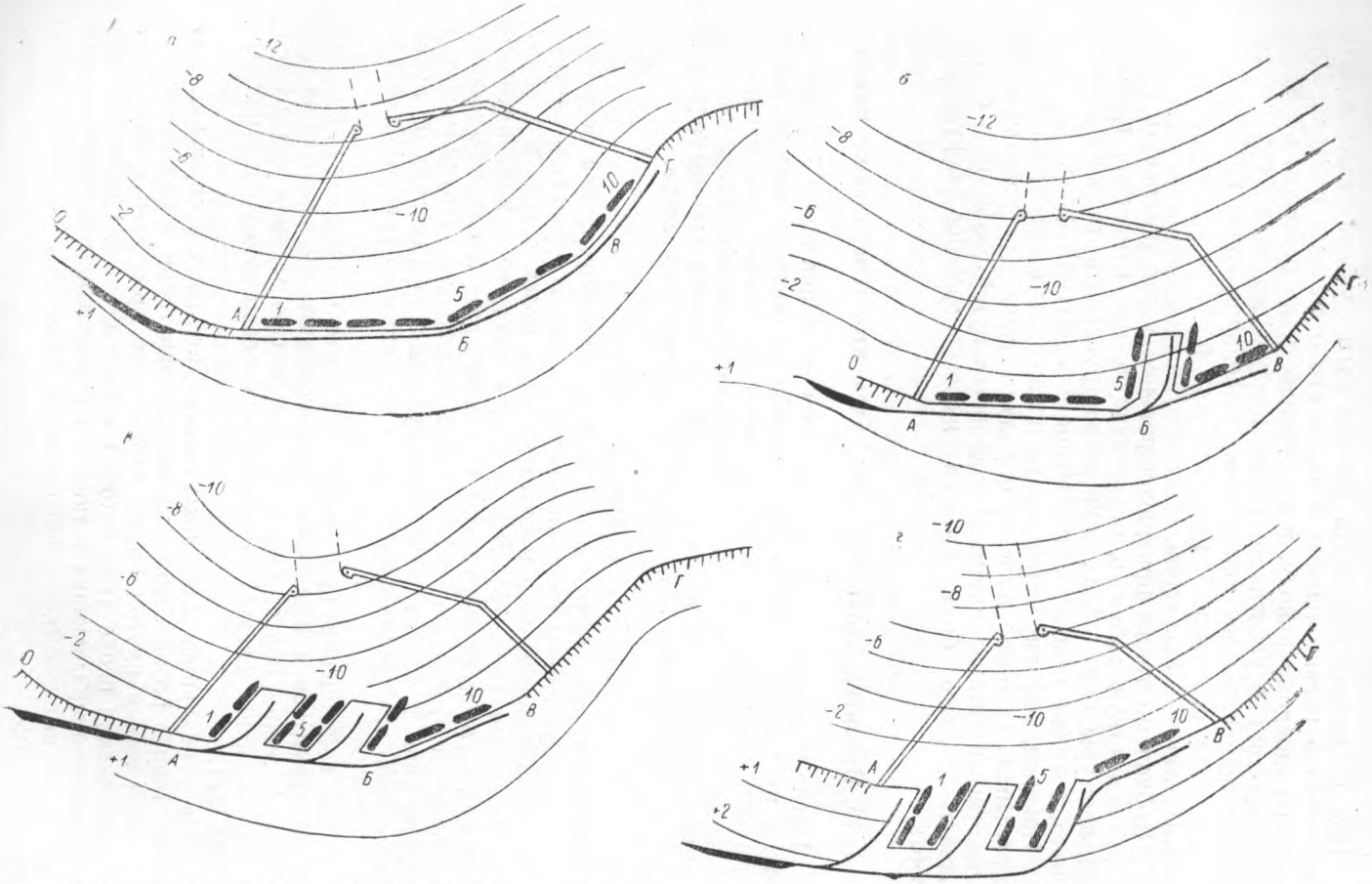


Рис. 76. Схема начертания оградительных сооружений в увязке с внутренним устройством порта; различные варианты решения одного и того же задания (*а*, *б*, *в*, *г*) на данном участке берега *АБВГ*.

Кроме того, необходимо проверить обеспеченность подходного канала от заносимости.

Приведенный метод начертания формы акватории рейда должен быть применен для нескольких вариантов этой формы (рис. 76) с целью последующего их сопоставления как по объему оградительных сооружений и дноуглубительных работ, так и по качеству общей компоновки плана порта, т. е. по удобству маневрирования судов и по возможности дальнейшего развития порта. Кроме того, следует прибегнуть к лабораторному исследованию начертания плана на пространственных моделях.

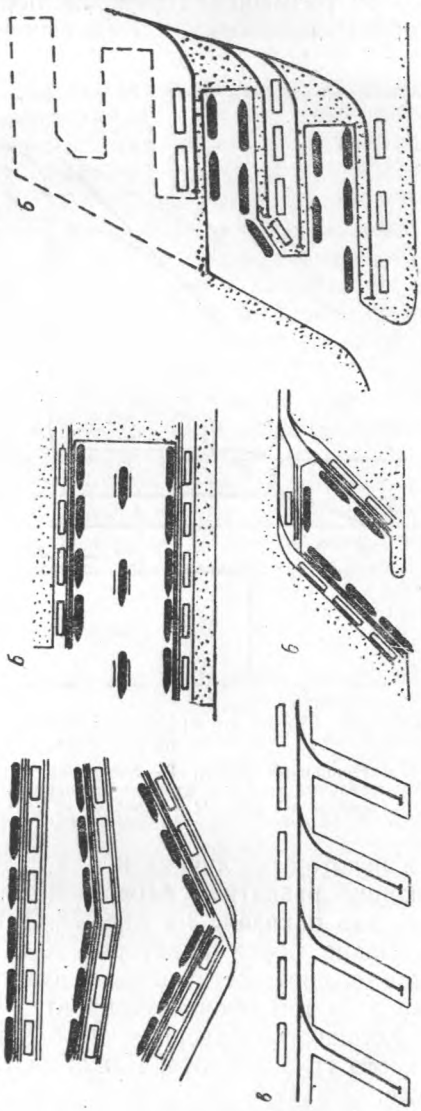


Рис. 77. Основные формы начертания причального фронта порта:
а — открытая (фронтальная); *б* — бассейновая; *в* — пирсовая.

б) Акватория внутренних оперативных районов порта

Так же, как и для акватории рейда, назначение формы внутренних оперативных районов порта зависит от местных условий структуры грузооборота, особенностей топографии берега и прибрежной полосы моря, а в случае развития существующего порта — от уже сложившейся формы этих районов.

В каждом конкретном случае могут быть использованы в качестве вариантов известные формы (рис. 77) образования причального фронта — открытого (фронтального), врезанного в материк (гавань), или выдвинутого в акваторию (оперативные молы) с учетом их достоинств и недостатков.

При начертании этих устройств необходимо считаться с шириной портовой территории, в соответствии с принятым ранее районированием, а также учитывать возможность дальнейшего развития отдельных районов порта.

Сопоставление вариантов начертания внутренних устройств порта для наилучшего отбора выполняется по тем же показателям, как и для акватории рейда.

При размещении районов порта необходимо нанести на плане участки акватории, предназначенные для судоремонтных целей,

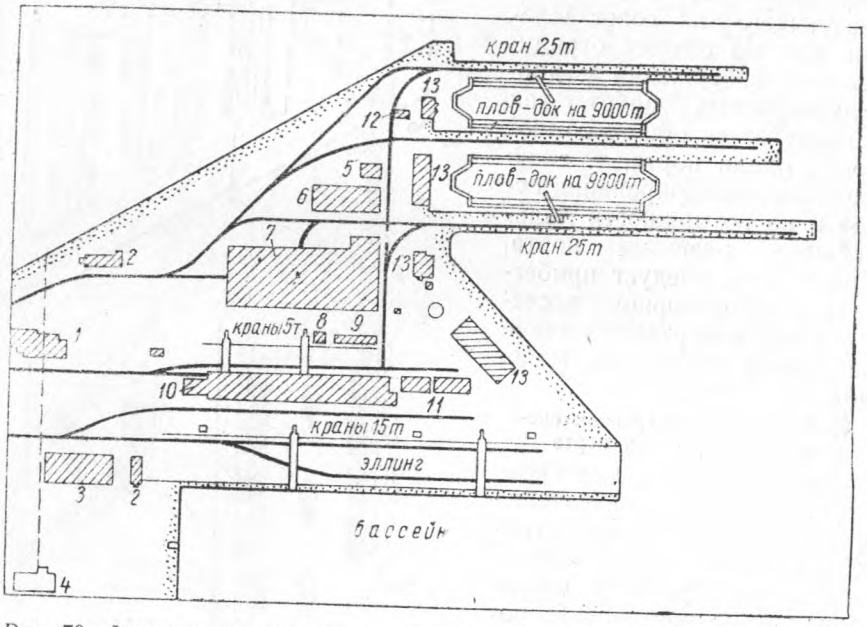


Рис. 78. Форма начертания акватории и причальной линии судоремонтных и судостроительных участков порта:

1 — материальный склад; *2* — лесопилка; *3* — плаз; *4* — столовая; *5* — модельный склад; *6* — модельный цех; *7* — кузнечно-механический цех; *8* — ремонтный цех; *9* — гараж; *10* — корпусный цех; *11* — склад; *12* — малярный цех; *13* — конторские помещения.

а в некоторых случаях и для судостроительных целей, с соответствующим развитием береговой линии этих устройств, как, например, это показано на рис. 78. Кроме того, должна быть намечена на плане порта акватория для технического и портового флота тоже с соответствующим развитием береговой линии для этого флота (в том числе буксиров).

Количество буксиров, необходимых для обслуживания перспективного грузооборота, может быть подсчитано по следующей формуле:

$$x_б = A + Б + B = \frac{n_1 p_2 k_3 t_1}{T} + \frac{n_2 p_2 k_3 t_2}{T} + \frac{n p_3 k_2 t_3}{T},$$

где A — число буксиров для ввода;

$Б$ — число буксиров для вывода;

B — число буксиров для перестановки судов;

Значение входящих в это выражение величин таково: n_1 — судооборот по прибытию; n_2 — то же по отправлению; N — общий судооборот порта; коэфициенты p_1, p_2 и p_3 выражают соответственно долю судооборота, нуждающуюся в буксирах; k_1, k_2 и k_3 — соответствующие коэфициенты буксирности, т. е. среднее количество буксиров, занятых обслуживанием одного судна; t_1, t_2 и t_3 — продолжительность (в часах) соответствующих буксирных операций; T — годовой рабочий период работы порта, т. е. службы одного буксира, в часах. Численные значения этих величин устанавливаются на основании портовой практики: p_1, p_2 и p_3 — принимаются от 0,6 до 0,8; для величин k_1, k_2 и k_3 принимаются значения от 1,5 до 1,8; t_1, t_2 и t_3 — устанавливаются обычно каждым портом с учетом условий швартовки, выборки якоря, поворота судна, буксировки судна на 1 *км*, пробега судна порожнем 1 *км*. Эти нормы различаются для судов разного тоннажа (до 1 500 н. р. г. и свыше 1 500 н. р. г.) при разных условиях ветра (до 3 баллов и от 3 до 5 баллов), отдельно — для дневного и ночного времени. В качестве примера, в соответствии с приказом Министерства морского флота № 6 от 15 января 1951 г., в приложении 15 даны нормативы времени работы служебно-вспомогательного флота.

Величины n_1, n_2, N и T принимаются по исходным данным для проектируемого порта. Полученное расчетом по указанной формуле число буксиров округляется с учетом коэфициента неравномерности в работе от 1,3 до 1,5.

в) Портовая территория

Одновременно с начертанием внутренних устройств и причальной линии производится размещение на генеральном плане порта складов, складских площадей, элементов механического и вспомогательного[1] оборудования, зданий — вокзала, служебных и административно-хозяйственных, а также бытового назначения. На план наносятся также все элементы путевых (железнодорожных и автодорожных) устройств: сортировочная станция, районные железнодорожные парки, оперативные пути у причальных и складских фронтов, автодороги, автомобильные гаражные площадки, пешеходные переходы. Подробно вопрос проектирования этих элементов освещен в главах XI—XIII.

В проектном задании и техническом проекте генеральный план вычерчивается в масштабе 1 : 2 000 или 1 : 5 000; в более редких случаях малых и средних (по размерам территории) портов в масштабе 1 : 1 000.

Следует отметить общие требования к генеральному плану и, в частности, к территории порта в отношении противопожарной охраны, установленные «Противопожарными нормами строитель-

[1] Под «вспомогательными» элементами оборудования здесь понимается водоснабжение, канализация, электрооборудование, портовые мастерские.

ного проектирования промышленных предприятий и населенных мест». [1]

Согласно этим требованиям, необходимо при расположении сооружений и зданий на портовой территории учитывать направление господствующих ветров.

Для противопожарных целей, как правило, используются пути сообщения (дороги, проезды, выезды и въезды), устраиваемые на территории порта для транспортных целей и передвижения людей. В исключительных случаях, когда по технологическому процессу не требуется устройства дорог, основные сооружения должны быть обеспечены подъездами или открытой территорией, дающей возможность проезда пожарной команде.

Ко всем имеющимся на территории порта водоемам, хранящим запасы воды для тушения пожаров, должны быть устроены сквозные подъезды. При невозможности устройства сквозных подъездов у водоемов должны устраиваться мощеные площадки 12×12 *м* для установки и разворота пожарных машин и передвижных насосов.

При определении необходимого разрыва между противостоящими зданиями надлежит учитывать:

а) степень огнестойкости здания;

б) категории производств, размещенных в зданиях;

в) протяженность здания и

г) возможность проезда пожарных машин и организации тушения пожара.

Разрывы назначаются согласно табл. 31.

Таблица 31

Нормы разрывов между зданиями и сооружениями по степени огнестойкости

Степень огнестойкости* здания или сооружения	Разрывы между зданием и сооружением в *м*		
	несгораемые	трудносгораемые	сгораемые
Несгораемые	10	12	16
Трудносгораемые	12	16	18
Сгораемые	16	18	20

* Степень огнестойкости устанавливается в зависимости от пределов времени (в часах) огнестойкости согласно табл. 2 «Противопожарных норм».

[1] Издание 1951 г. Государственного Комитета Совета Министров СССР по делам строительства. Нормы утверждены Советом Министров СССР 23 января 1951 г.

В пожарном отношении все производства разделяются на пять категорий.

К категории А относятся производства, связанные с применением: веществ, воспламенение или взрыв которых может последовать в результате воздействия воды или кислорода воздуха; жидкостей с температурой вспышки паров 28° и ниже; горючих газов, нижний предел взрывоемкости которых менее 10% к объему воздуха, при применении этих газов и жидкостей в количествах, которые могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси.

К категории Б относятся производства, связанные с применением: жидкостей с температурой вспышки паров от 28 до 120°; горючих газов, нижний предел взрывоемкости которых более 10% к объему воздуха, при применении этих газов и жидкостей в количествах, которые могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси.

Сюда же относятся производства, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие волокна или пыль и в таком количестве, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси.

К категории В относятся производства, связанные с обработкой или применением твердых сгораемых веществ и материалов, а также жидкостей с температурой вспышки паров выше 120°.

К категории Г относятся производства, связанные с обработкой несгораемых веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии и сопровождающиеся выделением лучистого тепла, систематическим выделением искр и пламени, а также производства, связанные с сжиганием твердого, жидкого и газообразного топлива.

К категории Д относятся производства, связанные с обработкой несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии.

Склады подразделяются на категории в зависимости от степени подверженности огню находящихся в них материалов в соответствии с упомянутыми выше нормами.

Брандмауеры в одноэтажных зданиях ниже II степени огнестойкости [1] допускается по технологическим соображениям заменять противопожарными зонами.

Наибольшие площади горизонтальных проекций участков покрытий, ограниченных такими зонами, определяются согласно «Противопожарным нормам строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест».

Противопожарные разрывы между зданиями или сооружениями и открытыми наземными расходными складами назначаются согласно табл. 32.

Для противопожарных целей должны быть использованы пути сообщения — дороги, проезды, въезды, выезды и т. п.

---

[1] См. примечание к табл. 31.

Таблица 32[1]

Нормы разрывов между зданиями или сооружениями и открытыми складами

Открытый расходный склад	Емкость склада	Разрывы от складов до зданий или сооружений в зависимости от степени огнестойкости в *м*		
		I и II	III	IV и V
Склад каменного угля	От 5 000 до 100 000 *т*	12	14	16
	От 500 до 5 000 *т*	8	10	14
	Менее 500 *т*	6	8	12
Склад торфа:				
а) кускового	От 1 000 до 10 000 *т*	24	30	36
	Менее 1 000 *т*	20	24	30
б) фрезерного	От 1 000 до 5 000 *т*	36	40	50
	Менее 1 000 *т*	30	36	40
Склад лесоматериалов и дров	От 1 000 до 10 000 *м*³	18	24	30
	Менее 1 000 *м*³	12	16	20
Склад легковоспламеняющихся жидкостей	От 500 до 1 000 *т*	30	40	50
	От 250 до 500 *т*	24	30	40
	От 10 до 250 *т*	20	24	30
	Менее 10 *т*	16	20	24

Примечания: 1. Для складов пиленых лесоматериалов, а также для складов самовозгорающегося угля при высоте штабеля более 2,5 *м* указанные в табл. 32 разрывы до зданий малой огнестойкости увеличиваются на 25%.

2. Разрывы, указанные в табл. 32, от складов торфа и лесоматериалов, а также от складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей до зданий с производством категорий А и Б, а также до жилых и общественных зданий, увеличиваются на 25%.

3. Для складов легко воспламеняющихся и горючих жидкостей подземного хранения разрывы уменьшаются на 50%, а для полуподземного хранения — на 25%.

4. Разрывы между разнородными складами на предприятии принимаются от наиболее опасной группы склада до склада, приравниваемого в отношении разрывов к зданиям и сооружениям IV и V степеней огнестойкости.

5. При хранении на складе только горючих жидкостей количество их может быть увеличено в 5 раз против количества легковоспламеняющихся жидкостей. При совместном хранении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей 1 *т* легковоспламеняющейся жидкости приравнивается 5 *т* горючей жидкости.

Если по производственным условиям не требуется устройства дорог, подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен по свободной спланированной территории вдоль всей длины здания не менее чем с двух сторон.

Расстояние от края проезжей части или свободной спланированной территории до стены здания должно быть не более 25 *м*.

---

[1] Противопожарные технические условия строительного проектирования предприятий по хранению и транспорту нефти (ТУСП МНП, 03—51).

Подъезды для пожарных автомобилей (шириной не менее 6 *м*) к зданиям, сооружениям и водоемам при глинистых и пылеватых грунтах должны быть укреплены растительным покровом, шлаком или гравием, допускающими проезд автомобилей, и иметь уклоны, обеспечивающие естественный отвод поверхностных вод.

К водоемам, являющимся основным источником противопожарного водоснабжения, должны прокладываться тупиковые дороги с петлевыми объездами или с площадками для разворота автомобилей размером не менее 12×12 *м*.

При пересечении железнодорожными путями подъезда к зданию (сооружению) или группе зданий (сооружений) устраивается второй оборудованный переезд через железнодорожные пути на расстоянии не менее длины расчетного состава поезда от первого переезда.

§ 41. Основные элементы вертикальной планировки порта

При вертикальной планировке порта должны быть разрешены два основных вопроса: о глубинах порта и об отметках его территории.

Назначение глубин порта

Глубины порта (точнее — глубины на подходах и в разных частях порта) являются основным размером вертикальной его планировки; глубинам при проектировании как развития существующего, так и создания нового порта должно быть уделено серьезное внимание, так как ими определяются объемы капитальных (дноуглубительных) работ и эксплуатационных расходов по их поддержанию.

Исходными данными для назначения расчетных глубин в различных частях порта являются осадки принятых расчетных типов судов и установленные запасы глубины — навигационные, скоростные, волновые.

По установленной осадке (T) наиболее крупных судов определяется навигационная глубина (H_0) подоходного канала (так называемая объявленная глубина пути) по формуле

$$H_0 = T + h_к + h_с + h_в,$$

где $h_к$ — минимальный запас под килем судна;
$h_с$ — скоростной запас глубины (на диферент);
$h_в$ — волновой запас.

Минимальные запасы $h_к$ под килем устанавливаются в зависимости от категории донных грунтов и крупности судов (менее или более 120 *м* длиной); для слабых грунтов от 0,15 до 0,05 *м*; для средних — от 0,30 до 0,15 *м*, для плотных (слежавшихся) — от 0,45 до 0,30 *м* и для скалистых — от 0,60 до 0,45 *м*. Если толщина поверхностного слоя грунта дна данной категории меньше 0,5 *м*, запас $h_к$ следует принимать по подстилающему грунту.

У причальных сооружений, имеющих в основании каменные отсыпи в сторону акватории на 2 *м* и более, запас $h_к$ следует принимать для категорий данных грунтов.

Скоростной запас глубины $h_с$ на диферент устанавливается в зависимости от крупности судов и скорости их хода; для крупных судов (длиной свыше 185 *м*) назначается 0,033 v, где v — скорость хода в *км/час*, для средних судов (длиной 185—120 *м*) — 0,027 v; для малых судов (длиной 120—75 *м*) — 0,022 v и для судов длиной меньше 75 *м* — 0,017 v.

Запас $h_в$ на волну рассчитывается по формуле [1]

$$h_в = 0{,}3H - h_к,$$

где H — среднее значение из наибольших наблюдавшихся в районе подходного канала высот волны, а $h_к$ — наименьший запас под килем судна; если $h_в$ получается отрицательной, ее следует принимать равной нулю.

Во избежание излишнего, неиспользуемого и дорогостоящего избытка в глубине канала представляется целесообразным, при наличии данных многолетних систематических наблюдений над высотой волны, определять запас на волну на канале исходя из более низкой волны. Высота этой волны устанавливается из условия повторяемости в году этой волны и более высоких волн в пределах нескольких процентов (2—10%) от всего числа наблюдений за высотой волн в данном районе в навигационный период.

Кроме того, следует учесть, что при сгоне воды береговыми ветрами волны не бывает; поэтому при поверке достаточности глубины на канале при сгоне (т. е. при отсчете глубины от сгонного уровня) запас на волну не принимается. [2]

В последнее время сделаны, пока еще не вошедшие в проектную практику, предложения устанавливать размеры запаса на волну исходя из колебаний судна на волне, которые могут быть рассчитаны теоретически в зависимости от соотношений размеров судна (длины и ширины его) к размерам волны (длине и высоте ее).

Для акватории огражденного рейда порта, на котором происходит, в зависимости от степени ее защищенности, некоторое снижение высоты волны, принимается в формуле волнового запаса сниженная величина αH. При известном коэфициенте α редукции волны на рейде следует вводить в формулу глубины значение αH; величина коэфициента α может быть установлена на основании эмпирических зависимостей, полученных из опытов на моделях в

---

[1] Эта формула приведена во временных нормах технического проектирования морских портов, вып. 1952 г.

[2] Вендров С. Л., Методы выбора расчетных нулей глубин и определение запасов на глубину при проектировании подходных каналов в безливных морях и озерах; 1940.

лаборатории[1]. Для навигационной глубины акватории внутренних гаваней порта, при том же общем ходе расчета, запас на волну совсем не принимается или же учитывается с более значительной редукцией, чем для рейда; запас на скорость хода совсем не учитывается. Конечно, при определении глубины отдельных гаваней необходимо исходить из осадок посещающих их судов — каботажных, рыболовных, местных пассажирских и других — и из требований безусловной обеспеченности глубин для стоянки в любое время.

Все изложенное выше относилось к так называемым навигационным глубинам, под которыми понимались необходимые для прохода судов глубины в период навигации.

При проектировании подходных каналов и акваторий порта должны быть установлены программные или плановые глубины, представляющие навигационные глубины $H_{нав}$, увеличенные на заносимость (технический запас $h_{зан}$) в течение навигации, а иногда (при малой заносимости) в течение нескольких навигаций. Программная глубина определяется выражением $H_{пр} = H_{нав} + h_{зан}$; запас на заносимость устанавливается в существующих портах на основании опыта прошлых лет, а во вновь создаваемых портах или на вновь отрываемых каналах — на основании специально поставленных изысканий и наблюдений (глава IX).

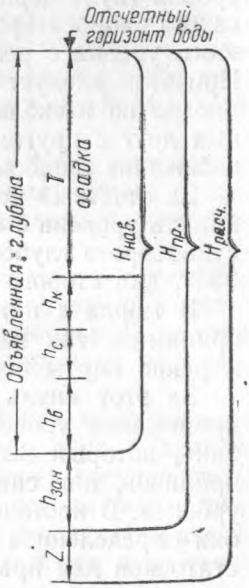


Рис. 79. Схема суммарного подсчета глубины порта:

T — осадка; $h_к$ — запас под килем; $h_с$ — запас на скорость; $h_в$ — на волну; $h_{зан}$ — на заносимость; z — на перебор грунта; $H_{нав}$ — навигационная глубина; $H_{пр}$ — плановая (проектная) глубина; $H_{расч}$ — расчетная глубина.

При исчислении объема дноуглубительных работ по прорытию каналов или созданию углубленных акваторий необходимо добавлять к программной глубине $H_{пр}$ еще минимальный допустимый запас z на перебор этой глубины дноуглубительным снарядом, что неизбежно связано с процессом работы; полученная при этом сумма (рис. 79) называется расчетной глубиной

$$H_{расч} = H_{пр} + z;$$

для величины z принимаются,[2] в зависимости от характера грунта и типа снарядов, следующие значения: при работе многочерпаковых снарядов — для слабых грунтов — 0,10 *м*, для средних — 0,15 *м*, для тяжелых (без булыг) — 0,20 *м*; при работе папильонажных землесосов принимаются запасы от 0,25 до 0,35 *м*.

---

[1] Божич П. К. и Джунковский Н. Н., Морское волнение и его действие на сооружения и берега, 1949.

[2] Божич П. К., Морские каналы и их обстановка. Изд. Морской транспорт, 1948.

При проектировании глубин подходных каналов и акваторий порта серьезное внимание должно быть обращено как в проектном задании, так и в техническом проекте на установление отсчетного уровня (нуля черпания), т. е. уровня, от которого должны отсчитываться запроектированные глубины порта, а также на согласование этого уровня с реперами государственной нивелировочной сети. При этом следует иметь в виду, что в ряде наших портов имеется иногда по несколько нулевых горизонтов, подчас даже не связанных друг с другом; к ним следует относиться с осторожностью во избежание ошибок при установлении отсчетного уровня.

За отчетный уровень в безливных морях (ординар) следует принимать уровень с обеспеченностью (в зависимости от интенсивности судооборота глубокосидящих судов) для каналов первого класса — 98%, для второго — 95%, для третьего — 90%.

В морях с приливами за основной отсчетный уровень следует принимать так называемый «нуль глубин», к которому отнесены морские карты соответствующего морского бассейна.

За этот «нуль глубин» морской карты до последнего времени принимался уровень так называемого «теоретического нуля глубин», который вычисляется на основании теоретических морских приливов, как самый низкий из возможных сизигийных низких уровней. В настоящее время предложено [1] устанавливать нуль глубин определенной обеспеченности, что может быть выполнено с достаточной для практики точностью не только для портов и пунктов морских побережий, где имеются многолетние наблюдения над уровнем, но даже и для пунктов с короткими рядами наблюдений.

Отсчетные уровни для портовых акваторий и для подходных каналов первого класса [2] принимаются на основании многолетнего графика повторяемости сизигийного отлива за период навигации с обеспеченностью от 90 до 98%, в зависимости от интенсивности судооборота глубокосидящих судов.

При малых амплитудах прилива следует делать поверку отсчетного уровня на сгон.

Отсчетные уровни в приливных морях для подходных каналов II и III классов следует принимать для каналов большого протяжения, которые не могут быть пройдены судном за время прилива, так же как для каналов I класса. Для коротких же каналов, допускающих проход судов за период наименьшего за навигацию квадратурного прилива, следует принимать отсчетный уровень на от-

---

[1] Марютин Т. П., Метод определения нуля глубин на Белом море. Записки по гидрографии № 1 за 1946 г.

[2] Морские каналы принято делить на три класса в зависимости от интенсивности судоходства; к первому классу относятся каналы со средним расчетным суточным числом судов, проходящих по каналу (в обе стороны) более 8; ко второму классу — при числе судов от 2 до 8; и к третьему классу — при числе судов менее двух.

метке, обеспечивающей по времени пропуск всего суточного судооборота по каналу за этот период.

Для устьевых участков каналов следует отсчетные уровни назначать с учетом поверхностного уклона реки.

В некоторых случаях, как например, в Архангельском порте, кроме основного отсчетного уровня, определяемого, как указано выше, устанавливаются для подходных каналов или отдельных участков его специальные повышенные отсчетные уровни, цель которых сводится к уменьшению дноуглубительных работ при определенных ограничительных условиях прохождения судов по этим участкам.

Эти повышенные уровни, рассчитанные не на 100% обеспеченности наибольшей заданной (объявленной) глубины данного порта, можно допустить при определенном гидрологическом и технико-экономическом обосновании.[1]

Всякое повышение отсчетного нуля дает значительное удешевление строительства, а небольшие редкие задержки судов при нестопроцентной обеспеченности глубин для судов с наибольшей осадкой экономически целесообразны по сравнению с экономией в стоимости работ по дноуглублению.

Во всех случаях как ординар, так и нуль глубин карт должны быть обязательно связаны с реперами (не менее двух в данном порту или на данном участке морского побережья) государственной нивелировки. Отметка ординара или нуля глубин в системе этой нивелировки (так называемая абсолютная отметка) должна быть указана в пояснительной записке к проекту порта и на генеральном плане порта.

Назначение отметок портовой территории

К элементам вертикальной планировки порта относится также отметка портовой территории, определяющая возвышение ее над уровнем воды акватории порта. Это возвышение должно обеспечивать незатопляемость этой территории при самых высоких горизонтах воды, а также удобство производства перегрузочных и транспортных работ в порту и нормальное функционирование подземных коммуникаций в порту. Кратковременное затопление портовой территории допускается только в устьевых портах при специальном обосновании.

Исходным моментом при назначении отметки портовой территории, как и при установлении глубин порта, является отсчетный уровень моря.

Для установления величины возвышения портовой территории над отсчетным горизонтом моря (рис. 80) учитываются два фактора — нагонный подъем уровня $h_н$ моря под действием метеоро-

[1] Вендров С. Л., Методы выбора расчетных нулей глубин и определение запасов на глубину при проектировании подходных каналов в безливных морях и озерах, 1940 г.

логических факторов и накладывающееся на этот подъем возвышение уровня от волнения. Кроме того, назначается некоторый запас a, имеющий различное значение в разных пунктах береговой линии в пределах порта. Так, для причальных линий, хорошо укрытых от волнения, где не приходится опасаться всплесков волны, этот запас a назначается из соображений о совпадении по высоте (рис. 80, *а*) кордона со средним по высоте положением главной палубы швартующегося судна. Для возвышения кордона причальных сооружений вертикального профиля в защищенных акваториях следует принимать: в безливных морях — не менее 2 *м* над ординаром, в

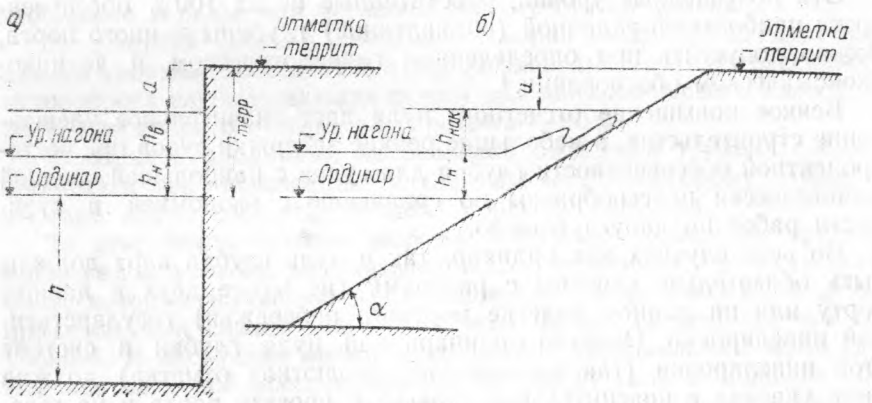


Рис. 80. Схема вертикальных габаритов причальных сооружений:
h — проектная глубина; $h_н$ — высота нагона; $h_в$ — высота волны; $h_{нак}$ — высота наката; a — возвышение территории.

приливных морях — 1 *м* над горизонтом, обеспеченностью за навигацию в 1%, но не менее 2 *м* над горизонтом обеспеченностью 50%.

Для случая же незащищенной от волнений территории, отделанной откосом, при определении отметки ее (рис. 80,*б*) учитывается высота наката волны $h_{нак} = 3{,}2\,H \operatorname{tg} \alpha$, где H — высота волны.

При проектировании расположения на оградительных сооружениях оперативных участков порта, как, например, в Ялте, Туапсе и других портах, необходимо производить проверку на высоту всплеска разбивающейся о стенку волны. Явление всплеска еще мало изучено; известно, что высота его достигает 25—30 *м*, а иногда и выше. При больших значениях всплеска следует принимать меры к их отбрасыванию в сторону моря при помощи специальных устройств (козырьков).

Предлагая для возвышения территории над отсчетным уровнем выражение $h_т = h_н + h_в + a$, необходимо отметить, что высота $h_в$ волны принимается в предположении наличия отраженной волны у вертикальной стенки, а в случае замкнутого или полузамкнутого

очертания моря или залива необходимо учитывать еще подъем уровня от сейшеобразного колебания водных масс; величина этого подъема определяется в каждом отдельном случае на основании натурных наблюдений и может достигать 1 *м* и более.

Водоотвод и искусственные сооружения для него

Разрабатывая генеральный план порта, необходимо дать высотное решение портовой территории — проект водоотвода и различных искусственных сооружений для этих целей. При этом следует исходить из стремления придать портовой территории, в пределах оперативной ее зоны, почти горизонтальную поверхность с незначительным уклоном к кордону для стока ливневых вод; этот уклон назначается в пределах от 0,001 до 0,003 в зависимости от типа покрытия. Расположение портовой территории с большим уклоном или на разных по высоте террасах не рекомендуется вследствие возникающих затруднений для железнодорожных устройств.

Вопросы вертикальной планировки портовой территории и связанные с ними вопросы водоотвода и искусственных сооружений должны быть отражены в различных стадиях проектирования в следующем составе.

1. В проектном задании приводится предварительное высотное решение с ориентировочным подсчетом земляных работ по разрезам портовой территории и с составлением ведомостей строительных и земляных работ, а также по искусственным сооружениям; по ним должны быть составлены ведомости капиталовложений.

2. В техническом проекте и в проектном задании при двухстадийном проектировании:

а) составляется план расположения разрезов по портовой территории;

б) составляются профили — разрезы с нанесением зданий, железных дорог и автодорог и красной линии проектируемых площадок в масштабе 1 : 1 000 и 1 : 000 с подсчетом объемов земляных работ;

в) составляется чертеж организации рельефа территории с нанесением на плане отметок (масштаб 1 : 1 000);

г) выбирается система водоотвода и разрабатывается масштабная схема поверхностного водоотвода с показанием канав, их уклонов и отметок, с размещением искусственных сооружений в местах пересечений канав с железными дорогами и автодорогами, с выбором мест водоспусков и с указанием способов их укрепления:

д) при наличии закрытой ливневой канализации на плане делается выбор места расположения дождевых колодцев с определением высотных отметок;

е) производится подсчет объема земляных работ по канавам в пределах планируемой территории;

ж) составляется проект дренажа на железной дороге и на автодорогах с отводом воды в колодцы ливневой канализации или открытые канавы;

з) производится трассировка нагорных канав с составлением профилей и определением площади водосбора, расхода воды и с расчетом канав; составляется продольный профиль канав и проект укрепления откосов;

и) подсчитывается объем земляных работ по нагорным канавам по профилям;

к) рассчитываются отверстия малых искусственных сооружений с определением бассейна по плану в горизонталях, с выбором типа искусственных сооружений, подбором типовых проектов и составлением ведомости искусственных сооружений;

л) составляется пояснительная записка по вертикальной планировке, водоотводу и искусственным сооружениям (покрытиям).

3. В рабочих чертежах:

а) составляется детальный план (микроплан) портовой территории с показанием отметок всех строений и отметок поверхности земли (масштаб 1 : 500—1 : 1 000);

б) составляются разрезы по площадкам микропланов с показанием дорог, строений, отметок земли и покрытий территории;

в) дорабатываются схемы поверхностного водоотвода с нанесением на план детальной микропланировки, с установлением отметок дна канав и водоотводящих лотков, уклонов, способа креплений откосов, расстановки искусственных сооружений с размещением колодцев ливневой канализации и мест выпуска вод.

ГЛАВА IX

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ПОДХОДОВ К ПОРТУ

§ 42. Задачи и состав проектирования морских подходов

Одним из основных требований при проектировании портового комплекса является создание удобного во всякую погоду и время суток, подхода к порту с моря, требующего при этом наименьших средств на устройство и эксплуатационное содержание. От удачного разрешения этой задачи зависят как эффективность работы создаваемого или реконструируемого порта, так и отчасти расположение и общая компоновка самого порта. Поэтому проектирование морских подходов должно вестись одновременно и комплексно с проектированием самого порта.

Задача проектирования морских подходов к порту заключается в выборе трассы, в установлении размеров поперечного сечения канала, в назначении, в случае необходимости, оградительных сооружений для канала, в разработке навигационной обстановки подхода и, наконец, в исчислении объема дноуглубительных работ.

Состав проекта морского подхода определяется в зависимости от стадии проектирования.

В стадии проектного задания, которое при трехстадийном проектировании разрабатывается для выяснения технической возможности и экономической целесообразности создания подходного канала по определенному направлению, должны быть изучены факторы, позволяющие разрешить указанную задачу путем технико-экономического сравнения нескольких возможных вариантов трассы канала и его конструкции.

В проектном задании при трехстадийном проектировании должно быть освещено следующее:

1) характеристика прибрежного морского района, в котором намечается создание канала, в гидрологическом и метеорологическом отношении;

2) геологическая характеристика этого района, в частности, данные о залегании придонных грунтов;

3) характеристика режима наносов в этом районе и, в частности, их генезис и связь с гидрометеорологическими факторами.

4) варианты трассы канала и его поперечного сечения с определением кубатуры строительной выемки и вероятных эксплуатационных кубатур с технико-экономической характеристикой;

5) необходимость оградительных сооружений;

6) сопоставление вариантов и выбор оптимального в технико-экономическом отношении;

7) выбор места для свалок;

8) установление методов и сроков осуществления строительных работ по каналу и сооружениям.

К проектному заданию должны быть оформлены следующие графические документы:

1) положение трассы канала по различным вариантам на генеральном плане порта в масштабе 1 : 5 000—1 : 10 000;

2) продольные профили по различным вариантам в масштабе 1 : 2 000—1 : 1 000 для горизонтальных расстояний и в масштабе 1 : 200—1 : 100 для вертикальных;

3) поперечные профили в точках перелома продольного профиля;

4) общие чертежи сооружений (дамб), ограждающих канал, в масштабе 1 :1 000—1 : 2 000.

В техническом проекте для избраного варианта трассы канала, а также в проектном задании при двухстадийном проектировании должны быть дополнительно освещены следующие вопросы:

1) геологический разрез по трассе канала;

2) уточненные данные о режиме наносов и расчет заносимости канала;

3) уточнение поперечных размеров канала;

4) исчисление строительной кубатуры канала по поперечным профилям;

5) исчисление объемов ежегодных эксплуатационных подчисток;

6) выбор типов и характеристик дноуглубительных снарядов, потребных для создания канала или реконструкции существующего;

7) составление календарного плана работ по каналу;

8) план размещения свалок.

К техническому проекту, кроме пояснительной записки, содержащей материалы по перечисленным вопросам, должны быть приложены следующие графические документы:

1) положение трассы избранного варианта и плана подходов к порту в масштабе 1 : 2 000—1 : 5 000 с указанием мест расположения свалок;

2) продольный профиль канала по избранной трассе в указанных выше масштабах;

3) поперечные профили в точках перелома продольного профиля;

4) конструктивные чертежи сооружений, ограждающих канал, в масштабах 1 : 50—1 : 100, а для отдельных деталей — 1 : 20.

В случае реконструкции или развития существующих подходов с моря проектирование их выполняется либо по тем же трем стадиям, либо только по двум.

Три проектные стадии применяются в случае необходимости наметить новую трассу подхода или даже несколько трасс и сопоставить их для выбора оптимального варианта; две стадии отвечают случаю, когда существующая трасса является единственной возможной и задача заключается только в углублении и в местных исправлениях существующего канала.

При проектировании ремонтных работ по подходному каналу достаточно составления одного технического проекта.

§ 43. Исходные данные для проектирования морских подходов

Исходные данные для проектирования морских подходов к порту следует подразделить на две группы — экономико-эксплуатационную и физико-географическую.

Первая группа содержит данные по грузообороту (судообороту порта); неравномерности грузового потока и в связи с этим интенсивности движения судов и наибольшим и средним размерам судов.

Вторая группа охватывает все элементы физико-географической характеристики рассматриваемого прибрежного морского района; метеорологические, гидрологические, а также данные подводного и берегового рельефа этого района.

Данные первой группы содержатся в задании на проектирование (глава I) и дополняются в проектном задании (глава II).

Данные второй группы представляют результаты изысканий и исследований, которые должны быть проведены по специальным программам [1], рассматривающим весь комплекс явлений прибрежного режима данного морского района. Этими исследованиями должен быть охвачен возможно более продолжительный период (нескольких лет или даже десятка лет); при отсутствии, как это бывает в большинстве случаев, таких длительных исследований и при составлении проектов новых портов необходимо иметь материалы, по крайней мере, за годичный период.

В процессе разработки проектного задания, а затем, и технического проекта канала, исследования должны продолжаться для накопления данных и для освещения возникающих вопросов, в особенности в стадии технического проекта. Кроме натурных, необходимо производить также лабораторные исследования на моделях.

При реконструкции и развитии существующих подходных каналов, в дополнение к материалам специальных исследований, должны быть использованы отчетные материалы эксплуатационных работ на канале за возможно длительный период.

Кроме материалов исследований морского подхода, при проектировании его следует использовать данные о морских каналах, существующих в аналогичных условиях естественного режима.

---

[1] Божич П. К., Морские каналы и их обстановка, гл. VIII. Изд. «Морской транспорт», 1948.

§ 44. Назначение трассы морского подхода

Назначение трассы морского подхода, на основании приведенных выше исходных данных, состоит в выборе такого общего расположения оси канала и составных его участков (прямых и закруглений), которое обеспечило бы удобный во всякое время проход судов и в то же время наименьшие капиталовложения и эксплуатационные расходы. Сравнение различных вариантов трассы имеет целью найти оптимальное решение по объему строительной выемки и по эксплуатационным кубатурам.

Для достижения такого решения трасса должна удовлетворять следующим требованиям: иметь наименьшее отклонение от прямого направления; проходить по наибольшим глубинам, но в то же время пролегать по наиболее устойчивым грунтам и быть выгодно ориентированной в отношении направления наибольшей заносимости.

Из ряда вариантов, имея в виду указанные требования, выбирается оптимальная трасса.

Таблица 33

Наибольшие и наименьшие осевые радиусы поворота каналов различных классов в *км*

Категория каналов по расположению	Классы каналов по наибольшей крупности судов (приложение 23)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Наименьший радиус									
Для открытых каналов:										
в береговой территории	1,12	0,90	0,73	0,59	0,47	0,38	0,30	0,24	0,20	0 ,16
в речном русле (устье)	1,20	0,96	0,78	0,63	0,50	0,41	0,32	0,25	0,21	0,16
на баре	1,28	1,03	0,83	0,68	0,54	0,44	0,34	0,27	0,22	0,17
в лимане	1,36	1,09	0,88	0,72	0,57	0,47	0,36	0,29	0,24	0,18
в море	1,44	1,16	0,93	0,76	0,61	0,49	0,38	0,30	0,25	0,18
	Наибольший радиус									
Для всех каналов .	5,53	4,31	3,35	2,58	1,97	1,47	1,07	0,78	0,58	0,36

При проектировании закруглений канала необходимо учитывать наименьший и наибольший радиусы, отвечающие классу проектируемого канала в зависимости от размеров судов; при этом наименьший радиус отвечает допустимому наиболее крутому повороту

одновинтового судна, а наибольший радиус соответствует закруглению, не требующему уширения канала. Наименьший и наибольший осевые радиусы поворота каналов разных классов (см. приложения 16 и 17) и категорий приведены в табл. 33, разработанной проф. П. К. Божичем на основании выведенных им формул.

§ 45. Установление поперечных размеров подходного канала

Поперечное сечение канала определяется тремя элементами — шириной по дну, глубиной и уклоном боковых откосов.

Ширина канала по дну зависит от требуемого характера движения (одностороннего или двустороннего), от расположения канала в море, в речном русле или в целине берега, от интенсивности движения и размеров судна.

Критерием необходимости установления двустороннего движения судов по каналу является, согласно П. К. Божичу,[1] неравенство $L_к > 0{,}5\ v \cdot t$,

где $L_к$ — длина канала в *км;*

v — установленная для него наибольшая скорость движения судов (*км/час*);

t — средний интервал в часах между прохождением судов одного направления за период наиболее интенсивного судооборота.

Если это неравенство не соблюдено, принимается одностороннее движение.

Таблица 34

Ширина канала при одностороннем движении на прямолинейных участках

Категория каналов по расположению	Классы каналов по наибольшей крупности судов (см. приложение 17)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Для каналов отрытых в береговой территории . . .	74	61	51	43	37	31	27	23	21	18
Для каналов в речном русле (устье)	83	69	58	49	41	35	30	26	23	20
Для каналов на баре	92	77	64	54	46	39	34	29	26	22
Для каналов в лимане	102	84	70	59	51	43	37	32	29	25
Для каналов в море	111	92	77	65	55	47	40	35	31	27

[1] Божич П. К., Морские каналы и их обстановка. Изд. «Морской транспорт», 1948.

При одностороннем движении ширина на прямолинейных участках может быть принята в зависимости от класса канала и его расположения по данным, приведенным в табл. 34. При двустороннем движении ширина канала может быть определена по формуле

$$B_2 = B_1 + b_c + e,$$

где B_1 — ширина этого же канала при одностороннем движении;
b_c — ширина наиболее крупного из проходящих по каналу судов;
e — зазор между двумя встречными судами, обычно принимаемый равным от двух до трех ширин судна.

На закруглениях, для которых по местным условиям принимается радиус, меньший наибольшего его значения (табл. 33), необходимо увеличивать ширину против принятой для прямолинейных участков; величина этого уширения, которое должно обеспечить свободное движение самоходного судна по кривой, зависит от осевого радиуса закругления и от максимальных размеров судов и может быть принято по данным табл. 35, составленной проф. П. К. Божичем.

Таблица 35

Ширина по дну (в метрах) криволинейных участков канала при одностороннем движении судов для различных наименьших осевых радиусов (R) поворота, выраженных через длину судна (L)

Классы каналов по наибольшей крупности судов (прилож. 17)	Для канала в целине берега					Для канала в море				
	Отношение $min\ R:L$									
	3,5	5	7	10	15	4,5	5,5	7	10	15
1	147	119	101	87	77	163	150	138	124	113
2	119	98	83	72	63	134	123	113	102	94
3	98	82	68	59	52	110	102	94	85	78
4	80	66	56	49	44	91	85	78	71	65
5	66	54	47	41	37	76	71	65	60	55
6	54	45	37	34	31	63	59	55	50	47
7	44	37	32	28	27	52	49	46	42	40
8	37	31	27	24	24	44	41	39	36	35
9	31	26	23	21	21	38	36	34	32	31
10	25	21	19	18	18	31	30	28	27	27

При одновременном двустороннем движении судов по каналу ширина его по дну на криволинейных участках может определяться по формуле:

$$B'_2 = B'_1 + b_c + e,$$

где B'_1 — ширина канала на том же закруглении при одностороннем движении (по табл. 35);

b_c — ширина судна;

e — зазор между судами, принимаемый не менее трехкратной ширины судна.

Определение глубины канала приведено в § 41.

Назначение уклона откосов канала является очень серьезным моментом проектирования канала, так как изменение значения этого уклона значительно влияет на объем первоначальной выемки и эксплуатационных кубатур.

Уклоны откосов канала назначаются различно в зависимости от расположения его — в целине берега, в море или в устье реки.

В каналах, прорытых в целине берега, уклон откосов канала зависит от рода грунта и получает значение, присущее уклонам обычных выемок — от 1 : 2 до 1 : 3. В каналах, пролегающих в устьях рек или на открытых прибрежных участках моря, уклон откосов бывает значительно положе, снижаясь до 1 : 20—1 : 50 и даже ниже, и принимается иногда различным на разных сторонах канала.

Объясняется это тем, что откосы таких каналов зависят, в значительной мере, от воздействия на них течений и волнения, вызывающих разрушение и оплывание, а также от направления движения и интенсивности наносов.

Отложение наносов на откосах и на дне канала происходит от двух причин — от обрушения откосов, получающегося при черпании (так называемая «заносимость от недоработки профиля»), и от наносов, приносимых течением и волнением извне.

Дноуглубительный снаряд, работающий наплаву, отрывает призму канала с крутыми боковыми стенками, которые и во время самого черпания и после прохода снаряда обрушиваются, а под действием течений и волнения оплывают. Вновь отрытый канал переживает некоторый период (иногда несколько лет) достижения устойчивого состояния, в течение которого производятся повторные подчистки наносов и происходит постепенное формирование его сечения, пока не создастся установившийся профиль. Объем заносимости от недоработки профиля прямо пропорционален проектной глубине выемки канала и обратно пропорционален углу внутреннего трения грунта.

Заносимость канала от «наносов извне» зависит от интенсивности потока наносов, движущихся в данном прибрежном районе моря, и от направления трассы канала; мерилом этой заносимости является толщина ежегодного слоя наносов.

Величина заносимости при проектировании канала и при расчете эксплуатационных расходов по поддержанию его глубин должна быть определена путем исследований мутности, течений и волнения, требующих иногда продолжительного (несколько лет) периода.

В случае открытых каналов, пролегающих по взморью вне речной дельты, слой наносов является результатом отложений исключительно морского происхождения, в случае же пролегания канала по речному бару этот слой оказывается образованным из двух слагаемых — морских наносов и речных выносов. В последнем случае (в особенности в устьевых участках морского канала) необходимо также учесть влияние на величину слоя наносов размывающего действия речного потока.

Чрезвычайно трудно составить прогноз степени заносимости канала.

При проектировании канала все же совершенно необходимо, на основании данных выполненных исследований, произвести расчет заносимости, т. е. определить количество наносов, отлагающихся в проектируемой искусственной прорези для судового хода.

По степени заносимости канала определяется в этих случаях порядок производства строительных работ, сроки их выполнения и расчет потребных дноуглубительных средств.

Важным элементом проектирования подходного морского канала является исчисление объема его выемки, т. е. дноуглубительных работ.

При этом следует различать два определения выемки канала — первоначальную выемку и строительную.

Под первоначальной выемкой надо понимать геометрическую форму прорези, создаваемую снарядом при прорытии канала. Объем выемки $v_{\text{перв}} = \Sigma b \cdot l \cdot H_{\text{расч}}$ определяется как сумма кубатур по отдельным участкам канала шириной b и длиной l при расчетной глубине $H_{\text{расч}}$; ею определяются первоначальные капиталовложения на канал.

Под строительной выемкой понимается призма канала, получившая после ряда лет устойчивую форму, удовлетворяющую судоходство.

Для определения кубатуры этой выемки длину канала разделяют на участки длиной l' с однообразной глубиной h' и устанавливают на основании промеров среднюю глубину $h_{\text{бр}}$ бровок канала, а также средние уклоны установившихся боковых откосов правых $\frac{1}{n}$ и левых $\frac{1}{k}$.

Объем строительной выемки определится для технического проекта выражением:

$$v_{\text{стр}} = \sum (h' - h_{\text{бр}}) \left[0{,}5 (h' - h_{\text{бр}}) (n + k) + B\right] l',$$

где B — ширина канала по дну.

Объем строительной выемки в проектном задании, для которого можно принять уклоны обоих откосов одинаковыми $[n = k]$, составит:

$$v_{стр} = \sum (h' - h_{бр}) [(h' - h_{бр}) n + B] l'.$$

Разность объемов двух выемок $[v_{перв} - v_{стр}]$ дает объем выемки, подлежащей регулярному удалению в порядке эксплуатационного содержания канала; интервалы времени между этими подчистками определяются в зависимости от темпа заносимости, т. е. от периода (числа лет), в течение которого глубина канала падает от значения проектной глубины $H_{пр}$ (§ 41) до значения навигационных глубин $H_{нав}$ за счет наносов извне. Если годовая толщина слоя наносов составляет a, то интервал ремонтного черпания получается, равным

$$\frac{H_{пр} - H_{нав}}{a} \text{ лет.}$$

ГЛАВА X

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

§ 46. Общие положения и исходные данные

Гидротехнические портовые сооружения (внешние оградительные, причальные, судоремонтные, берегоукрепительные) могут быть, как и другие сооружения и здания в порту, объектом проектирования либо в составе проекта целого порта (нового или реконструируемого и развиваемого), либо отдельно, независимо от проекта целого порта.

В первом случае на них не дается планового задания, а проектная организация сама решает все возникающие вопросы в связи с общим проектом порта.

Во втором случае для проектирования того или другого сооружения должно быть выдано плановое задание, которое содержит: 1) целевое назначение проектируемого объекта; 2) указания, ориентирующие в вопросе выбора места сооружения на генплане порта; 3) указания особых обстоятельств, которые должны быть учтены при проектировании сооружения.

Если в процессе разработки первой стадии проектирования (проектного задания) выясняются положения, противоречащие полученному плановому заданию, необходимо до перехода к следующим стадиям проектирования внести все коррективы в плановое задание.

Для каждой из стадий проектирования необходимо иметь определенные исходные данные, которые могут быть получены в результате литературных информаций, полевых изысканий и лабораторных исследований.

Исходные данные для проектного задания (при трехстадийном проектировании)

1. Плановое задание.
2. Рельеф поверхности земли (дна) под сооружением и вокруг него (по возможности на значительном расстоянии).
3. Характерные уровни: самый высокий (нагонный, сизигийный прилив, весенний паводок, ледоходный) и самый низкий (сгонный, сизигийный отлив, низкий меженний).
4. Характер волнения, направление и параметры волны.

5. Геологическое строение дна и берега у сооружения, характер напластования грунтов.

6. Химические свойства воды, характер обрастания сооружений и наличие древоточцев и камнеточцев.

7. Горизонты ледовой зоны; толщина льда, явления ледового режима, подвижки льда, давление льда на сооружение.

8. Нагрузка на прикордонную полосу (в случае причального сооружения) — сплошная и сосредоточенная.

9. Размеры судов, вес их (в случае судоремонтного сооружения).

10. Сила или скорость ветра в данном пункте.

11. Данные о местах (карьерах) строительных материалов.

12. Данные о факторах, влияющих на отдельные строительные материалы.

13. ГОСТ по нагрузкам на гидротехнические сооружения (приложение 18).

14. Технические условия проектирования, утвержденные министерством (приложение 18).

15. Прочие данные, которые могут повлиять на конструкцию сооружения — строительное оборудование, транспортные средства, а также данные о постройке и эксплуатации аналогичных сооружений в районе постройки.

В тех случаях, когда намечается реконструкция существующего сооружения, необходимо в качестве исходных данных иметь составленный по определенной форме паспорт этого сооружения, который должен храниться (приложение 19) в управлении соответствующего порта. Иногда приходится производить специальное обследование этого сооружения.

Кроме приведенных данных, желательно иметь систематизированные материалы, изыскательские и проектные по гидротехническим сооружениям, аналогичным проектируемому в отношении эксплуатационных требований, общих габаритов и гидрологических и геологических условий.

Следует отмегить, что данные по п. 8 приведенного перечня должны в случае причальных сооружений соответствовать установленным ранее схемам механизированного процесса погрузо-разгрузочных операций, так как причальное сооружение должно проектироваться комплексно с намечаемой механизацией.

Исходные данные для технического проекта

В дополнение к указанным выше данным для проектного задания, в случае технического проекта или для проектного задания при двухстадийном проектировании, необходимо иметь:

1) сведения о категориях грунтов в основании сооружения и об их залегании;

2) геотехнические характеристики грунтов в основании сооружения;

3) результаты пробной забивки свай или статического испытания их пробной нагрузкой (для сооружения на свайном основании);[1]

4) годовой ход температуры в данном пункте;

5) сведения о принятых в данном пункте методах производства работ по возведению портовых сооружений;

6) данные о постройке и эксплуатации существующих в аналогичных условиях сооружений.

При проектировании морское гидротехническое сооружение должно быть отнесено к определенному классу капитальности для назначения, согласно ГОСТ 3684—47, величин допускаемых напряжений, запасов устойчивости и прочности, расчетных горизонтов волновой нагрузки, состава изыскательских и проектных работ и методов расчета. Отнесение сооружения к одному из классов капитальности производится по приведенной в упомянутом ГОСТ таблице на основании категории предприятия (порт, судоремонтный завод и т. д.) и устанавливается по его значению и сроку службы.

§ 47. Процесс проектирования

Проектирование гидротехнических сооружений порта, после получения исходных данных и соответствующих изыскательских материалов, охватывает следующие последовательные мероприятия: 1) установление схемы берегового профиля и дна в месте возведения сооружения; 2) установление грунтовых условий в месте постройки; 3) выбор типов возможных вариантов сооружений (по расположению в плане, конструкции и материалу) и установление их сравнительной технической характеристики; 4) поверочный статический расчет устойчивости; 5) составление спецификации материалов, потребных на 1 *пог. м* сооружения; 6) определение стоимости 1 *пог. м*; 7) сравнение предложенных вариантов сооружения для выбора из них оптимального в отношении капиталовложений и эксплуатационных расходов; 8) конструирование деталей сооружения (отдельных узлов, элементов оборудования и пр.); 9) оформление графических материалов.

В проектном задании при трехстадийном проектировании ограничиваются лишь выполнением 1, 2, 3, 5, 6 и 7 пунктов, а на стадии технического проекта проектирование ведется по всем перечисленным пунктам, исключая выбор варианта, который должен быть произведен до того, как приступают к составлению технического проекта.

При сопоставлении в проектном задании вариантов гидротехнических сооружений для выбора оптимального из них, как правило, используются материалы, накопленные в проектных органи-

[1] В отдельных случаях технический проект может составляться и без этих данных, которые могут быть получены ко времени разработки рабочих чертежей.

зациях и помещенные в литературных источниках (учебных пособиях и монографиях). Это сопоставление выполняется по укрупненным показателям объема потребных работ и материалов на 1 или 100 *пог. м* сооружения (глава XV).

В качестве руководящих указаний в приложениях 20—23 приводятся укрупненные показатели для различных типов внешних оградительных сооружений, причальных пирсов и береговых укреплений.

Сопоставление вариантов сооружений заключается прежде всего в отборе, на основании указанных выше материалов, нескольких конструктивных типов сооружений, наиболее подходящих к данному рассматриваемому случаю по условиям общих габаритов (отметкам дна и бровок берега, уклону берегового откоса, крайним положениям уровня воды), геологическому строению берега и дна, климатическим условиям, внешним постоянным и подвижным нагрузкам, назначению самого сооружения, наличию местных недефицитных строительных материалов, условиям производства строительных работ и требующимся для этого оборудованию и машинам.

Если при этом окажутся типовые конструкции, незначительно отличающиеся по основным габаритам, грунтовым условиям или нагрузкам от заданных для проектирования, то эти типы могут быть приняты с надлежащим приспособлением к заданным условиям, с соответствующим изменением стоимости их на один погонный метр.

В некоторых случаях существующие типовые материалы позволяют сделать это путем интерполирования.

Для отобранных конкурирующих типов устанавливаются их основные показатели: стоимость одного погонного метра, эксплуатационные качества и расходы, долговечность, потребность в строительных материалах, удобства производства строительных работ. На основании сопоставления всех этих показателей, а не только одной стоимости, как это практиковалось раньше, выдвигается рекомендуемый вариант. После утверждения проектного задания принятый тип сооружения в процессе технического проектирования должен быть еще раз окончательно проверен расчетом и конструктивно уточнен в соответствии с конкретными проектными условиями.

При проектировании гидротехнических сооружений, в особенности в случае реконструкции их, очень важно иметь данные о наиболее типичных сооружениях в период их строительства и эксплуатации в аналогичных условиях; для этого, прежде всего, следует пользоваться паспортами этих сооружений (приложение 19). Пока еще не существуют соответствующие каталоги и аннотированные картотеки,[1] которые могли бы значительно облегчить подбор этих сведений.

---

[1] Статья инж. А. Солодовникова. О рациональной базе для проектирования морских гидротехнических сооружений. Журнал «Морской флот» № 3 за 1949 г.

При статическом расчете сооружения должны быть прежде всего установлены внешние нагрузки на сооружение, согласно существующим ГОСТ.[1]

Расчет должен быть выполнен по новейшим опубликованным методам, что не исключает, однако, возможности параллельного применения и возникающих на практике новых методов. При этом рекомендуются следующие основные расчетные положения.

1. Расчет устойчивости и прочности гравитационных стенок морских гидротехнических сооружений должен содержать проверки:

а) устойчивости сооружения на опрокидывание;

б) прочности постели под сооружением и основания;

в) устойчивости сооружения на сдвиг вместе с постелью и грунтом основания;

г) устойчивости сооружения на скольжение по плоскости основания;

д) устойчивости и прочности отдельных частей и элементов конструкций.

2. Естественное или укрепленное основание оградительных и берегоукрепительных сооружений должно быть проверено на устойчивость против размыва:

а) для сооружений, допускающих перелив волны через гребень,— перед сооружением и позади него;

б) для сооружений, не допускающих перелива волны,— впереди сооружения.

3. Оценка устойчивости элементов откосного укрепления или элементов наброски под воздействием вкатывания волны на откос и возвратного движения воды должна производиться на основе лабораторных исследований на модели или по аналогии с опытом существующих подобных сооружений.

4. Расчет устойчивости и прочности сооружений свайного типа и сооружений на колоннах должен содержать проверки:

а) общей устойчивости сооружений на сдвиг вместе с грунтом основания;

б) прочности свайного основания и колонн;

в) прочности отдельных частей и элементов конструкций.

5. Коэфициенты трения надлежит принимать для:

а) бетона по бетону в подводной кладке $K = 0{,}5$;

б) бетонных массивов по каменной наброске $K = 0{,}6$;

в) деревянного ряжа с каменным заполнением по каменной наброске $K = 0{,}6$.

6. Расчет свайного основания надлежит производить в зависимости от конструкции ростверка и способа закрепления свай:

а) при жестком ростверке, например, массивном бетонном или бутовом — с учетом упругой деформации свай(без учета деформации ригеля);

---

[1] Перечень строительных ГОСТ и технических условий и норм проектирования морских гидротехнических сооружений см. в приложении 24.

б) при гибком ростверке, например, монолитном железобетонном — с учетом деформации всех элементов конструкции;

в) при нежестком ростверке, например, балочном деревянном — в предположении разрезанности ростверка на опорах.

7. После статического расчета сооружения должна быть составлена для него спецификация материалов и разработаны конструктивно некоторые наиболее сложные детали (узлы, элементы оборудования и т. д.).

8. При проектировании морских гидротехнических сооружений должны быть учтены действующие строительные ГОСТ.[1] Можно рекомендовать также следующие основные конструктивные требования:

а) размеры морских сооружений и отдельных их элементов должны удовлетворять требованиям устойчивости, прочности и учитывать условия производства работ по их возведению;

б) конструкции причальных, оградительных и берегоукрепительных сооружений должны быть защищены от коррозии в результате агрессивного воздействия морской воды, атмосферы, замораживания и оттаивания, а также деятельности древоточцев;

в) уровень гниения дерева надлежит принимать по данным эксплуатации в районе строительства сооружений; при отсутствии указанных данных уровень гниения следует принимать в безливных морях — на уровне низкого многолетнего горизонта воды с обеспеченностью 97%; в приливных морях — на уровне среднего многолетнего горизонта воды с обеспеченностью 97%.

§ 48. Проектирование отдельных категорий сооружений

а) Оградительные сооружения

При проектировании внешних оградительных сооружений необходимо прежде всего самым серьезным образом отнестись к исходным данным, относящимся к гидрологическому режиму моря в месте постройки, и в особенности к волновой и ледовой нагрузкам.

Эти данные, как правило, должны быть получены в результате длительных наблюдений; только в случае, если невозможно получить эти данные, допускается вычислять их по эмпирическим формулам (согласно ГОСТ 3235—45) с обязательной проверкой их на месте строительства в течение не менее годичного периода.

При проектировании оградительных сооружений должно быть также произведено детальное обследование геологического строения дна и учтен опыт строительства и эксплуатации аналогичных сооружений в районе данного морского бассейна и в других аналогичных бассейнах.

---

[1] Перечень строительных ГОСТ технических условий и норм проектирования морских гидротехнических сооружений см. в приложении 18.

Для проектирования оградительных сооружений необходимо использовать лабораторные методы эксперимента на моделях (при начертании в плане и выборе конструктивных типов).

Плановое начертание оградительных сооружений должно обеспечивать: спокойную стоянку судов у причалов, свободное маневрирование судов по акватории и возможность перспективного развития порта. Вход в порт должен быть расположен так, чтобы обеспечивались безопасный вход и выход из него судов в любую погоду и достаточно спокойная стоянка на внутренней акватории порта. Направление оси входа должно составлять с направлением господствующих и наиболее сильных ветров угол не более 50—70°. При этом рекомендуется располагать головы молов так, чтобы они перекрывали одна другую на длину судна по отношению к преобладающему направлению волнения.

Ширина входа не должна быть меньше длины судов, обычно посещающих порт. Волновая и ледовая нагрузки на оградительные сооружения определяются по ГОСТ (3225—46 и 3440—46), а конструирование их должно вестись согласно специальным инструктивным материалам (приложение 18).

Сохраняя в силе приведенное выше положение о необходимости технико-экономического сравнения вариантов сооружения для выбора оптимального, можно привести здесь лишь следующие руководящие указания относительно применения основных форм оградительных сооружений (рис. 81).

Форму вертикальной сетки, характеризующуюся наименьшим расходом материала (рис. 81,*б*), целесообразно применять в условиях достаточной глубины, обеспечивающей явление неразбитой волны при основании из малосжимаемых и малоразмываемых грунтов. При меньших глубинах и недостаточно стойких в отношении размыва грунтах необходимо обратить особое внимание на защиту грунта от размыва и при этом на достаточном расстоянии от стенки.

Откосная форма оградительных сооружений в виде наброски (рис. 81,*а*) отвечает условиям разбитой волны, очень сильного волнения, тяжелых ледовых условий, слабых грунтов основания. Эту форму следует рекомендовать на головных участках молов с внешней стороны вне границ судового хода с целью устранения толчеи волн у входа.

Форма смешанной конструкции (рис. 81,*в*), представляющая собой вертикальную стенку на каменной наброске, применяется при очень больших глубинах моря и при значительной силе волнения.

Наконец, сквозные оградительные сооружения (рис. 81,*г*), состоящие из отдельных опор, пролеты между которыми перекрыты строением (забралом), опущенным ниже уровня воды на некоторую глубину, применимы при малой волне и большой глубине; в этих случаях сквозная конструкция может дать наиболее выгодное решение, в особенности при слабых грунтах, залегающих слоями значительной мощности.

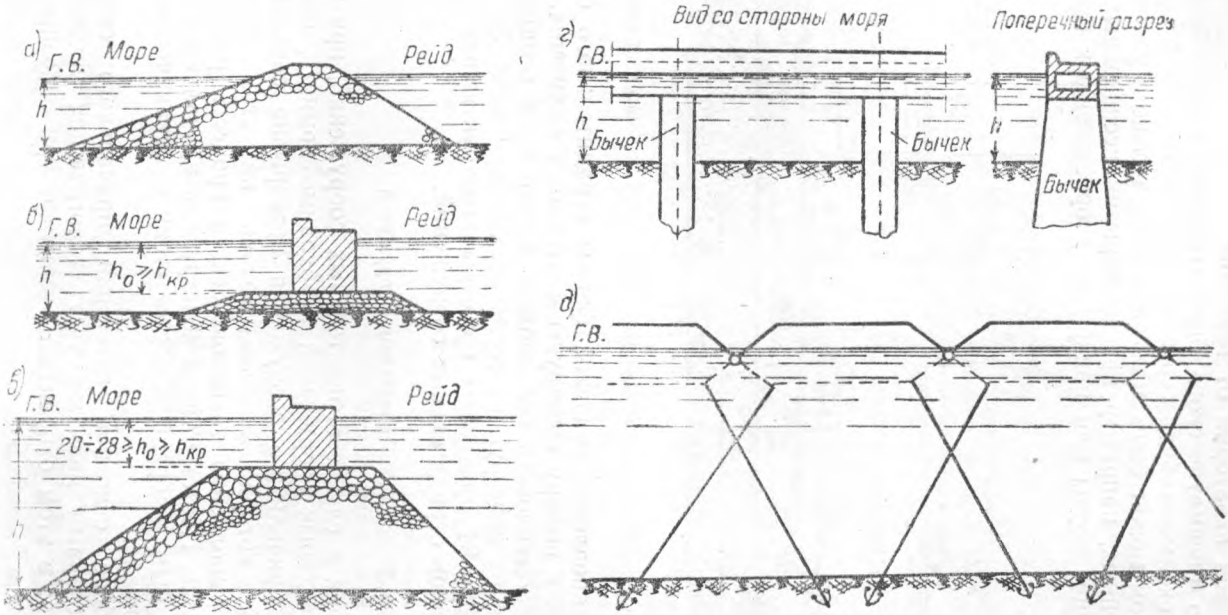


Рис. 81. Основные формы внешних оградительных сооружений.

Пловучие оградительные сооружения (рис. 81,*д*), состоящие из отдельных пловучих понтонов, установленных на якорях, оказались недолговечными и не могут рассматриваться как освоенная форма защиты портовой акватории от волнения.

Устройство пневматического оградительного сооружения еще не получило сколько-нибудь серьезной производственной проверки; такой волнолом может быть применен пока только в условиях менее ответственных, например при перекрытии неспокойных входов в существующие порты или прикрытии второстепенных гаваней.

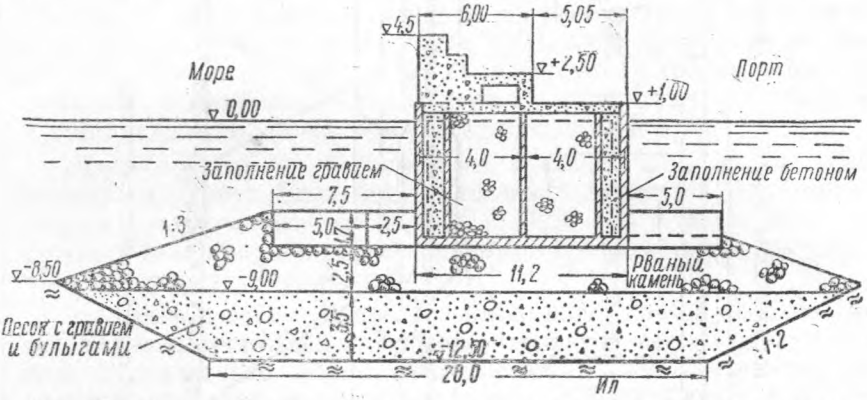


Рис. 82. Тип внешнего оградительного сооружения из массивов-гигантов.

После установления основной формы оградительного сооружения переходят к выбору конструктивного типа сооружения.

Можно рекомендовать производить выбор типа оградительных сооружений и их конструкций согласно данным [1] табл. 36.

На рис. 82—84 приведены примеры конструктивных чертежей различных типов оградительных сооружений.

б) Причальные сооружения

Так же, как в случае оградительных сооружений, при проектировании причальных сооружений необходимо помнить, что тип и конструкция причального сооружения неразрывно связаны с той механизацией, которая запроектирована на этом причальном фронте для выполнения технологического процесса работы порта на этом участке. Поэтому тип и конструкция причального сооружения должны быть выбраны в соответствии с механическим оборудованием причала.

При выборе основной категории причального сооружения (рис. 85) основным является учет геологических условий места строительства; в этом отношении различают три основных катего-

[1] Проект Урочного положения для строительства, ч. III, раздел Г, Гл. 6, 1952.

Таблица 36

Условия применения типов и конструкций оградительных сооружений [1]

Типы сооружений	Условия применения типов сооружений	Типы конструкций			Условия применения типов конструкций
а	б	в			г
Вертикальные	Скальные грунты	Гравитационные	Правильная массивовая кладка	1. Из обыкновенных массивов горизонтальными рядами и наклонная	Высота волны до 7 *м*
	Мягкие грунты, обеспечивающие равномерные осадки			2. Из массивов повышенного веса вертикальными столбами и наклонная	Любое волнение
				3. Массивы-гиганты	Любое волнение
				4. Ряжи деревянные	Высота волны до 5 *м*
Вертикальные	Грунты, допускающие погружение свай на требуемую глубину	Свайные		5. Парные, свайные и шпунтовые стенки с каменным заполнением и ячейковые	Высота волны до 4 *м* при деревянных сваях и любое волнение при металлических
Откосные	Любые грунты	Наброска		6. Из несортированного камня	Высота волны до 2 *м*
				7. Из сортированного камня и глыб весом до 8 *т*	Высота волны до 4 *м*
				8. Из несортированного или сортированного камня с прикрытием глыбами или массивами весом более 8 *т*	Любое волнение
				9. Массивовая	
Смешанные	Любые грунты при большой глубине воды у сооружения			10. Любая конструкция из указанных в графе „*в*" пп. 1—4 на призме из каменной наброски	Соответственно по условиям, отвечающим принятой конструкции стенки

[1] См. сноску на стр. 232.

рии грунтов: а) грунты, допускающие забивку свай; для этой категории проектируются, как правило, свайные типы сооружений; б) грунты скальные или нескальные с достаточной несущей способностью, но не допускающие забивки свай; для этой категории грунтов проектируются гравитационные типы сооружений; в) грунты нескальные, недостаточно прочные для непосредственного восприятия нагрузок и вместе с тем не имеющие достаточной мощности для забивки свай и подстилаемые скалой или грунтами, не допускающими забивки свай. Для этой категории проектируются типы гравитационных сооружений с глубоко заложенными фундаментами, передающими нагрузку от сооружения непосредственно на породы, способные ее вынести.

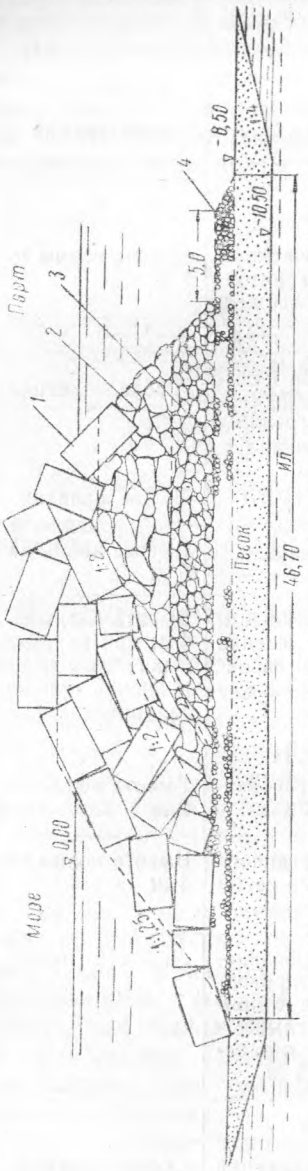


Рис. 83. Тип внешнего оградительного сооружения из массивовой наброски.

При выборе категории причального сооружения должна быть также учтена гидрогеологическая характеристика места строительства (грунтовые потоки, напорные воды, условия дренирования, агрессивность воды и пр.). После установления основной категории причального сооружения при выборе его конструктивного типа должны быть учтены следующие факторы:

а) назначение сооружения в зависимости от типа и размеров швартующихся судов;

б) гидрологические, гидрохимические и гидробиологические характеристики места строительства;

в) наличие тех или иных местных материалов;

г) учет транспортного и строительного оборудования, которым можно воспользоваться;

д) экономичность конструкции при постройке и в эксплуатации.

Можно рекомендовать производить выбор типов причальных сооружений и их конструкций в соответствии с условиями, указанными в табл. 37.

На рис. 86—94 приведены примеры конструктивных чертежей различных типов причальных сооружений.

Таблица 37

Условия применения типов и конструкций причальных сооружений

Типы сооружений	Типы конструкций	Условия применения типов сооружений и их конструкций
	а	б
Гравитационные	1. Кладка монолитная или из обыкновенных массивов горизонтальными рядами	Наличие в основании скальных грунтов, а также нескальных грунтов при устройстве искусственных оснований, обеспечивающих устойчивость сооружения
	2. Кладка массивов повышенного веса[1] или фасонных массивов горизонтальными рядами или вертикальными столбами	
	3. Массивы-гиганты	
	4. Ряжи	
	5. Сборные конструкции из железобетонных или металлических элементов	
Свайные	6. Больверки, стенки на высоком ростверке, эстакады	Наличие в основании грунтов, допускающих погружение свай на требуемую глубину
	7. Свайные кусты в защитных оболочках	Необходимость обеспечения массивности конструкции и защиты свай от агрессивных воздействий
	8. Колонны со сваями в основании	
На колоннах	9. Колонны, опертые на прочное естественное основание	Близкое залегание прочных грунтов, прикрытых мягкими грунтами. Возможность устройства свайного основания исключается грунтовыми условиями
	10. Завинчивающиеся колонны	Мощное залегание слабых илистых и аналогичных им других слабых грунтов
На сложных основаниях	11. Опускные колодцы или кессоны	Те же, что в пункте 9 графы „б"
Плавучие	12. На понтонах или судах	При допустимости вертикальных перемещений причала под нагрузкой
Рейдовые	Палы: 13. Свайные	Для отстоя судов и перегрузки наплаву. Тип 15 — при грунтах дна, обеспечивающих якорное прикрепление, и допустимости перемещения пришвартованного судна
	14. Гравитационные	
	15. Бочки на мертвых якорях	

[1] Обыкновенные массивы весом до 100 *т;* массивы повышенного веса — более 100 *т*.

Отдельную категорию причальных сооружений образуют так называемые пирсы, представляющие собой грузовые молы, расположенные в плане нормально или под углом к береговой линии. Подобно случаю береговых причальных сооружений (набережных),

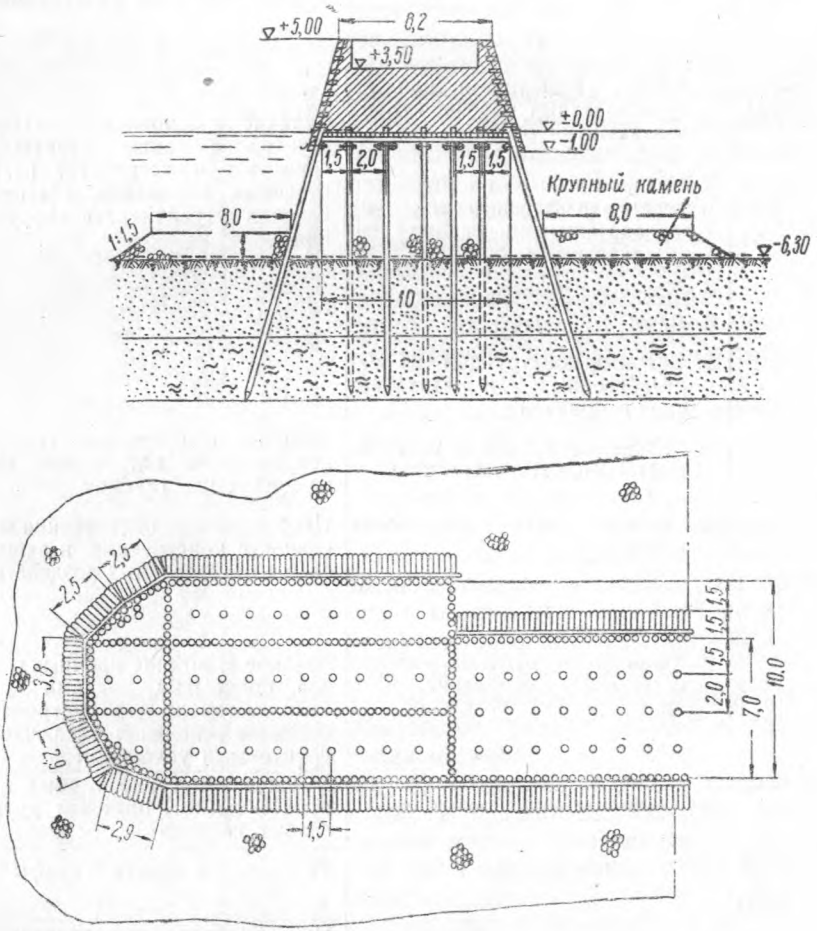


Рис. 84. Тип внешнего оградительного сооружения из свайных рядов с каменным заполнением:
1 — поперечный разрез по голове; *2* — план.

рассмотренных выше, при выборе основного конструктивного типа пирса, исходным фактором является геологическое строение дна; в зависимости от него пирсы применяют свайные (рис. 95, *а*) с углубленным фундаментом на колоннах (рис. 95,*б*) и гравитационные (рис. 95,*в*).

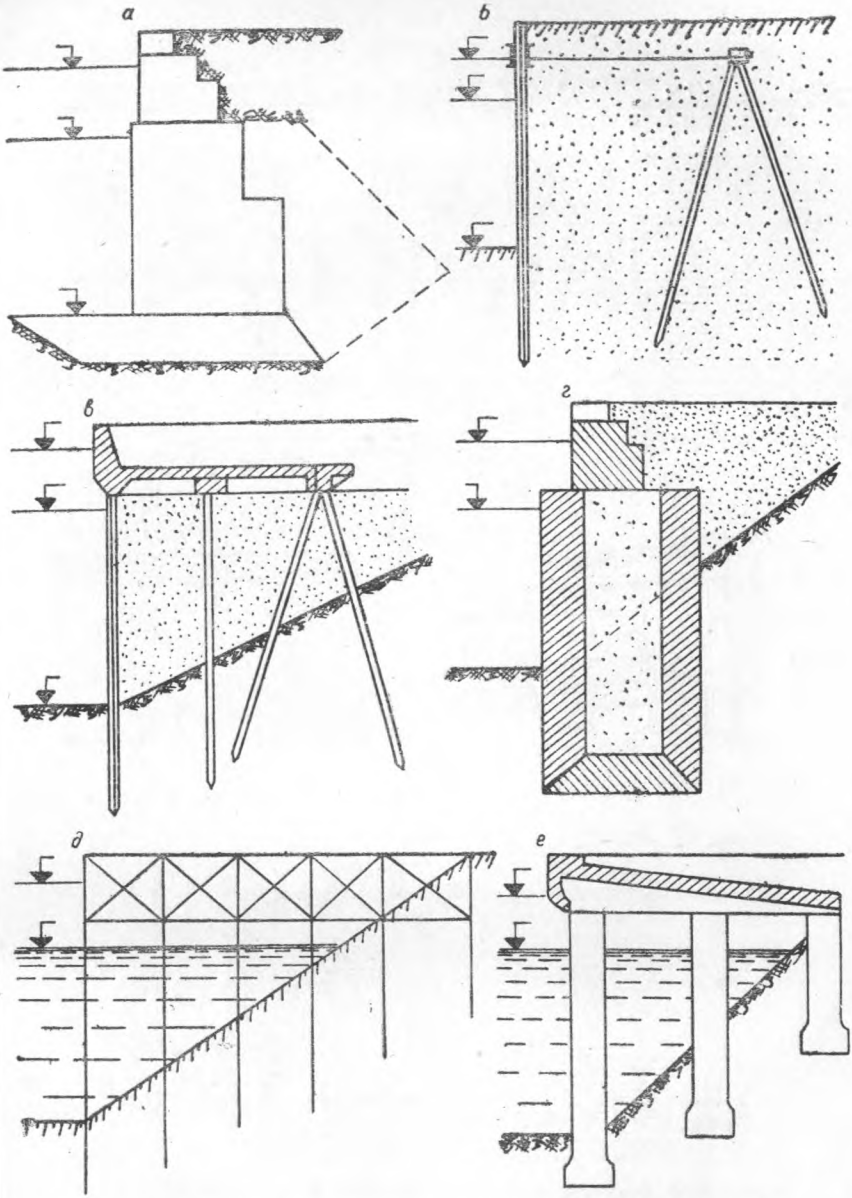


Рис. 85. Основные категории причальных сооружений:

а — гравитационная набережная; *б* — тонкая стенка; *в* — свайная набережная с высоким ростверком; *г* — опускной колодец; *д* — сквозная свайная набережная; *е* — набережная на колоннах.

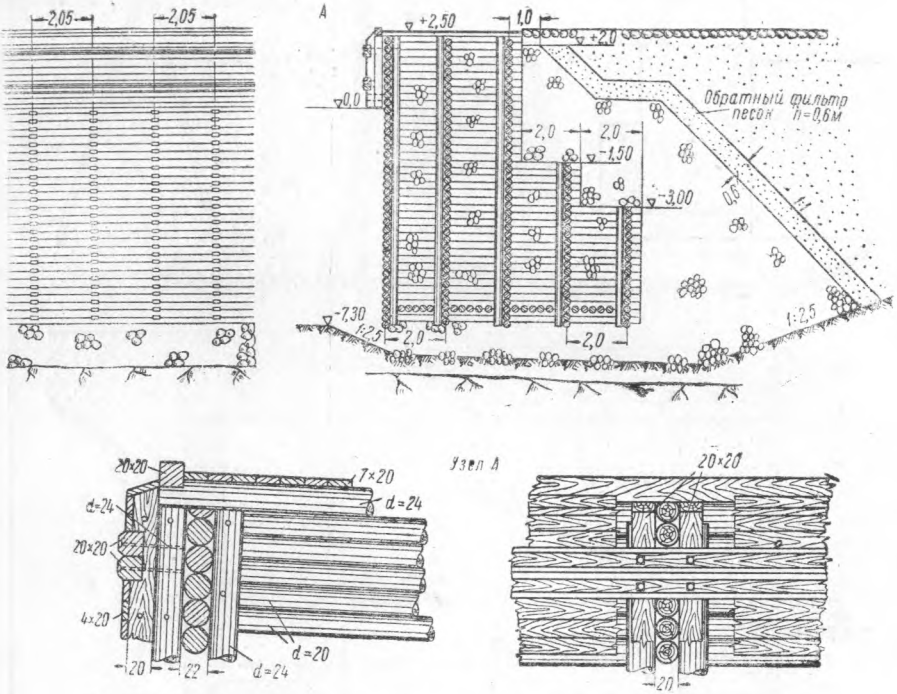


Рис. 86. Тип ряжевой набережной (фасад, поперечный разрез и узлы).

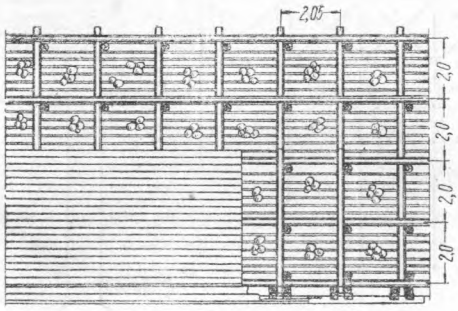


Рис. 87. План ряжевой набережной (см. рис. 86).

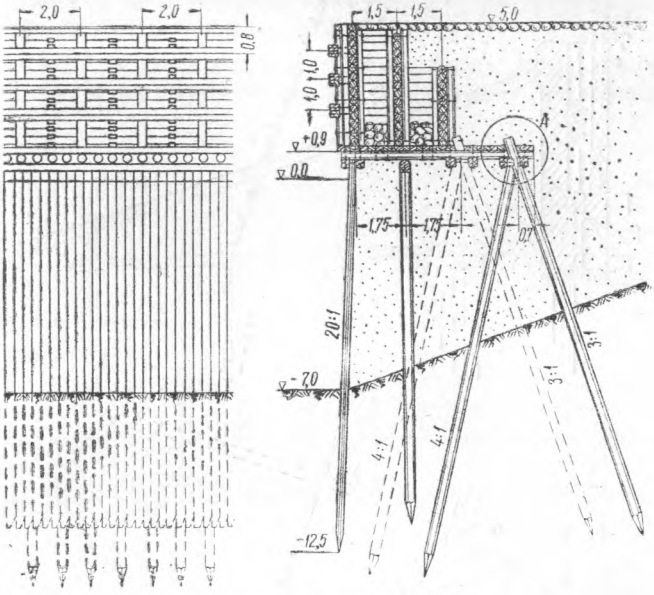


Рис. 88. Тип деревянной свайной набережной с ряжевой надстройкой (фасад и поперечный разрез).

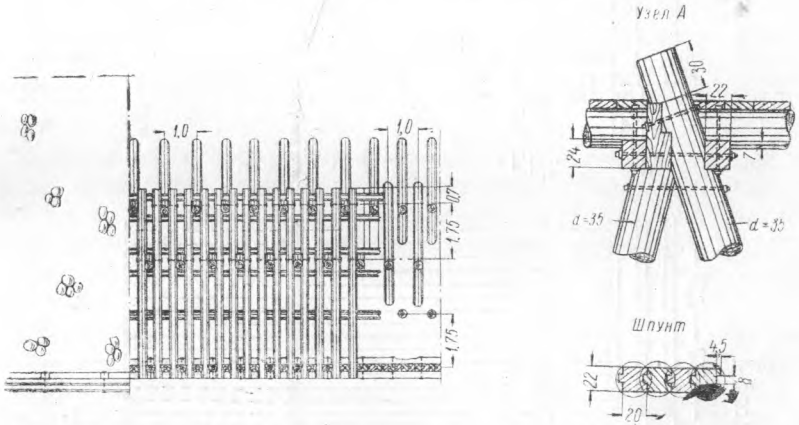


Рис. 89. Тип деревянной свайной набережной с ряжевой надстройкой (план и узлы, рис. 88).

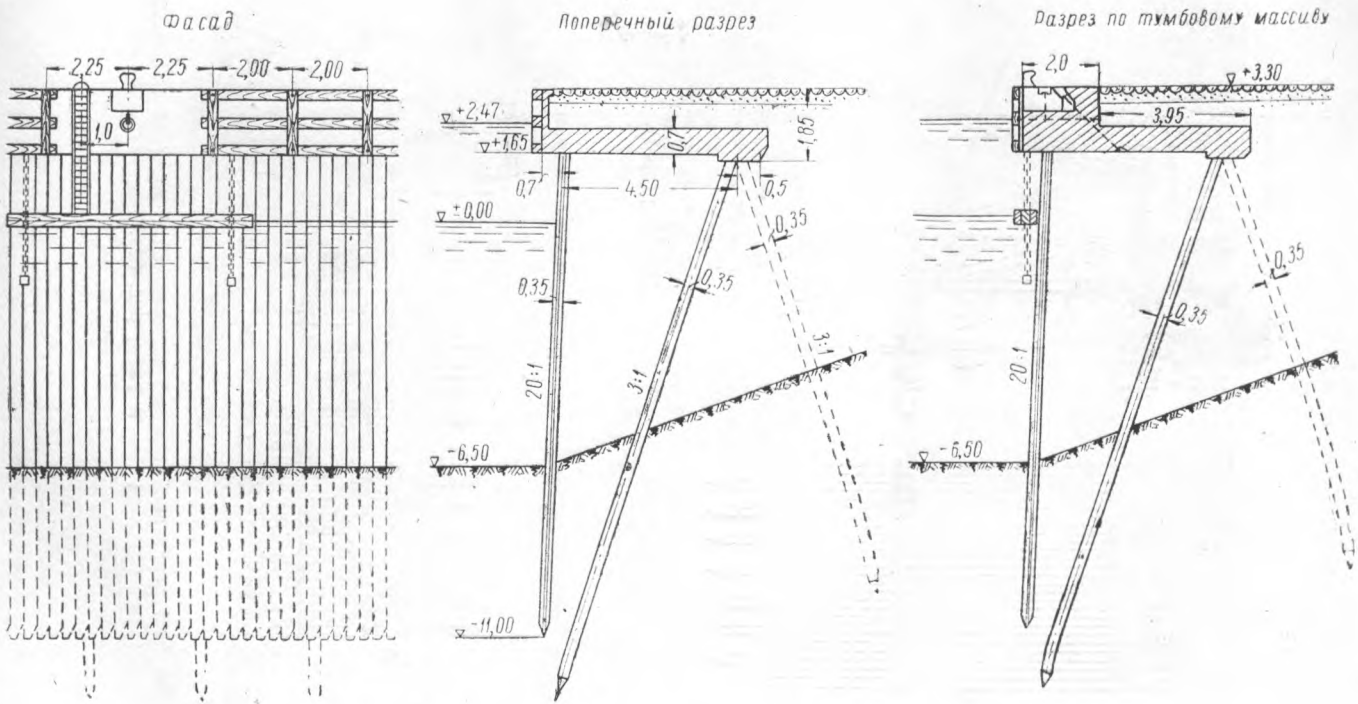
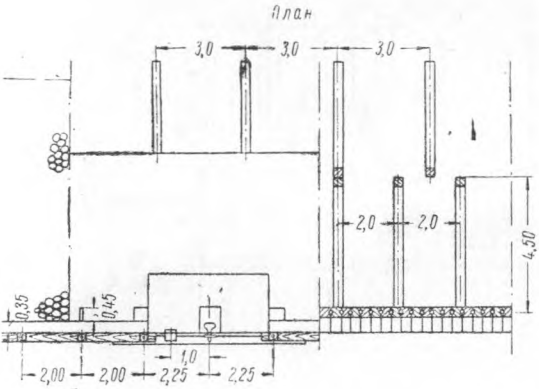


Рис. 90. Тип железобетонной свайной набережной (фасад и разрезы).

При значительной ширине пирсов их конструкция сводится к двум линиям набережных (рис. 95, *в*, *г*), с засыпкой промежутка между ними.

Для облегчения конструкций пирсов иногда устраиваются отдельные отбойные кусты — палы (рис. 95,*д*).

Кроме этих основных стационарных типов, устраиваются иногда при очень больших глубинах, слабых грунтах и небольшом тоннаже



Спецификация на 1 пог. м

NN п/п	Наименование элементов	Сечение см	Длина м	Измер.	К-во
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Рис. 91. Тип железобетонной свайной набережной, план и спецификация (см. рис. 90).

швартующихся судов плавучие пирсы (металлические и железобетонные, рис. 95,*е*).

На рис. 96—97 приведены примеры конструктивных чертежей пирсов.

К причальным сооружениям относят так называемые палы, представляющие собой отдельные опорные точки в виде свайных кустов (рис. 98, *а*, *б*), отдельных ряжей или массивов-гигантов (рис. 98, *в*). Применение их ограничивается случаями рейдовой перегрузки в устьевых портах, когда все перегрузочные операции с судном происходят вдали от берега.

Иногда палы находят применение и у берега, в случае нефтяных операций, требующих переброски с берега на палы только труб и легких пешеходных мостиков.

Выбор типа пала определяется так же, как и для причальных сооружений, в основном геологическим строением дна, назначением самого пала, размерами судов, глубиной воды и местными гидрометеорологическими особенностями.

Эксплуатационные нагрузки, действующие на причальные сооружения, можно отнести к пяти категориям, приведенным в табл. 38.

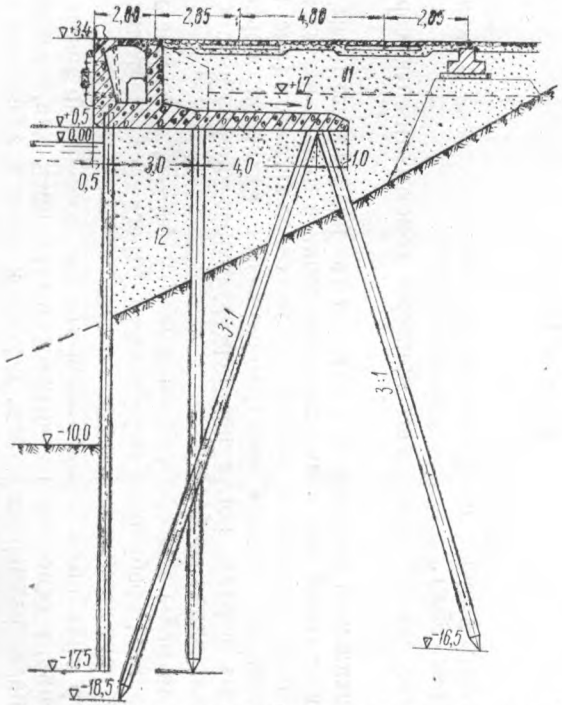


Рис. 92. Тип железобетонной свайной набережной с передним металлическим шпунтом (поперечный разрез).

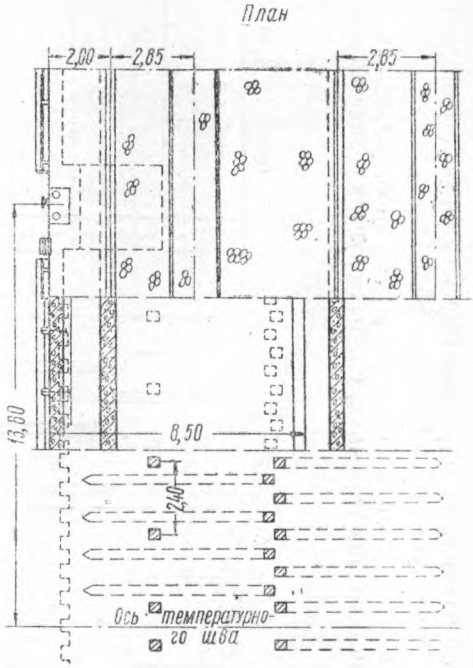
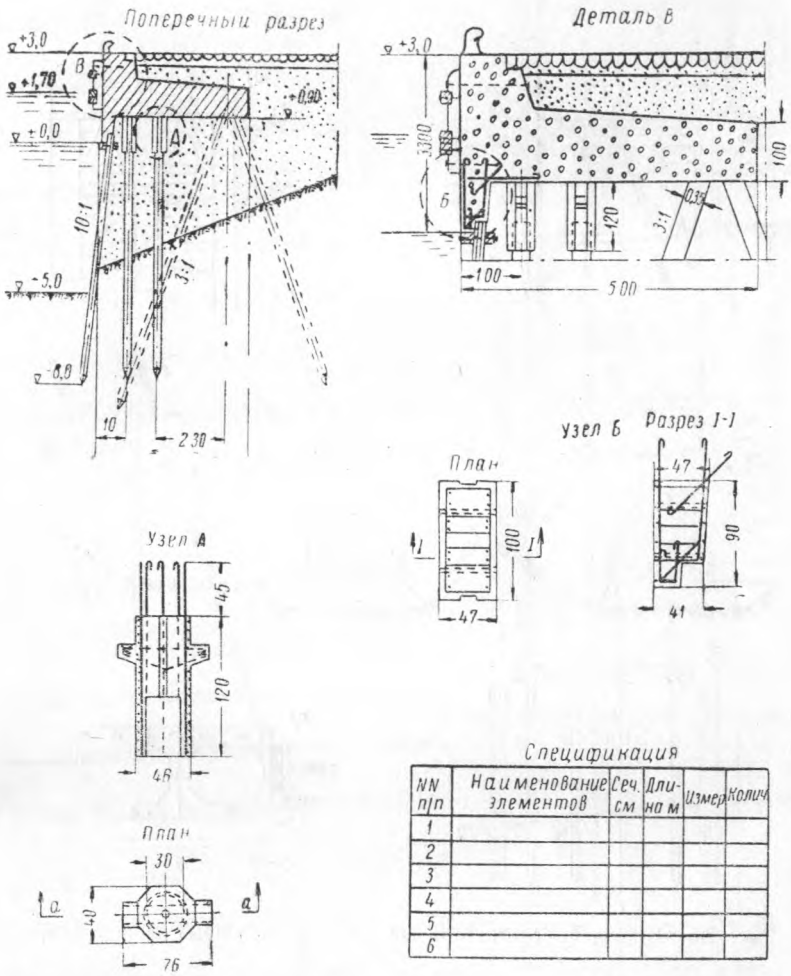


Рис. 93. Тип железобетонной свайной набережной с передним металлическим шпунтом, план (см. рис. 92).



Спецификация

NN п/п	Наименование элементов	Сеч. см	Длина м	Измер.	Колич.
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Рис. 94. Тип набережной на деревянных сваях с железобетонными оголовками.

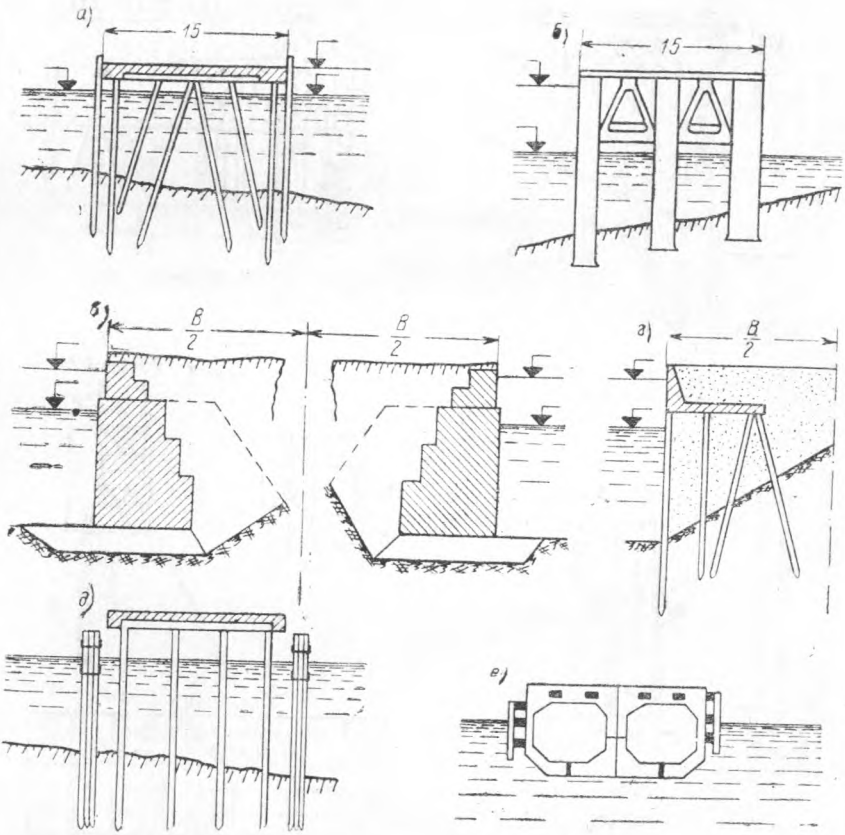


Рис. 95. Основные конструктивные типы погрузочных молов (пирсов).

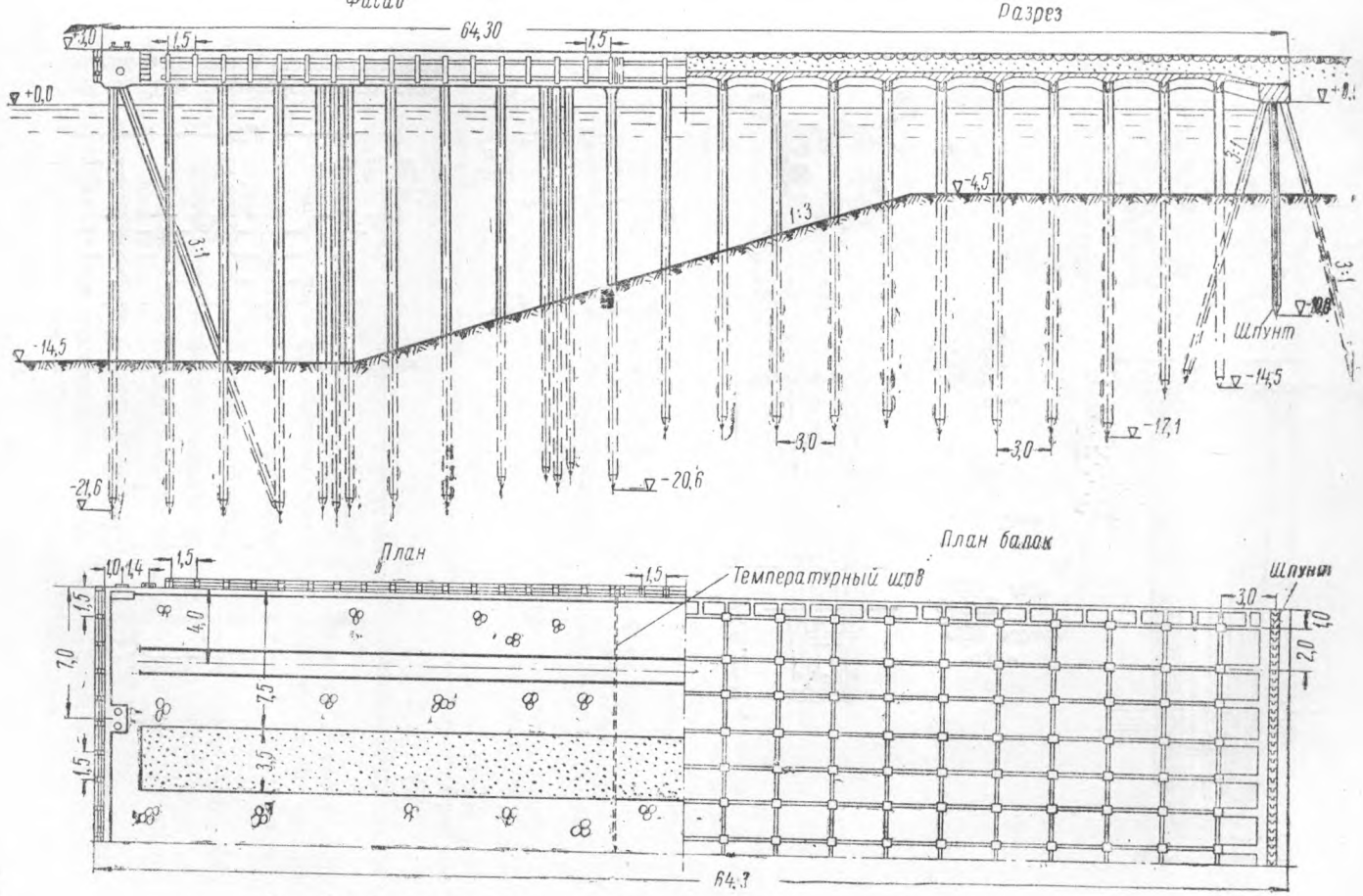


Рис. 96. Тип железобетонного свайного докового пирса (фасад и план).

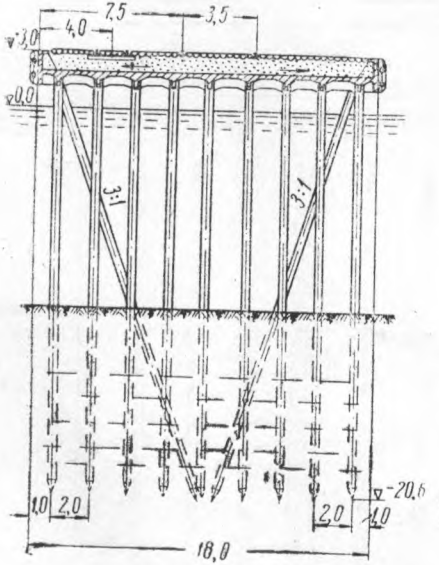
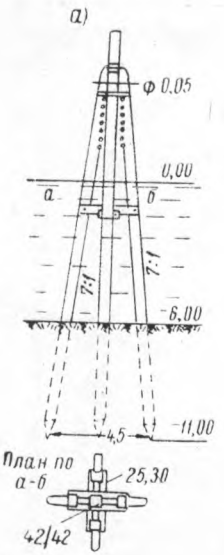
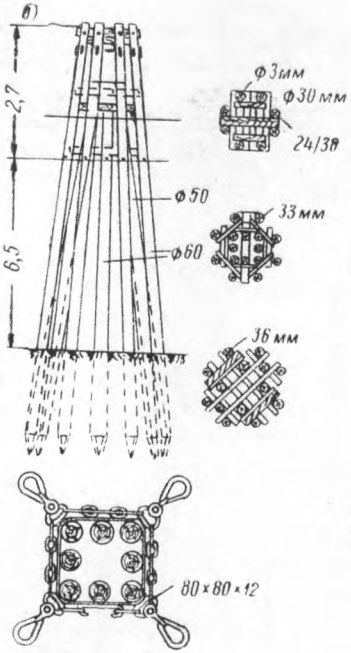


Рис. 97. Тип железобетонного свайного докового пирса (поперечный разрез).





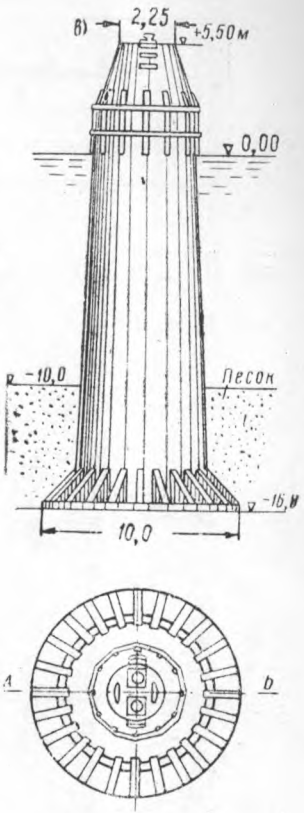


Рис. 98. Основные конструктивные типы пал.

Таблица 38

Эксплуатационные нагрузки на причальные сооружения

Категории нагрузок	Нагрузка портальных кранов	Нагрузка от подвижного состава в *т*		Равномерное распределение нагрузки в *т/м²*	
	Наибольшее давление на каток (при 2 и 4 катках в тележке)	Железнодорожный транспорт	Безрельсовый транспорт	На прикордонной полосе	В тыловой полосе
		Наибольшее давление на ось	Наибольшее давление на ось		
I	25	21	15	4	8
II	20	21	15	3	4
III	14	18	13	2	3
IV	Не предусматривается	18	10	2	2
V	Не предусматривается	В прикордонной полосе не предусматривается	6	1,5	1,5

Примечания: 1. В случае, когда предусматривается установка кранов с нагрузками больше приведенных в таблице, следует до выдачи задания на проектирование проверить возможность и целесообразность реконструкции кранов для уменьшения нагрузок и, при отрицательном результате, производить расчет на нагрузки от устанавливаемых кранов.

2. За границу между прикордонной и тыловой зонами принимается линия, проходящая на расстоянии 1 *м* за тыловой ниткой подкранового пути. При возведении причалов первой категории на слабых грунтах допускается увеличение этого расстояния, что должно быть обосновано в каждом отдельном случае.

3. Нагрузки от складов и специальных сооружений (бункеров, эстакад, галерей и т. п.) настоящими нормами не предусмотрены и подлежат учету в каждом проекте индивидуально.

4. Причалы с нагрузками V категории, которые должны пропускать транзитные железнодорожные пути, надлежит проверять на соответствующую железнодорожную нагрузку.

Категории нагрузок следует устанавливать в зависимости от категории грузов и размера грузооборота, а именно:

I категорию назначать для крупного устойчивого грузооборота (более 250 000 *т* в навигацию) металлов и оборудования и при крупном устойчивом грузообороте (свыше 400 000 *т*) тяжелых навалочных грузов (руды);

II категорию назначать для устойчивого грузооборота угля, при грузооборотах второстепенного назначения металлов, оборудования, тяжелых навалочных грузов, для грузооборотов леса и при тыловом расположении крытых складов штучных грузов;

III категорию назначать при расположении крытых складов вблизи кордона и для пассажирских причалов.

IV категорию назначать для зерновых причалов и иногда для пассажирских причалов;

V категорию назначать для нефтеналивных причалов, местного, грузопассажирского сообщения и для судов служебно-вспомогательного флота.

При проектировании выбранного конструктивного типа причального сооружения необходимо выполнять указания соответствующих ГОСТ (5275—50 и 5305—50), а также нормы и технические условия проектирования (см. приложение 18).

в) Берегоукрепительные сооружения

При проектировании берегоукрепительных сооружений следует прежде всего различать три основные категории их, находящиеся в различных условиях подверженности волнению: сильному, слабому и в условиях отсутствия волнения. Сооружения первой категории создаются вне защищенной портовой акватории, обыкновенно по соседству с портом или на сухопутных прибрежных подходах к ним, две другие группы встречаются в пределах портовой акватории.

Для всех трех категорий серьезными факторами выбора конструктивного типа и расчета является степень устойчивости укрепляемого берега, определяемая его геологическим строением и гидрологическими особенностями.

При выборе типа береговых укреплений и их конструкций рекомендуется пользоваться указаниями, приведенными в табл. 39.

Переходя к отдельным типам берегоукрепительных сооружений, приведем примеры по каждой из основных категорий, в зависимости от основного фактора — волнения.

При проектировании укрепления берега, не подверженного действию волнения, производится планировка откоса по естественному профилю берега. Уклон откосов не должен быть круче 1 : 1,5, а само укрепление устраивается в виде обыкновенной одерновки откоса или в виде мостовой из булыжного или рваного камня (рис. 99,*а*) на слое песка, или, в более ответственных случаях, на слое щебня толщиной 20—25 *см*. Эта мостовая продолжается по горизонтальной площадке территории на 1,5—2 *м* от бровки. Особое внимание должно быть обращено на выпуск грунтовых вод из-под одежды берега и на устройство обратного фильтра. Упором для одежды откоса служит либо каменная призма (рис. 99, *а, б, г*) на урезе воды, либо дощатый шпунтовый ряд (рис. 99, *в*), забиваемый на глубину от 1,5 до 2 *м* в грунт. При крутых берегах верху упорной призмы придают ширину в 0,50—0,75 *м* на урезе воды или устраивается брусчатый шпунт (рис. 99,*в*) с шапочным брусом, забиваемый на глубину не менее 2 *м*.

Когда приходится укреплять берега, подверженные слабому действию волнения, следует выделить надводную и подводную части укрепления.

Надводная часть при пологих и крутых берегах устраивается одинаково с уклоном 1 : 2 в виде одиночной мостовой из крупных

Условия применения типов и конструкций береговых укреплений

Типы укреплений	Условия применения типов укреплений	Типы конструкций		Условия применения типов конструкций
а	б		в	г
Продольные стенки	Укрепление естественного берега и откосов земляной отсыпи в портах, а также берегов, потерявших устойчивость и находящихся в аварийном состоянии вследствие размыва их только механическим воздействием волнения	Одежда откосов	1. Одиночная мостовая	Хорошо укрытые от волнения части внутренних акваторий порта. Укрепление устойчивых откосов, расположенных выше рабочего горизонта
			2. Двойная мостовая и брусчатка	При воздействии волнения от судов и местного волнения, возможного в закрытых акваториях
			3. Каменная отсыпь на откосах не сортированным и сортированным камнем	Укрепление откосов, подверженных волнению участков берега внутри порта и вне его, а также при воздействиях, не вызывающих необходимости укрепления отсыпи
		Одежда откосов	4. Защитные прикрытия каменной отсыпи на откосах крупным камнем, глыбами или массивами	То же, что в графе „в" пункте 3 при воздействиях, вызывающих необходимость укрепления отсыпи
			5. Монолитные или сборные на грунтовом откосе, бетонные или железобетонные покрытия	
Продольные стенки			6. Гравитационные и свайные	Специальные требования

Типы укреплений	Условия применения типов сооружений	Типы конструкций		Условия применения типов конструкций
а	б	в		г
Поперечные	Наращивание берега аккумуляцией передвигающихся вдоль берега наносов при разрушении берега, ввиду дефицитности баланса насыщения наносами прибрежного потока	Буны	7. Свайные с заполнением 8. Фашинные, укрепленные сваями 9. Гравийная и каменная наброска с прикрытием 10. Ряжевые 11. Железобетонные ящики с заполнением 12. Массивовая кладка	Побережья, открытые для волнения
Берегозащитные волноломы	Необходимость защиты берега или стенок от разрушительного воздействия волнения; возможность использования для аккумуляции наносов, передвигаемых волнением, направленным нормально или под углом к береговой линии	Затопленные и незатопленные	13. Каменная наброска, укрепленная сваями или без них, с прикрытием каменными глыбами или массивами 14. Массивовая наброска 15. Массивовая кладка 16. Ряжи 17. Фасонные бетонные массивы 18. Железобетонные ящики с заполнением 19. Свайные, с заполнением	Побережья, подверженные волнению
Комбинированные укрепления	В случаях, когда продольные укрепления, буны или волноломы порознь не обеспечивают устойчивости берега и аккумуляции наносов		20. Буны с продольными укреплениями 21. Буны с берегозащитными волноломами 22. Берегозащитные волноломы с продольными укреплениями	

камней (25—30 *см*) на слое щебня или гравия не менее 30 *см*, а в более ответственных случаях — в виде двойной мостовой или в виде плотной укладки по откосу грубо притесанных булыжных камней (по высоте не менее 30 *см*) на слое щебня или гравия толщиной в 30 *см*.

Подводной части на пологих откосах придают такую же конструкцию, как и укреплениям, не подверженным волнению, а на

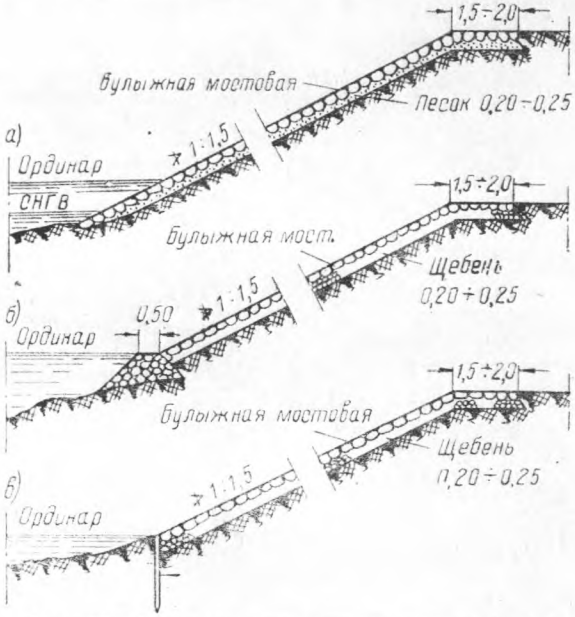


Рис. 99. Основные конструктивные типы берегоукрепительных сооружений, не подверженных действию волнения.

крутых откосах устраивают каменную призму (рис. 100, *а*) шириной по верху на уровне воды в 1,5—2 *м* с уклоном внешней грани не круче 1 : 1,5 или ряж (рис. 100,*б*) шириной по верху в 3,5 — 4,0 *м*, или шпунтовый ряд с анкерами (рис. 100, *в*).

При проектировании укрепления берега, подверженного сильному разрушающему действию волнения, следует различать берега устойчивые и неустойчивые.

В первом случае (рис. 101) укрепленная надводная часть устраивается либо в виде каменной наброски толщиной от 0,5 до 1,0 *м* с покрытием ее уложенными вплотную друг к другу бутовыми или бетонными массивами (рис. 101, *а*) или железобетонными плитами (рис. 101, *б*) толщиной в 20—25 *см*, либо в виде лент из грубо притесанных крупных камней с заполнением клеток между лентами камнем (рис. 101, *в*), либо в виде вертикальной бутовой или бетонной стенки (рис. 101,*г*), заглубленной в грунт, с криволинейным

очертанием внешней грани, оканчивающейся вверху козырьком для отбрасывания волн. Подводная часть укрепления выполняется либо как в случае слабого волнения, но больших размеров, либо в виде ряда уложенных по откосу вплотную друг к другу массивов.

При неустойчивых берегах, подверженных действию сильного волнения, возведение берегоукрепительных сооружений осуществляется в два этапа — сначала производится закрепление самого берега или пляжа в подводной и надводной его частях, а затем на

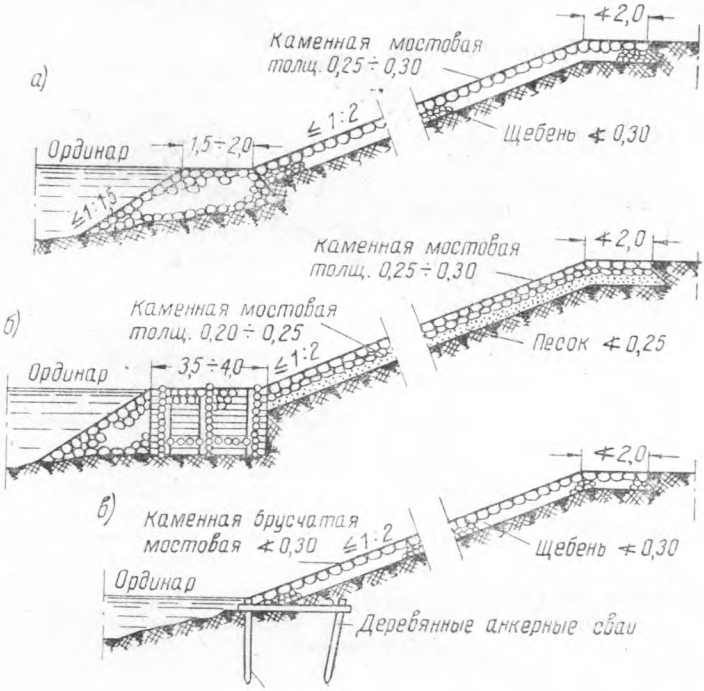


Рис. 100. Основные конструктивные типы берегоукрепительных сооружений, подверженных слабому действию волнения.

уже закрепленном берегу возводятся сооружения для надводного продольного укрепления.

Первый этап, т. е. укрепление (рис. 102) пляжа, выполняется при помощи поперечных (рис. 102, *а* и *б*) сооружений (бун) в случае наносов, перемещающихся продольно берегу под действием волнения и течений, либо при помощи продольных волноломов, непосредственно у уреза берега (рис. 102, *в*, *г*) или на некотором (рис. 102, *д*) расстоянии (до 100 и более метров) от него. В последнем случае волноломы иногда устраиваются затопленными. Эти волноломы уменьшают силу удара волны и образуют защищенную прибрежную полосу, способствующую осаждению на ней продуктов

разрушения берега; гребень этих волноломов может располагаться ниже ординара.

В случае особо сильного разрушающего действия волнения и при наличии наносов, перемещающихся вдоль берега, закрепление берегового пляжа осуществляется комбинированием бун с продоль-

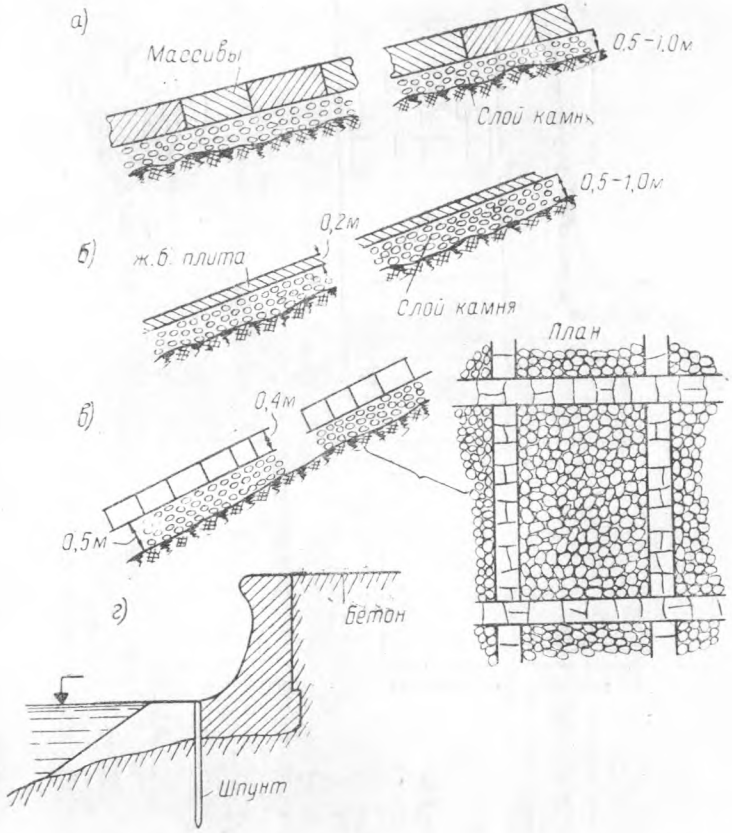


Рис. 101. Основные конструктивные типы берегоукрепительных сооружений, подверженных сильному разрушающему действию волнения.

ными волноломами. После закрепления пляжа осуществляется укрепление подводной части берега одним из указанных выше методов, применяемых для устойчивых берегов, подверженных действию сильного волнения.

Расположение берегозащитных волноломов, предназначенных для пляженакопления, относительно уреза воды, отметку их гребня и профиль этих сооружений следует назначать на основе лабораторных исследований на модели или по аналогии с уже существующими подобными сооружениями.

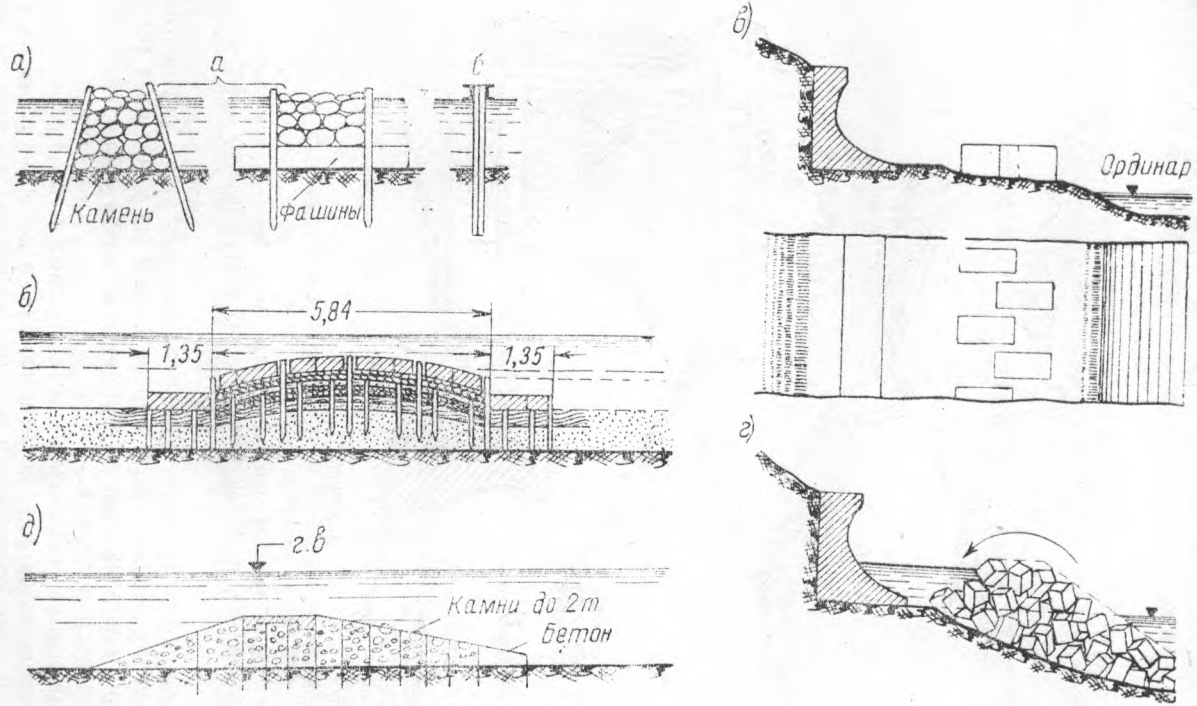


Рис. 102. Основные конструкции для укрепления пляжа, подверженного сильному разрушительному действию волнения.

При конструировании всех приведенных выше типов берегоукрепительных сооружений следует руководствоваться действующими нормами проектирования морских гидротехнических сооружений.

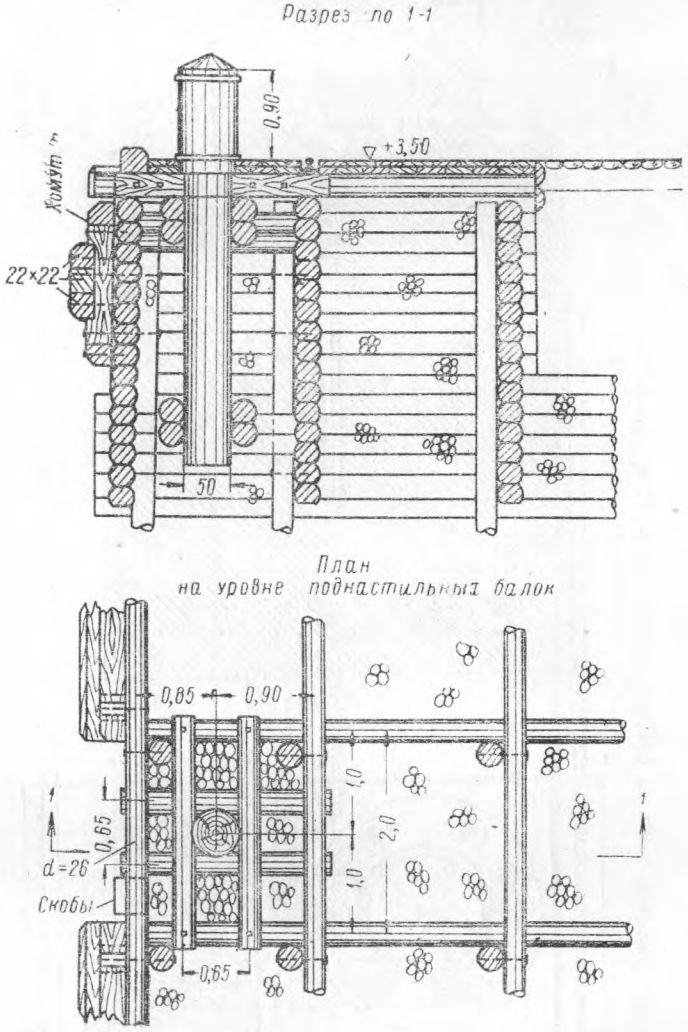


Рис. 103. Тип тумбового узла в ряжевой конструкции.

г) Швартовые и отбойные приспособления

При проектировании швартовых и отбойных приспособлений, для которых Государственным общесоюзным стандартом (ГОСТ 3439—46) установлены определенные нагрузки от судов, следует пользо-

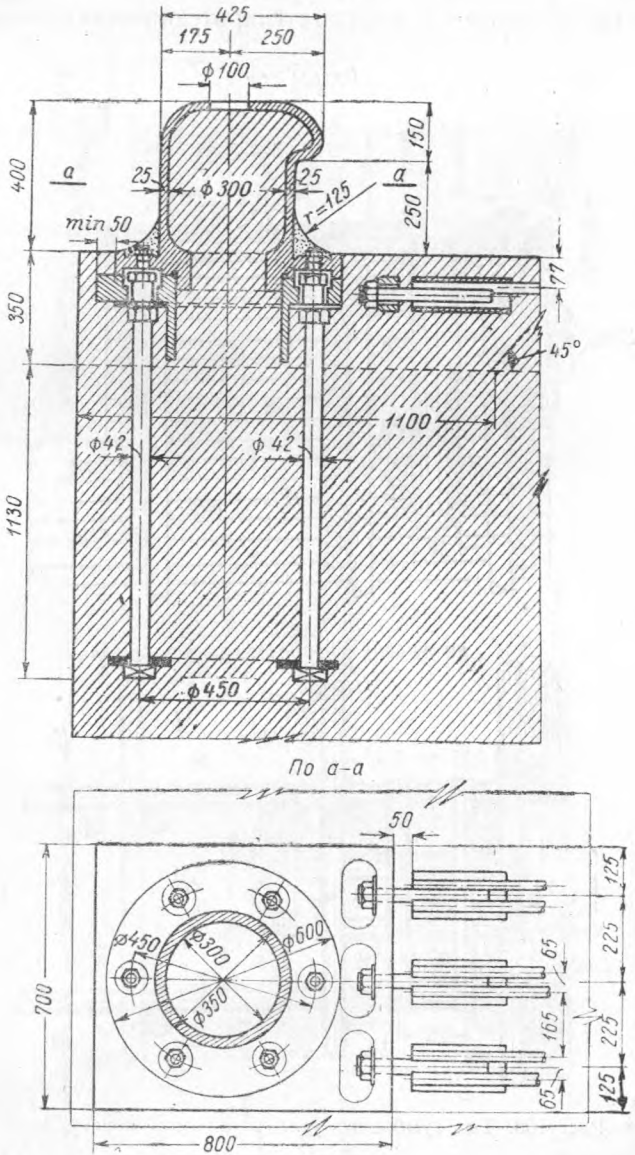


Рис. 104. Тип укрепления тумбы в тумбовом массиве без наклонных болтов.

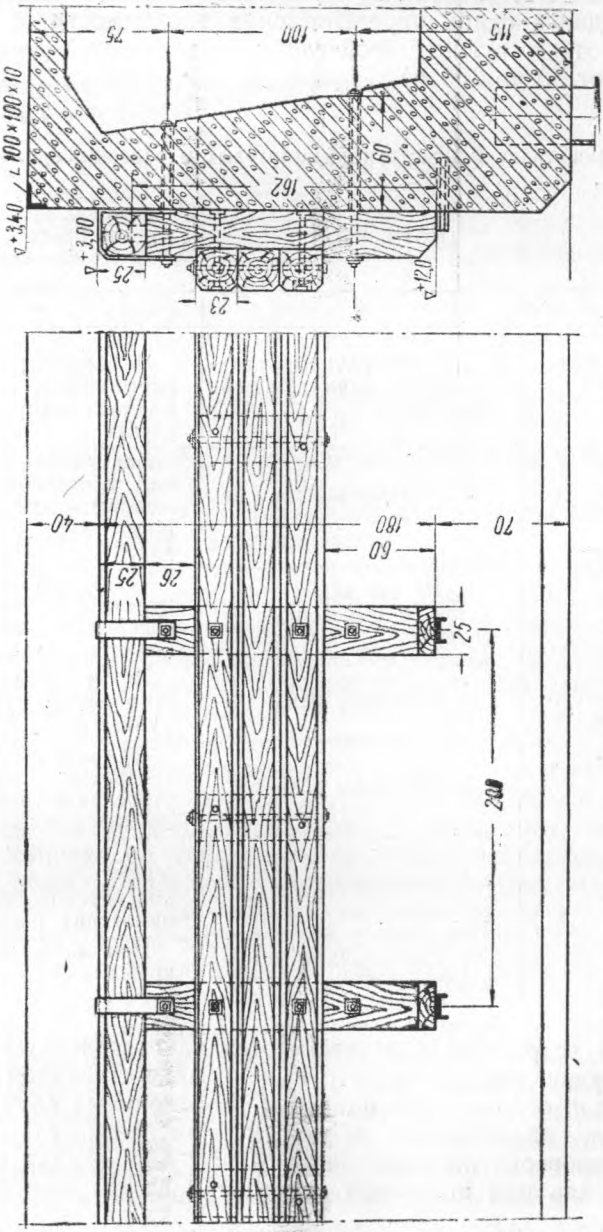


Рис. 105. Тип отбойной рамы на свайной набережной с железобетонным высоким ростверком.

ваться разработанными типовыми конструкциями,[1] некоторые из которых приведены на рис. 103—105.

Согласно ГОСТ, число тумб (обычных или штормовых) для швартовки одного судна определяется в зависимости от глубины причала и соответствующей этой глубине наибольшей длины судна (в градации от 30 до 300 *м*).

Таблица 40

Условия применения типов и конструкций швартовых и отбойных приспособлений[2]

Типы приспособлений	Типы конструкций	Условия применения типов приспособлений и их конструкций
а	б	в
Швартовые приспособления	1. Прикордонные, связанные с конструкцией причала	Для причальных приспособлений, воспринимающих швартовые нагрузки
	2. Прикордонные, не связанные с причалом	Для легких конструкций причальных сооружений, не воспринимающих швартовых нагрузок
	3. Не связанные с причалом и вынесенные на берег	Те же, что в графе „в" пункта 2, а также для восприятия штормовых швартовых нагрузок
Отбойные приспособления	4. Отбойные рамы	Во всех случаях, кроме оговоренных в графах "б" пункте 5 и „в" пункте 6
	5. Отбойные сваи	При невозможности по габаритам надводного строения устройства отбойных рам
	6. Отбойные палы	То же, что в пункте 5 (графа „в") и для легких конструкций, не воспринимающих навала судов
	7. Специальные амортизирующие устройства	При наличии особых требований

Отбойные устройства рассчитываются на статическую нагрузку от навала судов, как при конструкции в виде сплошной набережной, так и для отдельно стоящих пал. В отдельных случаях особо важных пал, являющихся рейдовым причалом, ГОСТ дается указание о проверке на динамическую нагрузку — удар судна, касающегося пала при некоторой скорости хода, в зависимости от

[1] В проработках Ленморпроекта и 2-го Государственного строительного института судостроительной промышленности.

[2] См. сноску на стр. 235.

размеров судна, скорости его хода и от упругих свойств как самого судна, так и причального сооружения (пал).

Причальные и отбойные устройства можно отнести к таким конструктивным элементам самих причальных сооружений, которые уже получили настолько разработанные для разных типов сооружений конструкции, что их можно было бы рассматривать как стандартные.

Только в исключительных случаях, как например, для железобетонных пал в комбинации с железобетонными подкрановыми путями или с капитальными типами обделок берега полуоткосного вида (железобетонной шпунтовой стенкой или опускными колодцами) может потребоваться специальная проектировка швартовых приспособлений.

Поэтому проектирование причальных и отбойных устройств может быть сведено к применению типовых конструкций (рис. 103—105). При выборе типа швартовых и отбойных приспособлений можно пользоваться указаниями, приведенными в табл. 40.

§ 49. Состав проекта гидротехнического сооружения

В зависимости от стадии проектирования определяется состав проекта гидротехнического сооружения.

Проектное задание при трехстадийном проектировании должно содержать следующие основные данные: 1) технико-экономическую записку с обоснованием необходимости возведения сооружения и принятых в проекте размеров его; 2) карту водного района с показанием окружающей территории в горизонталях и изобатах, а также существующих и запроектированных сооружений; 3) план участка строительства в масштабе 1 : 2 000—1 : 5 000 с нанесением намечаемого и возведенного сооружения и всех плановых и высотных реперов; 4) общие сведения по гидрологии, геологии и метеорологии в пределах территории и акватории, окружающих место проектируемого сооружения; 5) эскизы предлагаемых вариантов сооружения: поперечные и продольные разрезы, планы (в масштабе 1 : 200—1 : 100) и варианты конструкции сооружения; 6) варианты общего расположения сооружения в плане; 7) сведения об опыте постройки и эксплуатации аналогичных существующих сооружений; 8) ориентировочные данные об организации работ по каждому варианту запроектированного сооружения и о календарном плане производства работ, о потребности строительства в рабочей силе и материальных средствах; 9) пояснительную записку, содержащую описание местных условий, описание вариантов запроектированного сооружения, их конструктивных особенностей, расположение в плане, поверочные расчеты общей устойчивости сооружения и основных его размеров, данные о местных материалах и сравнительную сводку технико-эксплуатационных показателей и стоимости (в укрупненных измерителях), а также обоснование рекомендуемого варианта сооружения.

В случае, когда сооружение входит в состав проектного задания целого порта, пункты 1—4 приведенного перечня отпадают.

В техническом проекте и в проектном задании при двухстадийном проектировании гидротехнического сооружения должны быть приведены:

1) общий вид всего сооружения (фасад, план и все характерные разрезы) в масштабе 1 : 200 или 1 : 100, со сводными таблицами объемов работ;

2) общие виды отдельных характерных элементов сооружения (фасады, планы и разрезы секций, пролетов и т. д.) в масштабе 1 : 100 и 1 : 50, с детальными таблицами объемов работ.

На чертежах должны быть указаны: размеры и отметки всех элементов конструкции, охранных и причальных приспособлений, стремянок, ниш для штепсельных коробок, лестниц; конструкции железнодорожных и подкрановых путей, конструкции мощения и покрова в пределах участков, попадающих в приведенные на чертежах разрезы; конструкции всех сооружений, связанных непосредственно с проектируемыми сооружениями, и конструкции фундаментов всех сооружений, находящихся за задней гранью его в пределах полосы, равной половине свободной высоты причального сооружения, но не менее 5 *м*; [1] детализированные габариты машин и подвижного состава, перемещающихся в пределах указанной полосы, расположение водопроводных, канализационных и прочих труб, электрических кабелей и т. п. и конструкция галерей для них (если таковые имеются); конструкции выпусков канализационных и дренажных труб; отвод грунтовых вод (если он требуется по конструкции сооружения); прочие конструкции, имеющие отношение к сооружению; на основных разрезах показывается геологическое строение, соответствующее этим разрезам;

3) детали наиболее сложных и ответственных элементов конструкций в масштабе 1 : 10—1 : 25.

Пояснительная записка должна суммировать все данные, полученные при проектировании сооружения: описание естественных условий в месте строительства (геологических, гидрологических, метеорологических), описание принятого типа сооружения с обоснованием выбранных конструкций и материала, расположение в плане и соответствие проекта местным условиям и проектному заданию, расчетные схемы сооружения со сводной таблицей поверочных результатов расчетов общей устойчивости сооружения; сводную стоимость сооружения на основании сметы, составленной по проекту.

Расчеты сооружения должны охватывать как сооружение в целом, так и все основные элементы его и быть рассчитаны на устойчивость и прочность; должна быть доказана их экономичность.

---

[1] При полуоткосном причальном сооружении задней гранью считается верхняя бровка откоса.

В записке приводятся результаты лабораторных исследований, проведенных на моделях сооружения или на моделях отдельных его элементов, если при составлении или утверждении проектного задания выявилась необходимость в лабораторном исследовании (например исследовании в волновом бассейне) расположения сооружения в плане, исследовании грунтов основания и т. д.

Проект организации работ по возведению данного сооружения должен осветить весь процесс производства работ, начиная от добычи материалов в карьере и кончая возведением конструкции на месте.

Проект организации и производства работ, составленный в соответствии с указаниями, приведенными в главе XIV, должен быть увязан с генеральным планом строящегося порта и общим проектом строительных работ.

В проекте должны быть разработаны указания по организации инструментальных контрольных наблюдений над сооружением в период строительства и по изучению влияния его на изменение естественного режима побережья.

Рабочий проект гидротехнического сооружения, являясь детализацией технического проекта, должен дополнять последний всеми проектными материалами, которые необходимы для полного уяснения проекта при возведении сооружения в натуре.

Рабочий проект должен содержать следующие материалы.

1. Окончательный разбивочный чертеж сооружения с точной привязкой проектных отметок отдельных точек конструкции к береговым реперам и с плановой привязкой характерных точек сооружения к береговым маркам и провешенными между ними линиями, с точностью до 1—2 *см*;

2. Окончательные общие виды сооружения (фасады, планы, разрезы) в масштабе 1 : 50—1 : 100; в них должны быть указаны: проектные и разбивочные линии, привязанные к основной линии сооружения; отметки характерных точек поперечных и продольных профилей, принятые в окончательном проекте и заданные для производства работ с учетом осадок в процессе постройки; места швов, проценты пустот в наброске массивов; границы различных степеней тщательности равнения набросок; указания по огрузке постели и кладки и пр.

Примечание. В случае наличия в сооружении повторяющихся однотипных участков (секций, пролетов и т. п.) на общих видах показывается только один из повторяющихся участков, указывается их общее количество и приводятся общие размеры сооружения, включая пропущенные участки.

3. Общие чертежи сооружения или отдельных участков в том же масштабе по этапам производства работ, соответственно конструкции сооружения: планы и профили котлованов для сооружения постелей, укладки массивов, ряжей в ряжевых конструкциях, планы перевязки швов в массивовых сооружениях, арматурные и опалубные чертежи для железобетонных сооружений и т. п.; масштаб общих чертежей по этапам работ принимается в 1 : 100—1 : 500.

4. Детали узлов и отдельных элементов сооружения в той мере, которая необходима для осуществления его в натуре (масштабы 1 : 10, 1 : 20 и 1 : 50); чертежи должны быть снабжены подробными спецификациями.

Примечания: 1. При наличии общесоюзных и ведомственных стандартов элементов или деталей сооружения эти элементы и детали на чертежах не приводятся, а указывается лишь номер соответствующего стандарта.

2. В случае сложных сооружений желательно сопровождать детальные чертежи схемами участков сооружения с выделением условными обозначениями деталей, приведенных на данном чертеже. Так, например, в случае сложного железобетонного балочного ростверка или арматурных чертежей приводится в малом масштабе (1 : 500 — 1 : 1000) схема балочной клетки, на которой помещенные на данном чертеже элементы заливаются тушью.

3. Детальные расчеты всех разработанных в рабочем проекте элементов сооружения приводятся в записке.

4. Расчеты к рабочему проекту не размножаются и хранятся в подлиннике в архиве проектной организации в оформленном виде, с оглавлением и за подписью лиц, производивших и проверявших расчеты.

5. К рабочему проекту должны быть приложены:

а) материалы дополнительных геологических и гидрологических исследований, необходимость в которых выявилась в процессе разработки технического проекта;

б) материалы полевых испытаний грунтов и свай и прочие данные, уточняющие исходные предпосылки, положенные в основу технического проекта;

в) материалы натурных испытаний опытных участков сооружения в случае особой ответственности и большой стоимости последнего;

г) полевые и натурные испытания делаются в том случае, если они предусмотрены техническим проектом или если необходимость их выявилась в процессе утверждения последнего.

Графический материал по гидротехническому сооружению должен быть представлен в виде чертежей, на которых показаны: фасад, план, разрезы (один или несколько, в зависимости от конструкции), детали характерных узлов, общий вид сооружений (фасад и план), таблица спецификации материалов (обычно на 1 или 10 *пог. м* сооружения).

Масштаб обычно принимается для общего вида сооружения от 1 : 100 до 1 : 200, для отдельных чертежей — фасада, плана и разрезов — 1 : 50—1 : 100 и для отдельных деталей — 1 : 20.

Выше приведены примеры оформления в стадии проектного задания чертежей гидротехнических сооружений — внешних оградительных (см. рис. 82—84), причальных (см. рис. 86—97), берегоукрепительных (см. рис. 99—102), а также различных типов швартовых и отбойных приспособлений (см. рис. 98, 103—105). На основании этих чертежей составляется спецификация материалов и определяется стоимость погонного метра сооружения. В технический проект могут быть внесены некоторые уточнения конструкций узлов и деталей.

ГЛАВА XI

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛУЖЕБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОРТА

При проектировании служебно-вспомогательных и жилых зданий порта требуется сначала определить списочный состав работников порта, после чего подсчитываются площади зданий по нормам ГОСТ или по другим нормативным документам, а затем уже проектируются сами здания.

§ 50. Установление списочного состава работников порта

Исходными данными для расчета штатных контингентов на перспективный период являются, во-первых, отчетные данные по существующей организационной структуре порта и установленному для него штату и, во-вторых, проектные предположения о генеральном плане развития порта, о перспективном грузообороте и пассажирообороте, оснащенности порта перегрузочным и складским оборудованием, внутрипортовым транспортом, портовым флотом и др.

Организационная структура порта, определяющая административное и оперативное подчинение всех составных элементов, зависит от числа районов, характера их взаимного размещения (сосредоточенного или разбросанного), от объема грузооборота и судооборота порта, характера грузооборота (экспорт, импорт, большой, малый каботаж), технической оснащенности порта, наличия и размеров вспомогательных служб в порту — портового флота, лоцманской службы, навигационно-обстановочной службы, спасательной станции, карантинной станции, автотранспортного отдела, ремонтно-строительной конторы, службы связи, морского вокзала и др. Основной контингент работников порта составляют грузчики, рабочие механизаторы, обслуживающие перегрузочные машины и внутрипортовой транспорт, аппарат, обслуживающий склады, и распорядительский персонал (административно-управленческий и оперативный по районам порта). Состав этих работников зависит от грузооборота, технической оснащенности порта, технологических процессов обработки грузов, условий хранения и ряда других факторов.

Количество грузчиков определяется по каждому району порта в зависимости от его специализации и технической вооруженности. Для этого, исходя из грузооборота каждого района по каждому варианту работы (табл. 14) и из нормы выработки грузчиков (в тоннах на человеко-смену), рассчитывается количество потребных в течение навигации человеко-смен; затем путем деления полученного количества смен на число дней навигации определяется число грузчиков, потребных для переработки заданного в данном районе грузооборота.

Этот расчет ведется следующим образом. Количество потребных в год человеко-смен $П$ для определенного района порта, в котором выполняются грузовые операции по определенному технологическому процессу, выразится:

$$П = \frac{Q}{q},$$

где Q — количество тонн или, правильнее, тонно-операций в год в этом районе;

q — норма выработки грузчиков по этой операции в тоннах, или тонно-операциях, на человека в смену.

По столбцам 6 и 8 табл. 14 суммируется число грузчиков и число механизаторов в сутки по каждому району и по всему порту в целом.

Явочное количество грузчиков в данном районе

$$n_{гр} = \frac{П}{N_{нав}} \cdot m,$$

где $N_{нав}$ — число дней навигации;

m — коэфициент неравномерности грузооборота по данной категории грузов.

Списочный состав грузчиков для данного порта будет:

$$n_{гр_{сп}} = n_{гр} \cdot k_{сп},$$

где $k_{сп}$ — установленный по отчетным данным аналогичных случаев коэфициент, учитывающий процент больных и освобожденных (обычно $k_{сп} = 1{,}07 — 1{,}10$).

Для нахождения списочного состава грузчиков и механизаторов определяется переходный коэфициент от расчетного числа рабочих к списочному. Для определения переходного коэфициента учитываются следующие слагаемые времени: продолжительность, например, работы грузчиков — 200 дней, продолжительность отдыха $30 + 4 = 34$ дня, на государственные и общественные обязанности — 2 дня, на подготовку неучтенных операций (2—2,5%) — 5 рабочих дней, на болезни (3—3,5%) — 7 рабочих дней.

При этих условиях коэфициент перехода к списочному составу определится: $k = 200 : (200—48) = 1{,}3$.

В рассматриваемом случае списочный состав грузчиков и механизаторов по порту составит: грузчиков — $(272 \cdot 1{,}07 \cdot 1{,}3)\ m = 378\ m$ чел. (см. табл. 14) и механизаторов — $(27 \cdot 1{,}07 \cdot 1{,}3)\ m = 38\ m$ чел.

Для зарядной станций, обслуживающей электротранспорт порта, устанавливается штат в два человека (начальник станции и старший электромонтер) и дежурные электромонтеры — по два человека на смену.

Кроме основных грузчиков, необходимо учесть вспомогательных грузчиков (подсобников), число которых устанавливается в размере 7—10% от основных.

Количество рабочих механизаторов определяется в зависимости от принятого парка перегрузочных машин и машин внутрипортового транспорта, из расчета по одному человеку на одну машину в смену, за исключением паровых железнодорожных кранов, для которых на кран в смену принимается два человека (крановщик и кочегар). Состав рабочих на плавучих кранах и углеперегружателях устанавливается штатным расписанием Министерства морского флота в размере 20 чел. для крана грузоподъемностью в 35—50 *т* и 30 чел. для крана в 100 *т*.

Число смен механизаторов устанавливается в соответствии с грузовым режимом рассматриваемых причалов.

Персонал, обслуживающий портовые склады, определяется по каждому погрузо-разгрузочному району исходя из состава грузооборота, количества, размеров и расположения складских помещений и фронта погрузки-разгрузки подвижного состава.

В крупных портах в каждом районе создается одна или несколько складских групп, в зависимости от количества, размеров и расположения складов. В портах, где складских групп нет, заведующий складом подчиняется непосредственно начальнику района. В состав складской группы входят: заведующий группой, заместитель заведующего, помощники заведующего, экспедиторы, укупорщики, весовщики. От количества складских помещений, обслуживаемых одной складской группой, зависит число помощников заведующего складской группой, являющихся непосредственными руководителями работ по приему и отпуску грузов со склада.

Помощники заведующего работают посменно; в зависимости от количества рабочих смен рассчитывается количество экспедиторов и весовщиков: экспедиторы из расчета 1 чел. в смену, а весовщики в зависимости от количества одновременно обрабатываемых судов и рода перерабатываемого груза.

Например, при выгрузке (погрузке) генеральных грузов из четырехлючного судна расстановка весовщиков должна быть следующей: у борта судна по одному весовщику на каждый люк, на складе четыре человека, из расчета одного человека на место приемки-отпуска грузов; на вагонно-складских работах — по одному весовщику на один-два вагона, в зависимости от фронта

одновременной погрузки-выгрузки вагонов. Для генеральных грузов на одну складскую группу полагается один укупорщик в смену.

При переработке массовых грузов весовщики нужны только для операций, связанных с погрузкой грузов со складов в вагоны и автомашины, а также с выгрузкой их на склад.

Распорядительский персонал грузовых районов состоит из административно-управленческого и оперативного, а также из работников транспортно-экспедиционной конторы. Количество этого персонала определяется исходя из суточного плана погрузо-разгрузочных работ в зависимости от числа районов, размера грузооборота и их технической оснащенности.

Административно-управленческий персонал погрузо-разгрузочного района состоит из руководства, диспетчерского аппарата, группы нормирования и тарификации и табельной группы (штат их приведен в приложении 24).

Оперативный персонал погрузо-разгрузочного района порта состоит из стивидоров, число которых на операциях с генеральными грузами устанавливается из условия обязательного присутствия стивидора при производстве погрузо-разгрузочных работ, т. е. трех человек на судно (по одному в смену). На массовых грузах, вследствие однообразия производства работ, достаточно одного стивидора на судно в сутки.

Штаты управленческого аппарата — управления порта, контор участков порта, вокзала, товарных контор и т. д. составляются для данного порта в зависимости от разряда порта и характера грузовых и пассажирских операций.

Для примера в приложениях приводятся штатные расписания для административно-управленческого персонала погрузочно-разгрузочного района (приложение 24) и для управления крупного морского порта (приложение 25), а также для отдела гражданских сооружений, электроподстанций, радиосети (приложение 26).

§ 51. Проектирование служебно-вспомогательных зданий порта

К служебно-вспомогательным зданиям относятся: управление порта, конторы районов порта, пассажирский вокзал, столовая, материальный склад, здание сторожевой и пожарной охраны, гараж, портовые мастерские, трансформаторные киоски или подстанции, зарядная для электротележек, душевые, проходные, курительные и уборные.

В проектном задании порта для этих зданий составляется перечень необходимых объектов по нижепомещаемому образцу:

Наименование	Полезная площадь в $м^2$	Площадь застройки в $м^2$	Строительная кубатура в $м^3$	Количество зданий	Краткая характеристика зданий

Состав и размеры отдельных служебных и вспомогательных зданий устанавливаются по нормам потребной площади и по списочному числу работников порта или отдельного района порта, а для пассажирского вокзала — по заданному пассажирообороту и установленным нормам.

Нормы для служебных и вспомогательных зданий установлены в виде государственных стандартов, в которых приводятся нормативные указания о составе зданий, взаимном расположении в них помещений и о размерах площади — основных и вспомогательных помещений (в $м^2$) — в зависимости от числа работников.

Так, для основных размеров помещений даются нормы: наибольшая глубина — 7 *м*, наименьшая ширина — 3 *м*, высота от пола при боковом освещении не менее 3 *м*, а при верхнем освещении не менее 4 *м*. Для основных помещений даются нормы, приведенные в табл. 41.

Таблица 41

Нормы для помещений служебно-вспомогательных зданий в порту[1]

Название помещений	Площадь на одного служащего в $м^2$	Освещенность: отношение площади окон к полу	Обмен воздуха (кратность объема в часах)
Общая рабочая комната:			
на 3 и менее служащих	6	1/4	2
на 6 и менее служащих	5,5		
на 7 и менее служащих	4,5		
Кабинет при числе посетителей:			
1 — 2 чел.	12	1/6	1 1/2
3 — 5 чел.	25		
8 — 10 чел.	40		

Для вспомогательных помещений принимаются следующие нормы:

1) для раздевальной — 0,25 $м^2$ на служащего плюс 20% (ориентировочно) на посетителя;

2) для уборных (отдельно для мужчин и женщин) — на 40 человек одно очко, на 20 человек один писсуар;

3) для умывальных — на 40 человек один умывальник;

4) ширина коридоров при двухстороннем расположении помещений не менее 2 *м*;

5) ширина лестниц назначается из расчета пропуска 100 человек на 1 *пог. м* ширины марша, но не менее 1,4 *м*.

[1] Издание Комитета архитектуры при Совете Министров СССР, 1948 и ГОСТ 1324—47.

Для строительной характеристики намеченных в проекте служебных и вспомогательных зданий следует пользоваться типовыми проектами, изданными различными министерствами и Академией архитектуры.

а) Пассажирские вокзалы

Для проектирования морских вокзалов разработан стандарт (см. НКВод 9—26), в котором дается классификация и состав водных пассажирских зданий, методика определения количества пассажиров, указания о графике движения пассажиропотоков внутри этих зданий, группировке помещений и разбивке между ними пассажиропотоков.

В стандарте приводятся следующие основные размеры и нормы, а также конструктивные детали: пожарные разрывы, выбор строительных материалов, типы покрытия кровли, междуэтажных перекрытий, перегородок, полов, лестниц, проходов и выходов, фундаментов, освещенности, вентиляции, отопления, переходов, подземных тоннелей, полупортальных мостиков и лифтов.

Уделяя внимание архитектурному оформлению вокзальных зданий, стандарт дает указания и относительно всего комплекса тех сооружений, которые непосредственно связаны с обслуживанием пассажиров. Перон, набережные, пирсы, переходные мостики, эстакады, полупорталы и соседние здания должны быть компоновочно увязаны с самим зданием вокзала в общий архитектурный ансамбль.

Внешнее архитектурное оформление здания вокзала должно быть увязано с архитектурно-художественной стороны как с причальной линией, так и с окружающей предвокзальной территорией; оно должно отражать общественное назначение его и соответствовать характеру национальной культуры той республики Союза ССР, где оно находится.

Здание вокзала должно подчеркивать специфичность и характерные стороны производственной жизни водного транспорта. Здания вокзалов I и II разрядов должны иметь художественные украшения в виде скульптур и барельефов и по возможности оживляться архитектурным оформлением в виде устройства балконов и башни-вышки, которые должны быть так увязаны с расположением здания в плане с его фасадом, чтобы дать видимость вокзала на возможно большее расстояние. На общем фоне фасадов должны быть выделены пассажирские входы в здание с соответствующим художественным оформлением.

При определении количества пассажиров, обслуживаемых вокзалом, необходимо учесть прежде всего наиболее интенсивные (пиковые) месяцы — обычно июль, август, сентябрь, в которые при усиленном курортном, экскурсионном и прочем движении пассажироперевозки превышают в 2—3 раза начальные и конечные месяцы навигации.

Кроме того, необходимо иметь в виду и суточные колебания, для которых коэфициент неравномерности за месяц составляет от 1,2 до 2,5.

Так как пиковый период движения пассажиров приходится на летние месяцы, когда часть пассажиров проводит время в ожидании посадки на открытом воздухе, нецелесообразно рассчитывать емкость вокзала по максимуму размещения всех пассажиров в закрытых вокзальных помещениях, что привело бы к преувеличению площади этих помещений. Поэтому при учете неравномерности пассажиропотока следует вносить соответствующую поправку. Количество пассажиров, одновременно находящихся в здании вокзала, определяется следующим образом:

1) в соответствии с указаниями, изложенными в § 10, рассчитывается среднесуточное количество пассажиров, следующих через данный порт.

2) установив среднесуточный поток пассажиров, следующих через данный порт, определяют количество пассажиров на основании следующих данных: а) числа судов отправления в сутки; б) количества пассажиров отправления с каждым судном; в) интервалов (часов) между отдельными отправлениями; г) среднего времени пребывания в вокзале пассажиров отбытия; д) количества провожающих, принимаемого в зависимости от пункта, где находится вокзал, в размере 10—20% количества пассажиров отбытия; е) количества пассажиров прибытия, заходящих в вокзал (обычно принимается 10—15%); ж) количества транзитных пассажиров, заходящих в вокзал (5—10% количества транзитных пассажиров). [1]

Пассажировместимость морского вокзала (т. е. количество людей, одновременно находящихся в здании вокзала) определяется в зависимости от характера расположения порта — в начале (конце) пассажирской линии или в транзитном пункте.

Для вокзала, расположенного в начале пассажирских линий, максимальная пассажировместимость ($\max N$) выражается формулой:

$$\max N = aA + a_1aA + bB + b_1bB,$$

где $A = k\Pi_{\max}$,

где $\Pi_{\max}$ — наибольшая пассажировместимость судна по отправлению; k — коэфициент использования пассажировместимости судна по отправлению;

$B = k_1\Pi_{1\max}$,

где $\Pi_{1\max}$ — наибольшая пассажировместимость судна по прибытию; k_1 — коэфициент использования пассажировместимости судна по прибытию;

---

[1] Пассажиры по пп. 6 и 7 учитываются лишь в случае, если в вокзале возможно одновременное пребывание как их, так и пассажиров отправления; если все три вида пассажиров относятся к одному судну, то пассажиры по пп. 6 и 7 не учитываются, так как для них будет освобождено место пассажирами отправления.

a — коэфициент, учитывающий часть отправляющихся пассажиров, заходящих в вокзал;
b — то же, прибывающих пассажиров;
a_1 — коэфициент, учитывающий число провожающих, заходящих в вокзал;
b_1 — то же, встречающих.

Для определения пассажировместимости морского вокзала, обслуживающего суда транзитных линий, служит формула

$$\max N = aA + a_1aA + bB + b_1bB + cC,$$

где A — число пассажиров по отправлению, определяемое по формуле $A = \frac{M}{30P} \cdot k_1$

где M — наибольшее месячное число пассажиров по отправлению из данного пункта в расчетный год; P — число отправляющихся судов в сутки; k — суточный коэфициент неравномерности пассажирооборота по отправлению;

B — число пассажиров по прибытию, определяемое выражением $B = \frac{M_1}{33P_1} k_1$,

где M_1 — наибольшее месячное количество пассажиров по прибытию в данный пункт в расчетный год; P_1 — число прибывающих судов в сутки; k_1 — суточный коэфициент неравномерности пассажирооборота по прибытию;

a — коэфициент, учитывающий часть пассажиров отправления, заходящих в вокзал;
b — то же, прибытия;
a_1 — коэфициент, учитывающий число провожающих, заходящих в вокзал;
b_1 — то же, встречающих;
C — число транзитных пассажиров наибольшего судна;
c — коэфициент, учитывающий часть транзитных пассажиров, заходящих в вокзал.

Расчет размеров вокзала в зависимости от местных условий часто приходится производить путем сочетания первой и второй формул.

В устьевых портах, где происходит пересадка пассажиров речных судов на морские и обратно, коэфициент прохождения пассажиров через вокзал будет относительно выше, чем для чисто морского вокзала, и практически обычно близок к единице.

В порту, имеющем в сутки только одно отправление или только одно прибытие судна, пассажировместимость вокзала определяется по максимальному направлению. Здесь может быть два варианта:

1) порт является началом пассажирской линии; в этом случае количество пассажиров в вокзале рассчитывается по формуле:

$$N_{\max} = aA + a_1aA$$

или

$$N_{max} = bB + b_1 bB;$$

2) порт является транзитным, и тогда

$$N_{max} = aA + a_1 aA + cC$$

или

$$N_{max} = bB + b_1 bB + cC.$$

При расчетах пассажировместимости морского порта можно пользоваться следующими исходными указаниями и данными, разработанными сектором технико-экономического проектирования Ленморпроекта.

1. Пассажировместимость расчетного судна принимается по паспорту.

2. Пассажирооборот и график движения судов определяются по расчету.

3. Интервал между прибытием судов отдельных линий и направлений, учитываемых одновременно при расчете пассажировместимости вокзала, должен быть наименьшим и устанавливается в зависимости от состава пассажиропотока и протяженности линий, обслуживаемых портом. Практически он принимается не выше 0,5 суток.

4. Коэфициент, учитывающий часть отправляющихся пассажиров, заходящих в вокзал, принимается по заграничному плаванию до 1,0, по каботажному и местному — до 0,8.

5. Коэфициент, учитывающий часть прибывающих пассажиров, заходящих в вокзал, принимается по заграничному плаванию до 0,8, по каботажному и местному — до 0,5.

6. Коэфициент, учитывающий количество провожающих, заходящих в вокзал, в зависимости от места расположения вокзала и характера пассажирских линий, принимается по заграничному плаванию до 0,5, по каботажному и местному — до 0,2.

7. Коэфициент, учитывающий количество людей, встречающих и заходящих в вокзал, принимается по заграничному плаванию до 0,2; по каботажному и местному — до 0,1.

8. Коэфициент, учитывающий заходящих в вокзал транзитных пассажиров судна, принимается от 0,05 до 0,1.

Нормы, приведенные в стандарте пассажирских зданий на водном транспорте, определяют проценты распределения числа пассажиров, одновременно находящихся в вокзале, в вестибюле (операционный зал) и зале ожидания, затем — площадь в квадратных метрах на одного пассажира в вестибюле вокзалов различных классов, для справочного бюро, помещения для матери и ребенка, ресторана (столовая и буфет), парикмахерской, уборных, а также для административных, служебных, хозяйственных и правительственных

помещений специального назначения. При размещении в здании вокзала специальных помещений (управления порта, жилых помещений для пассажиров, помещений для административного персонала) применяются нормы, опубликованные в 1948 г. Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров СССР (проект).

Гостиницы для пассажиров включаются в состав помещений вокзалов лишь по особому указанию в задании на проектирование.

б) Портовые мастерские

Ремонт крупных парков портовых подъемно-транспортных машин требует в настоящее время сложных мастерских с кузнечным и прессовым оборудованием, с деревообделочными станками, а иногда со своим литейным производством.

При проектировании портовых мастерских должна быть прежде всего установлена их годовая производственная программа, которая определяется в зависимости от их назначения.

Если в мастерских должны ремонтироваться подъемно-транспортные машины порта, программа их работы базируется на составе механического оборудования перегрузочных работ и внутрипортового транспорта, если же мастерские обслуживают не только элементы механизации порта, но также и ремонтируют портовые пловучие средства (буксиры, катеры, лихтеры, баржи, а иногда и ледоколы), программа их значительно расширяется, приближаясь к программе судоремонтного завода.

Производственная программа портовой мастерской исчисляется на основе характеристики и количества ремонтируемого портового оборудования, категории ремонтных работ и установленных для этих работ измерителей, определяющих их трудоемкость (табл. 42).

Таким измерителем считается [1] условная ремонтная единица, представляющая 72 человеко-часа станочных и слесарных работ (рабочего IV разряда). Число таких единиц, потребных для ремонта того или другого объекта оборудования (станка, механизма и т. п.), определяет «группу ремонтной сложности» этого объекта.

Период времени между двумя капитальными ремонтами называется «ремонтным циклом» данного оборудования, а частное от деления годового периода на продолжительность ремонтного цикла, показывающее сколько раз в году производится капитальный ремонт, называется «коэфициентом цикличности» ремонта этого объекта оборудования.

Для каждой категории подъемно-транспортных машин по числу этих машин, по группе «ремонтной сложности» и по «коэфициенту цикличности» определяется количество условных ремонтных единиц в год. Для приведенного в табл. 42 примера общее количество этих

---

[1] Борисов В. С. Метод подсчета трудоемкости ремонта оборудования. Изд. Министерства тяжелой промышленности.

Таблица 42

Элементы расчета трудоемкости для годовой программы ремонта оборудования (механизации) порта

(Пример)

Наименование оборудования	Количество	Группа ремонтной сложности	Количество условных единиц ремонта по сложности	Коэфициент цикличности	Количество условных ремонтных единиц в год
Поворотный электрический передвижной кран на портале	8	12	96	0,5	48,0
Плавучий паровой кран на понтоне 18×18×28 м	1	20	20	0,2	4,0
Кран на автомобильном ходу	4	6 16	24 64	0,5 0,2	24,8
Автоподъемник с высокой подъемной платформой	8	2 8	16 64	0,3 0,5	36,8
Автотележка с низкой подъемной платформой	8	2 8	16 64	0,3 0,5	36,8
Ручная багажная тележка железнодорожного образца	16	1	16	0,5	8,0
Переносный роликовый транспортер (4 *м*)	16	0,05 1 *пог. м*	3,2	0,35	1,1
Поворотный роликовый транспортер	6	0,5	3	0,5	1,5
Роликовый столик . . .	12	0,5	6	0,5	3,0
Передвижной ленточный транспортер (12 *м*)	6	0,3 1 *пог. м*	21,6	0,5	10,8
Электрическая лебедка .	11	3	33	0,35	11,5
Железнодорожная платформа	1	2	2	0,3	0,6
Неучтенные машины 10%	—	—	—	—	23,1
Итого . . .	93	—	—	—	210,0

условных единиц в год» получается равным 210. Расчет трудоемкостей капитального и среднего ремонта электрооборудования мастерских производится на основании практических данных в человекочасах. Учитывая незначительный объем работ по ремонту электрооборудования (сравнительно небольшое количество электродвигателей), все электродвигатели приведены к средней мощности в 10 *квт*. Трудоемкость работ по ремонту аппаратуры принимается (табл. 43)

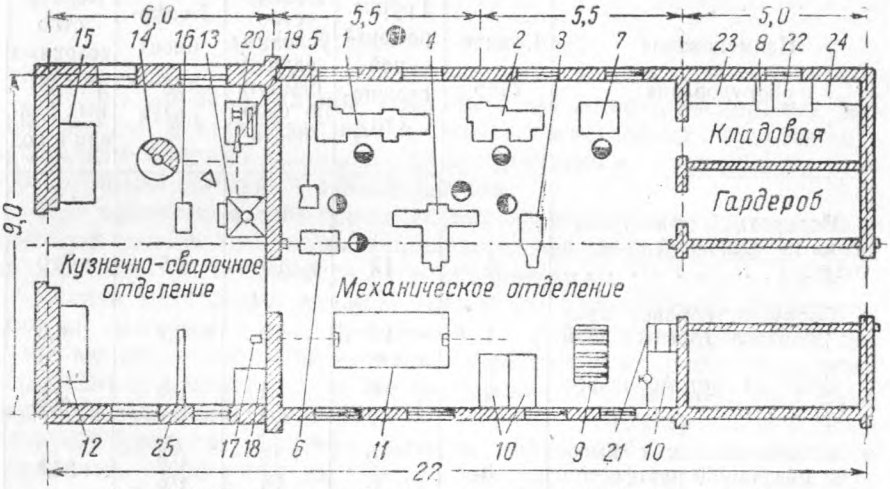


Рис. 106. План портовой ремонтно-механической мастерской.

1—2 — токарно-винторезный станок; *3* — вертикально-сверлильный станок; *4* — универсально-фрезерный станок; *5* — точило наждачное; *6* — точило песочное; *7* — разметочная плита; *8* — проверочная плита; *9* — стенд сборочный; *10* — верстак слесарный; *11* — верстак для трубопроводных работ; *12* — верстак для кровельных работ; *13* — горн одноогневой; *14* — горн круглый открытый; *15* — плита правильно-гибочная; *16* — закалочный бак; *17* — электросварочный аппарат; *18* — стол для сварки; *19* — дутьевой вентилятор; *20* — электродвигатель к вентилятору; *21—22* — стол под проверочную плиту; *23—24* — стелажи; *25* — защитный экран.

в размере 20% от трудоемкости на ремонт электродвигателей. Расчет производственного оборудования приведен в табл. 44.

На основании рассчитанного общего количества условных ремонтных единиц (210) и существующих норм проектирования ремонтно-механических цехов [1] определяется состав и количество технического оборудования мастерской (табл. 44) и рассчитывается баланс материалов и грузов мастерской, сведенный в табл. 45.

По полученному балансу материалов и грузообороту мастерской проектируется внутрицеховой и внешний ее транспорт.

Далее, на основании данных табл. 45, составляется спецификация оборудования мастерской (табл. 46) и устанавливаются габаритные размеры элементов этого оборудования. Это позволяет разместить оборудование в здании мастерской (рис. 106) и определить размеры площади здания. Технические показатели рассмотренной ремонтной мастерской приведены в табл. 47.

[1] Сводные руководящие материалы по проектированию ремонтно-механических цехов. Серия XIII, вып. 3, 1938.

Таблица 43

Загрузка мастерской по ремонту электрооборудования

(Пример)

Объекты ремонта	Средняя установленная мощность	Капитальный ремонт			Средний ремонт			Итого чел.-час.
		общее количество ремонтных единиц	трудоемкость на единицу чел.-час.	сумма трудоемкости чел.-час.	общее количество ремонтных единиц	трудоемкость на единицу чел.-час.	сумма трудоемкости чел.-час.	
Электродвигатели .	10	5	120	600	10	70	700	1 300
Аппаратура 1300×0,20	—	—	—	—	—	—	—	260

В случае, если в программу портовых мастерских входит ремонт портовых пловучих средств, составляется, аналогично ведомости подъемно-транспортных машин (см. табл. 42), ведомость расчета трудоемкости годовой программы ремонта флота, а затем и все остальные расчетные таблицы (табл. 44—47).

в) Гаражи

Гаражи на портовой территории предназначаются для хранения автомашин и автотележек внутрипортового и внутрискладского транспорта, число которых определяется в зависимости от транспортной работы порта.

Количество грузовых автомашин ($x_{ам}$) для смены может быть получено из выражения:

$$x_{ам} = \frac{\max q'_{сут}}{p_a c \eta},$$

где $\max q_{сут}$ — максимальный суточный грузооборот автотранспорта внутри парка;

c — число смен работы порта;

η — коэфициент использования автопарка порта (можно принимать $0{,}80 \div 0{,}85$);

p_a — норма работы одной машины в смену (в тоннах), которая может быть определена из зависимости

$$p_a = q_a \cdot \frac{T_a}{t_a},$$

где q_a — грузоподъемность автомашины;

T_a — продолжительность (в часах) работы портового автопарка в сутки;

t_a — продолжительность одного рейса (поездки автомашины).

Таблица 44

Ведомость выбора и расчет количества технологического оборудования

(Пример)

Наименование оборудования	Основные размеры в *мм*	По ремонту машин			Перенос на другое оборудование	Расчетное количество оборудования	Принятое количество оборудования
		на годовую программу ремонтных единиц	норма на 1000 ремонтных единиц	количество оборудования			
Токарно-винторезный станок . .	ВЦ-150×400 РМЦ-150×3000	210[1]	4,5	0,945	+0,126×2	1,17	2
Продольно- и поперечно-строгальные станки .	В-830; Н-500×650	210	1,2	0,252	−0,252	—	—
Фрезерные и зуборезные станки .	(270+1340)+ +(500×1800)	210	1,7	0,357	+0,252×1,2	0,87	1
Долбежные станки	320×220	210	0,5	0,105	+0,105×2,0	—	—
Сверлильные станки	10×50	210	3,0	0,63	−0,105	0,63	1
Универсально-шлифовальные станки	ВЦ-135; РМЦ-1050	210	0,6	0,126	−0,126	—	—
Точильные (наждачные и расточные) станки . . .	Диаметр круга 300	210	1,0	0,21	—	0,21	1
Песочное точило	Диаметр камня 600	210	1,5	0,315	—	0,35	1
Плиты разметочные и проверочные	1000×750	210	1,0	0,21	—	0,21	2
Верстаки (число рабочих мест) . .	1,5×0,8 *м* на одно рабочее место	210	11,0	2,31	—	2,31	3

[1] См. итог табл. 42.

Таблица 45

Баланс материалов и грузов мастерских (Пример)

Прибытие			Отправление		
наименование грузов	вес в *т*	откуда поступает	наименование грузов	вес в *т*	куда поступает
Чугунное литье	11,0	Главный магазин	Отремонтированные механизмы и детали	20,0	На механизмы порта
Стальное литье	3,8				
Цветное литье	1,6				
Поковки . . .	6,3	Кузнечная мастерская	Отходы производства (дефектные детали, стружка)	31,5	Утильсклад
Сортовая сталь	6,3	Главный магазин			
Листовая сталь	1,0		Потери (угар металла и топлива)	2,9	В воздух
Профильная сталь . . .	1,0				
Метизы . . .	0,3				
Баббиты . . .	0,3				
Ремонтируемые механизмы и детали . . .	20,0	Механизмы порта			
Древесный уголь . . .	2,8	Главный магазин			

Таблица 46

Спецификация оборудования портовой мастерской

№№ пп.	Наименование	Габариты элементов оборудования в *мм*	№№ п/п.	Наименование	Габариты элементов оборудования в *мм*
1	Токарно-винторезный станок	3050×950	13	Горн круглый открытый	1200
2	Токарно-винторезный станок	2 083×1 280	14	Плита правильно-гибочная	2 200—1 000
3	Вертикально-сверлильный станок . .	1 550×600	15	Закалочный бак . .	250×450
4	Универсально-фрезерный станок . .	2 580×1 750	16	Электросварочный аппарат	—
5	Точило песочное .	1 100×750	17	Стол для сварки . .	1 000×800
6	Разметочная плита .	1 000×750	18	Дутьевой вентилятор	—
7	Проверочная плита .	800×500	19	Электродвигатель к дутьевому вентилятору	—
8	Стенд сборочный . .	1 500×1 000			
9	Верстак слесарный с тисками	1 500×800	20	Стол под проверочную плиту	800×800
10	Верстак для трубопроводных работ .	3 000×1 500	21	То же	1 500×800
11	Верстак для кровельных работ	2 000×100	22	Стеллаж полочный клеточный	1 200×600
12	Горн одноогневой .	1 000×100	23	Стеллаж полочный .	1 800×600
			24	Защитный экран . .	2 000×200

Норма ($p_а$) устанавливается для каждой категории груза и для различных расстояний пробега и дается в публикуемых портом на данный год сборниках норм и расценок.

Продолжительность рейса ($t_а$), зависящая от скорости движения ($v_{гр}$) в груженом и скорости движения ($v_{пор}$) в порожнем состоянии, а также от времени ($t_п$) и погрузки и выгрузки ($t_в$) может быть выражена при маятниковом движении

$$t_а = \frac{l}{v_{гр}} + \frac{l}{v_{пор}} + t_п + t_в,$$

а при кольцевом движении

$$t_а = \sum \frac{l}{v_{гр}} + \sum \frac{l}{v_{пор}} + \sum (t_п + t_в).$$

Таблица 47

Технические показатели портовой ремонтной мастерской[1]

(Пример)

№№ п/п.	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
1	Производственная площадь	$м^2$	140,7
2	Вспомогательная площадь	„	10,8
3	Число производственных рабочих	чел.	24
4	Число вспомогательных рабочих	„	2
5	Число ИТР	„	1
6	Соотношение числа вспомогательных рабочих к числу производственных рабочих	проц.	8,3
7	То же ИТР	„	4,2
8	Количество установленного оборудования, в том числе:	ед.	25
	производственного	„	20
	вспомогательного	„	5
9	Мощность установленного оборудования .	*квт*	около 18
10	Выпуск продукции	*т*	20,0
11	Производственная площадь на одного производственного рабочего в смену .	$м^2$	9,3
12	Выпуск продукции одного производственного рабочего	*т*	0,83
13	Энерговооруженность одного производственного рабочего, работающего в смену	*квт*	1,2

[1] См. рис. 106.

К общему рассчитанному указанным способом количеству автомашин, находящихся в пробеге, необходимо прибавить количество машин, находящихся в ремонте, в размере 15% рабочего ядра с соответствующим округлением до целого числа.

Территориально гаражи в портах должны быть расположены так, чтобы пробеги (без груза) машин от них до места постоянной работы (склада, причального фронта) были наименьшими.

Портовые гаражи по количеству обслуживаемых машин относятся обычно (согласно общесоюзному стандарту ГОСТ 277—44) к третьему разряду от 5 до 30 машин большого и от 8 до 60 машин малого тоннажа или к четвертому разряду для четырех машин большого тоннажа и для восьми машин малого.

Эти гаражи представляют собой закрытые отапливаемые помещения для стоянки и частичного ремонта машин; при гаражах проектируются небольшие ремонтные мастерские с подсобными помещениями для шоферов. Гаражи обычно устраиваются манежного типа.

Расчет площади гаража зависит от числа и типа машин, предназначенных к стоянке в нем, а также отчасти от типа самого гаража. При расчете учитываются площади, занимаемые машинами, радиусы поворотов, допускаемые для данных систем машин, затем — необходимые для удобства работы расстояния между отдельными машинами и между машинами и стенами гаража, и, наконец, удобство въезда машины в гараж и выезда из него.

Площадь, занимаемая каждой автомашиной, зависит от типа автомашин (приложение 27) и составляет от 7 до 14 $м^2$.

Машины в гараже должны расставляться в строго установленном порядке при соблюдении определенных габаритных требований. Для машин большого тоннажа (свыше 1,5 *т*) проход между машинами, а также расстояние до ближайших колонн, в случае наличия таковых, должны быть не менее 0,7 *м*, а расстояние крайней точки кузова от стены должно быть равно 0,7 *м*; для машин малого тоннажа или легковых проходы между машинами могут быть сокращены до 0,6; расстояния крайних точек кузова от стены сохраняются такими же.

Ширина проезжей части между рядами машин должна быть от 6 до 10 *м* и назначается такой, чтобы машина могла свободно развернуться в пределах одного заезда или выезда, не приближаясь к соседним машинам ближе чем на 0,5 *м*.

Если в помещении гаража имеются колонны, то при расчете размещения машин и их маневрирования необходимо учитывать, что при повороте машины задние колеса не проходят по следу передних, а имеют некоторый сдвиг во внутреннюю сторону поворота. Приблизительно можно принять, что при повороте машины отклонение во внутреннюю сторону середины задней оси от следа передней оси в конечный момент разворота не превышает 0,2 *м*.

На размер гаража влияет метод размещения машин. Наибольшую экономию места дает размещение машин по обе стороны

внутригаражного проезда, причем сами машины могут быть поставлены либо перпендикулярно к продольной стене гаража, либо под

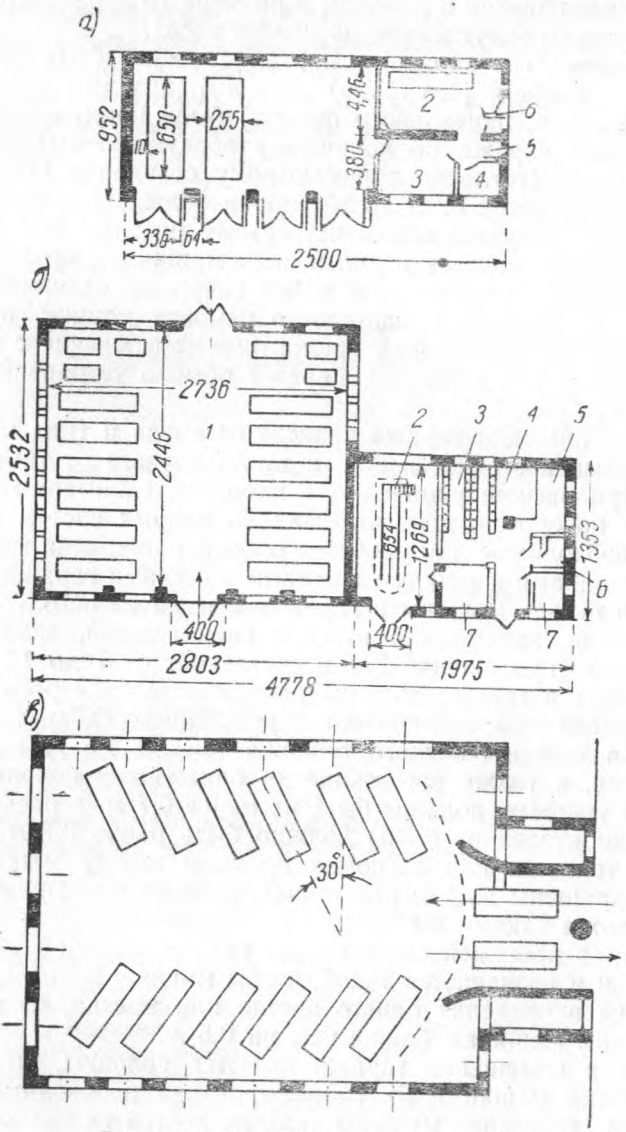


Рис. 107. Типовые планы гаражей:

а — на четыре грузовых машины; *б* — на двенадцать грузовых и шесть легковых машин; *в* — на 12 грузовых машин с «елочным» расположением.

некоторым (60°) углом к ней (рис. 107). Хотя «елочное» расположение машин позволяет уменьшить ширину пролета перекрытия гаража и увеличивает легкость выезда машины на полосу среднего

проезда, однако при таком расположении число их уменьшается в данном гараже по сравнению с числом машин, возможным при прямоугольной установке.

Высота гаражей назначается не менее 3,5 *м*; окончательная высота определяется габаритом машин. Полы в гаражах должны быть гладкие, из несгораемых материалов, непроницаемые для воды, масла и бензина, с соответствующими уклонами для спуска смывочных вод (не менее 0,01 и не более 0,02).

Ширина ворот должна быть на 0,75 *м*, а высота — на 0,25 *м* больше соответствующих габаритных размеров наибольшей машины.

Ворота в гаражах устраиваются в большинстве случаев двустворчатые и реже раздвижные. Для пропуска людей в гараж рядом с воротами устраиваются калитки ($0{,}7 \times 2{,}2$ *м*); иногда эти калитки прорезаются в полотне одной из створок ворот.

Если пол гаража выше портовой территории, то въезд в гараж делается пандусом шириной, равной ширине ворот, и с подъемом не более 5°.

К вспомогательным помещениям при гаражах и мастерских относятся кладовые для хранения резины, аккумуляторные станции, раздевалки, души и уборные. Аккумуляторные станции состоят из двух самостоятельных отделений, не имеющих между собою сообщения: отделения для умформера и для зарядки аккумуляторов.

Для мытья автомашин выбирается обычно в отдалении от гаража специальное место, к которому должен быть подведен водопровод и предусмотрен отвод стекающей воды.

В целях экономии в южных портах для автомашин устраиваются открытые стоянки или легкие навесы, иногда обшиваемые в один ряд досками. В этом случае теплые помещения устраиваются для авторемонтной мастерской, зарядной, комнаты заведующего гаражом, кладовых, уборных, умывальных, душевых и др. Площади этих помещений назначаются в зависимости от количества автомашин и объема ремонтных работ, которые намечается выполнять в ремонтных мастерских гаража.

Целесообразно гаражи располагать вблизи портовых механических мастерских, в которых могут выполняться различные работы, необходимые для ремонта автомашин.

В качестве примера на рис. 107,*а* приводится гараж на четыре грузовых машины, на рис. 107,*б* — гараж на 12 грузовых и 6 легковых автомашин, а на рис. 107,*в* — на 12 грузовых машин.

В состав первого гаража входят: стоянки машин (*1*) — 125 $м^2$, слесарная мастерская (*2*) — 30 $м^2$, дежурная комната шоферов (*3*) — 21,0 $м^2$, помещение старшего шофера (*4*) — 7,5 $м^2$, помещение для масла (*5*) — 4,5 $м^2$, уборная и умывальная (*6*) — 1,5 $м^2$; габариты ворот — $3{,}36 \times 2{,}80$ $м^2$, высота помещений от пола до низа балок — 3,5 *м*; кубатура здания (до низа ферм) — 830 $м^3$.

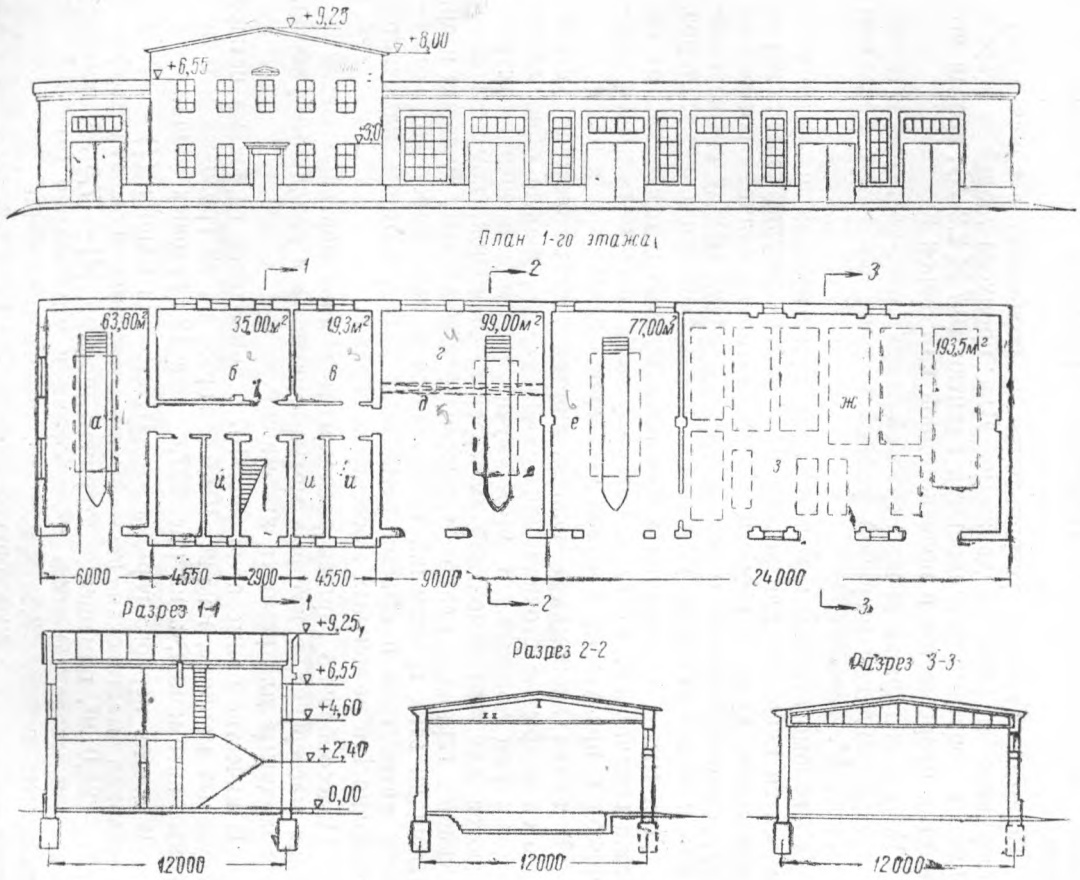


Рис. 108. Гараж и депо мотовозов (план, фасад, разрезы, спецификация):

а — депо мотовозов; *б* — зарядная аккумуляторов; *в* — вулканизационная; *г* — ремонтный зал; *д* — ручная кран-балка на одну тонну; *е* — моечный зал; *ж* — стоянка автотележек; *з* — стоянка тягача; *и* — кладовые.

В состав второго гаража площадью 47,78 × 25,32 $м^2$ входят: стоянка для машин (*1*) — 660 $м^2$, ремонтная мастерская со смотровой ямой (*2*) — 96 $м^2$, помещение для индивидуальных шкафов шоферов (*3*) — 24 $м^2$, комната нарядчика (*4*) — 15 $м^2$, комната дежурных шоферов (*5*) — 22 $м^2$, уборные и умывальники (*6*) — 12 $м^2$, кладовые (7) — (15 + 15) $м^2$. Высота от пола до низа ферм в помещении стоянки — 3,6 *м*; кубатура здания составляет 5 132 $м^3$.

Особый состав и расположение помещений получают гаражи для самоходных авто- и электротележек. Эти помещения устраиваются иногда вместе с гаражами для автомашин. На рис. 108 приведен пример гаража, вмещающего девять автомашин, три автотележки, два тягача и один мотовоз. Здание в основной части запроектировано одноэтажным, а в той части, где располагаются бытовые и административные помещения — двухэтажным.

Планировка и взаимное расположение помещений выполняются с учетом дальнейшего расширения как депо мотовозов, так и стоянки для автомашин; из этих соображений оба помещения располагаются в противоположных концах здания.

Помещения зарядной аккумуляторов, вулканизационной, кладовой масел и кладовой запасных частей располагаются между помещениями ремонтного зала и депо мотовозов, что удобно для работ по ремонту как мотовозов, так и автомашин. Общая площадь застройки — 650 $м^2$; строительная кубатура 4 050 $м^3$.

§ 52. Проектирование жилищного строительства порта

Жилые дома порта устраиваются квартирного типа и типа общежитий.

Эти виды жилых зданий проектируются на основании рассчитанного числа работников порта, переводного коэфициента, принимаемого в среднем равным 2,0—2,5, и установленных норм жилой площади.

При определении количества жилой площади, которая должна быть построена для порта, учитывается, что часть работников порта — местные жители и жильем обеспечены.

Нормы жилплощади установлены Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров СССР.[1] В них приводятся: разделение жилых зданий по степени сопротивляемости огню на категории, данные относительно количества этажей, высоты зданий по отношению к ширине улиц и разрывов; указания о плотности застройки, о въездах во дворы, разрывах, брандмауэрах, междуэтажных и чердачных перекрытиях, крышах, лестницах, печах, очагах, дымоходах, дымовых трубах и разделках для освещения помещений, размерах отдельных помещений — жилых и подсобных.

---

[1] Проект норм проектирования жилых зданий Комитета по делам архитектуры при Совете Министров СССР. Государственное архитектурное издательство, 1948.

Кроме того, в ОСТ приводятся указания для общежитий постоянного и временного проживания.

Для сокращения расходов по проектированию рекомендуется пользоваться во всех соответствующих случаях типовыми проектами. При этом, в целях проявления инициативы и улучшения проекта, допускаются отступления от принятых типов в соответствии с общими директивами; уделяется также особое внимание экономичности проекта.

На основании указанных данных вычисляется жилая площадь и устанавливаются количество и типы домов. Рекомендуется устройство поселков и кварталов, иногда можно иметь в виду постройку отдельных домов в прилегающем к порту участке города.

При определении проектируемого объема жилищного строительства рекомендуется придерживаться следующих показателей.

При расчете населения

Переходной коэфициент от основных кадров ко всему населению с обслуживающей группой равен 2,5; число проживающих в общежитиях принимается в 8% от основных кадров; школьников — 18% от всего населения; детей дошкольников — 18%, из них ясельного возраста — 10% и детей от 3 до 6 лет (детские сады) — 8%.

При расчете объема строительства

Для проживающих в домах квартирного типа на одного человека принимается 9 $м^2$; в общежитиях по 6 $м^2$; для поселков принимается, что 10% населения имеет индивидуальные дома; в городах же, кроме 10% индивидуальных застройщиков, считается, что до 30% населения проживает в коммунальных домах города.

Примеры расчета для определения размеров жилстроительства в целом и по отдельным объектам приведены в табл. 48.

Таблица 48

Расчет жилой площади и объема строительства

Категория трудящихся	Число работников порта	Норма обеспеченности жилплощадью в %	Коэфициент семейности	Количество населения городка	Норма жилой площади на человека в $м^2$	Количество жилой площади в $м^2$	Полезная площадь в $м^2$	Строительная кубатура в $м^3$
Грузчики	357	80	2,0	571	4,5	2570	3415	16200
Механизаторы	123	80	2,5	246	6,0	1476	1955	10900
Портовые служащие .	78	80	2,5	156	6,0	936	1300	6900
Персонал пассажирского вокзала	53	80	2,5	106	6,0	636	884	4700
Персонал подсобных предприятий . . .	51	80	2,5	102	6,0	612	850	4520
Всего . .	662	—	—	1181	—	6230	8404	43220

При определении проектируемого объема культурно-бытового строительства рекомендуются следующие показатели:

а) школы принимаются из расчета двухсменной работы; если по расчету выходит, что число учащихся значительно меньше, чем вместимость семилетней школы (по типовому проекту — 280 учащихся), то в сметно-финансовом расчете учитывается долевое участие в строительстве школы;

б) детские сады и ясли обслуживают 60% всех детей соответствующего возраста;

в) магазины — 0,60 $м^3$ на одного жителя;

г) клуб до 10 мест зрительного зала на 1000 жителей; если зрительный зал по расчету получается значительно меньше 100 мест, в сметно-финансовом расчете учитывается долевое участие;

д) административные здания (почта, телеграф и т. д.) — 300 $м^3$ на 1 000 жителей;

е) столовая из расчета $\frac{H \cdot 0{,}10 \text{ (или } 0{,}15)}{6}$ посадочных мест в обеденном зале, где H — общее количество жителей;

ж) лечебные учреждения по постановлению Совета Министров СССР за № 3991 от 25/X 1948 г.;

з) пожарное депо — одна машина на 1000 жителей;

и) склады (овощехранилище) — 0,3 $м^3$ на одного жителя.

Общий же итог культурно-бытового строительства не должен превышать 9 $м^3$ на одного жителя.

В техническом проекте жилищного строительства на основании определенной жилой площади приводятся проекты самих зданий, для чего надлежит использовать типовые проекты зданий, как разработанных в проектных организациях, так и изданных Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров СССР.

При этом проектировании необходимо сочетать преимущества типизации с возможностью создания разнообразных архитектурно-планировочных композиций. Основы такого проектирования для индустриального строительства [1] состоят в применении модульной системы, в компоновке жилого дома из типовых секций (фронтальных, торцовых, угловых), в применении укрупненных стандартных узлов (лестницы, санитарные узлы, кухни и др.), в использовании каталогов изделий, выпускаемых местной промышленностью строительных материалов и строительными организациями и освоенных для массового производства.

Для придания, в случае необходимости, архитектурного разнообразия жилым зданиям следует применять различные объемно-пространственные решения, варьируя протяженность здания, его этажность и общую конфигурацию, а затем использовать различные отделки фасадов.

---

[1] Зальдман А. М. и Серк Л. А. Модульная система в строительстве. Изд. Академии архитектуры СССР, 1945.

Гиндберг А. С. Проектирование жилых зданий для индустриального строительства, 1950.

Жилые здания могут быть запроектированы в виде отдельных домов в прилегающем населенном пункте, либо — отдельных кварталов, либо — специальных припортовых поселков.

Таблица 49

Нормы проектирования культурно-бытовых устройств

Наименование культурно-бытовых устройств	Процент охвата населения	Объем зданий в $м^3$	Площадь земельного участка в $м^2$	Примечание
Столовая	25—30	15	—	Объем здания дан на одно место. Количество смен посетителей в день — 6
Поликлиника	1,0—1,5 посещения на 100 жителей	12	—	Объем здания дан на одно посещение
Больница	Одна койка на 100 человек	70—100	—	Объем здания дан на одну койку
Баня	Одно место на 100 жителей	40	50	Объем здания и площадь земельного участка даны на одно место
Прачечная	20	5	5	На 1 *кг* мощности при 100 *кг* в год на одного жителя
Детские ясли	60—70	20—25	40	Объем здания и площади земельного участка даны на одно место
Детский сад	25—40	27—30	35—40	То же на место
Клуб	Одно место на 100 жителей	15	10000—20000 на здание	Объем здания дан на одно место

Во всех случаях стадии проектного задания должны быть разработан архитектурно-планировочный эскиз, который должен быть согласован с местными организациями. В этом эскизном проекте дается общая планировка поселка, квартала или отдельного здания. Эти планировки должны быть соответственно увязаны с соседними устройствами порта и города (в части плана и фасадов отдельных зданий, а также систем водоснабжения, канализации, теплоснабжения, электроснабжения и общего благоустройства).

В этом эскизном проекте должны быть предусмотрены культурно-бытовые здания: бани, прачечные, душевые, ясли, детские сады, клубы, согласно санитарным нормам проектирования промышленных предприятий (Ежегодник архитектора, 1949 г. и НСП 101-51). Основные из них приведены в табл. 49.

Общий фонд потребной жилплощади для порта сводится в сборную ведомость, как показано в табл. 50.

Таблица 50

Характеристика объектов жилищного строительства

(Пример)

Краткая характеристика здания	Жилая площадь в $м^2$	Строительная кубатура в $м^3$	Количество объектов	Общая строительная кубатура в $м^3$
Каменный дом типа общежития	500	3150	5	15750
Каменные дома 3-4-этажные	700	3456	3	10360
Дома квартирного типа .	515	3800	5	19000
Всего	—	—	12	45110

В случае, когда необходимо создать вблизи порта рабочий поселок, для него должно быть прежде всего избрано в нескольких вариантах на плане место, охватывающее территорию порта и города в масштабе 1 : 10 000—1 : 20 000.

После выбора места для поселка разрабатывается эскизный проект в виде генерального плана в масштабе 1 : 2 000, на котором должны быть нанесены общая композиция плана поселка, магистрали улиц, насаждения, а также дано планировочное решение с учетом плана порта и транспорта.

В записке к эскизному проекту поселка дается обоснование проектного решения, описание принятых типов жилищ, обслуживающих зданий, оборудования и благоустройства.

В техническом проекте поселка составляется более крупный план его в масштабе 1 : 500, на котором наносятся красные линии застройки участков. В пояснительной записке к этому проекту приводятся пояснения к отдельным элементам плана, описание проектов зданий, сметы по всему поселку в целом и по отдельным объектам. К записке прилагаются чертежи вертикальной планировки, сети водоснабжения, канализации, освещения и теплосети.

Рабочими чертежами для поселка являются разбивочные чертежи плана в масштабе 1 : 500 с показанием координат всех надземных сооружений, их высотных данных, а также подземных сетей и сооружений; сюда же относятся рабочие чертежи всех зданий, водоснабжения, канализации.

ГЛАВА XII

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПОРТА[1]

Электрическое оборудование порта требует в проектном задании составления общей схемы электроснабжения и определения потребной мощности и источников питания.

§ 53. Определение потребной мощности

В электрическом хозяйстве порта основной расход электроэнергии идет на питание машин и на освещение. Кроме того, электроэнергия расходуется на зарядные станции для аккумуляторных тележек, на портовые мастерские, устройства связи (телефона и радиотелеграфа).

Потребная нагрузка для освещения порта определяется по освещаемой площади и удельным нормам в ваттах на 1 $м^2$.

Освещение погрузо-разгрузочных работ

На территории порта должны быть установлены соответствующие нормы освещенности (табл. 51).[2]

Наружное освещение порта осуществляется у причальных фронтов обычно путем устройства фонарного освещения, в отличие от освещения железнодорожных станций, где нашли широкое применение прожекторы. Последние, помимо дороговизны, обладают блесткостью, которая для судоводителей может служить причиной аварий. Однако в последнее время для освещения участков портовой территории применяются и прожекторы, установленные на вышках.

Наружное освещение территории порта складывается из освещения набережных, открытых складов, железнодорожных путей, различных проездов и проходов. Наиболее сложным является освещение набережной из-за невозможности установки источников света непосредственно у ее края, так как в этом случае фонари мешали бы погрузо-разгрузочным операциям, особенно если они

[1] Материал этой главы, заимствованный из книги «Проектирование оборудования портов» под ред. проф. В. Е. Ляхницкого, разработан проф. Н. Н. Костромитиным.

[2] См. ОСТ 3825—47 «Нормы искусственного освещения».

Таблица 51

Нормы освещенности для районов с различными категориями грузов

Наименование грузов	Освещенность в люксах	
	горизонтальная	вертикальная
Лесные грузы		
Пиломатериалы		
Разгрузка барж кранами	3	—
То же вручную	1	—
Погрузка и разгрузка платформ	1	0,5
Укладка в штабеля	2	1
Торцовка	5	2
Буферный склад	2	—
Причальная линия	2	0,5
Проходы между штабелями	0,5	—
Круглый лес		
Разгрузка барж или вагонов	1	—
Укладка в штабеля	1	0,5
Причальная линия	2	1,0
Генеральные грузы		
Тяжеловесы		
Причальная линия	4	3
Территория склада	2	1
Погрузка в вагоны	2	1
Трубы, ящики, кипы		
Причальная линия	3	1
Территория склада	2	1
Погрузка в вагоны	2	1
Мешки		
Причальная линия	2	1
Территория склада	2	—
Работа под навесом или в зданиях складов	5	2
Дороги и проезды		
Дороги для пешеходов	0,5	—
Дороги для авто-электротележек	1,0	1
Пожарные проезды	1,0	0,5
Прочие части территории порта	0,5	—

производятся кранами. Поэтому при проектировании освещения набережной, в первую очередь, необходимо установить ширину полосы набережной, которая должна быть свободна от фонарей. Если обозначить эту ширину набережной в метрах l и нормированную освещенность на набережной в люксах L (в горизонтальной плоскости), то минимальный расход энергии в ваттах на 1 *пог. м* набережной составит:

$$W = 0{,}64 \cdot Ll.$$

Это минимальное значение для удельной мощности в ваттах на 1 *пог. м* может быть получено лишь при соблюдении следующего условия: высота подвеса арматуры (от светящейся точки до уровня земли) должна быть равна свободной ширине набережной. Если это условие не соблюдено, то удельная мощность может быть подсчитана по формуле:

$$W = 0{,}32L\,\frac{H^2 + l^2}{H},$$

где H — высота подвеса арматуры.

Приведенный выше измеритель дает возможность не только подсчитать мощность, потребляемую на освещение набережной, но и конкретно решить вопрос о расстановке фонарей на набережной, подборе ламп и т. д. Для этого следует иметь в виду, что, задавшись высотой подвеса, по возможности равной ширине набережной,[1] можно подсчитать число свечей в данной арматуре по общеизвестной формуле:

$$L = \frac{I \cdot H}{y^3} \quad \text{и} \quad I = \frac{Ly^3}{H},$$

где I — число свечей;

y — расстояние от светящейся точки до края набережной, равное:

$$y = \sqrt{l^2 + H^2}.$$

Определив по второй формуле число свечей и зная число потребных ватт на 1 *пог. м* набережной, можно определить расстояние между столбами на набережной. Для этого надо определить мощность лампы, перейдя от числа свечей к числу ватт. Этот переход можно сделать без большой погрешности, считая для ламп от 300 *вт* и выше — полватта на свечу (с учетом арматуры).

Тогда, например, если $l = 16$ *м*, $H = 16$ *м*, $L = 2$ *л*, число свечей I определится из формулы:

$$I = \frac{2\sqrt{(16^2 + 16^2)^3}}{16} = 1500 \text{ свечей или } 750 \text{ } вт.$$

[1] Соблюдение этого условия не представляет обычно никаких трудностей в случае, если на набережной расположены склады, на которых могут быть укреплены арматуры с фонарями.

Так как на 1 *пог. м* нужно в этом случае $W = 0{,}65 \times 2 \times 16 = 21$ *вт*, то фонари следует расставить на расстоянии $750 : 21 = 36$ *м*.

Подобный расчет содержит в себе некоторый запас, вытекающий из того, что для определения освещенности данной точки принято в расчет влияние одного или двух близлежащих фонарей. В действительности же в эту же самую точку будут попадать лучи от прочих фонарей, находящихся на набережной. Для учета влияния удаленных фонарей может быть применен особый коэфициент, который указывает насколько освещенность в данной точке увеличивается, если учесть влияние этих фонарей; этот коэфициент для очень длинных набережных может составить 1,3. Применение его можно допускать лишь в тех случаях, когда есть уверенность, что набережная не затенена машинами, кипами грузов или другими сооружениями.

Освещение портовых территорий, проездов и складов при помощи фонарей также может быть подсчитано по укрупненным измерителям, которые применяются при соблюдении некоторых соотношений между высотой столба, мощностью лампы и заданной освещенностью.

Это соотношение, обеспечивающее минимальную мощность, расходуемую для освещения, выражается формулой:

$$I = 2{,}5LH^2,$$

где I — число свечей в лампе (или в лампах на данном столбе);

L — нормируемая минимальная освещенность в люксах;

H — высота подвеса в метрах.

В этом случае удельная мощность в ваттах на 1 $м^2$ выражается формулой

$$W \cong \frac{1}{4} L.$$

Как видно из формулы, на укрупненный измеритель не влияют ни сила света, ни мощность лампы, ни высота ее подвеса. Однако эта формула дает правильный результат лишь в том случае, если соблюдено соотношение между величиной l и H, устанавливаемое формулой

$$I = 2{,}5LH^2.$$

Если учесть свет отдаленных фонарей, то освещенность значительно возрастает, и для очень больших незатененных территорий коэфициент, учитывающий увеличение освещенности, вследствие влияния удаленных фонарей, может достигнуть 2.

При расстановке фонарей на местности, их располагают по возможности рядами, и расстояние между ними в одном ряду может быть определено по формуле

$$x = \sqrt{y^2 - H^2},$$

где $y = \sqrt[3]{\frac{I \cdot H}{L_0}}$,

где I — число свечей; H — высота подвеса в метрах; $L_0 = \frac{L}{2}$ — половина нормированной горизонтальной освещенности; y—расстояние от светящейся (лампы) до исследуемой точки на поверхности земли, лежащей на половине расстояния между фонарями;

x — половина расстояния между столбами и одном ряду.

Следующий ряд столбов должен быть расположен так, чтобы фонари этого ряда образовывали правильные равносторонние треугольники с фонарями первого ряда; для этого расстояние между рядами h, равное высоте правильного равностороннего треугольника, может быть определено по формуле

$$h = x\sqrt{3}.$$

Применение прожекторов неизбежно, если территория склада сильно загромождена движущимися машинами или штабелями груза, и нельзя ставить столбы с лампами, т. е. расстановка фонарей по условиям работы склада и его механизации невозможна.

Для определения расхода энергии, потребляемой в этих условиях, могут служить следующие данные:

1) укрупненный измеритель в ваттах на 1 $м^2$ для горизонтальной освещенности $W = \frac{L}{2}$;

2) нормальные прожекторы, снабженные лампами в 1 000 *вт*.

Выше было принято, что коэфициент одновременности в работе фонарей как на набережной, так и на территории равен 1. В действительности же, особенно на складах, нет никакой надобности все время жечь все фонари и поэтому рекомендуется устанавливать индивидуальные выключатели к каждому фонарю или, по крайней мере, групповые рубильники на 3—4 фонаря, что позволяет при незначительном увеличении первоначальной стоимости резко сэкономить расходы по электрической энергии. Например, применение индивидуального включения ламп в лесной гавани Ленинградского торгового порта привело к коэфициенту около 0,5 и к уменьшению потребления электрической энергии примерно в два раза.

Для прочих элементов портового хозяйства — навесов, крытых складов и других портовых зданий могут применяться укрупненные измерители для подобного рода зданий, а именно: 1) для складов 1—2 *вт/м²*; 2) для зданий конторского типа 4—5 *вт/м²*; 3) для мастерских 10 *вт/м²*; 4) для жилых зданий 3—4 *вт/м²*.

Для освещения железнодорожных путей в случае применения норм Министерства путей сообщения, требующих при прожекторном освещении для парков $^1/_2$ люкса в одной вертикальной плоскости, перпендикулярной к оси пути,— укрупненный измеритель составляет 0,15 *вт/м²*.

Суда, стоящие у набережных, прежде всего снабжаются временным освещением трюмов при помощи переносных ламп, с подачей энергии с берега. Мощность, необходимая для этого освещения, составляет примерно 2 *квт* на причал длиной 100 *м*, что дает освещенность в трюмах порядка 5 люксов.

Для устройства этого освещения на набережной устанавливают штепсели, к которым присоединяются специальные гибкие кабели, подающие энергию на судно. Если условия работы на судне таковы, что перевеска арматур должна производиться в процессе работы самим грузчиком (например, лампы, употребляемые при штивке), то необходимо применять напряжение не более 24 *в*. Когда есть уверенность, что персонал, работающий на судне, не будет прикасаться к лампам и проводке и что все операции по укреплению и переносу арматур будут производиться монтером, то временное освещение (не переносное) может быть оставлено на напряжении 110 или 220 *в*.

Освещение судов, стоящих на рейде, представляет собой более сложную задачу, которая до сих пор не нашла общего решения. Повидимому, самым рациональным является аккумуляторное освещение, причем аккумуляторы ежедневно увозятся для зарядки и заменяются заряженными. Зарядка аккумуляторов производится на зарядной станции, которая обычно устраивается в порту для обслуживания аккумуляторных тележек.

Потребная нагрузка для силовых потребителей определяется по установленной мощности и по коэфициенту ее использования.

Электрооборудование машин, т. е. моторы, контроллеры, автоматы, измерительные приборы и пр., заказывается и получается комплексно с самой машиной. Поэтому здесь для решения вопроса об электрооборудовании порта необходимы только выбор системы тока и выбор способа питания.

Решение первого вопроса тесно переплетается с общей схемой электроснабжения порта, тарифом и увязкой работы данной машины со всеми прочими машинами, работающими в данном районе.

При решении вопроса о подаче тока на машину необходимо учесть специфические условия ее работы в общей схеме механизации, а также влияние климатических условий.

Выбор системы тока электроснабжения машины представлял собой задачу, решение которой прежде производилось лишь после тщательного технико-экономического сравнения обеих систем тока (постоянного и переменного) с учетом местных условий и взаимной увязкой работы механизмов.

В настоящее время, как правило, всюду в портовом хозяйстве применяется переменный ток, как более выгодный.

Подача электрической энергии на механизмы выполняется устройством контактных проводов на столбах, на специальных кронштейнах, укрепленных на металлических конструкциях или зданиях, или, наконец, уложенных в специальные подземные лотки.

Контактные провода применяются, главным образом, в крановых установках, причем для портальных кранов или для больших мостовых кранов контактная сеть устанавливается на столбах. Для полупортальных кранов контактные провода укрепляются на зданиях, а для тележек, подвесных дорог и мостовых кранов — на металлической конструкции опор или моста.

Подземное питание контактных проводов применяется преимущественно в южных, не замерзающих портах, а иногда и в северных, причем лоток закрывается железными щитами, приподнимаемыми токоприемником крана.

По своей конструкции контактная сеть для электроснабжения машин может быть разделена на свободно лежащий контактный провод и закрепленный.

В первом случае контактный провод круглого, не профилированного сечения лежит в натянутом состоянии на ряде поддерживателей; токоприемник механизма проходит над держателем, приподнимая контактный провод с держателя при перемещении механизма.

Эта система хороша для подачи энергии на малоподвижные (в процессе работы) или медленно движущиеся механизмы и, кроме того, ее можно считать приемлемой для коротких участков (не более 1—2 причалов).

Для более длинных контактных сетей следует рекомендовать жесткое закрепление контактного привода с профилированным сечением и специальными провододержателями.

Питание механизмов от штепселей в процессе эксплуатации также представляет собой сложную задачу.

Недопустимость контактной сети в некоторых крановых установках обусловливается неизбежным соединением между контактным проводом, с одной стороны, и тросом крана или самим грузом, поднимаемым краном,— с другой; такое устройство можно допустить только для полупортальных кранов.

§ 54. Выбор источников электропитания порта

Порт, являясь удобным абонентом, с летним максимумом или равномерной круглогодовой нагрузкой, может получать энергию от городских общерайонных централей, не говоря уже о принципиальных преимуществах принятой у нас системы централизованного электроснабжения. Только в отдельных изолированных окраинных портах можно допустить устройство портовых электростанций, так как в этих пунктах может не быть других энергоемких абонентов.

Общая схема портового электрического оборудования представлена на рис. 109. При больших размерах или разбросанности портовой территории последняя делится на районы. Каждый район имеет различные объекты, нуждающиеся в электроснабжении — установки для освещения территории и зданий, перегрузочные ма-

шины, специальные установки (элеваторы, холодильники, мастерские и др.). В зависимости от расположения этих объектов и размеров районов электропитание их производится из отдельных подстанций, которые могут быть либо только понижающими (трансформаторные киоски), либо преобразовательными (обычно ртутные выпрямители), если требуется подача постоянного тока.

Необходимо остановиться еще на двух элементах электропитания порта — портовых сетях и подстанциях.

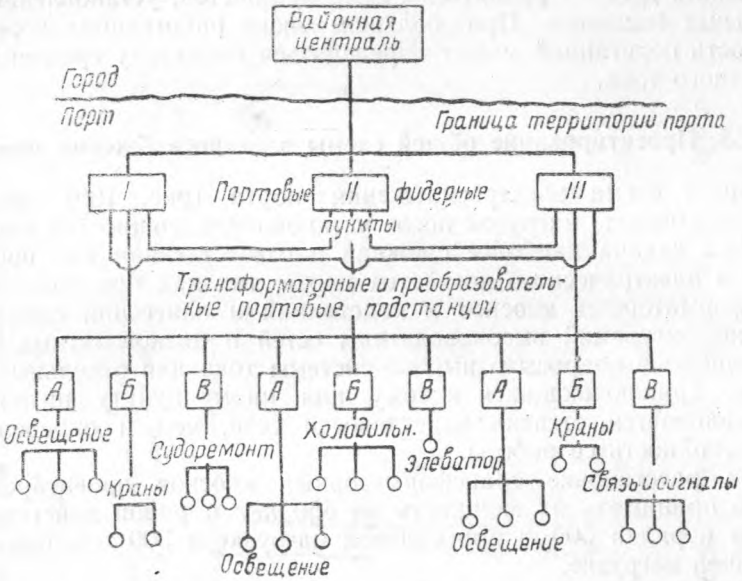


Рис. 109. Общая схема электрического оборудования порта.

При проектировании сетей должна быть обеспечена полная их надежность, для чего рекомендуется применять кольцевую сеть и двойные кабели, подобранные с таким расчетом, чтобы сечение каждого кабеля было достаточно по нагреву, а по напряжению, в условиях нормальной работы, были бы необходимы оба кабеля.

Фидеры, питающие штепсели и контактные приводы или осветительные установки, начинаются у трансформаторных киосков и идут вплоть до районов расположения абонентов, внутри которых положены соответствующие распределительные или контактные сети. Выбор системы кабельной или воздушной сети должен производиться с учетом местных условий.

Место расположения подстанции диктуется рядом условий, при которых серьезное значение имеет наименьший расход меди в фидерах, питаемых от данной подстанции или киоска. Для соблюдения этих условий необходимо расположить питательный пункт в центр тяжести нагрузки.

Однако это условие часто бывает невыполнимо, так как подстанция может оказаться посредине бассейна, парка железнодорожных путей или непосредственно на набережной. Поэтому после определения оптимального расположения подстанции с точки зрения наименьшего расхода меди следует проверить возможность или рациональность установки подстанции в этой точке, или некоторого сдвига ее по направлению к наибольшей нагрузке.

При малом числе перегрузочных машин (до 3—4) мощность подстанции должна равняться сумме мощностей, установленных на отдельных машинах. При большом числе работающих агрегатов мощность подстанций может определяться по методу среднего квадратичного тока.

§ 55. Проектирование общей схемы электроснабжения порта

Общая схема электроснабжения порта (рис. 109) сводится к районированию нагрузок после установления мощностей подстанций. Эта задача наиболее сложная и ответственная при проектировании электрического хозяйства порта, так как при расстановке трансформаторных киосков и подстанций и нанесении схематических конфигураций высоковольтных сетей и низковольтных фидеров решаются вопросы о выборе системы тока для отдельных абонентов, приключающихся к тому или иному пункту питания, и устанавливается степень эластичности сети, чем и определяется бесперебойность ее работы.

При расстановке трансформаторных киосков ориентировочно можно принимать их мощность до 550 *квт* и район действия радиусом порядка 500 *м* при силовой нагрузке и 300 *м* — при осветительной нагрузке.

Подстанции — понижающие преобразовательные имеют большие радиусы действия — до 1 *км*, что определяется более высокой стоимостью обслуживания таких установок.

Мощность подстанции не должна превышать 1 000 *квт*, кроме главных портовых подстанций, где происходит основное распределение энергии по порту.

В соответствии с этим общая схема электроснабжения порта может быть следующей: от общегородской или районной сети в порт ведется, по крайней мере, два ответвления, от которых питаются главные портовые подстанции. Если напряжение городской или районной сети равняется напряжению высоковольтной сети порта, то эти подстанции являются лишь фидерными подстанциями или пунктами. Если же порт питается от сети с напряжением более 6 000 *в*, то следует сразу же понизить это напряжение при входе на территорию порта.

От главных пунктов начинается портовая высоковольтная сеть, с напряжением не свыше 6 000 *в*, от которой питается ряд подстанций и киосков, преобразующих это напряжение в 380 *в* переменного или 500 *в* постоянного тока.

Укрупненные измерители по электрохозяйству порта

Наименование объектов	Единица измерения	Штучные грузы			Зерно (элеватор)	Лес			Навалочные грузы (уголь, руда, стройматериалы)	Нефть
		краны	транспорт	холодильник		пиленый		круглый		
						транзитная схема	заводская схема			
Норма освещенности территории		5	5	5	4—5	2	2	2	2	2
Освещение										
Портовых территорий	*вт/м²*	1,0	1,0	1,0	0,6	0,83	0,55	0,6	1,0	0,72
Причалов	*вт/пог. м*	65	20	65	65	52	20	56	20	—
Складов	*м²*	1,5	1,5	1,5	0,5	0,65	—	—	—	—
Машины										
На 1 *т* груза[1]	*квт-час*	0,67	1,0	1,1	1,2—2,0	1,0	0,7	—	0,75	0,072
При 1000 час. работы в год на 1 *т* груза .	*квт*	0,0012	0,0009	0,072	0,0016 0,0025	0,0043	0,0015	—	0,001 0,0015	0,0009

[1] В случае, если число часов работы не равно 1 000, количество киловатт-часов определяется по принципу обратной пропорциональности.

От подстанций или киосков начинаются низковольтные фидерные сети, переходящие у потребителей в распределительную сеть.

В проектном задании по электрооборудованию разрешаются лишь общие вопросы электроснабжения порта: выбор источника электропитания, ориентировочное определение расхода электроэнергии для работы порта, размеры капиталовложений по электрооборудованию порта, а также эксплуатационные расходы.

Эти данные определяются на базе предварительного расчета количества электрифицированных установок (кранов, перегружателей электротележек), а также площадей освещения, намеченных в проектном задании, и укрупненных показателей расхода энергии и ее стоимости (табл. 52).

В техническом проекте должны быть решены вопросы: о сети электроснабжения порта, о размещении на портовой территории всех ее основных элементов — фидерных станций, трансформаторных и преобразовательных портовых подстанций, о кабелях и о типах элементов оборудования.

Кроме того, должны быть произведены все расчеты по определению расхода энергии по отдельным механизированным установкам на портовой территории и в складах, а также по освещению. На основе уточненных данных должна быть составлена смета на электрооборудование порта.

В стадии рабочего проектирования разрабатываются монтажные чертежи электроустановок, а также производится согласование их со строительными конструкциями.

ГЛАВА XIII

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ ПОРТА

Морские порты возникают в большинстве случаев в непосредственном соседстве с торговыми или промышленными пунктами. Только в редких случаях морской порт сооружается на неосвоенном берегу, и тогда рядом с ним создается портовый поселок. В первом случае водоснабжение порта входит в общую систему водоснабжения города, во втором случае требуется создание специального водоснабжения для порта и портового поселка.

§ 56. Состав проекта водоснабжения порта и поселка

Проектное задание

Проектное задание по водоснабжению порта при трехстадийном проектировании должно давать общую характеристику объекта проектирования с учетом местных особенностей и указывать способы разрешения поставленных задач.

В состав проектного задания по водоснабжению входит следующее.

1. Данные о грузообороте, количество судов и поездов, число рабочих и служащих, принятие нормы потребления, коэфициент неравномерности, расчетные расходы воды для хозяйственных, питьевых и технических целей — суточный и максимально секундный, необходимые напоры.

2. Данные о расходе воды на портовые мастерские и другие промышленные предприятия, включаемые в общую водопроводную сеть, с подразделением расходов на хозяйственно-питьевые и технические надобности по отдельным цехам, причем вода, расходуемая на технические нужды, разбивается на оборотную и безвозвратную. При этом указываются: размеры производства по цехам и принятые нормы расхода воды; колебание расхода по цехам в разные часы (таблица или график суточного расхода воды); требования к качеству и температуре производственной воды; величины свободного напора, необходимые у отдельных цехов.

3. Данные о расчетном количестве населения поселков для первой очереди и полного его развития с учетом соответствующих

коэфициентов,[1] принятые нормы потребления воды, коэфициенты неравномерности и рассчитанные расходы в различные часы, данные об общественных зданиях и расчетные нормы потребления, необходимые напоры.

4. Характеристика и степень опасности отдельных районов в пожарном отношении, материал для постройки отдельных зданий, перечень спринклеруемых зданий, расчетные пожарные нормы для различных разрядов и принятого количества одновременных пожаров (согласованные с органами пожарной охраны).

5. Принятая система водоснабжения, число водопроводных сетей и их назначение (с экономическим обоснованием), с подразделением на очереди строительства.

6. Принятые источники водоснабжения с характеристикой их пригодности и указанием выбранных мест набора воды; согласование и заключение санитарного надзора о принятых источниках, выбранных местах забора воды и организации зоны санитарной охраны.

7. Намеченный тип и размеры водоприемных сооружений.

8. Система очистки и обезвреживания воды и принятые расчетные данные.

9. Запасные резервуары для воды, их тип и емкость.

10. Система подачи и распределения воды: насосные станции (перечень их, место расположения, число агрегатов, процент резервного оборудования, тип двигателей), водопроводы (экономический расчет, выбор материала), водонапорные башни (место расположения, расчет емкости, высота), пневматические станции (система, емкость, напор).

11. Водонапорная сеть: размеры, материал, допускаемая по местным условиям глубина заложения.

12. Тип и диаметр пожарных гидрантов.

К проектному заданию при трехстадийном проектировании прилагаются: пояснительная записка с приложением всех необходимых документальных материалов (согласование с пожарной охраной, санитарным надзором, изыскательские данные по источникам водоснабжения, согласование с организацией, ведающей водопроводом, к которому присоединяется проектируемый и пр.) и сметно-финансовые расчеты; генеральный план всей территории, подлежащей снабжению водой, с указанием всех проектируемых водопроводных сооружений; генеральный план порта со схемами водопроводных сетей; генеральный план поселка со схемами водопроводных сетей.

Технический проект

Технический проект, а при двухстадийном проектировании и проектное задание водоснабжения порта должны быть составлены на основе утвержденного проектного задания настолько подробно, чтобы было полное представление о принятой системе, а также

[1] Рекомендуемые нормы расчета населения помещены в § 52.

о месторасположении, конструкции и размерах всех сооружений (резервуары, водонапорные башни, насосные, фильтровальные и очистные станции и пр.).

Технический проект служит основанием для составления сметы, а также рабочих проектов — строительных и монтажных.

В состав технического проекта входят следующие чертежи.

1. Ситуационный план района с показанием всех проектируемых сооружений в масштабе не менее 1 : 20 000—1 : 50 000.

2. План порта и поселка в горизонталях через 1 *м* с показанием всех зданий, дорог и проездов, проектируемых сооружений, водоводов и распределительных сетей, с разбивкой на очереди строительства, в масштабе менее 1 : 5 000.

3. Схема движения воды от места забора через все сооружения до распределительной сети.

4. Чертежи водозаборных и водоприемных сооружений в масштабе не менее 1 : 100.

5. Чертежи насосных станций, очистных сооружений, резервуаров, водонапорных башен, с показанием всего оборудования в масштабе не менее 1 : 50.

6. Чертежи переходов под железнодорожные пути, через реки и каналы и других особых сооружений.

7. Трассы всех водоводов и магистралей и профили по ним в масштабах: горизонтальном 1 : 1 000—1 : 2 000 и вертикальном 1 : 200.

8. Планы и деталировка всех распределительных сетей.

К техническому проекту должны быть приложены.

1. Пояснительная записка, содержащая описание всех сооружений. Расчеты диаметров труб, определение типа, производительности и размеров насосов и двигателей, определение размеров очистных сооружений, водонапорных башен, резервуаров и пр. не представляются и хранятся в архиве проектной организации.

2. Общий проект организации охранной зоны источников водоснабжения.

3. Сметы с приложением соответствующих обоснований.

Рабочие чертежи

Рабочие чертежи, составляемые на основании утвержденного технического проекта, должны содержать конструктивные деталировки, необходимые для монтажа.

В этой стадии проектирования производится окончательная конструктивная увязка водопроводных сооружений и оборудования с соответствующими технологическими и строительными чертежами.

При проектировании водопроводов необходимо широко использовать типовые проекты, типовые чертежи и государственные общесоюзные стандарты (ГОСТ).

Все основные материалы, арматура, измерительные и контрольные приборы стандартизированы в общесоюзном масштабе (ОСТ 12523-40, ГОСТ 4015-48, 3101-46, 3262-46, 539-48, 3393-46).

§ 57. Исходные данные для проектирования водоснабжения

Исходными материалами для проектирования водоснабжения являются: данные об источниках водоснабжения и общие сведения о контингенте производственного населения порта, данные о судообороте порта (табл. 10), а также о числе паровозов, данные о числе зданий различного назначения, требованиях пожарной охраны и данные по характеристике грунтов, грунтовых вод, глубине промерзания.

Данные об источниках водоснабжения

Если предполагается присоединить портовый водопровод к городскому общерайонному или промышленному водопроводу, то необходимо иметь:

а) план с указанием возможных пунктов присоединения к питающему водопроводу и диаметра его труб (при наличии нескольких водопроводов сведения даются отдельно по каждому из них);

б) количество воды, которое может быть получено из каждого водопровода как за сутки, так и в различные часы суток, и минимальный напор у мест присоединения;

в) характеристика (анализ) воды;

г) условия водоиспользования и стоимость отпускаемой воды.

В случае предположений о возможности питания подземными водами необходимо иметь:

а) данные об эксплуатируемых и разведочных скважинах в районе порта по следующей форме:

Местоположение скважин	Полная глубина скважин	Наименование водоносного слоя	Отметки горизонта		Дебит скважин		Диаметр скважин в *мм*	Имеется ли фильтр	Тип и мощность насосного оборудования
			статического	динамического	при сооружении	в настоящее время			

б) результаты гидрогеологического обследования района; геологическое строение местности, водоносные горизонты, гидрогеологическое заключение местной компетентной организации или специалистов относительно производительности грунтового потока, а при отсутствии в районе или поблизости скважин — о возможности получения воды того или иного качества;

в) влияние одновременных откачек одной скважины на работу другой и расстояние между ними;

г) химические и бактериологические анализы воды и заключение санитарного надзора о пригодности этой воды для питья.[1]

В случае предположений о возможности питания поверхностными водами необходимо иметь:

а) данные многолетних наблюдений горизонтов источника — наинизших, меженних и самых высоких вод; время и длительность стояния этих горизонтов, а также расходы воды и скорости течения при указанных горизонтах; данные о ледовом режиме и донном льде; указывается также мощность ледохода, толщина льда и пр.; все данные приводятся по отношению намеченного места забора воды в источнике;

б) характеристику участка, намечаемого для устройства водозаборных и водоподъемных сооружений, по подмыву берегов, возможности образования отмели, оползневых явлений, а также данные о грунтах дна и берегов;

в) данные химического и бактериологического анализа воды;

г) заключение местного санитарного надзора о пригодности воды для питьевого водоснабжения в выбранном месте забора воды;

д) данные об организации зоны санитарной охраны.

Общие сведения

1. Данные о сроках постройки порта и поселка при нем (числа жителей) и перспективы дальнейшего их расширения.

2. Сведения о близрасположенных предприятиях и населенных пунктах для выяснения вопроса о возможности устройства объединенного водопровода (общерайонного).

3. Данные о годовом грузообороте порта по отдельным районам с указанием рода груза.

4. Данные о количестве судов, ожидаемых в сутки по отдельным районам, с указанием их типа и средней грузоподъемности или пассажировместимости.

5. При предполагаемом снабжении водой маневровых паровозов указывается число их и тип портовой железнодорожной станции (конечная, деповская или иная).

6. Количество рабочих и служащих в различные смены по отдельным районам с указанием числа рабочих, пользующихся душем.

7. Сведения о пассажирском вокзале, столовых, здании управления порта и служебных зданиях, находящихся на территории порта, с указанием пропускной способности их и часов работы.

---

[1] Требования к качеству воды источников, намечаемых к использованию для хозяйственно-питьевых водопроводов, определяются ГОСТ 2761—44 и 2874—45.

8. Перечень наиболее высоких зданий с указанием высоты до верха перекрытия, а также перечень зданий, подлежащих спринклерованию.

9. Требования пожарной охраны к порту и поселку; расчетное число одновременных пожаров, расход воды на каждый пожар и отдельно для всех видов пожаротушений (действие спринклеров, внутренних пожарных кранов и наружных гидрантов), тип пожарных гидрантов (надземных или подземных) и диаметр их.

10. Данные о грунтах и грунтовых водах (глубина и их анализ) на территории порта и поселка, а также по трассе водопроводов и в местах расположения водопроводных сооружений.

11. Данные о допускаемой глубине прокладки водопроводных труб или глубине промерзания.

12. Источники получения электроэнергии; обеспеченность насосной станции от перебоев в снабжении энергией при авариях или пожаре на электростанции; характеристика тока, а также стоимость энергии за 1 *квт/час*.

13. Данные о расходе воды (безвозвратной) для нужд производства с указанием его неравномерности, требований, предъявляемых к качеству воды, и необходимого свободного напора в водопроводной сети у каждого цеха; при наличии оборота воды необходимы дополнительные данные о проценте добавления свежей воды, ее температуре и необходимом напоре.

14. Перечень цехов, для которых должна быть обеспечена бесперебойная подача в любое время полного или уменьшенного расхода воды.

15. Данные о высоте производственных зданий и о возможности постановки на них напорных баков с указанием допускаемой емкости последних.

16. Данные о всех вводах в здания и расчетные расходы воды по каждому вводу.

§ 58. Определение суточного расхода воды по потребности порта

Количество воды, потребляемое в течение суток портом, слагается из расходов:

1) на суда, посещающие порт, и служебные:
2) нужды портовой железнодорожной станции;
3) нужды служебного персонала порта;
4) нужды пассажирского вокзала, клуба, столовых, бани, гаража и прочих зданий;
5) нужды судоремонтных мастерских, электростанции и прочих промышленных зданий;
6) строительные нужды;
7) поливку портовой территории, улиц и площадей, фонтаны, промывку канализационной сети и собственные нужды водопровода.

Расход воды на суда определяется их числом, типом и условиями транспорта.

Если обозначить через

q_1' — количество воды, набираемой пассажирским судном для надобностей пассажиров и команды (питье, приготовление пищи, умывание);

q_1'' — количество воды, набираемое грузовым судном для надобностей команды (питье, приготовление пищи, умывание);

q_2' — количество воды, набираемое пассажирским судном для технических целей (питание котлов, охлаждение двигателей);

q_2'' — количество воды, набираемое грузовым судном для технических целей;

q_3 — расход воды на одно служебное судно;

n_1 — количество пассажирских судов в сутки, забирающих воду для надобностей пассажиров и команды;

n_1'' — количество грузовых судов в сутки, забирающих воду для надобностей команды;

n_2' — количество пассажирских судов в сутки, забирающих воду для технических целей;

n_2'' — количество грузовых судов в сутки, забирающих воду для технических целей;

n_3 — количество служебных судов в сутки, забирающих воду, то суточный расход воды на эти суда определяется по формулам для надобностей пассажиров и команды:

$$Q_1' = q_1' \cdot n_1' + q_1'' \cdot n_1'';$$

для технических целей

$$Q_1'' = q_2' \cdot n_2' + q_2'' \cdot n_2'';$$

на служебные суда

$$Q_1''' = q_3 \cdot n_3.$$

Общий суточный расход воды на суда выразится формулой:

$$Q_1 = Q_1' + Q_1'' + Q_1'''.$$

Запас воды на судне для питья, варки пищи, умывания и стирки принимается для обыкновенных судов около 40 *л* в сутки на каждого пассажира и на лиц команды.

Расход воды на нужды портовой железнодорожной станции зависит от количества поездов, потребных для транспортирования прибывающего или отбывающего на судах груза, и пассажиров в наиболее деятельное время и от количества воды, необходимого для каждого из этих поездов.

Потребное количество товарных поездов в сутки определяется по заданному грузообороту с учетом неравномерности движения, в зависимости от местных условий по формуле:

$$T = \frac{Q \cdot m}{360b \cdot g_B} \cdot p,$$

где

Q — годовой грузооборот порта;

m — общий коэфициент неравномерности;

p — процент от общего грузооборота, подлежащего транспортированию по железной дороге;

b — количество вагонов товарного поезда;

$gв$ — грузоподъемность одного вагона.

Количество пассажирских поездов, если нет точных данных, принимают иногда в размере 10% от числа товарных поездов, т. е

$$П = 0{,}1\ T.$$

Количество воды для поездов находится в зависимости от типа портовой станции. Если станция промежуточная, то для каждого поезда расход воды исчисляется на пополнение тендеров, которое паровоз израсходовал на смежных перегонах с портовой станцией. Если станция деповская или конечная, то к количеству воды, израсходованному на смежных перегонах, добавляется по 3 $м^3$ на каждый прибывающий паровоз для поддержания его в горячем состоянии и на прочие его нужды.

Исчисление расхода воды на перегоне производится согласно правилам, излагаемым в курсах тяговых расчетов и специальных инструкциях. Обычно для определения поездного расхода воды действительную длину участка пути с его уклонами, подъемами и кривыми заменяют фиктивной «виртуальной» длиной, представляющей длину прямого горизонтального участка пути, на котором поезд израсходует то же самое количество воды, что и на рассматриваемом участке; затем виртуальная длина участка умножается на расход воды, который требуется для прохождения одного виртуального километра поездом заданного состава, ведомого паровозом.

Наибольший суточный расход воды на поездные паровозы выразится формулой

$$Q_2' = q_1 T + q_2 П,$$

где

q_1 — расход воды на каждый товарный поезд;

q_2 — расход воды на каждый пассажирский поезд;

T — количество товарных поездов в наиболее интенсивный период;

$П$ — количество пассажирских поездов.

Число маневровых паровозов зависит от величины порта, количества необходимых маневров и в каждом отдельном случае может быть определено с достаточной степенью точности.

Суточное количество воды, потребляемое каждым маневровым паровозом, можно принять равным от 13 до 10 $м^3$. [1]

[1] Норма и технические условия проектирования железных дорог промышленных предприятий (Н и ТУ 10—48).

Суточный расход воды на маневровые паровозы выражается формулой

$$Q_2'' = q_3 \cdot M,$$

q_3 — расход воды на каждый маневровый паровоз;
M — число маневровых поездов.

В соответствии с этим общий суточный расход воды на паровозы выразится формулой

$$Q_2 = Q_2' + Q_2''.$$

Приведенный способ расчета имеет место, когда питание поездных паровозов производится из портового водопровода. Если же железнодорожная станция вынесена за пределы порта, образуя так называемую предпортовую станцию с независимым водопроводным хозяйством, а к порту идет только портовая ветвь длиной всего несколько километров, то снабжение водой поездных паровозов обычно производится на вышеуказанной станции; в этом случае расхода воды в порту на поездные паровозы может и не быть. При замене портовых маневровых паровозов электровозами или мотовозами, что практикуется при современном оборудовании больших портов, расхода воды на железнодорожные нужды может совсем не быть или он сводится к небольшим количествам.

Расход воды на нужды служебного персонала порта определяется по численности этого персонала (§ 50).

Количество персонала, обслуживающего поезд, определяется ориентировочно из расчета пяти человек на поезд и трех человек на паровоз, что дает всего:

$$(5B + 3C) \text{ чел.},$$

где B — общее количество поездов товарных и пассажирских, равное $B = T + П$;
C — общее количество паровозов с учетом маневровых, т. е. $C = T + П + M$.

Постоянный железнодорожный штат портовой станции определяется в зависимости от объема ее работы. Суточный расход воды на человека можно принять от 20 до 30 *л*, что даст

$$Q_3 = q \cdot m,$$

где q — расход воды на одного человека;
m — общее количество обслуживаемых людей.

Расход воды на нужды пассажирского вокзала, клуба и прочие общественные и служебные здания порта может быть определен по следующим расчетным нормам (по СТ/НКХ РСФСР-20):

Пассажирский вокзал на человека	12—15 *л*
Гостиница на человека в день	100 *л*

Клубы на посетителя в день	10—15 *л*
Бани на посетителя	125—180 *л*
Душевые на посетителя	40 *л*
Прачечные на *кг* сухого белья . . .	60—75 *л*
Амбулатория на посетителя	15 *л*
Гаражи на автомобиль в сутки:	
легковой	200—400 *л*
грузовой	400—600 *л*

Общий суточный расход воды на указанные здания выразится формулой:

$$Q_4 = q_1 z_1 + q_2 z_2 + q_3 z_3 + \ldots,$$

где q_1, q_2, q_3 — единичные нормы расхода воды на указанные здания;

z_1, z_2, z_3 — пропускная способность каждого из них.

Что касается расхода воды на конторы, здание управления порта, столовые, общественные уборные и комнаты отдыха, то они вошли в норму расхода воды служебного персонала порта и здесь не учитываются. В случае же надобности, например при расчете подводящих труб, расходы воды на указанные здания могут быть определены по следующим нормам:

Для контор и управления порта на одного служащего в день . . .	12—15 *л*
Для столовых и кухонь на одного посетителя в день	25 *л*
Для уборных общественного пользования (промывные ватерклозеты) на одно очко в сутки	250 *л*
Периодическая промывка одиночного писсуара в течение одного часа	60 *л*
Постоянная промывка общего писсуара на 1 *пог. м* промывочной трубы в течение одного часа	200 *л*

Расход воды на нужды судоремонтных мастерских и промышленных зданий Q_5 определяется в каждом отдельном случае особо, в зависимости от их размеров, оборудования, технологических процессов производства, по нормам промышленного водопотребления (ГОСТ 1324-47).

На электростанциях (для охлаждения конденсаторов паротурбин) на 1 *кг* расходуемого турбинами пара требуется от 50 до 70 *л* охлаждающей воды, иначе — на 1 *квт* турбинной мощности — от 250 до 300 *л* воды в час. При наличии охладителей возможен значительный оборот воды, тогда свежей воды требуется примерно 5% от вышеуказанного количества.

Расход воды на хозяйственно-питьевые надобности рабочих во время пребывания их на предприятии, согласно ГОСТ 1324-47:

а) на одного рабочего в смену — 25 *л*, а в горячих цехах — до 35 *л* с часовым коэфициентом неравномерности 3;

б) на души — 40 *л* в холодных цехах и 60 *л* — в горячих цехах на одного рабочего, пользующегося душем, с пропуском всех рабочих одной смены через души в течение 30—40 мин. по окончании смены.

Расход воды на строительные нужды порта Q_6 слагается из расхода воды на промывку материалов (гравия, песка), на пригото-

вление бетона и раствора, на поливку свежего бетона в жаркие дни, на котельные и силовые установки, необходимые при этих работах и пр. При этом расход воды на строительные нужды определяется отдельно только при больших строительных работах исходя из перспективного плана развития порта, в зависимости от количества и характера этих работ. В большинстве же случаев указанный расход, ввиду его незначительности, отдельно не определяется, а учитывается в общем объеме мелких неучтенных расходов.

Расход воды на нужды рабочего поселка Q_7 зависит от целого ряда местных условий (климатических, бытовых, степени благоустройства, принятых способов учета потребляемой воды и т. д.) и определяется численностью населения.

Применяются следующие расчетные нормы водопотребления:

а) для неканализированных районов поселка средняя суточная норма 40—60 *л* на одного человека с коэфициентами часовой неравномерности потребления, равными 2—1,4; отдельно учитывается расход воды на общественные бани и прачечные, подлежащие вводу в эксплуатацию во время ориентировочного срока действия водопровода;

б) для районов поселка с неполным присоединением к канализации средняя суточная норма 60—90 *л* с суточным коэфициентом неравномерности от 1,4 (при 60 *л*) до 1,3 (при 90 *л*) и часовым коэфициентом 1,5;

в) для районов с канализацией суточная норма 90—150 *л* с суточным коэфициентом неравномерности от 1,3 (при 90 *л*) до 1,15 (при 150 *л*) и часовым коэфициентом 1,35.

В вышеуказанные нормы включены все расходы воды по поселку, в том числе на поливку улиц и зеленых насаждений, за исключением расхода воды на промышленные предприятия и на хозяйственно-питьевые нужды и души для рабочих во время нахождения их на производстве.

Если общественными учреждениями поселка будут пользоваться не только живущие в поселке, но и другие лица, то для неживущих в поселке должны быть приняты добавочные расходы по отдельным учреждениям по нижеследующим установленным для этих учреждений нормам расхода воды:

а) больницы — на одну койку 300—500 *л*, с общим коэфициентом неравномерности 2,5;

б) школы — на одного учащегося 15 *л*, с общим коэфициентом неравномерности 1,5;

в) ясли — на одного ребенка 75 *л*;

г) детский сад — на одного ребенка 75 *л* при наличии душей, а при отсутствии душей — 50 *л*;

Расход воды Q_8 на поливку дорог и площадей, фонтаны, промывку канализационной сети, на собственные нужды водопровода, на утечки и прочие неучтенные расходы порта может быть определен по следующим данным:

а) на поливку дорог и площадей в сутки на 1 $м^2$ площади мостовой назначается до 3 $л$, для дорожных покрытий со щебеночной одеждой — 1,5 $л$;

б) на фонтаны в течение одного часа его действия: на малые — до 10 $м^3$, на средние — 20—25 $м^3$;

в) на промывку канализации расход определяется непосредственным вычислением;

г) расход воды на собственные нужды водопровода слагается при современных установках главным образом из расхода воды, идущей на промывку фильтров, а также на спуск первого фильтрата до образования пленки; при наличии указанной очистки суточный расход для этих целей может быть принят в размере 5—7% от профильтрованной воды;

д) расход воды на бесполезные потери (утечки) вследствие недостатков водопроводных устройств (неплотности стыковых соединений водопроводной сети, разрывы в сети, неисправное состояние водоразборных устройств и пр.) может быть принят в размере 5—10% от общего количества воды, поданной в сеть.

Общий наибольший суточный расход воды в порту и его рабочем поселке на основании изложенного определяется по формуле:

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8)\,\alpha,$$

где Q_1, Q_2, Q_3 и т. д. — наибольший суточный расход воды по отдельным вышеуказанным пунктам;

α — коэфициент, учитывающий бесполезные утечки и всякого рода неучтенные расходы.

Расход воды для тушения пожаров слагается из подач воды: постоянной — для предупреждения пожаров и периодической — для локализации уже возникшего пожара. В первом случае расход воды должен учитываться при исчислении суточного водопотребления, во втором — учитывается отдельно и принимается во внимание при решении целого ряда вопросов, связанных с мощностью противопожарного водопровода в отношении мощности питающих источников, выбора оборудования насосной станции, размеров резервуаров и водопроводной сети.

Постоянный пожарный расход слагается из расхода воды на разбрызгиватели (устанавливаемые иногда на больших надземных нефтяных и керосиновых резервуарах, с расходом на каждый резервуар от 5 до 10 $л$ воды в одну секунду, в зависимости от их размеров), на поливочные колонны (устраиваемые на территории лесных складов для поливки лесного материала в летнее время).

Периодически расходы слагаются из расходов воды из внутренних пожарных кранов, располагаемых внутри зданий, и расходов воды из наружных пожарных кранов (гидрантов), устанавливаемых на наружной сети труб.

Подаваемая из внутренних пожарных кранов вода идет для ликвидации пожаров в первый момент появления огня до начала работы

наружных пожарных кранов. Однако при расчете водопроводов обычно принимают одновременные пожарные расходы воды как из наружных, так и внутрених пожарных кранов, полагая, что последние могут быть не закрыты при подаче пожарных струй из наружных кранов. Количество воды, потребное для этих целей, назначается в зависимости от размеров порта, огнеопасности отдельных его районов и ценности хранящегося на его территории груза, а также в зависимости от наличия или отсутствия спринклерного оборудования зданий.

Для определения расхода воды, напора и числа одновременных пожаров необходимо пользоваться «Противопожарными нормами строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест» 1951 г.

Расход воды на один пожар в *л/сек* определяется по нормам, согласно табл. 53; расчетная продолжительность пожара принимается во всех случаях не менее трех часов.

Таблица 53

Нормы расхода воды на один пожар

Степень огнестойкости здания	Категория производства [1]	Расход воды на один пожар в *л/сек*				
		объем здания (тыс. *м*³)				
		до 3	3—5	5—20	20—50	свыше 50
I и II	Г, Д	5	10	10	15	25
I и II	А, Б, В	10	10	15	20	30
III	Г, Д	5	10	15	25	35
	В	10	15	20	30	40
IV и V	Г, Д	10	15	20	30	—
	В	15	20	25	—	—

Одновременное расчетное число пожаров на территории промышленных предприятий надлежит принимать:

а) при площади территории предприятия менее 100 *га* — один пожар;

б) при площади территории 100 *га* и более — два пожара;

в) при площади менее 50 *га* и при наличии поселка с населением до 25 000 человек — один пожар.

Свободный напор на поверхности земли у гидрантов противопожарного водопровода (низкого давления) во время тушения пожара, при расходе воды на другие нужды, должен быть не менее 10 *м*; в случае наличия водопровода низкого давления необходимый для тушения пожара напор создается передвижными пожарными насосами (автонасосами или мотопомпами), подающими воду от гидрантов к месту пожара.

Особые требования предъявляются при проектировании нефтебаз, для которых обязательными являются специальные техниче-

[1] См. § 40.

ские условия, согласованные с Главным управлением пожарной охраны Министерства внутренних дел СССР.[1]

Нефтебазы должны размещаться на специально отведенной территории, согласованной с железнодорожными, водными и береговыми устройствами, и примыкать к дорогам общего пользования или соединяться с ними проездами для обеспечения быстрого и бесперебойного прибытия пожарных команд. Расстояния между наземными резервуарами и соседними зданиями и сооружениями на территории нефтебаз[2] принимаются в зависимости от разряда нефтебазы и от степени огнестойкости сооружений в пределах от 20 до 60 *м*, нефтепричалы должны быть удалены от наземных резервуаров на 50—100 *м*.

Расстояния между сливной емкостью и осью железнодорожного пути при самотечном сливе должны быть не менее 6 *м*. Расстояния между сливо-наливными устройствами железнодорожного и автомобильного транспорта, а также нефтепричалами и прочими зданиями и сооружениями нефтебаз (кроме резервуаров) принимаются в зависимости от огнестойкости этих зданий и сооружений[3] от 15 до 40 *м*. Однако насосные установки для перекачки нефтепродуктов из нефтеналивных судов могут располагаться непосредственно на несгораемых нефтепричалах; для промежуточных емкостей наименьшее расстояние от причала принимается в 50 *м*.

Нефтебазы, возводимые у берегов рек, должны размещаться ниже по течению реки от причалов, постоянных мест расстановки судов, судостроительных и судоремонтных заводов, мостов и гидротехнических сооружений, на расстоянии от них не менее 300 *м*; при расположении нефтебаз на расстоянии более 500 *м* от берега реки соблюдения указанных расстояний не требуется.

В отдельных случаях, когда невозможно расположить нефтебазы ниже по течению реки от указанных объектов, допускается в зависимости от их размеров размещать нефтебазы выше по течению реки на расстояниях не менее 1 000—3 000 *м*.

Прокладка дорог общего пользования через территорию нефтебазы не допускается. Резервуары на территории резервуарного парка могут размещаться в одиночку или группами, причем емкость группы наземных резервуаров не должна превышать 40 000 $м^3$, а в случае подземных резервуаров — не ограничивается.

Расстояние между стенками наземных резервуаров одной группы не должно быть менее диаметра большего из смежных резервуаров: расстояние между двумя группами резервуаров общей емкостью до 40 000 $м^3$ каждая должно быть равно двум диаметрам наибольших смежных резервуаров, но не менее 50 *м* (считая между их стенками).

---

[1] Противопожарные технические условия строительного проектирования предприятий по хранению и транспорту нефти и нефтепродуктов (ПТУСП МНП 03—51).

[2] ПТУСП МНП 03—51, табл. 4.

[3] ПТУСП МНП 03—51, табл. 5.

Относительно нефтепричалов должны быть соблюдены следующие требования.

Нефтепричалы могут располагаться параллельно берегу или выходить в акваторию в виде пирсов.

Нефтепричалы должны устраиваться из несгораемых материалов такой ширины, которая позволяет проложить по ним все необходимые нефтепроводы и пожарные проезды.

В исключительных случаях, в зависимости от местных условий, по согласованию с органами государственного надзора может быть допущено строительство нефтепричалов из сгораемых материалов.

Нефтепричалы в морских и речных портах должны размещаться в отдалении от сухогрузных, пассажирских и служебных причалов; при назначении причалов для перегрузки нефтепродуктов с температурой вспышки паров 28°, и ниже разрыв не должен быть менее 300 *м*, а для прочих нефтепродуктов — не менее 200 *м*.

При пирсовой схеме нефтепричалов расстояние между смежными пирсами должно быть не менее 200 *м* — при операциях с нефтепродуктами, имеющими температуру вспышки паров 28° и ниже, и 150 *м* при операциях с прочими нефтепродуктами, но в обоих случаях не менее длины судна.

Нефтепричалы на реках и каналах должны размещаться на специально отведенных участках береговой территории, расположенных ниже по течению всех прочих причалов при операциях с нефтепродуктами с температурой вспышки паров 28° и ниже на расстоянии не менее 300 *м* и не менее 200 *м* при операциях с прочими нефтепродуктами.

Такое же расстояние должно соблюдаться между осями отдельных береговых нефтепричалов.

В случае смежного расположения причалов для операций с нефтепродуктами, имеющими температуру вспышки паров до 28°, и причалов для операций с прочими нефтепродуктами расстояния между ними принимаются по наибольшей норме.

Погрузо-разгрузочные операции с нефтепродуктами разрешается производить при наличии у причалов одновременно не более двух судов.

При пирсовой схеме причалов операции с нефтепродуктами с температурой вспышки паров 28° и ниже должны производиться на крайних причалах.

Береговые котельные установки для снабжения паром при выгрузке нефтепродуктов из судов должны располагаться не ближе 60 *м* от причалов, если на последних производятся операции с нефтепродуктами с температурой вспышки паров до 28°.

На причалах допускается устройство сторожевых будок и небольших материальных складов, возводимых из материалов той же группы возгораемости, что и причалы.

Слив и налив нефти и нефтепродуктов на нефтепричалах должен устраиваться только закрытым способом — по трубам.

Нефтепродуктопроводы, расположенные непосредственно на нефтепричалах, должны быть проложены в каналах, имеющих лотки для слива жидкости в сборный колодец, оборудованный откачивающим приспособлением или соединенный через гидрозатвор с промышленной канализацией.

В местах перехода через нефтепродуктопроводы должны быть устроены мостки из материалов той же группы возгораемости, что и причал. Все нефтепроводы должны допускать полное опорожнение после слива и налива, для чего должны быть устроены соответствующие приспособления. Освещение причальных устройств допускается прожекторами на мачтах по всей длине причала.

§ 59. Выбор системы водоснабжения порта

На выбор системы водоснабжения порта решающее влияние оказывают характер потребления и местные условия. Самый выбор должен быть произведен на основе тщательного технико-экономического анализа возможных вариантов с учетом требований МПВО и в соответствии с установленными требованиями стандартов.

Характер потребления

Суточная потребность порта по расходу воды может быть разбита на следующие основные категории: а) для хозяйственно-питьевых целей; б) для технических целей; в) для тушения пожаров.

Основанием для такого разделения служит различие в требованиях, предъявляемых к каждой из этих категорий как по качеству расходуемой воды, так и по ее напору.

Вода для хозяйственно-питьевых целей расходуется для санитарно-бытового обслуживания (питье, приготовление пищи, души, мытье помещений и пр.) пассажиров и команды стоящих в порту судов, служебного персонала порта и населения его рабочего поселка.

По качеству эта вода должна удовлетворять всем санитарным требованиям, предъявляемым к питьевой воде по физическим, химическим и бактериологическим свойствам.

Наименьший свободный хозяйственный напор определяется высотой расположения кранов в самых высоких зданиях и может быть принят равным: при 1—2-этажных зданиях 12 *м*, при 3-этажных — 16 *м*, при 4-этажных — 20 *м*, при 5-этажных — 25 *м*, при 6-этажных — 30 *м*, при 7-этажных — 35 *м*.

Вода для технических целей расходуется для питания судовых и паровозных котлов, охлаждения двигателей, для производственных целей портовых мастерских и прочих промышленных зданий.

К расходу для технических целей обычно относится также расход воды на строительные нужды и промывку канализации. По качеству вода должна обладать возможно меньшей жесткостью, так как главное ее назначение — питание котлов.

Величина необходимого свободного напора зависит от высоты расположения водоразборных кранов и того напора, с которым вода должна подаваться к этим кранам. В отдельных случаях требуется более значительный свободный напор (для преодоления трения, гидравлического питания котлов и пр.).

Для тушения пожаров требуется весьма значительный расчетный расход воды при относительно небольшом значении этого расхода к общему потреблению воды портом. К качеству воды никаких требований не предъявляется.

Что касается необходимых для пожарных целей напоров, то величина последних зависит от принятых способов пожаротушения; последние разделяются на две системы:

1) система высокого давления, когда необходимый для пожарной струи напор получается непосредственно из установленных на наружной сети гидрантов при помощи специальных стационарных пожарных насосов, установленных в здании насосной станции;

2) система низкого давления, когда водопровод лишь подает к месту пожара потребное количество воды под обычным или пониженным напором, а требуемый напор создается специальными пожарными насосами.

Для тушения пожара высота струи должна быть не менее 10 *м* при расположении брандспойта на уровне наивысшей точки здания, длине пенькового непрорезиненного рукава в 100 *м* и диаметре в 65 *мм*. Во всех случаях наименьшее давление в производственно-противопожарном водопроводе у гидранта должно быть не менее 2 атмосфер.[1]

Во внутреннем водопроводе давление в сети должно быть постоянным, обеспечивающим высоту струи на 2 *м* больше этажного перекрытия при расчетной длине непрорезиненного пенькового рукава в 10 *м* и диаметре 50 *мм*.

Влияние местных условий

К местным условиям, влияющим на выбор системы водоснабжения, относятся: 1) возможность присоединения к городскому или районному водопроводу; 2) степень обеспеченности порта в этом случае водой, удаленность мест присоединения и существующий напор в местах присоединения; 3) наличие других источников водоснабжения с пресной водой, их мощность, удаленность и качество воды; 4) планировка порта и поселка и 5) рельеф местности.

При наличии близ порта городского или районного водопровода, подающего пригодную для питья воду, наиболее целесообразно присоединить к нему водопроводную сеть порта. Нередко напор в городской сети бывает недостаточен; в этом случае на территории

[1] Подробнее см. в «Противопожарных нормах строительного проектирования промышленных предприятий и населенных пунктов». Изд. Гос. комитета по делам строительства при Совете Министров СССР, 1951.

порта приходится устраивать насосную подстанцию с запасными резервуарами, в которые городской или районный водопровод подает требуемое количество воды под небольшим напором. Необходимый в порту расход и напор как постоянный, так и пожарный (последний при противопожарном водопроводе высокого давления) получается через подстанцию, с устройством иногда водопроводной башни или других уравнительных сооружений.

При небольшом техническом расходе и при одновременном нахождении вблизи порта других источников воды (кроме городского или районного водопровода) иногда для технических нужд оказывается целесообразным сооружение особого водопровода, причем в этом случае водопровод является в то же время и противопожарным; от городского же водопровода вода подается только для удовлетворения хозяйственно-питьевой потребности порта.

Когда мощность городского водопровода ограничена и порт не обеспечивается достаточным количеством воды для противопожарных целей или при наличии на территории порта большого количества огнеопасных складов, а также для дополнительного противопожарного обеспечения, на территории порта необходимо устраивать особый противопожарный водопровод. В этом случае наиболее целесообразно пользоваться морской водой с устройством специального водозабора и насосной станции.

Планирование порта и поселка, а также рельеф местности оказывают влияние на выбор местоположения насосных станций, напорных резервуаров и прочих сооружений.

§ 60. Начертание и оборудование сети

Начертание водопроводной сети должно производиться так, чтобы было обеспечено удобство ее обслуживания, что особенно важно для противопожарной сети, и чтобы вода доставлялась к местам потребления по возможности кратчайшим путем.

Водопроводная сеть разделяется на две системы труб: сеть магистральных труб, работающих главным образом на пропуск транзитных расходов, и сеть второстепенных труб, служащих для подачи воды от магистральной сети к местам ее потребления.

Магистральная сеть должна проектироваться по кольцевой системе, состоящей из ряда замкнутых колец, охватывающих более или менее равномерно всю территорию порта.

Начертание магистралей должно производиться в соответствии со следующими положениями:

1) кольца магистрали должны быть вытянуты в направлении наиболее часто наблюдавшегося движения воды;

2) магистрали должны по возможности трассироваться ближе к кордону набережной и по проездам, имеющим большую застройку, что дает наибольший эффект использования сети;

3) магистральная сеть должна состоять из наименьшего числа колец с тем, чтобы была обеспечена возможность постепенного ее

развития, а также надежность питания водой всех районов порта не менее чем по двум линиям.

Однако, при этом очень часто приходится сталкиваться с целым рядом затруднений, а потому вышеуказанные требования не всегда выполнимы. Например, при наличии у причальных линий большого количества подкрановых и железнодорожных путей, а также в зависимости от профиля задней грани стенки набережной иногда приходится отказываться от прокладки магистрали вблизи кордона набережной и подводить воду к нему отдельными тупиковыми ответвлениями. При незначительной ширине отдельных погрузо-разгрузочных молов или гребенчатой их форме приходится отказываться от прокладки водопроводной магистрали по кольцевой системе и проектировать трубопровод в виде отдельных тупиковых ответвлений. Для предохранения тупиковых ответвлений от действия гидравлических ударов необходимо предусмотреть установку на них предохранительных клапанов, а во избежание замерзания воды прокладу их надо вести на соответствующей глубине.

Водопроводная сеть порта, кроме обычного оборудования, имеет водоразборные краны для снабжения стоящих в порту судов при помощи шлангов. Водоразборные краны устанавливаются вдоль причального фронта, по возможности ближе к кордону набережной, как для облегчения непосредственной подачи воды на суда, так и для избежания укладки длинных шлангов поперек береговых подкрановых и железнодорожных путей. Количество водоразборных точек устанавливается в зависимости от числа причалов. В среднем, в зависимости от длины причала расстояние между ними колеблется от 100 до 150 *м*. Из прочих элементов оборудования водопроводной сети надо отметить пожарные краны (гидранты), устанавливаемые на расстоянии не более 100 *м* по прямой линии один от другого вдоль дорог и проездов так, чтобы к ним был обеспечен подъезд. Расстояние от гидрантов до наружных стен зданий должно быть не менее 3 *м*; при деревянных зданиях желательно, чтобы это расстояние было не менее 10 *м*.

Пожарные гидранты бывают двух типов — надземные и подземные; при проектировании необходимо учитывать преимущества и недостатки этих типов. Надземные гидранты быстро открываются, не нуждаются в стендерах, но дороже подземных как по строительной стоимости, так и в эксплуатации (окраска, замена поврежденных частей). Такие гидранты препятствуют движению транспорта и в большей степени подвержены опасности замерзания. Подземные гидранты в зимнее время заносятся снегом, и их трудно найти; они требуют применения стендера, но зато могут быть расположены в любом месте, не препятствуют движению и могут быть легко защищены от замерзания. Кроме гидрантов для предупреждения пожаров на территории порта в районах складов огнеопасных жидкостей прибегают к постановке на перекрытиях надземных нефтяных, керосиновых и прочих резервуаров особых оросителей-разбрызгивателей. Для этих же целей в районах лесных грузов устанавли-

ваются на расстоянии около 30 *м* друг от друга специальные поливочные колонки высотой около 10 *м*, представляющие собой решетчатые металлические вышки, внутри которых проходит водопроводная труба диаметром 125 *мм*. На верху колонки имеется площадка, откуда можно делать поливку лесного материала из поворотного брандспойта; такой ствол рассчитан на управление снизу.

Все данные проектирования в техническом проекте должны быть нанесены на соответствующих чертежах.

§ 61. Состав проекта канализации порта и поселка

Канализация порта и поселка связывается с общей системой канализации города или же, что бывает редко, устраивается отдельно. Когда порт расположен на более низких уровнях, чем город, а нечистоты удаляются из города в море, включение портовой канализации в общегородскую представляется наиболее рациональным.

Ввиду того, что количество домовых и промышленных сточных вод в пределах порта сравнительно невелико и главным образом подлежат удалению ливневые воды, быстро стекающие с ровной и гладкой поверхности портовой территории непосредственно в акваторию через кордон набережных или через легко осуществляемые выпуски у береговой линии, в условиях порта, как правило, применима раздельная, а не общесплавная система канализации.

Для ливневой канализации, т. е. для стока ливневых вод, поверхности портовой территории придается общий уклон к береговой линии и устанавливаются открытые кюветы (водостоки), ведущие к этой линии (с уклоном от 0,005 до 0,002) и обслуживающие небольшие участки территории. В пределах оперативной зоны, которой придается горизонтальная поверхность, ливневые воды направляются в подземные водостоки, которые заканчиваются у набережных и береговых укреплений специально устроенными выпусками.

Производственные и хозяйственные воды, выпускаемые из складов, мастерских, цехов судоремонтных заводов, а также из жилых домов, направляются по подземной системе труб либо в ближайшие коллекторы общегородской производственно-хозяйственной канализации или же, при отсутствии таковой, в самостоятельную систему портовой сточной канализации.

В зависимости от месторасположения выпуска этих вод в море и в исключительных случаях в портовую акваторию они подвергаются отстаиванию, а иногда и очистке. Устье выходного коллектора располагается непосредственно под низким уровнем моря; на случай повышения этого уровня устьевое отверстие закрывается автоматически особым затвором для прегражения доступа морским водам в коллектор.

При проектировании канализации порта должны быть даны следующие решения.

Проектное задание должно содержать:

1) решение о системе канализации — общей с городской или самостоятельной, или варианты обеих систем;

2) определение ориентировочного количества ливневых и сточных вод из различных районов порта и поселка;

3) начертание на плане порта и поселка сети основных стоков ливневых и сточных вод и места их выпуска в море;

4) расчет в первом приближении высотных параметров канализационной сети и габаритные размеры водостоков;

5) выбор материалов водосточной сети и допускаемой по местным условиям глубины заложения;

6) определение типов размеров водосточных сооружений;

7) выбор системы очистки и обезвреживания сточных вод;

8) согласование и заключение санитарного надзора о принятых местах выпуска сточных вод.

К проектному заданию прилагаются:

а) пояснительная записка со всеми необходимыми документальными материалами (согласование с санитарным надзором, согласование с организацией, ведающей канализационной системой, к которой присоединяется проектируемая система) и сметно-финансовыми расчетами;

б) генеральный план всей территории порта и поселка, подлежащей канализации, с указанием всех водосточных сооружений;

в) генеральный план порта со схемами водосточных сетей;

г) генеральный план поселка со схемами водосточных сетей.

Технический проект канализации порта и поселка должен быть составлен на основе утвержденного проектного задания настолько подробно, чтобы он давал полное представление о принятой системе, а также о месторасположении, конструкции и размерах всех сооружений.

Технический проект служит основанием для составления сметы, а также рабочих проектов — строительных и монтажных.

В состав технического проекта входит следующее:

1) ситуационный план района порта и поселка с показанием всех проектируемых сооружений в масштабе 1 : 20 000—1 : 50 000;

2) план порта и поселка в горизонталях с показанием всех зданий, дорог и проездов, проектируемых сооружений, водосточной сети, с разбивкой на очереди строительства, в масштабе не менее 1 : 5 000;

3) схема движения сточных и ливневых вод от всех точек выпуска через все сооружения до выпуска в море;

4) чертежи канализационных устройств и сооружений в масштабе не меньше 1 : 100;

5) чертежи переходов под железнодорожными путями, через реки и каналы, а также других особых сооружений;

6) трассы всех магистралей и ветвей канализационной системы и профили по ним в масштабах — горизонтальном 1 : 2 000 и вертикальном 1 : 200.

К техническому проекту должны быть приложены:

1) пояснительная записка, содержащая описание всех устройств; расчеты диаметров труб, перекачивающих насосов;

2) сметы с приложением соответствующих обоснований;

3) эксплуатационная схема (по укрупненным измерителям) с подразделением на очереди.

Рабочие чертежи, составляемые на основании технического проекта, должны содержать необходимые для монтажа конструктивные деталировки.

При этом производится окончательная конструктивная увязка канализационных сооружений и оборудования с соответствующими технологическими и строительными чертежами. При проектировании канализационных устройств необходимо выполнение установленных норм, типовых проектов, типовых чертежей и государственных общесоюзных стандартов (ГОСТ).

§ 62. Основные вопросы проектирования канализации порта и поселка

Основными вопросами проектирования канализации порта и поселка являются: исходные данные; сеть и сооружения на ней; насосные станции; очистка сточных вод, выпуск сточных вод.

В исходных данных должны быть установлены:

1) расчетные сроки и очередности строительства канализации в соответствии с расчетными сроками и очередности строительства порта и поселка;

2) нормы водопотребления, принятые в проекте водоснабжения порта и поселка;

3) коэфициенты часовой неравномерности притока сточных вод;

4) химический состав и температура выпускаемых в систему сточных вод;

5) рельеф портовой территории и поселка для назначения уклонов кюветов, труб и коллекторов;

6) данные о силе ливней, характере застройки и коэфициенте стока;

7) характер грунтов как основание для сооружений элементов сети;

8) глубина промерзания грунта.

По сети и сооружениям на ней должно быть разрешено следующее:

1) трассировка сети в плане и профиле, увязанная с общим подземным хозяйством;

2) выбор материала для труб;

3) выбор типа основания в зависимости от грунтов;

4) выбор глубины заложения труб и канализационных сооружений;

5) выбор типов канализационных сооружений — смотровых колодцев, вентиляционных устройств, дюкеров и эстакад, переходов под дорогами;

6) гидравлический расчет канализационных и водосточных сетей.

По насосным (перекачечным) станциям разрешается следующее:

1) выбор типа приемного резервуара;

2) состав и размеры машинного помещения;

3) подбор типа, производительности и числа одновременно работающих насосов;

4) расчет наносов;

5) установление оборудования наносов и станции.

По очистке сточных вод:

1) выбор метода очистки;

2) размещение на местности сооружений для очистки сточных вод;

3) выбор типов очистительных сооружений;

4) место и конструкция выпуска сточных вод.

Выпуски сточных вод в море должны проектироваться с учетом направления течений и господствующих ветров, характера волнения, наличия прибоя морской волны, возможности изменения конфигурации береговой полосы и отметок дна в месте расположения выпуска и в зависимости от намечаемого использования береговой полосы в районе выпуска.

Место выпуска в море должно быть согласовано с местным и санитарным надзором, а в случае выпуска в рукав реки (в устье) — с управлением речного транспорта.

Перечисленные выше вопросы канализации порта и поселка должны разрешаться в соответствии с утвержденными и согласованными с Главной санитарной инспекцией Министерства здравоохранения СССР нормальными и техническими условиями проектирования наружной канализации промышленных предприятий и поселков при них (Н и ТУ 12-49 Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии 23 мая 1949 г.).

ГЛАВА XIV

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ПОРТА

§ 63. Состав работ по сооружению порта

Современный морской порт представляет собой комплекс различных сооружений, устройств, механического и вспомогательного оборудования; поэтому создание порта охватывает, может быть за малыми исключениями, все виды строительных работ и, кроме того, ряд работ по монтажу механического и электрического оборудования.

Работы по строительству порта могут быть сведены к нескольким основным категориям.

1. Строительство гидротехнических сооружений, которое включает:

а) дноуглубительные работы (в том числе взрывные под водой);

б) земляные работы по насыпке портовой территории: рефулирование, насыпка территории из сухопутных карьеров;[1]

в) работы по возведению оградительных сооружений: молов, волноломов и дамб (свайные, ряжевые, фашинные, каменные, бетонные, железобетонные); сюда должны быть отнесены также подготовительные работы по заготовке и доставке строительных материалов для этих работ;

г) работы по возведению причальных сооружений и береговых укреплений, охватывающие те же виды работ, что и по возведению оградительных сооружений;

д) работы по возведению сооружений для подъема судов из воды — эллингов, слипов, доков;

е) работы по возведению водозаборных и сбросных сооружений, по прокладке подводных трубопроводов и кабелей.

2. Строительство береговых сооружений и зданий, охватывающее:

[1] Земляные работы по насыпке портовой территории, производимые только для приведения ее к проектным отметкам, а также для планировки территории, и работы по образованию территории за счет срезки грунта или скалы на берегу не могут быть отнесены к гидротехническим работам.

а) работы по сооружению складских устройств — навесов, складов, элеваторов, холодильников;

б) работы по сооружению зданий транспортного, производственного, служебного, хозяйственного, жилищного и бытового назначения;

в) работы по строительству железнодорожных путей и автомобильных дорог с обслуживающими их устройствами и сооружениями, различного типа покрытий портовой территории;

г) работы по устройству инженерных сетей (водопровода, канализации и пр.) и сооружений для них.

3. Монтаж и установка машин, механизмов и энергетического оборудования.

В общем плане строительства независимо от указанного деления работы можно отнести к следующим основным группам: подготовительные работы, основные строительные работы, вспомогательные работы.

Подготовительные работы включают в себя:

а) постройку подсобно-производственных сооружений для строительства порта — рабочих гаваней и временных причалов, бетонных и растворных заводов, складских помещений, установок по дроблению, сортировке и промывке щебня, гравия и песка, парков изготовления железобетонных и бетонных элементов (свай, массивов), механических, авторемонтных и прочих мастерских, гаражей, котельных и т. п.;

б) организацию карьеров по добыче местных строительных материалов — камня бутового и штучного, гравия, песка и т. п.;

в) организацию и постройку кирпичных, шлакоблочных, бетоноблочных и известковых заводов, а также заводов сборных конструкций;

г) постройку жилых и служебных зданий для работников строительства;

д) обеспечение строительства водой и электроэнергией;

е) устройство водных, железнодорожных (нормальной и узкой колеи) и автогужевых подходов и путей для целей строительства;

ж) обеспечение строительства оборудованием и транспортными средствами;

з) укомплектование строительства рабочими, инженерно-техническим персоналом и служащими.

К подготовительным работам можно отнести также разбивку сооружений на местности.

В основные строительные работы по сооружению порта включены все работы по возведению предусмотренных проектом основных зданий и сооружений порта. Эти работы практически охватывают все виды гидротехнических, общестроительных и монтажных работ.

К вспомогательным работам, выполняемым в течение всего или большей части периода строительства, относятся добыча, транспортировка, переработка и обогащение материалов, за-

готовка различных изделий в механических, столярных и других мастерских, изготовление вяжущих материалов там, где эти материалы изготовляются на месте работ.

Работы по созданию морских портов характеризуются специфическими особенностями, которые необходимо учитывать при разработке плана их производства и которые главным образом обусловливаются физико-географической обстановкой.

Прежде всего следует отметить значительную зависимость производства этих работ от погоды; число рабочих дней на открытых морских побережьях иногда снижается в течение месяца до одной-двух недель, а в некоторые месяцы года и меньше. Для укрытия многочисленных пловучих рабочих средств (дноуглубительных снарядов, пловучих копров, кранов, шаланд, буксиров и т. п.) оказывается необходимым, в случаях создания нового порта и отсутствия естественно защищенной бухты, начинать работу с создания временной рабочей гавани.

Ввиду того, что необходимо возводить значительную часть портовых гидротехнических сооружений на открытой акватории и на больших глубинах, строительство ведется, как правило, без водоотлива и широко применяются водолазные работы.

Морские строительные работы характеризуются широким применением отсыпки камня и крупноблочных конструкций (массивы различного веса, массивы-гиганты), потребностью в мощном крановом оборудовании как на плаву, так и на суше (в парках изготовления массивов), необходимостью подготовки в весьма крупных количествах каменного материала (для чего особенное внимание должно быть уделено организации соответствующих карьеров).

Значительные глубины у причалов требуют применения конструкций на более высоких свайных основаниях, чем это имеет место в других областях гидротехнического строительства, а в связи с этим и применения мощных копровых средств.

Наконец, особенности состава морской воды с содержанием химических и биологических элементов, агрессивных для строительных материалов, выдвигают специальные требования к качествам этих материалов.

§ 64. Общие положения по проектированию организации и производства работ по сооружению порта

Строительство порта должно производиться по заранее разработанному плану как для порта в целом, так и для каждого из его основных объектов.[1]

Составление такого плана имеет целью:

1) установить на основе утвержденного проекта объемы подготовительных, основных и вспомогательных работ;

2) избрать наиболее целесообразные методы производства этих работ;

[1] Сами методы производства работ изложены в специальных инструкциях и технических правилах (перечень их в приложении 18).

3) определить сроки их выполнения;

4) установить эффективную организацию отдельных строительных процессов;

5) разработать календарный план осуществления строительства в целом и отдельных его объектов;

6) рассчитать потребные для строительства рабочую силу, технические кадры и необходимый жилой фонд;

7) рассчитать необходимые строительные материалы и установить место карьеров и источников их добычи, а также график поступления этих материалов;

8) рассчитать нужное для строительства механическое оборудование и энергию.

Для своевременного осуществления всех мероприятий по организации строительства, проектирование «организации и производства работ» должно выполняться на стадиях проектного задания и технического проекта, а также в процессе осуществления самого строительства.

При проектировании организации и производства работ должны быть учтены следующие общие положения:

1) уменьшение объема временного строительства путем осуществления, в первую очередь, постоянных сооружений, намечаемых к использованию для нужд строительства, до ввода этих сооружений в нормальную эксплуатацию (жилые здания, подъездные пути, водопровод и канализация, силовое хозяйство, освещение и т. п.);

2) максимальная механизация работ, в особенности массовых и наиболее трудоемких;

3) применение скоростных методов работы путем уплотненного и совмещенного графика работ, применение сборных конструкций строительных деталей и готовых полуфабрикатов;

4) применение поточно-скоростного строительства при возведении сооружений значительного протяжения: береговых укреплений, набережных, дорог, водопроводной сети, а также жилых поселков;

5) применение наилучших методов производства работ и опыта стахановцев;

6) максимальное использование наиболее рациональных типовых и рекомендованых проектов временных сооружений и подсобных устройств.

Проектирование организации и производства работ должно согласовываться проектной организацией со строительной организацией, которая будет осуществлять строительство проектируемых сооружений.

§ 65. Проектирование организации строительства на стадии проектного задания

В проектном задании должны быть разработаны главные вопросы организации строительства, которые сводятся к установлению основных условий осуществления строительства в намеченные сроки и к обоснованию первоочередных подготовительных работ.

Эти вопросы разрабатываются на основании произведенных изысканий (§§ 5—7).

При сопоставлении различных вариантов должны быть учтены условия, в которых осуществляется строительство в каждом из сравниваемых вариантов; должны быть сравнены объемы подготовительных работ, объемы и трудности производства земляных и дноуглубительных работ, удаленность от транспортных путей, жилья и т. п.

В проектном задании приводится следующее:

1) краткая характеристика района и участка морского побережья в месте расположения порта с точки зрения условий осуществления проекта порта;

2) разбивка строительства на очереди;

3) предлагаемые решения по устройству подъездных путей и примыканию к существующей железнодорожной сети, а также по прокладке автогужевых дорог;

4) ориентировочный состав временных сооружений, необходимых для строительства порта;

5) ориентировочные объемы основных работ по объектам и в целом по всему строительству;

6) предлагаемое решение по обеспечению строительства электроэнергией и водой;

7) выбор места расположения комплекса сооружений основной производственной базы строительства — свайных и массивовых парков, мастерских, складов и т. п.;

8) расчет потребной рабочей силы для строительства порта, необходимый объем жилых, служебных и культурно-бытовых зданий; при этом необходимо выявить возможность использования для строительства существующего жилищного фонда;

9) ориентировочные количества строительных материалов, потребных для строительства порта, источники получения местных материалов и условия их доставки на строительство;

10) перечень необходимого для строительства основного оборудования и транспортных средств;

11) перечень дополнительных изысканий, необходимых для правильного решения вопросов организации строительства.

В стадии проектного задания подсчеты объемов работ, потребностей в строительных материалах, оборудовании, кадрах, капиталовложениях производятся ориентировочно при помощи укрупненных измерителей (на 100 *м*³, на 1 000 *га*, на 1 *км* пути, на 1 *км* сетей и т. п.). Эти измерители определяются по данным аналогичных строительств с введением коррективов на данное строительство, т. е. с учетом местных условий и отдаленности, влияющей на стоимость транспорта, и т. п.

Все намеченные в плане производства работ вспомогательные сооружения, устройства, приспособления, карьеры, пути, дороги, электросети, жилые поселки и служебные здания наносятся на приложенный к проектному заданию ситуационный план строительства

в масштабе 1 : 10 000, а расположенные в отдалении — на карту района в масштабе 1 : 25 000 или 1 : 50 000.

§ 66. Проектирование организации строительства на стадии технического проекта

При проектировании организации строительства предусматривается определенная очередность строительных работ.

Для утверждения варианта проектного задания в соответствии с разрабатываемым на его основе техническим проектом составляется развернутый общий план этого строительства в объеме, отвечающем первой его очереди. При расчете подсобных предприятий и при размещении на генеральном плане временных устройств и сооружений необходимо учитывать строительство и последующих очередей. Проект организации и производства работ для первой очереди строительства должен содержать следующее:

1) план осуществления строительства с установлением по годам сроков начала и окончания строительства в целом и отдельных его объектов, с обоснованием сроков и порядка развертывания строительства в целом и основных его объектов, а также с увязкой строительства с вводом в эксплуатацию порта по частям и отдельным сооружениям;

2) подсчеты объемов основных строительных и монтажных работ по всему строительству и отдельным объектам и распределение их в календарном разрезе;

3) подсчеты потребных строительных материалов по всему строительству и отдельным объектам и распределение их в календарном разрезе, а также подсчеты потребности в строительных полуфабрикатах;

4) подсчеты потребной рабочей силы по специальностям и распределение ее в календарном разрезе;

5) установление методов производства основных работ, позволяющих построить календарный план строительства, выбрать подсобные устройства, типы строительных машин и т. д. (по земляным работам должен быть дан общий баланс грунтовых масс с распределением его по методам разработки и транспорта); разрешение вопроса о получении бетона извне или организации изготовления его на строительстве, а также о методах транспортирования бетона к местам укладки; указание способов заготовки металлических конструкций и методы сборки и монтажа; установление порядка разгрузки, доставки и монтажа элементов оборудования порта;

6) разработку организации построечных складов строительных материалов, полуфабрикатов, строительных деталей и элементов оборудования;

7) организацию построечного транспорта на основе общего оборота строительных грузов с распределением по видам транспорта и годам, на основе максимальных суточных потоков по категориям грузов; здесь должны быть рассчитаны количество подвижного со-

става — железнодорожного и автогужевого транспорта и пропускная способность временных путей;

8) подсчет потребности в строительном оборудовании и машинах;

9) организацию снабжения строительства водой и энергией, а также должны быть выявлены потребность в воде, электроэнергии, паросиловых и компрессорных установках и возможность использования постоянных сетей и сооружений;

10) окончательное решение об источниках получения местных строительных материалов, расположение карьеров и производственных предприятий (кирпичных и известковых заводов и т. п.); схему разработки карьеров и транспорта, материалов;

11) состав всех временных производственных и вспомогательных сооружений, необходимых для строительства порта;

12) определение потребного жилья и культурно-бытовых сооружений для рабочих и инженерно-технических работников строительства и сроков осуществления этих объектов.

Подсчет объемов работ по основным объектам строительства производится по техническим проектам отдельных сооружений и зданий, для объектов же транспорта, энергетики, санитарной техники, связи, благоустройства, объектов жилого и культурно-бытового назначения, а также мелких объектов и для временных строительных приспособлений этот подсчет выполняется по укрупненным измерителям с использованием типовых проектов. На строительные чертежи наносятся данные об объемах строительных работ по номенклатуре справочников укрупненных сметных норм (СУСН) и спецификации на строительные детали и металлы для металлоконструкций.

В техническом проекте должны быть даны проекты свайных и массивовых парков, энерго- и водоснабжения, генеральный план расположения всех основных производственных и вспомогательных сооружений, необходимых для строительства порта: бетонного хозяйства, мастерских, транспортного и складского хозяйства.

Для отдельных сооружений — бетонных и растворных, шлакоблочных, кирпичных, известковых заводов, мастерских, гаражей, складов и т. п. должны быть приложены типовые проекты или подходящие проекты, составленные для других строек. Составление проектов этих сооружений заново допускается лишь в случаях, когда нет возможности применить типовые или рекомендованные проекты.

Когда подготовительные работы по строительству порта начинаются до разработки и утверждения технического проекта, а также в тех случаях, когда строительство осуществляется по проектному заданию на отдельные объекты, строительный генеральный план и проекты сооружений, необходимые для организации строительства, составляются сразу после утверждения проектного задания.

В техническом проекте раздел организации и производства работ должен содержать следующие материалы.

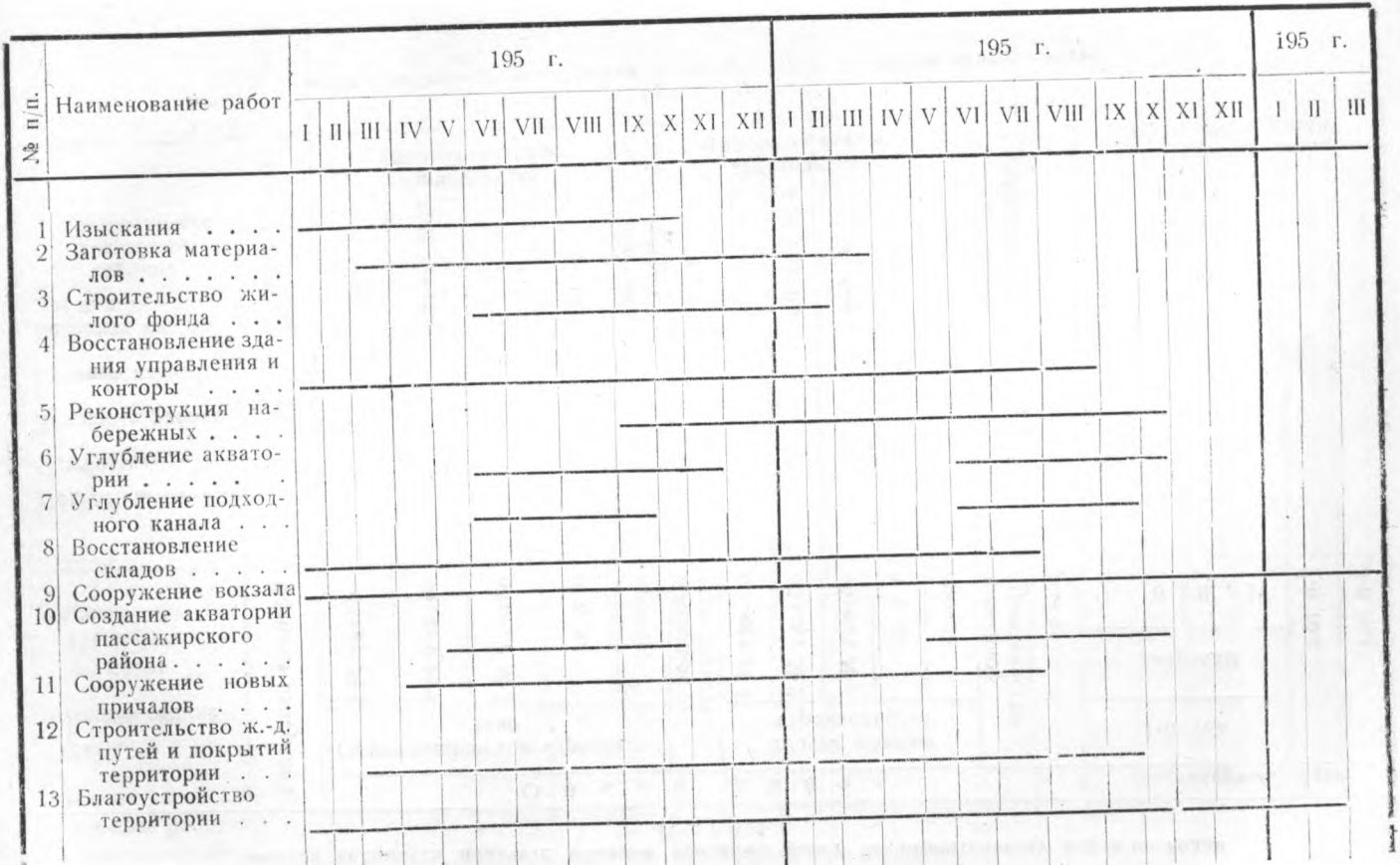


Рис. 110. Общий календарный график строительства на весь период строительства (пример).

Таблица 54

Сводная ведомость подсчета объемов основных работ по строительству порта по годам
(Форма)

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ												Календарный план					
		гидротехническое строительство					жилищное строительство	прочие объекы строительства					временное строительство	всего	1-й год				2-й год	3-й год
		объект № 1	объект № 2	объект № 3	и т. д.	прочие		объект № 1	объект № 2	объект № 3	и т. д.	прочие			кварталы					
															I	II	III	IV		
Подготовительные работы																				
Земляные работы	$м^3$																			
Бутовая кладка .	„																			
Бетонная кладка и т. д.	„																			

Сводная ведомость потребности в рабочей силе по годам строительства
(Форма)

Наименование категорий рабочих	Единица измерения	Гидротехническое строительство				Жилищное строительство	Прочие объекты строительства					Транспорт	Временное строительство	Всего	План потребности в человеко-днях					
		объект № 1	объект № 2	и т. п.	прочие		объект № 1	объект № 2	объект № 3	и т. д.	прочие				1-й год				2-й год	3-й год
															кварталы					
															I	II	III	IV		
Землекопы . . .	чел.																			
Каменщики . . .	»																			
Бетонщики . . .	»																			
Плотники	»																			
Рабочие по сантехническим работам	»																			
Рабочие по монтажу	»																			
Рабочие по специальным работам (электротехники и другие) . . .	»																			

Таблица 56

Сводная ведомость потребности в основных строительных материалах по всему строительству
(Форма)

Наименование материалов	Единица измерения	Гидротехническое строительство				Жилищное строительство	Прочие объекты строительства					Транспорт	Временное строительство	Всего	План поступления на строительство					
		объект № 1	объект № 2	и т. п.	прочие		объект № 1	объект № 2	объект № 3	и т. д.	прочие				1-й год кварталы				2-й год	3-й год
															I	II	III	IV		
Камень бутовый	$м^3$																			
Балласт	»																			
Песок	»																			
Щебень и гравий	»																			
Шлак	»																			
Кирпич	тыс. шт.																			
Цемент	$т$																			
Известь	»																			
Алебастр	»																			
Лес круглый . . .	$м^3$																			
Лес пиленый . .	»																			
Железо круглое .	$т$																			
Железо сортовое	»																			
Рельсы	»																			
Трубы	»																			
Асфальт и т. д.	»																			
Прочие																				

Примечания:
1. При определении потребности в материалах выделяются материалы, нужные для изготовления полуфабрикатов и деталей, доставляемых извне.
2. По монтажу оборудования составляется отдельная ведомость.
3. Номенклатура материалов и оборудования в каждом отдельном случае устанавливается в соответствии с характером данного строительства.

Таблица 57

Сводная ведомость потребности в строительных полуфабрикатах и строительных деталях [1]

(Форма)

Наименование полуфабрикатов и строительных деталей	Единица измерения	Гидротехническое строительство				Жилищное строительство	Прочие объекты строительства					Транспортное строительство	Всего	В том числе		План потребности полуфабрикатов					
		объект № 1	объект № 2	и т. д.	прочие		объект № 1	объект № 2	объект № 3	и т. д.	прочие			изготовляется на строительстве	доставляется извне	1-й год				2-й год	3-й год
																кварталы					
																I	II	III	IV		
Бетон	$м^3$																				
Раствор	»																				
Опалубка	»																				
Арматура	$т$																				
Бетонные и железобетонные изделия	$м^3$																				
Сборные железобетонные конструкции . . .	»																				
Металлоконструкции	$т$																				
Деревянные конструкции и т. д.	$м^3$																				

[1] Выделяются только основные объекты; малые объекты строительства объединяются в группы.

Таблица 58

Сводная календарная ведомость работ по основным элементам отдельного объекта строительства порта
(Форма)

Наименование разделов	№№ п/п.	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Рабочая сила: укрупненная норма выработки в человеко-днях	Рабочая сила: человеко-дней	1-й год: сентябрь: декады: 1-я	1-й год: сентябрь: декады: 2-я	1-й год: сентябрь: декады: 3-я	1-й год: декабрь: декады: 1-я	1-й год: декабрь: декады: 2-я	1-й год: декабрь: декады: 3-я	2-й год: январь: декады: 1-я
Подготовительные работы вне площадки	1	Изготовление свай . . .											
	2	Сборка железобетонных балок											
	3	Заготовка копров . . .											
	4	Изготовление металлоконструкций											
	5	. . . . .											
Подготовительные работы на площадке	1	Постройка временных сооружений											
	2	Устройство дорог . . .											
	3	Установка копров . . .											
	4	Прокладка электросети											
	5	Прокладка водопровода											
	6	. . . . .											
Сооружение свайных оснований	1	Отрытие котлована . .											
	2	Забивка свай											
	3	Устройство опалубки для ростверка											
	4	Бетонирование ростверка											
	5	. . . . .											

Наименование разделов	№№ п/п.	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Рабочая сила		1-й год						2-й год
					укрупненная норма выработки	человеко-дней	сентябрь			декабрь			январь
							декады			декады			декады
							1-я	2-я	3-я	1-я	2-я	3-я	1-я
Сооружение надводной части	1	Устройство опалубки .											
	2	Бетонирование											
	3	Засыпка грунтом											
	4	Мощение площади . . .											
	5	Установка причальных тумб											
	6	. . . . .											
Оформление территории	1	Устройство подкранового пути											
	2	Прокладка железнодорожных путей . . .											
	3	Мощение площади . . .											
	4	. . . . .											
Монтаж оборудования	1	Монтаж кранов											
	2	Подводка электроэнергии											
	3	Подводка воды											

№ п/п.	Наименование работ	Един. измерения	Количество	195 г. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	195 г. I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Подготовительные работы по устройству парка массивов	—	—																								
2	Устройство парка	—	—																								
3	Устройство спускового стапеля . . .	*п/м*	70																								
4	Устройство ковша	*м*³	21 000																								
5	Черпание котлована	*м*³	182000																								
6	Заброска рваного камня в котлован	*м*³	73 000																								
7	Равнение постели	*м*²	18 750																								
8	Изготовление массивов	шт	60																								

9	Спуск массивов на воду	шт	60
10	Укладка массивов и огрузка их . . .	шт	60
11	Изготовление опалубки для надводного бетонирования	$м^2$	7 800
12	Бетонирование надводного строения	$м^3$	22 000
13	Торкретирование	$м^2$	6 000

График движения рабочей силы

	Всего	чел

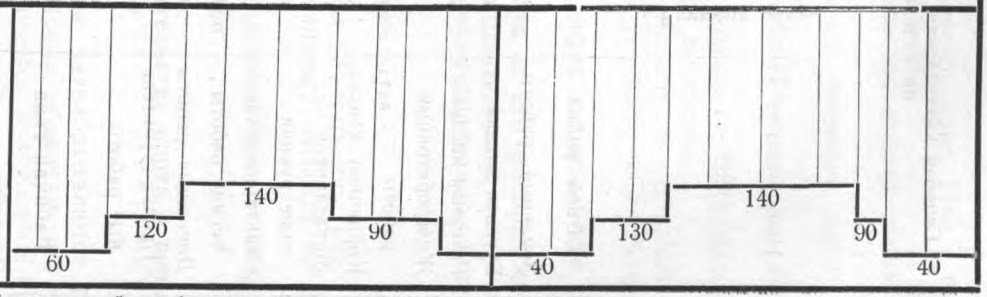


Рис. 111. Календарный график строительства отдельного объекта

Таблица 59

Сводная календарная ведомость работ и рабочей силы на ..... год по отдельным объектам строительства порта
(Форма)

Наименование работ	Единица измерения	Всего на год	В том числе по объектам				Календарный план				
			объект № 1	объект № 2	и т. д.	прочие	месяцы				
							I	II	III	и т. д.	XII
Объем работ											
Земляные работы	$м^3$										
Бутовая кладка .	»										
Бетонная кладка .	»										
Железобетонные работы	»										
Кирпичная кладка	»										
Металлические конструкции . .	*т*										
Санитарно-технические работы .	*пог. м*										
Дорожные работы	$м^2$										
Прочие строительные работы . .											
Рабочая сила											
Землекопы . . .	чел./день										
Бетонщики . . .	»										
Каменщики . . .	»										
Плотники	»										
Арматурщики . .	»										
Монтажники и т. д.	»										
Неквалифицированные рабочие	»										
Итого . . .											

По всему строительству в целом

1. Общий календарный график строительства (рис. 110) и план капиталовложений на весь период строительства;

2. Общий календарный график строительства и план капиталовложений на первый год;

3. Сводная ведомость подсчетов объемов основных работ по всему строительству (табл. 54) по годам;

4. Сводная ведомость потребности в рабочей силе по всему строительству (табл. 55) по годам;

5. Сводная ведомость потребности в основных строительных материалах по всему строительству (табл. 56) по годам;

6. Сводная ведомость подсчетов потребности в строительных полуфабрикатах и строительных деталях по всему строительству (табл. 57);

7. Титульный список и календарный график строительства временных сооружений;

8. Ведомость построечного грузооборота и его распределения по срокам и видам транспорта по всему строительству;

9. Ведомость потребности в машинах, механизированном инструменте, основном инвентаре и транспорте.

По отдельным объектам строительства

1. Сводная календарная ведомость (табл. 58) и график (рис. 111) основных элементов строительства по данному объекту на весь период строительства;

2. Сводная календарная ведомость на данный год по каждому объекту (табл. 59) строительства.

§ 67. Проектирование организации строительства порта в период его осуществления

В период осуществления строительства разрабатываются проекты (планы) организации работ по отдельным объектам; эта проектировка ведется непосредственно в строящемся порту самой организацией, производящей строительные и монтажные работы.

Разработка эта ведется в следующем порядке:

1. К началу года составляется годовой график работ по порту, по которому, согласно техническому проекту, намечается наиболее целесообразная последовательность работ по отдельным объектам.

2. К началу строительства уточняется календарный план и график строительства каждого данного объекта (табл. 58), охватывающие весь период строительства объекта от начала подготовительных работ до сдачи объекта в эксплуатацию и включающие все виды строительных и монтажных работ с указанием объемов работ по объекту; затем уточняются комплексные нормы выработки по каждому виду работ и нормы потребности в рабочей силе (в чел./днях). Эти комплексные нормы выработки на принятый

измеритель (1 $м^3$ грунта, 1 $м^3$ бетона, 1 000 штук кирпича и т. п.) составляются на основании норм выработки по строительному производству применительно к характеру работы и конструкции данного сооружения (приложение 18). При небольших объектах, возводимых скоростными методами, календарный график может быть разработан более детально, с разбивкой по дням выполнения.

Эта разработка уточняется постепенно по мере развертывания строительства.

Кроме общей календарной ведомости на весь период строительства (табл. 58), составляется календарный график на данный год работ всего строительства порта и отдельно календарные графики работ по каждому объекту. На этих же графиках наносятся данные движения рабочей силы (рис. 111).

3. Составляется план строительной площадки объекта в масштабе 1 : 500—1 : 200 с указанием размещения материалов расположения путей, расстановки машин, подъемников и прочего оборудования, а также подводки воды и энергии.

4. Составляется план потребности в материалах, полуфабрикатах, строительных деталях и оборудовании (по формам, подобным приведенным в табл. 57) с разбивкой по месяцам и декадам, а для малых объектов, осуществляемых скоростными методами,— по пятидневкам и даже по дням.

5. Составляются календарные графики выполнения отдельных видов работ по объекту с детальной разбивкой на отдельные строительные процессы (например, забивка шпунта, забивка свай, сооружение ростверка, возведение надводной стенки и т. д.), с указанием норм выработки и количества необходимых человеко-дней.

6. Разрабатывается пояснительная записка с обоснованием принятой последовательности работ, методов их выполнения, с перечнем подготовительных работ, с указанием порядка комплектования рабочей силы и других необходимых пояснений.

ГЛАВА XV

СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОРТА

§ 68. Общие сведения

Задачей проектирования порта во всех его элементах является нахождение таких технических решений и конструкций машин, методов производства работ, которые давали бы наиболее экономичные решения, требовали бы наименьших капиталовложений при создании порта, а в эксплуатационной работе его обеспечивали бы наименьшие расходы.

При проектировании следует сравнивать стоимости различных вариантов, начиная с вариантов выбора места расположения и районирования.

Стоимость порта, а также себестоимость переработки одной тонны груза являются одним из основных критериев оценки качества проектирования.

Поэтому определение объемов работ должно производиться самими составителями проекта или под их руководством, так как они несут ответственность не только за технологическую и строительную часть проекта, но также за объем и сметную стоимость проектируемых ими объектов.

Порт представляет собою сложный комплекс различных сооружений и устройств. Определение стоимости создания нового, реконструкции или развития существующего порта представляет серьезную работу, которая должна выполняться по определенному плану, одинаковыми методами и в установленной форме.

Выполнение этих требований обеспечивается публикуемыми правительством положениями, обязательными для проектных организаций.

Таким документом является специальная инструкция, опубликованная в постановлении Совета Министров СССР от 26 января 1952 г. за № 486. Согласно этой инструкции различаются два вида сметной документации: смета и сметно-финансовый расчет.

Сметно-финансовые расчеты прилагаются к проектному заданию (при двух- и трехстадийном проектировании) и составляются на основе данных сметной стоимости запроектированных или осуществленных аналогичных объектов или же по укрупненным пока-

зателям сметной стоимости (на 1 *пог. м* сооружения, на 1 $м^2$ площади, на 1 $м^3$ здания, на 1 *км* пути и т. д.).

Сметы прилагаются к техническому проекту при трехстадийном проектировании; они составляются на основе подсчетов объемов работ по спецификациям на оборудование, указанным на чертежах, на основе единичных расценок, прейскурантов на оборудование и монтаж и на основе норм накладных расходов.

Для менее крупных вспомогательных зданий и сооружений в техническом проекте разрешается вместо смет составлять сметно-финансовые расчеты (см. их перечень в § 71).

К проектному заданию как при двухстадийном, так и при трехстадийном проектировании должен прилагаться сводный сметно-финансовый расчет, составленный на основе сметно-финансовых расчетов на отдельные объекты, работы и затраты по форме № 1 (приложение 28).

К техническому проекту при трехстадийном проектировании прилагается сводная смета, которая составляется на основе смет к техническим проектам основных объектов, а также сметно-финансовых расчетов на остальные объекты, работы и затраты.

Сводные сметно-финансовые расчеты к проектным заданиям и сводные сметы к техническим проектам составляются по следующей номенклатуре.

а) Для промышленного строительства

Часть I

Глава 1. Подготовка территории и акватории строительства (снос строений, планировка площадки, осушение и т. д.).

Глава 2. Объекты основного производственного назначения (гидротехнические сооружения, механизация перегрузочных работ, склады).

Глава 3. Объекты подсобного производственного и обслуживающего назначения.

Глава 4. Объекты энергетического хозяйства.

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи (внешние магистрали вне порта, железнодорожное и автодорожное оборудование порта).

Глава 6. Внешние водопровод, канализация и сооружения при них, а также внешние сети теплофикации и газификации.

Глава 7. Благоустройство портовой территории (покрытия, проезды, ограждения, озеленение).

Глава 8. Жилищное, культурно-бытовое и коммунальное строительство и благоустройство поселка.

Глава 9. Прочие работы и затраты (геолого-разведочные работы, за исключением изыскательных работ для строительства; научно-исследовательские работы, если они предусмотрены проектом; удорожание работ, связанное с производством работ в зимнее время; очистка территории строительства; приобретение хозяйственного инвентаря и др.).

Глава 10. Непредвиденные работы (не связанные с основной деятельностью строящегося объекта).

Часть II

Глава 1. Расходы по управлению строящегося предприятия, включая технический надзор.

Глава 2. Расходы на подготовку эксплуатационных кадров (для нового объекта).

Часть III

Глава 1. Временные жилые задания для расселения работников строительства; временные здания и сооружения культурно-бытового и коммунального назначения.

Глава 2. Временные здания и сооружения, необходимые для выполнения строительно-монтажных работ.

Глава 3. Приобретение строительных машин, средств транспорта, строительного инвентаря и имущества.

В конце сводного сметно-финансового расчета и сводной сметы указываются расходы на непредвиденные работы и затраты в установленном размере.

В конце сводного сметно-финансового расчета и сводной сметы указывается возвратная сумма, включающая:

а) амортизируемую в течение строительства часть стоимости временных зданий и сооружений, строительных машин, транспортных средств и т. п. за вычетом расходов на капитальный ремонт их за время строительства;

б) ликвидную часть стоимости временных зданий и сооружений, строительных машин, транспортных средств и т. д. за вычетом затрат, связанных с их демонтажем и разборкой.

б) Для строительства жилых, культурно-бытовых, коммунальных и прочих гражданских зданий

Часть I

Глава 1. Подготовка территории строительства.

Глава 2. Основные объекты строительства.

Глава 3. Объекты подсобного назначения.

Глава 4. Внешние водопровод, канализация газификация, теплофикация, электроосвещение.

Глава 5. Благоустройство территории.

Глава 6. Прочие работы и затраты.

Глава 7. Особые работы.

Часть II

Технический надзор.

Часть III

Глава 1. Временные жилые здания для работников строительства; временные здания и сооружения культурно-бытового и коммунального назначения.

Глава 2. Временные задания и сооружения, возводимые для обслуживания строительно-монтажных работ.

Глава 3. Приобретение строительных машин, средств транспорта, строительного инвентаря, имущества.

В конце сводного сметно-финансового расчета и сводной сметы указываются непредвиденные расходы и затраты в установленном размере, а также возвратная сумма.

В качестве примера номенклатурного состава сметы в приложении 29 приведена ориентировочная стоимость строительства порта.

§ 69. Сметные документы в проектном задании

В проектном задании как при двухстадийном проектировании, так и при трехстадийном составляется сводный сметно-финансовый расчет по форме № 1 (приложение 28) на основе сметно-финансовых расчетов на отдельные объекты, работы и затраты. При этом, в случае двухстадийного проектирования сметная стоимость отдельных основных объектов, работ и затрат определяется на основании смет к типовым и повторно-применяемым проектам или по укрупненным показателям затрат труда, расхода материалов, изделий и других затрат, а также по укрупненным показателям сметной стоимости (1 *пог. м* сооружения, 1 $м^2$ площади, 1 $м^3$ здания, 1 *км* пути, или же на 1 *т* грузооборота), разработанным министерством на основе ранее утвержденных экономичных проектов.

Указанные укрупненные показатели применяются с учетом местных условий. Стоимость объектов подсобного, вспомогательного и обслуживающего назначения, а также объектов жилищного и культурно-бытового назначения в сводном сметно-финансовом расчете может определяться по укрупненным показателям сметной стоимости, отнесенным к комплексу объектов одного назначения (складское хозяйство, наружное водоснабжение, канализация, жилищное строительство, культурно-бытовое строительство) с выделением сметной стоимости строительных работ, оборудования, монтажных работ и других затрат.

В случае трехстадийного проектирования сметно-финансовые расчеты на отдельные объекты, работы и затраты составляются на основе данных сметной стоимости запроектированных или осуществленных аналогичных объектов или по укрупненным показателям сметной стоимости (на 1 *м* сооружения, на 1 *км* пути, на 1 $м^3$ здания и т. д.).

Стоимость отдельных видов работ, не входящих в стоимость сооружений, как, например, дноуглубительные, земляные (по образованию территории порта), определяется отдельно по объектам и единичным стоимостям этих работ. Единичные стоимости берутся по аналогии с построенными, строящимися или запроектированными сооружениями, сходными по размерам, конструкциям и местным условиям с объектами, на которые составляется сметно-финансовый расчет.

При этом необходимо учитывать в ценах какого года определены взятые по аналогии единичные стоимости; эти стоимости следует привести к ценам расчетного года с применением соответствующих коэфициентов, установленных для каждого министерства или специально выведенных составителями сметной документации.

Если по каким-либо причинам нельзя использовать готовые единичные стоимости сооружения, а также отдельных объектов, то на основные объекты и сооружения составляются сметно-финансовые расчеты по форме № 2, в которых указываются объемы работ по

основным конструктивным элементам, а единичные стоимости этих работ принимаются по аналогии с другими строящимися объектами.

Для оценки оборудования порта должно быть определено количество единиц этого оборудования по всем категориям и на основании имеющихся их единичных стоимостей (пример в приложениях 29, 30) и исчислена общая стоимость оборудования. Ввиду простоты таких расчетов, нет необходимости в составлении какой либо определенной формы для них, но зато к ним должны быть даны соответствующие обоснования и пояснения.

§ 70. Сметы в техническом проекте

К техническому проекту должна быть приложена сводная смета, составленная по форме № 1 (приложение 28) на основе смет и технических проектов основных объектов и сметно-финансовых расчетов на остальные объекты, работы и затраты.

Таким образом, сметная документация на стадии технического проекта должна состоять: 1) из сводной сметы всего строительства в целом (форма № 1) [1]; 2) смет и сметно-финансовых расчетов по отдельным объектам строительства (форма № 1); 3) смет и сметно-финансовых расчетов на отдельные работы и затраты по каждому из объектов строительства (формы 2 и 4).

К сметам должны быть приложены сборник единичных расценок (форма № 5) [2] и калькуляция стоимости материалов, включая стоимость перевозок до приобъектного склада (форма № 6).

1. Сводная смета (форма № 1)

Сводная смета является документом, определяющим стоимость строительства в целом, и составляется на основании предварительно разработанных смет и сметно-финансовых расчетов на отдельные объекты строительства, согласно п. 2 указаний по заполнению формы № 1 (приложение 28).

Каждой строке или позиции сводной сметы должна соответствовать отдельная смета или сметно-финансовый расчет на тот или другой объект строительства.

Сводная смета составляется по установленной номенклатуре, приведенной в § 68. При разработке технических проектов на отдельные объекты, цехи, здания и сооружения крупных промышленных предприятий, возведение которых предусматривается в течение ряда лет, сметы и сметно-финансовые расчеты составляются на объекты, работы по очередям строительства ближайших 2—3 лет.

2. Сметы на отдельные основные объекты

Сметы к техническому проекту на отдельные основные объекты составляются по форме № 1 (приложение 28) на основании смет

[1] Все формы приведены в приложениях 28, 31, 32 33, 34, 35 в конце книги.

[2] Эти расценки составляются Союзморпроектом и его отделениями по мере опубликования новых оптовых цен на материалы и полуфабрикаты.

и сметно-финансовых расчетов на работы и затраты, производимые для строительства объекта. Сметы и сметно-финансовые расчеты на указанные работы и затраты составляются по формам № 2 и 3 (приложения 31, 32), а именно:

1) строительные работы (по форме № 2):

а) общестроительные работы;

б) санитарно-технические работы (включая соответствующее оборудование);

в) специальные сооружения (фундаменты под оборудование, туннели для трубопроводов, транспортеров для электрического освещения и т. п.);

2) оборудование и его монтаж (по форме № 3), технологическое, подъемно-транспортное и энергетическое;

3) прочие работы и затраты, входящие в состав объекта: на инструменты и производственный инвентарь по форме № 2;

4) прочие затраты по формам № 2 и 3.

Сметы к техническим проектам на основные объекты по строительным работам составляются по сметным нормам на здания и сооружения и по районным единичным расценкам на строительные работы или по единичным расценкам на строительные работы для отдельных строек.

Единичные расценки на строительные работы, не предусмотренные общеобязательными сметными нормами, составляются по утвержденным ведомственным сметным нормам, а при отсутствии этих норм — по производственным нормам. Сметно-финансовые расчеты и сметы на оборудование и монтаж составляются по форме № 3 (приложение 32).

Сметная стоимость оборудования определяется по спецификации и отпускным ценам промышленности с добавлением расходов по переводке оборудования от завода-изготовителя или станции отправления до приобъектных складов на строительстве. Транспортные расходы определяются в процентах от отпускных цен оборудования или по показателям на тонну веса оборудования, а в случае отсутствия указанных показателей — по соответствующим калькуляциям.

Сметы к техническому проекту составляются по подсчетам объемов работ и по спецификациям на оборудование, указанным в чертежах, на основе единичных расценок, утвержденных прейскурантов с учетом накладных расходов.

Накладные расходы начисляются в установленных процентах по всей смете и указываются в конце сметы, после чего высчитывается общий итог полной сметной стоимости. К типовым проектам составляются типовые сметы с указанием объемов работ, потребного количества рабочей силы, материалов, машин и транспорта, но без их стоимости.

Типовые сметы для строительства расцениваются по утвержденным для этого строительства ценам и накладным расходам. При этом уточняется объем отдельных видов работ, зависящих от мест-

ных условий. На некоторые объекты и затраты вместо смет составляются сметно-финансовые расчеты.

Единичные расценки составляются по справочникам укрупненных сметных норм (СУСН). В отдельных случаях, если приходится составлять единичную расценку на работы, которые не предусмотрены в действующих СУСН, непосредственно или по подходящим аналогам, допускается применение «Единых норм выработки и расценок».

Стоимость рабочей силы определяется по действующим ставкам рабочих-сдельщиков первого разряда с учетом поясных коэфициентов; в справочниках укрупненных сметных норм необходимое количество рабочих приравнено к рабочим первого разряда. Стоимость материалов принимается по калькуляции стоимости материалов франко-приобъектный склад по форме № 6 (приложение 35). Стоимость машино-смен и плавучих средств принимается по калькуляциям, составленным для каждого вида машин и плавучих средств. Все единичные расценки сводятся в единый сборник и на них составляется каталог, в котором указываются номера единичных расценок, наименование работ, единица измерения и стоимость единицы.

Калькуляция стоимости материалов (форма № 6) составляется с учетом всех транспортных расходов до приобъектного склада. Расстояние и виды транспорта материалов принимаются в соответствии с разделом проектов организации строительных работ. Эти исходные данные следует предварительно согласовать с дирекцией строящегося предприятия и руководством строительной организации. При составлении калькуляции стоимости материалов, учитывая реальные условия получения и транспорта материалов, надо стремиться свести количество перевалок к возможному минимуму.

Состав автопарка принимается с учетом наличного парка строительной организации и пополняется наиболее рациональными типами автомашин, предусмотренных проектом производства работ.

Стоимость перевозок материалов собственным флотом и подвижным железнодорожным составом строительных организаций определяется в устанавливаемом соответствующими министерствами порядке; в Министерстве морского флота калькуляции стоимости таких перевозок составляются и утверждаются главными управлениями, в ведении которых находятся соответствующие строительные организации, по согласованию с планово-экономическим отделом министерства.

§ 71. Сметно-финансовые расчеты и единичные расценки

Сметно-финансовые расчеты при двухстадийном и трехстадийном проектировании разрешается составлять вместо смет на следующие объекты, работы и затраты:

1) вспомогательные и подсобно-производственные объекты;

2) объекты жилищного и культурно-бытового строительства, входящие в комплекс строительства;

3) специальные работы (транспорт, энергетика, санитарно-технические работы, связь и т. п.), решения по которым даются в смете;

4) затраты на подготовку территории строительства;

5) прочие работы и затраты;

6) расходы на содержание административного аппарата, включая технический надзор;

7) расходы на подготовку эксплуатационных кадров;

8) временные здания и сооружения;

9) приобретение строительных машин, средств транспорта, строительного инвентаря и имущества.

Указанные сметно-финансовые расчеты составляются по укрупненным показателям затрат труда, расхода материалов, полуфабрикатов, конструкций и затрат на эксплуатацию строительных машин и по местным ценам, а также по аналогии со стоимостью однородных ранее запроектированных или осуществленных объектов, работ и затрат с учетом местных условий, а также на основании установленных нормативов.

При двухстадийном проектировании сметно-финансовые расчеты к проектному заданию на отдельные объекты составляются с выделением сметной стоимости строительных работ, оборудования, монтажных работ и других затрат. При этом сметно-финансовые расчеты на строительные работы составляются применительно к форме № 2, причем стоимость единицы измерения принимается по укрупненным измерителям. Сметно-финансовые расчеты на технологическое, подъемно-транспортное, энергетическое и другие виды оборудования составляются по укрупненным показателям в установленных размерах на группы однородного оборудования по отпускным ценам промышленности, с учетом транспортных расходов и наценок организаций, занимающихся сбытом.

Сметная стоимость монтажа оборудования определяется по укрупненным показателям (в процентах от сметной стоимости оборудования или на тонну оборудования).

Сметно-финансовые расчеты составляются по тем же формам, что и основные сметы, т. е. по формам № 1 и 2 (приложения 28 и 31); однако, несмотря на единство форм, при составлении сметно-финансовых расчетов вводится ряд упрощений.

В то время как в сметах на отдельные работы и затраты на объект, составленных по форме № 2, вычисляются установленные накладные расходы, при составлении сметно-финансовых расчетов по этой же форме накладные расходы не выделяются и входят в стоимость соответствующих единиц измерения и в общую стоимость работ или затрат.

Подобно тому, как в сметах по форме № 2 основываются на единичных расценках, составляемых по форме № 5 (приложение 34), в соответствии со справочником укрупненных сметных норм (СУСН), при составлении сметно-финансовых расчетов основанием служат иные данные о стоимости, а именно: единицы работ (напри-

мер, 1 $м^3$ здания, 1 $м^2$ площади склада, 1 *пог. м* причального фронта, 1 *км* железнодорожной линии и т. д.), а также единицы объектов в целом по укрупненным измерителям и единицы по номенклатуре прейскурантов и даже просто проценты от стоимости основных работ. Для гражданского строительства имеются справочники укрупненных показателей расхода рабочей силы и материала (СУПР).

Для сметно-финансовых расчетов, составляемых для отдельных объектов, пользуются данными типовых проектов. Зная из типового проекта объем здания, сооружения, устройств или работ, можно высчитать и размер затрат в материальном выражении на единицу объема. Такие сметно-финансовые расчеты применяются обыкновенно для менее крупных вспомогательных объектов (ремонтные мастерские, гаражи, пожарные депо, столовые), затем для временных вспомогательных зданий, а также для специальных работ (транспорт, энергетика, внешние санитарные работы, работы связи), проектное решение которых дано в виде схем.

При отсутствии типовых проектов сметно-финансовые расчеты составляются на основании данных стоимости однородных объектов с учетом местных условий. Для применения этого метода необходимо иметь данные о стоимости однородных объектов, об их габаритах и мощности и затем привести эти стоимости к единице объема, сделав необходимые поправки на разницу в ценах.

Наконец, для вспомогательных устройств (как, например, присоединение магистральных трубопроводов и сетей к отдельным объектам) можно сметно-финансовый расчет составлять в процентах от стоимости основных работ, причем размеры этих процентов определяются на основании технико-экономических показателей, получаемых из отчетных или сметных данных.

В качестве примера приведен в приложении 36 сметно-финансовый расчет на строительство набережной.

Единичные расценки

Единичные расценки на строительные работы составляются по форме № 5 (приложение 34). Калькуляция цен на строительные материалы, изделия, полуфабрикаты, конструкции производится по форме № 6 (приложение 35), а калькуляция транспортных расходов — по форме № 7.

В тех случаях, когда единичные расценки и калькуляции не утверждены как общеобязательные, они подлежат согласованию со строительной организацией.

При двухстадийном проектировании единичные расценки утверждаются инстанциями, утвердившими проектное задание по согласованию со строительными организациями до начала строительных работ (допускается разработка и утверждение единичных расценок по отдельным видам работ).

При трехстадийном проектировании единичные расценки утверждаются одновременно с утверждением технического проекта и сметы.

В случае, когда правительством разрешается приступать к производству основных работ до утверждения технического проекта, единичные расценки должны быть разработаны до начала строительных работ.

Дополнительные единичные расценки, потребность в которых возникает в процессе строительства, утверждаются теми же инстанциями, что и основные единичные расценки. Для строек, находящихся в отдаленных районах, перечень которых устанавливается Государственным Комитетом по делам строительства при Совете Министров и Министерством финансов СССР, допускается с разрешения министерства, утверждение дополнительных единичных расценок директорами строящихся предприятий. Для строек, проектные задания которых утверждаются Советом Министров СССР или Советами Министров союзных республик, единичные расценки составляются министерствами.

Сметы к типовым проектам на отдельные объекты должны составляться по форме № 4 (приложение 33). В этих сметах должны быть указаны — объем работ, удельный вес конструкций и частей зданий и выборки затрат труда, расхода материалов, изделий, полуфабрикатов, конструкций, средств механизации и транспорта по разделам сметы. Сметная стоимость объекта по типовому проекту, уточненному в результате его согласования с участком строительства, определяется в местных ценах по выборкам затрат труда, расхода материалов, изделий полуфабрикатов, конструкций, средств механизации и транспорта.

ГЛАВА XVI

ОЦЕНКА РАЗРАБОТАННОГО ПРОЕКТА ПОРТА И ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ

§ 72. Эффективность капиталовложений при строительстве нового порта или реконструкции существующего

Современный порт представляет собой сложный транспортный узел и комплекс различных сооружений и устройств. Он пропускает подчас весьма крупные грузовые потоки, направляющиеся из одних районов страны в другие,— потоки, питающие отдельные центры, а иногда и районы. Порт в социалистической системе хозяйства является частью единой системы народного хозяйства.

Поэтому, в зависимости от значения и сферы деятельности данного порта, необходимо различать эффективность народнохозяйственную и эффективность локальную (местную).

Народнохозяйственная эффективность при строительстве нового порта или реконструкции существующего определяется следующими обстоятельствами. Новое строительство или реконструкция порта обычно вызывают соответствующие изменения в характере района тяготения грузов к данному порту.

В свою очередь, всякое изменение района тяготения грузов вызывает необходимость перераспределения грузопотоков между различными видами транспорта, например снятия грузов с железнодорожного транспорта на водный или с автотранспорта на водный и т. д. Кроме того, строительство порта может повлечь за собой наиболее целесообразное размещение промышленных предприятий, развитие сельского хозяйства, развитие расположенного у порта города, возникновение новых населенных пунктов.

Все эти изменения в системе народного хозяйства, вызванные строительством данного порта, должны быть оценены соответствующими технико-экономическими расчетами, на основании которых доказывается целесообразность строительства порта в данном районе и пункте.

Эти расчеты строятся путем оценки показателей, которые сводятся к следующему: себестоимости переработки одной тонны, капиталовложениям и производительности труда.

К вопросам, рассматриваемым с точки зрения народнохозяйственной эффективности порта, следует отнести прежде всего установление объема и структуры его грузооборота, выбор места рас-

положения нового порта или направления развития существующего, вопрос назначения глубин на подходах и выбор типов судов.

Под локальной эффективностью порта понимается экономическая целесообразность реконструкции существующего порта в целом, вытекающая из сопоставления показателей проекта реконструкции порта с показателями эксплуатации существующего порта; в случае проектирования нового порта локальная эффективность устанавливается путем сравнения показателей различных вариантов проектируемого порта.

Под локальной эффективностью понимается также целесообразность отдельных решений, принятых в проекте (например, выбор технологического процесса работы порта, компоновки его плана, выбор типов механизации или гидросооружений) подтверждаемая достижениями в работе порта. Поэтому анализ локальной эффективности может быть произведен и по порту в целом и по каждому его элементу с точки зрения их технического совершенства, капиталовложений и трудоемкости.

Таким образом вопросы выбора и обоснования места общего расположения порта в том или ином пункте морского побережья или реки, общего районирования порта, глубин на подходах и в порту должны решаться с точки зрения народнохозяйственной эффективности; рассмотрение же остальных вопросов, относящихся к вариантам технологии работы порта, выбора типов сооружений и оборудования, т. е. отдельных объектов портового комплекса, относится к области локальной эффективности. В соответствии с этим различна и методика сравнения вариантов в этих двух случаях.

§ 73. Методика сравнения вариантов при проектировании порта

Сравнение вариантов с точки зрения их народнохозяйственной эффективности должно быть произведено путем технико-экономического исследования данного морского бассейна, районов тяготения к нему, а также внешнеторговых связей.

Это сравнение делается в процессе разработки генеральной схемы развития портов данного морского бассейна; оно служит для составления планового задания и, таким образом, предшествует самому проектированию порта.

В процессе разработки проектного задания возникает необходимость в сравнении вариантов проекта порта по локальной их эффективности. В этом случае сравнение разработанных вариантов порта между собой должно состоять в сопоставлении:

1) общей стоимости (капиталовложений) порта, т. е. стоимости основных строительных работ — земляных, дноуглубительных, планировочных, берегоукрепительных, а также работ по созданию причального фронта, складских площадей и емкостей, дорог и вспомогательных элементов оборудования порта; кроме того, должны быть учтены капиталовложения по флоту, связанные с работой порта;

2) общей суммы эксплуатационных расходов по порту на сооружения и оборудование с учетом эксплуатационных расходов по флоту;

3) потребной для эксплуатации порта рабочей силы (по отдельным категориям) на тонну грузооборота Q (производительность труда); этот показатель выражается отношением

$$K_{\text{тр}} = \frac{\Sigma\ (t_{\text{гр}} \cdot N_{\text{гр}}) + \Sigma\ (t_{\text{м}} \cdot N_{\text{м}})}{Q}$$

где $t_{\text{гр}}$ — число часов, затраченных грузчиками;
$t_{\text{м}}$ — число часов, затраченных механизаторами;
$N_{\text{гр}}$ — соответствующее этим часам количество грузчиков;
$N_{\text{м}}$ — количество механизаторов.

Обратная величина этого показателя $\frac{1}{K_{\text{тр}}}$ дает количество физических тонн, перерабатываемых одним человеком в смену;

4) общего срока грузовой обработки судов, выражающегося суммой числа судо-часов (или тоннаже-часов) в год, а также вагоно-часов;

5) общих эксплуатационных преимуществ и недостатков каждого варианта; сюда относятся: условия движения судов по акватории порта и сообщения между районами порта, производство погрузо-разгрузочных работ, складских операций, работы внутрипортового транспорта; кроме того, надо иметь в виду универсальность и обратимость механических установок, сохранность груза, облегчение труда, возможность развития порта и другие вопросы.

Объемы основных строительных работ исчисляются на основании разработанных проектов, а стоимость их, т. е. капиталовложения, определяется по укрупненным измерителям.

Общие эксплуатационные расходы по порту $Э$ определяются как сумма $\Sigma \sigma_i q_i$, где σ_i — себестоимость переработки 1 $т$ груза данной категории; q_i — годовой грузооборот (в тоннах) этой категории; к этому необходимо добавить расходы на амортизацию и текущий ремонт всех сооружений порта, а также общие административно-хозяйственные расходы. Амортизация и расходы на текущий ремонт всех сооружений порта могут быть исчислены определенным процентом от капиталовложений, согласно данным отчислений для сооружений водного транспорта (приложения 11 и 37). Административно-хозяйственные расходы могут быть определены также по нормам для общего грузооборота порта.

Анализ приведенных выше показателей при сравнении вариантов (в проектном задании) приводит к рекомендации одного из них как оптимального, подлежащего дальнейшей проработке в техническом проекте, а в случае одного решения (без вариантов) — к общей оценке разработанного проекта порта по сравнению с портами, существующими в аналогичных условиях.

В этом заключается оценка оптимального варианта или принятого решения по проекту порта в целом в проектном задании при трехстадийной форме проектирования.

В дальнейшем, после разработки технического проекта порта, который составляется уже без вариантов, последний должен быть

оценен более обстоятельно — путем определения для него ряда технико-экономических показателей и сопоставления их с такими же показателями для существующих аналогичных портов.

§ 74. Оценка технического проекта порта

В качестве технико-экономических показателей проектирования в стадии технического проекта в различных организациях и в специальной литературе предлагаются многочисленные и разнообразные показатели, многие из которых являются условными и не отражают качества проектирования.

Кроме указанных выше пяти основных показателей, для общей оценки технического проекта можно рекомендовать следующие.

1. Пропускную способность причального фронта по районам для отдельных категорий грузов.

2. Коэфициент охвата механизацией грузовых работ порта, равный отношению количества механизированных тонно-операций в порту за расчетный период к общему количеству тонно-операций за этот период. Для получения этого показателя необходимо определить по каждому участку (причалов, складов и тыловых фронтов) порта количество выполняемых по принятому технологическому процессу операций (n_i) и количество тонн (q_i) подвергающихся каждой операции, выделив при этом механизированные операции $(n_i)_м$ и операции вручную $(n_i)_р$ и составить суммы:

$$\sum (n_i)_м \cdot (q_i)_м \text{ и } \sum (n_i)_р \cdot (q_i)_р .$$

Отношение

$$K_{ох} = \frac{\Sigma (n_i)_м \cdot (q_i)_м}{\Sigma (n_i)_м \cdot (q_i)_м + \Sigma (n_i)_р \cdot (q_i)_р}$$

даст показатель охвата механизацией.

3. Степень автоматизации перегрузочного процесса, характеризующая участие в нем ручного труда, выражаемую формулой

$$K_a = \frac{N_р - N_м}{N_р} \cdot 100\%,$$

где $N_р$ — количество человеко-смен при ручном выполнении данного процесса;

$N_м$ — то же при принятой механизации этого же процесса.

4. Использование по времени вспомогательных машин, работа которых сопряжена с основными (например, самоходных тележек, обслуживающих кран); этот показатель оценивается отношением суммарного за расчетный период проектируемого количества часов их работы к возможному максимальному за тот же период количеству часов работы по обслуживанию основных машин.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ ОРГАНИЗАЦИЙ, ИМЕЮЩИХ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНО-ПОРТОВОМ ОБСЛЕДОВАНИИ РАЙОНА МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

А. По геодезии, топографии и гидрографии

1. Главное управление геодезии и картографии и Управление уполномоченного данной области.
2. Гидрографическое управление военно-морских сил и гидрографические отделы флота.
3. Геодезическая служба при архитектурно-планировочных управлениях городов.
4. Архивы Министерств речного и морского флота, Гипроречтранса, ЦНИИМФ, Союзморпроекта и местных его отделений, управлений портов и пароходств.
5. Государственный гидрологический институт.
6. Министерство путей сообщения и его проектные организации (отделения Транспроекта).
7. Организации областных земельных управлений и мелиоводтресты.

Б. По гидрологии и метеорологии

1. Академия наук СССР (Совет по изучению производительных сил, Океанографический институт, Биологический институт).
2. Всесоюзный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и его филиалы.
3. Единая гидрометеорологическая служба при Совете Министров СССР.
4. Гидрографическое управление ВМС и его отделения на морях.
5. Государственный гидрологический институт.
6. Главтранспроект (МПС).

7. Архивы, министерств, отмеченных выше.
8. Управления портов и пароходств.

В. По геологии и строительным материалам

1. Академия наук СССР (Совет по изучению производительных сил, геологические институты и их краевые филиалы).
2. Всесоюзный научно-исследовательский институт геологии.
3. Главное геологическое управление и краевые геологические управления.
4. Государственное географическое общество.
5. Главтранспроект (МПС).
6. Управления портов и пароходств.
7. Архивы указанных выше министерств.

Приложение 2

СОСТАВ РЕКОГНОСЦИРОВОЧНЫХ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ДЛЯ ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

1. Сбор и систематизация всех имеющихся для данного района морского побережья топографических и гидрографических, гидрологических, метеорологических, гидрогеологических и инженерно-геологических материалов по изысканиям за предшествующие годы.

2. Проведение облегченных изысканий по уточнению материалов изысканий предшествующих лет: данных по топографии, гидрографии, гидрологии, метеорологии, гидрогеологии и инженерной геологии.

3. Геоморфологическое обследование берегов.

4. Установка временных водомерных постов

5. Контрольные работы по взятию проб.

6. Мелкомасштабная инженерно-геологическая съемка — маршрутная в масштабах $\frac{1}{25\,000} - \frac{1}{50\,000}$ при наличии на местности естественных обнажений; площадная — в случае отсутствия таких обнажений (на готовой топографической основе) в масштабах $\frac{1}{25\,000} - \frac{1}{50\,000}$

7. Рекогносцировочное бурение.

8. Технико-экономическое обследование месторождений строительных материалов.

В результате рекогносцировочных изысканий должны быть представлены следующие материалы:

1) планы обследованных районов в масштабе не мельче 1 : 10000, с показанием всех полученных плановых, высотных и промерных данных;

2) общая геологическая характеристика обследованных районов в плане и обнажениях;

3) схема распределения донных и береговых грунтов;

4) графики колебания уровня воды;

5) планы струй по наблюдениям над поплавками;

6) схема распределения льдов и ледовые разрезы;

7) график метеорологических элементов;

8) фотографии берегов и прибрежных районов

СОСТАВ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ДЛЯ ПРОЕКТНОГО[1] ЗАДАНИЯ ПОРТА

№№ п. п.	Состав изыскательских работ	Для составления проектного задания порта	
		нового	капитально-реконструируемого
	1. Гидрографические работы		
1	Сбор и изучение существующих по району материалов изысканий	обяз.	обяз.
2	Съемка территории морского порта в масштабе 1 : 10 000	обяз.	—
3	Промер глубин участка моря в пределах порта и на ближайших подходах	обяз.	обяз.
	2. Геологические работы		
1	Сбор и изучение имеющихся по району изысканий, литературных и архивных материалов	обяз.	обяз.
2	Инженерно-геологическая съемка района исследований в масштабе 1 : 10 000 — 50 000 (в зависимости от сложности геологического строения)	обяз.	с. з.
3	Инженерно-геологическая съемка территории порта по всем вариантам в масштабе 1 : 10 000	с. з.	с. з.
4	То же для мест возможного расположения сооружений в масштабе 1 : 5000	с. з.	с. з.
5	То же для неустойчивых участков (оползни, обвалы, просадки, карсты) в масштабе 1 : 2 000	с. з.	с. з.
6	Разведочные буровые работы по всем вариантам	обяз.	с. з.
7	Опытные инженерно-геологические работы и гидрогеологические ориентировочные характеристики грунтовых вод, трещиноватости и водонепроницаемости пород (производятся попутно со съемками и разведками)	обяз.	с. з.
8	Поиски стройматериалов, ориентировочное определение местонахождения, количества, качества и условий разработки	обяз.	с. з.
9	Лабораторные работы—определение физико-механических свойств грунтов и испытание стройматериалов	обяз.	обяз.

[1] В приложениях *3* и *4* приняты следующие обозначения: обяз.— данная работа обязательна к выполнению; с. з.— данная работа производится по специальному заданию; тире — данная работа не нужна.

Продолжение приложения 3

№№ п/п.	Состав изыскательских работ	Для составления проектного задания порта	
		нового	капитально-реконструируемого
	3. Гидрологические работы		
1	Сбор, обработка и анализ имеющихся материалов	обяз.	обяз.
2	Устройство водомерных постов и производство наблюдений на них в течение года	обяз.	с. з.
3	Устройство временных гидрометрических станций с годичным циклом наблюдений	с. з.	с. з.
4	Наблюдения над течениями на акватории и подходах	обяз.	с. з.
5	Ледовые наблюдения на акватории и подходах	обяз.	с. з.
6	Постановка наблюдений на водотоках, назначенных для водоснабжения, с определением качества воды	обяз.	обяз.
7	Изучение режима водотоков на территории порта	обяз.	с. з.
	4. Дополнительные работы		
	Сбор дополнительных сведений и составление записок	обяз.	обяз.

Приложение 4

СОСТАВ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

№№ п/п.	Состав изыскательских работ	Для составления технического проекта порта	
		нового	реконструируемого
	1. Гидрографические работы		
1	Сбор и обработка дополнительных изыскательских материалов (появившихся после предварительных изысканий)	обяз.	обяз
2	Топографическая съемка общей территории с подробным промером глубин акваторий и ближайших подходов в масштабе 1 : 2 000	обяз.	—
3	Нивелир-теодолитная съемка территории с подробным промером глубин акваторий и ближайших подходов с оформлением в масштабе 1 : 2 000 или 1 : 1 000	—	обяз.

№ № п/п.	Состав изыскательских работ	Для составления технического проекта порта	
		нового	реконструируемого
4	Трассировка сухопутных подъездных путей	обяз.	с. з.
5	Съемка с промером глубин на участках, прилегающих к порту, с целью гидрографо-гидрологического освещения подходов. Масштаб оформления 1 : 1 000 — 1 : 2 000, в зависимости от площади и рельефа дна	с. з.	с. з.
	2. Геологические работы		
1	Сбор и обработка дополнительных материалов	обяз.	обяз.
2	Детальные грунтовые разведки: на акватории — бурением, на территории и под сооружениями — бурением и шурфами	обяз.	обяз.
3	Постановка комплекса опытных инженерно-геологических работ на участке строительства	обяз.	обяз.
4	Производство гидрогеологических работ для целей водоснабжения	обяз.	с. з.
5	Стационарные наблюдения (начатые после стадии проектного задания)	с. з.	с. з.
6	Разведка строительных материалов—определение качества, запасов, условий и рентабельности эксплуатации	обяз.	обяз.
7	Лабораторные работы — точная физико-механическая характеристика и определение инженерно-строительных свойств грунтов, детальное испытание стройматериалов	обяз.	обяз.
	3. Гидрологические работы		
1	Сбор и обработка дополнительных материалов	обяз.	обяз.
2	Устройство временных гидрометрических станций с годичным циклом наблюдений	с. з.	с. з.
3	Устройство водомерных постов и производство наблюдений на них в течение года	обяз.	обяз.
4	Наблюдения за течениями на акватории и подходах	с. з.	обяз.
5	Специальные ледовые наблюдения на акватории и подходах	обяз.	обяз.
6	Постановка наблюдений на водотоках, назначенных для водоснабжения с определением качества воды	обяз.	обяз.

Продолжение приложения 4

№№ п/п.	Состав изыскательских работ	Для составления технического проекта порта	
		нового	реконструируемого
7	Изучение режимов водотоков на территории порта	обяз.	обяз.
8	Постановка наблюдений над наносами	обяз.	с. з.
9	Постановка инструментальных наблюдений над волнением	с. з.	с. з.
	4. Дополнительные работы		
	Сбор необходимых сведений и составление записки	обяз.	обяз.

Приложение 5

ПЕРЕЧЕНЬ ИСТОРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПО ОТЕЧЕСТВЕННЫМ ПОРТАМ

а) Перечень выпусков трудов комиссии по устройству русских коммерческих портов

(1886—1902 гг.)

1. Д. Д. Гнусин. Очаковский канал. 1886.
2. А. Б. Нагель Рижский порт. 1886.
3. В. П. Назаров. Перновский порт. 1887.
4. В. Е. Тимонов. Либавский порт. 1887.
5. М. Л. Лисовский. Мариупольский порт. 1888.
6. М. А. Липин. Килийский рукав Дуная. 1888.
7. Н. В. Пель. Устья Большой Невы. 1888.
8. К. П. Ельский. Керчь-Еникальский канал.
9. Д. Д. Гнусин. Николаевский порт. 1889.
10. Г. И. Боле. Виндавский порт. 1889.
11. Н. И. Вознесенский. Углеопрокидыватели Мариупольского порта. 1890.
12. В. Ю. Руммель. Ревельский порт. 1892.
13. В. В. Сахаров. Потийский порт. 1894.
14. Устья Волги. 1895.
15. В. И. Чарномский. Взрывные работы в Анапском рейде. 1894
16. Н. И. Вознесенский. О землечерпательных работах в Соединенных Штатах Северной Америки, в связи с вопросом о постановке землечерпательного дела в России, 1894.
17. П. С. Чехович. Одесский порт. 1895.
18. А. Б. Флорин. Батумский порт. Условия вывоза продуктов русской нефти через Батумский порт в сопоставлении с условиями транспортирования и вывоза нефтяных продуктов в Соединенных Штатах Северной Америки. 1895.
19. М. Л. Лисовский. Мариупольский порт. Постройка и оборудование. С отдельным атласом чертежей. 1896.
20. В. Ю. Руммель. Керчь, Геническ, Ейск, Темрюк, Анапа,

21. Н. И. Вознесенский. Новейшие типы молов из массивов каменной наброски. 1896.
22. Б. Н. Кандиба. Либавский порт. Описание рабочих приспособлений и приемов производства работ, примененных при постройке Южного мола и волноломов в 1890—1893 гг. С отдельным атласом чертежей. 1897.
23. В. Ю. Руммель. Устье реки Днестра и Днестровский лиман. Результаты изысканий, произведенных в 1895—1896 гг. 1897.
24. Л. И. Янышев. Ревельский порт. Современное состояние порта и предположения о его переустройстве. 1897.
25. В. Ю. Руммель. Килийское устье реки Дуная. Результаты изысканий, произведенных в 1895—1896 гг. С отдельным атласом чертежей. 1897.
26. Д. Д. Гнусин. Либавский порт. Очерк. порта в торговом и судоходном отношениях сравнительно с другими русскими портами. 1898.
27. В. Ю. Руммель. Джарылгатский залив, Евпатория, Севастополь. С отдельным атласом чертежей.
28. М. А. Шистовский. Виндавский порт.
29. Труды особой комиссии, учрежденной 29 марта 1899 г. для рассмотрения вопросов о приведении Петербургского и Кронштадтского портов в соответствие с современными потребностями привозной и отпускной торговли. 1902.
30. А. В. Силич. О пользе устройства портов-убежищ в Балтийском море и об изысканиях, произведенных для этой цели с 1898 по 1901 г. 1902.

Атласы русских коммерческих портов

1) С-Петербургский морской канал и порты: Виндавский, Архангельский, Бердянский, Рижский, Ялтинский, Перновский, Либавский и Батумский. 1892.
2) Новороссийский, Мариупольский, Николаевский, Ревельский, Таганрогский, Петровский, Потийский и Одесский порты. 1893. Составили инж. В. Е. Тимонов и А. Б. Миллер. 1893.

б) Перечень выпусков трудов отдела торговых портов

(1902 — 1923 гг.)

1. В. И. Чарномский. Действие морской воды на гидравлические растворы в портовых сооружениях. 1904.
2. В. Ю. Руммель, А. В. Силич и Климов. Постройка Адмиралтейского бассейна в Ревельском порту; результаты изысканий: в Локсе, Харре, Шпитгампе, Вердере, Гайнаше, Залисмюнде, Роене, Павловской гавани и Полангене. С атласом.
3. Список портовых дноуглубительных снарядов на 1 января 1904 г.
4. П. С. Чехович. Килийский рукав р. Дуная.
5. Сведения об исполненных в 1902 г. дноуглубительных работах в портах.
6. Сведения об исполненных в 1903 г. дноуглубительных работах в портах.
7. Материалы по острову Сахалину, 1904.
8. К. А. Балинский. Результаты изысканий в Красноводском порту, произведенных в 1901—1904 гг.
9. А. К. Рождественский. Док подъемной силы в 1400 *т*. 1904.
10. О порядке задержания судов в английских портах. Перевод с английского под редакцией В. М. Ловягина. 1904.
11. Правила определения высоты надводного борта для паровых и парусных судов дальнего плавания и большого каботажа. Перевод с немецкого под редакцией Р. М. Ловягина. 1904.
12. А. В. Ивановский. Азовское море. 1904.
13. Б. Н. Кандиба. Отчеты по заграничным командировкам за 1904 г. 1904.

14. Р. М. Ловягин и Г. М. Молодежников. Осмотр российских торговых судов и их механизмов. 1905.
15. Нормы грузовых единиц для товаров, перевозимых на судах из Индии и Дальнего Востока. 1905.
16. В. Н. Соболев. Описание Таганрогского порта. 1905.
17. Я. М. Иванов. Описание Бердянского порта. 1906.
18. Портовые законы и правила в Гамбурге. Перевод с немецкого под редакцией Р. М. Ловягина. 1905.
19. Л. П. Белявин. Перестройка набережных в Либавском порту. 1905.
20. В. Ю. Руммель и др. Результаты изысканий в Луйдье, Кертеле, Тифенгафене, Ориаке, Ассерине, Капорском заливе и в Ирбене. 1907. С атласом.
21. Сведения об исполненных в 1904 г. дноуглубительных работах в портах. 1906.
22. Список портовых дноуглубительных снарядов на 1 января 1906 г.
23. В. И. Чарномский и А. А. Байков. О действии морской воды на сооружения из гидравлических растворов в портах Западной Европы и в южно-русских портах. 1907.
24. Приморские торговые порты Европейской России. 1908.
25. Сведения об исполненных в 1905—1906 г. дноуглубительных работ в портах. 1909.
26. В. И. Чарномский. Исследования состояния опытных и рабочих массивов в сооружениях Либавского порта. 1909.
27. Н. К. Пятницкий. Отчет о заграничной командировке для изучения железобетона в применении к портовым сооружениям. 1910.
28. Н. Пель. Результаты изысканий, произведенных на Крымском побережье Черного моря. 1911. С атласом.
29. Ю. Илкевич. Описание устья р. Сев. Двины. 1912.
30. П. Н. Потоцкий. Изыскания в устьях р. Днепра. 1912.
31. С. З. Зотов. Указатель портовых изысканий, произведенных в Ледовитом океане, Белом, Балтийском, Черном, Азовском и Каспийском морях и Восточном Океане. 1912.
32. К. А. Балинский. Устья Волги и Астраханский морской канал. 1914. С атласом.
33. Результаты изысканий, произведенных в порте Хорлы. 1913.
34. Ю. Зилов. Изыскания в восточной части Таганрогского залива в 1912—1913 гг. 1914.
35. А. С. Ольхин. Очерк административного устройства Филадельфийского порта. 1914.
36. Записки о новых работах в портах: С.-Петербургском, Мариупольском, Либавском, Одесском, Николаевском и Ростовском-на-Дону и об изысканиях в Тихом океане (составлены по представлениям в законодательные учреждения о разрешении работ). 1914.
37. А. М. Вихман. Описание Онежского порта. 1915.
38. Н. М. Романовский. Диаграммы для расчета массивовых набережных с каменной отсыпью и для определения давления земли. 1914.
39. Д. Д. Михаленко. Из путешествия по японским местам. 1914.
40. Описание портостроительных работ в 1913 г. Часть 1. Составили: В. Ю. Руммель, А. В. Силич, С. В. Кирпичников. Описание портостроительных работ в Петроградском, Ревельском и Рижском портах. 1915. Часть II. Описание работ в Одесском, Николаевском, Херсонском, Феодосийском, Туапсинском, Новороссийском, Керченском, Мариупольском, Темрюкском и Петровском портах. Составили: Ю. Н. Бахметов, Д. Н. Акименко, В. П. Григоревский, М. Н. Сарандинаки, М. И. Куриленок, В. Л. Тагеев, Г. А. Спальвинг, С. И. Багенский и В. Г. Эмиров. 1916.

41. А. Ф. Вангейгейм. Падение уровня Каспийского моря в 1910 г. по наблюдениям в Петровском порте. 1914.

42. Таблицы для вычисления поправок к показаниям самопишущих гидрологических и метеорологических приборов. 1914.

43. В. И. Чарномский. О действии сернокислых почвенных вод на цементные растворы сооружений. 1915.

44. Н. Н. Лебедев. Отчет о пребывании на курсах мореведения в Бергене. 1913.

45. Э. М. Мальцев. Описание работ по устройству порта в Стрелецкой бухте. 1917.

46. В. Е. Ляхницкий. Изыскания в устьях р. Сев. Двины, произведенные в 1915—1916 г. для составления проекта аванпорта гор. Архангельска. 1916.

47. В. Е. Ляхницкий. Инструкция для производства полевых работ по портовым изысканиям. 1916.

48. В. Е. Ляхницкий. Изыскания на Мурманском побережье Северного Ледовитого океана, произведенные в 1914—1917 гг. для составления проекта глубокого торгового порта и рыбачьих портов-убежищ. 1917.

49. А. М. Вихман. Описание Сороцкого порта. 1917.

50. А. М. Вихман. Изыскания в портах Белого моря в 1910 г., 1915 г. 1917.

51. В. А. Березкин. Гидро-метеорологические станции Карского моря. 1917.

52. Судовые наблюдения гидрометеорологической службы Северного Ледовитого океана и Белого моря за 1914 г. 1917.

53. П. В. Виттенбург, Р. Ю. Гутман и И. Д. Лукашевич. Гидрометеорологический очерк устья р. Енисея и Енисейского залива. 1917.

54. А. М. Вихман. Изыскания порта в устье р. Енисея в 1916 г. 1919.

55. В. Е. Ляхницкий. Общие основания улучшения судоходных условий устьев рек, подверженных действию морских приливов и необходимых при этом исследований. 1918.

56. В. Е. Ляхницкий. Основы морского портостроения. 1919.

57. В. Е. Ляхницкий. Основания проектирования внутренних устройств торговых портов и их развития. 1920.

в) Перечень выпусков материалов по портостроению,

изданных отделом Водного строительства Главного управления государственного строительства (ГУГС) [1]

58. Б. А. Аполлов, В. В. Валединский, А. М. Вихман, В. Е. Ляхницкий, Т. П. Марютин, Г. Я. Наливайко, С. С. Розов, А. А. Чебыкин, под общей редакцией В. Е. Ляхницкого. Предварительные отчеты по портовым изысканиям на морях республики за период 1918—1922 гг. 1923.

59. В. Е. Ляхницкий. Исследования устьев р. Невы и вершины Финского залива в отношении портостроения, произведенные в период 1919—1922 гг. 1923.

60. А. М. Вихман. Кемский порт по данным портовых изысканий в Белом море в 1910—1915 гг. 1922.

61. А. М. Вихман. Сумский порт по данным портовых изысканий в Белом море в 1910—1915 гг. 1922.

---

[1] При Высшем Совете Народного хозяйства.

ТИПЫ ТРАНСПОРТНЫХ СУДОВ МОРСКОГО ФЛОТА[1]

№№ п/п.	Чистая грузоподъемность	Пассажировместимость	Дальность плавания в милях	Типы двигателя (топливо)	Мощность в *л. с.*	Ориентировочные главные размеры			Тип и назначение судна	Примечание
						длина	ширина	осадка		
				А. ГРУЗОВЫЕ СУДА						
1	8 000	12	9 000	а) Турбина б) Дизель (нефть)	7 000	135	17,0	8,5	Двухпалубное, для перевозки генеральных грузов	1. С диптанком
2	5 000	—	4 000	а) Турбина б) Поршневая машина (уголь)	3 500	118	16,6	6,2	Однопалубное, для перевозки руды и угля	
3	4 000	12	6 000	Дизель	6 000	128	16,3	6,2	Двухпалубное, для генеральных грузов	
4	3 500	6	4 000	а) Турбина б) Поршневая машина (уголь)	3 500	105	15,2	6,2	Однопалубное, для перевозки леса и генеральных грузов	Тип „Казахстан"

[1] Из статьи П. Рябчикова «О новых типах судов морского флота. Журнал «Морской флот» № 1, 1944.

5	1 500	—	2 500	а) Дизель б) Поршневая машина (уголь)	1 500	80	12	4,5	Однопалубное, для перевозки генерального и массового грузов	
6	1 000	—	1 000	Дизель	2×500	70	10,4	3,1	Однопалубное, для перевозки зерна	Тип „Земляк"
		Б. НАЛИВНЫЕ САМОХОДНЫЕ СУДА								
7	14 000	—	10 000	Дизель	2×6 000	164	23,0	8,5	Перевозка двух сортов нефтегрузов 1-го разряда	Одновинтовое
8	6 000	—	2 000	Дизель	6000	132	17,2	6,2	Перевозка двух сортов нефтегрузов 1-го разряда	
9	3 000	—	1 000	Дизель	2×3 000	130	18,0	3,1	Перевозка 1-го сорта нефтегрузов	Мелкосидящий танкер
10	1 000	—	1 000 (+ 1 500)	Дизель	2×500	70	10,4	3.1	Перевозка четырех сортов нефтегрузов	Корпус одинаковый как у типа № 6

Продолжение приложения 6

№№ п/п.	Чистая грузоподъемность	Пассажировместимость	Дальность плавания в милях	Типы двигателя (топливо)	Мощность в *л. с.*	Ориентировочные главные размеры			Тип и назначение судна	Примечание
						длина	ширина	осадка		
				В. ГРУЗО-ПАССАЖИРСКИЕ СУДА						
11	2 600	300	4 000	а) Турбина б) Поршневая машина	3 500	105	15,0	6,0	Для регулярных линий	Тип „Анадырь“
12	1 500	600 (500)	3 000	Турбина (нефть)	2×6 000	133	18,6	6,2	Грузо-пассажирское для экспрессных линий	Тип турбоэлектроход „Иосиф Сталин“
13	500	450	1 500	Турбина (уголь для Севера, нефть для Черного моря)	2×3 500	115	15,5	5,7	Для экспрессных линий	
14	250	100 (+300 палуб	1 500	а) Турбина б) Поршневая машина (уголь, нефть)	3 500	85	12,7	5,0	Для коротких линий	

										Палубные пассажиры для черноморских линий
15	200	300	1 200	Дизель	2×1 500	94	13,5	3,1	Для срочных рейсов	
			Г. ПРОЧИЕ СУДА							
16	буксир	—	600	Дизель	2×500	40	7,0	2,2	Рейдовый буксирный теплоход, винтовой	
17	5 000	—	—	—	—	125	19,0	3,1	Рейдовая наливная баржа	С усиленными креплениями для выхода на дальний рейд
18	1 770 / 1000+ нефть	—	1 000	Дизель	1 500	98	15,0	3,6	Паром для перевозки ж.-д. вагонов	Предусмотрен прием нефтегрузов под палубой
19	300	—	200	Дизель	110	39	8,8	3,0	Деревянное парусно-моторное судно	
20	100	—	800	Дизель	110	27	7,0	2,0 (2,7)	Деревянное моторно-парусное судно	Два типа по ограничению осадки и мореходности

ОБЩИЕ СУДО-ЧАСОВЫЕ НОРМЫ
(тонны на судочас)
(Образец)

Номер сетки общих норм	Порты и портовые пункты	Группа грузов[1]	Количество люков					
			1	2	3	4	5	6
1	Порт А	I	10	17	24	31	37	41
		II	11	21	32	39	46	53
		III	13	25	36	45	53	59
		IV	18	32	47	59	69	78
		V	21	37	56	70	83	93
		VI	23	41	59	76	90	100
		VII	25	46	72	84	99	109
2	Порт Б	I	9	16	23	29	36	39
		II	10	19	29	36	44	48
		III	12	23	32	41	50	55
		IV	16	30	43	54	64	72
		V	18	34	49	61	76	82
		VI	21	38	55	69	81	92
		VII	23	43	62	77	91	101
3	Порт В	I	8	15	22	27	32	37
		II	10	18	27	33	39	44
		III	11	21	31	39	46	50
		IV	14	27	39	50	60	64
		V	17	32	46	57	67	76
		VI	19	37	53	64	78	87
		VII	21	40	57	74	88	96
4	Порт Г	I	7	13	19	24	28	32
		II	9	16	23	29	34	38
		III	10	19	27	35	39	45
		IV	13	25	35	44	52	60
		V	16	28	41	52	60	69
		VI	18	32	46	57	69	79
		VII	20	37	50	64	75	83
5	Порт Д	I	6	11	17	21	25	28
		II	8	15	20	26	31	34
		III	9	17	24	30	35	39
		IV	11	21	31	39	46	52
		V	13	24	35	45	52	60
		VI	15	27	40	50	60	67
		VII	17	31	45	56	66	74
6	Порт Е	I	5	9	14	18	21	24
		II	7	13	18	23	27	30
		III	8	15	21	26	31	35
		IV	10	19	27	35	40	46
		V	12	22	31	39	46	52
		VI	14	25	35	44	52	58
		VII	16	28	39	49	58	65

[1] Каждая группа грузов характеризуется погрузочным объемом 1 *т* груза ($м^3/т$) от 4 до 1; кроме того, грузы всех семи групп подразделены на классы по степени трудоемкости их переработки.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СУДО-ЧАСОВЫЕ НОРМЫ

(тонны на судо-час)

(Образец)

№№ п. п.	Порты и грузы	Количество люков					
		1	2	3	4	5	6
	Порт А						
1	Уголь каменный разный, выгрузка на лесном молу с судов типа „Псков“	50	90	127	158	188	—
2	Уголь каменный разный, выгрузка на лесном молу со всех остальных судов	44	79	113	133	163	177
3	Уголь каменный разный, выгрузка в угольной гавани со всех судов	18	33	46	60	66	71
4	Асбест, костяная мука, погрузка	19	33	49	61	73	81
5	Соль насыпью, погрузка . .	22	39	59	73	88	96
6	Сахар, выгрузка	18	32	42	58	67	76
7	Песок (в морских шаландах) выгрузка	Все суда	145				
8	Сельдь в бочках, выгрузка	33	60	88	108	133	146
9	Китовый жир в бочках, выгрузка	28	52	75	96	108	121
10	Цемент в таре, выгрузка . .	26	47	69	85	103	116
11	Бокситы, выгрузка	31	58	83	104	125	142
12	Ферромарганцовая руда, погрузка	22	40	57	72	86	96
13	Хромовая руда, погрузка .	50	92	133	167	200	225
14	Зерно тяжелое, погрузка элеватором № 1	41	73	106	126	147	165
15	Зерно легкое, погрузка элеватором № 1	34	64	92	110	129	142
16	Зерно тяжелое, погрузка элеватором № 2	Все суда 63					
17	Зерно легкое, погрузка элеватором № 2	Все суда 53					
18	Лес круглый, погрузка . . .	14	26	38	47	55	61
19	Лес круглый, погрузка в угольной гавани	13	25	36	36	36	36

№№ п/п.	Порты и грузы	Количество люков					
		1	2	3	4	5	6
	Порт Б						
1	Апатитовый концентрат . .	33	52	100	125	115	108
2	Уголь каменный разный . .	27	50	80	85	92	92
3	Цемент	19	33	60	68	75	75
4	Руда разная навалом и в контейнерах	21	38	54	69	79	83
	Порт В						
1	Хлопок	24	42	59	63	—	—
2	Соль насыпью	21	50	57	67	—	—
3	Зерно разное, стационарными нориями	21	40	50	55	—	—
4	Зерно разное кранами . . .	25	42	63	63	—	—
5	Зерно разное, кранами на остальных причалах	38	71	88	104	—	—
6	Лес круглый	21	31	42	42	—	—
7	Суперфосфат	29	37	44	50	—	—

НОРМЫ НАЛИВА СУДОВ
(тонны на судо-час)

(Образец)

№№ п/п.	Порт налива	Род груза	Суда грузоподъемностью в *т*			
			до 1 000	от 1 000 до 3 000	от 3 000 до 10 000	более 10 000
1	Порт А	Бензин	330	380	780	780
		Керосин	330	450	1 000	1 000
		Дизельное топливо	300	385	425	425
		Соляровое масло	270	290	—	—
		Автол	275	320	450	450
		Моторное топливо	—	365	—	1 000
		Мазут	—	365	—	1 000
		Трансформаторное масло . . .	110	—	—	—
2	Порт Б	Керосин	400	—	—	—
		Дизтопливо . .	350	375	—	—
		Мазут	—	350—380	—	1 050
3	Порт В	Сырая нефть . .	—	200—400	—	1 050
		Флотский мазут	220	400	—	1 075
4	Порт Г	Керосин	165	180	—	—
		Бензин	150	—	—	—
		Дизтопливо . . .	150	180	—	—

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРТОВЫХ КРАНОВ

Группа кранов	Тип крана	Грузоподъемность в *т*	Технико-эксплуатационные показатели скорости в *м/мин.*			Совмещение движения
			подъема	поворота (в об/мин.)	изменения вылета стрелы	
I	Портальные и полупортальные краны с уравновешенной и шарнирно-сочлененной стрелой	До 3	45,0 и больше	1,5 и больше	не учитывается	При подвешенном грузе
II	Портальные и полупортальные краны с уравновешенной и шарнирно-сочлененной стрелой	До 17,5 включительно		до 1,5	не учитывается	При подвешенном грузе
III	Портальные краны со стрелой деррикового типа при работе вспомогательным краном. Гусеничные, железнодорожные и автомобильные краны. Плавучие краны с поворотной стрелой	До 17,5 вкл. любой грузоподъемности	30,0—45,0	до 1,5	2,5 и больше	При подвешенном грузе весом до 25% грузоподъемности крана
IV	Портальные краны со стрелой деррикового типа при работе главным крюком. Плавучие краны с поворотной стрелой	До 45,0 любой грузоподъемности	15,0—90,0	1,0—1,5	10,0—25,0	Краны допускают изменение вылета стрелы при подвешенном грузе весом до 25% грузоподъемности крана
V	Портальные краны со стрелой деррикового типа при работе главным крюком. Гусеничные, железнодорожные и автомобильные краны. Плавучие краны с неповоротной стрелой	До 45,0 любой грузоподъемности	до 15,0	до 1,0	до 10,0	Краны допускают изменение вылета стрелы при подвешенном грузе весом до 25% грузоподъемности крана

Примечание. Краны деррикового типа, имеющие вспомогательный крюк, в зависимости от того, каким крюком они работают, могут быть классифицированы по двум группам: 1) по III и IV или 2) по III и V. В соответствии с этими классами определяются и нормы.

РАСЧЕТ РАСХОДОВ НА ТОПЛИВО, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ, СМАЗОЧНЫЕ И ОБТИРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по перегрузочным машинам и безрельсовому транспорту

(Ориентировочно, пример)

Наименование перегрузочных машин	Количество	Число часов фактической работы перегрузочной машины	Нормы топлива и энергии		Общий расход		Стоимость		Общая стоимость (в тыс. руб.)	
			квт/час на 1 *т*	*кг* на 1 час работы	*квт/час* энергии (тыс.)	топлива (в *т*)	1 *квт/час* (руб.)	1 *кг* топлива (руб.)	электроэнергии	топлива
Портальный кран (3—6 *т*)	9	31 500	0,7	—	467	—	0,25	—	117,0	—
То же (7—6 *т*)	10	32 100	0,8	—	1525	—	—	—	382,0	—
То же (45/10 *т*)	5	21 200	1,0	—	980	—	—	—	245,0	—
Гусеничные краны . . .	4	14 400	—	8,2	—	118,0	—	575	—	68,0
Автокраны . .	3	9 000	—	6,2	—	55,8	—	985	—	55,0
Транспортеры	12	30 000	0,2	—	99,8	—	0,25	—	24,8	—
Автопогрузчик	8	25 000	—	7,5	—	192,0	—	985	—	1890
Лесовозы	1	2 830	—	7,2	—	20,4	—	—	—	20,0
Тягачи	4	6 000	—	7,0	—	42,0	—	—	—	41,4
Плавучий кран (50 *т*) . . .	1	3 000	—	31,2	—	93,6	—	217	—	20,3
Итого . . .		175 030							768,8	393,7
									1163	
Смазочный и обтирочный материал . .									58	
									1 221	

Примечания: 1. Нормы расхода электроэнергии приняты по приказу ММФ № 128 от 29/III 1948 г.

2. Нормы расхода топлива приняты по данным отдела портов Ленморпроекта (см. приложение 10).

3. Стоимость смазочных и обтирочных материалов принята в размере 5% от суммарной стоимости.

4. В каждом отдельном случае проектирования необходимо учитывать новые современные нормы.

НОРМЫ РАСХОДА ТОПЛИВА ПО ОТДЕЛЬНЫМ МАШИНАМ В МОРСКОМ ПОРТУ

Нормы расхода топлива на 1 час работы перегрузочных машин
(Ориентировочные данные)

Наименование механизмов	Тип двигателя	Мощность в *л. с.*	Нормы расхода топлива на час работы машины в *кг*	Род топлива
Автомобильный кран	Дизель	85	8,0	Соляровое масло
Гусеничный кран	„	100	8,2	„
Гусеничный кран	Бензиновый двигатель	120	8,2	Бензин
Автомобильный кран	„	75	6,2	„
Автомобильный кран	„	100	8,0	„
Паровой железнодорожный кран	Паровая машина	60	72	Каменный уголь
Прочие паровые железнодорожные и гусеничные краны	„	75	82	„
Пловучие краны № 1 и 2	„	75	31,2	„
Пловучий кран (100 *т*)	Дизель	400	16	Соляр
Пловучий кран (60 *т*)	„	200	13,2	„
Пловучий кран	Паровая машина	150	72	Мазут
Пусковой двигатель	Дизель	75	6,4	Соляр
Пусковой двигатель	Бензиновый двигатель	8	3,8	Бензин

НОРМЫ СРОКОВ СЛУЖБЫ И ОТЧИСЛЕНИЙ НА АМОРТИЗАЦИЮ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ 3000 ЧАСАХ РАБОТЫ В ГОД

Наименование оборудования	Число лет службы	Отчисления в процентах	
		амортизация	текущий ремонт
Безрельсовый транспорт			
Грузовые автомобили, тракторы, тягачи, автотележки	10	18	8
Аккумуляторные тележки	7	20	5
а) тележки без аккумуляторов	10	15	5
б) аккумуляторы	3	40	6
Прицепы и ручные тележки	7	20	6
Наземный рельсовый транспорт			
Локомотивы	20	13	8
Вагоны и вагонетки для локомотивной и ручной тяги	15	11	4
Наземные дороги с канатной и цепной тягой (механическое оборудование)	10	14	4
а) вагонетки	12,5	11	3
б) приводное оборудование станции и линии	10	14	4
в) канаты, цепи	3	35	—
Шпили, маневровые лебедки с реверсивными и бесконечными канатами	9,5	15	4
а) приводы, поддерживающие и направляющие блоки	10	14	4
б) канаты	3	35	—
Траверсные тележки	10	14	4
Поворотные круги	10	14	4
Подвесные дороги			
Ручные подвесные дороги (подвижной состав и переводные устройства)	12,5	12	4
Электрические подвесные дороги (подвижной состав и переводные устройства)	10	14	4
Канатные подвесные дороги (механическое оборудование)	9	15	4

Наименование оборудования	Число лет службы	Отчисления в процентах	
		амортизация	текущий ремонт
а) несущий канат	8	13	0
б) тяговой канат	3	35	—
в) вагонетки, приводы, оборудование для тягового каната и другие детали	10	14	4
Непрерывный транспорт			
Ленточные транспортеры	8	17	6
а) транспортер без ленты	10	14	6
б) ленты	4	25	—
Цепные пластинчатые, лотковые, ковшевые и люлечные транспортеры и конвейеры	8	17	6
а) транспортеры без цепей	10	14	6
б) цепи	24	25	—
Скребковые и волочильные транспортеры	6	20	6
а) транспортеры без цепей и канатов	10	14	6
б) цепи и канаты	3	35	—
Элеваторы для сыпучих грузов	6	20	6
а) элеваторы без цепей и лент	10	14	6
б) цепи и ленты	3	26	—
Элеваторы для сыпучих грузов	8	17	6
а) элеваторы без цепей и лент	10	14	6
б) цепи и ленты	4	25	—
Шнеки	6	20	6
Роликовые гравитационные транспортеры и спуски	10	14	6
Пневматические и гидравлические транспортеры	9	14	6
а) трубопроводы и разгрузители, насосы.	6	20	6
б) компрессоры, вентиляторы, фильтры, насосы	10	14	6
Инерционные желоба (трясучки)	8	17	6
Подъемные машины			
Краны портальные, полупортальные, мостовые, козловые, поворотные (неподвижные и на рельсовом ходу)	20	10	3
Краны поворотные на гусеничном ходу, автокраны, экскаваторы	10	15	5
Перегрузочные мосты	20	7	3

Продолжение приложения 11

Наименование оборудования	Число лет службы	Отчисления в процентах	
		амортизация	текущий ремонт
а) подвижные тележки или катучий кран, механизмы для передвижения моста и подъема консоли	12,5	12	4
б) лебедки для канатной тяги	10	14	4
в) металлические конструкции моста с ходовой частью	25	6	2
Кабельные краны: деревянные, металлические балки	10/15	13/10	3
а) несущий канат	8	13	—
б) тяговые подъемные и вспомогательные канаты	3	36	—
в) тележки, лебедки, блоки, поддержки	10	14	4
г) механизмы передвижения башен, подъема консоли.	12,5	11	3
д) башни подвижные с ходовыми частями: деревянные, металлические	10/25	13/6	3
Примечание. Неподвижные башни относятся к строительным конструкциям			
Лифты, наклонные подъемники, бремсберги, скиповые подъемники	12,5	11	3
Вагоноопрокидыватели: стационарные и подвижные	20/15	7/11	3/3
Скрепера	8	17	4
а) оборудование (лебедка)	10	14	4
б) канат	0,2	500	—
в) башни подвижные: деревянные, металлические	10/25	13/6	3/2
Примечание. Неподвижные башни и мачты относятся к строительным конструкциям.			
Плавучие перегружатели с деревянным или металлическим понтоном	10/15	13/9	3/2
Оборудование для взвешивания (дробилка, сортировка, очистка, смешение, упаковка грузов и торцовка леса)	8	17	4

Примечания: 1. Приведенные в приложении величины отчисления на амортизацию и текущий ремонт для отдельных элементов оборудования должны учитываться только при наличии в смете соответствующих разделов.

2. При перемещении материалов, обладающих особыми свойствами в отношении износа (например, апатитовый концентрат, калийные соли и т. п.), допускается принимать повышенные нормы амортизации и ремонта, с указанием соответствующей мотивировки.

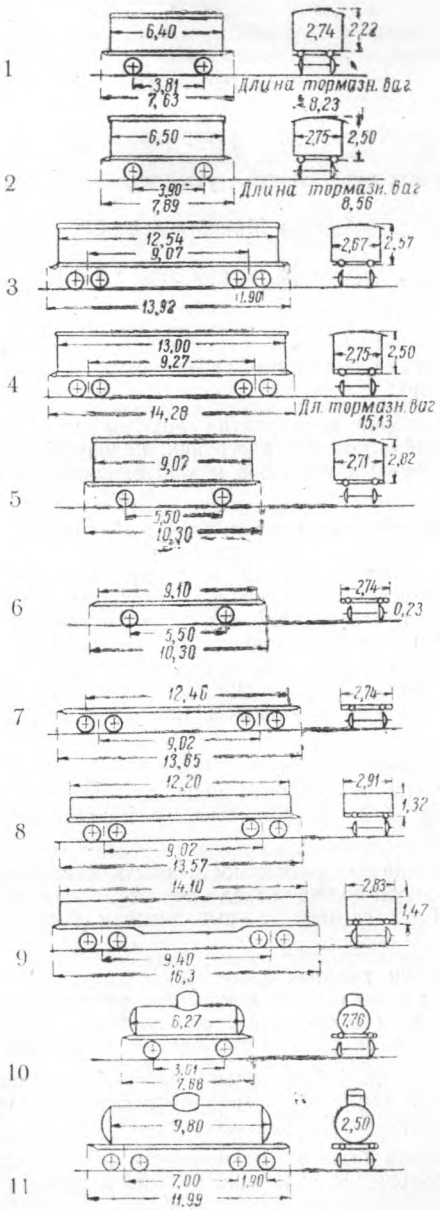
КОЭФИЦИЕНТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ГРУЗОВ ЧЕРЕЗ СКЛАДЫ

Предлагаемые нормы в процентах

Виды перевозок и грузов (группы портов)	Порты, примыкающие			Порты, не примыкающие к железным дорогам или реке
	к железной дороге и реке	к железной дороге	к реке	
Экспорт и большой каботаж, импорт, малый каботаж без прямого смешанного сообщения				
Навалочные грузы	100	100	100	100
Зерно насыпью	100	100	100	100
Лесные грузы	100	100	100	100
Генеральные грузы	100	100	100	100
Прямое смешанное железнодорожно-водное сообщение				
Навалочные грузы	70	80	90	—
Зерно насыпью	80	85	85	—
Лесные грузы	80	90	95	—
Генеральные грузы	75	85	95	—

ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО ТОВАРНОГО СОСТАВА

Наименование типа	Подъемная сила в *т*	Вес тары в *т*	Нагрузка на ось в *т*	Полезный объем кузова в $м^3$	Нагрузка на 1 *пог. м* пути в *т*
1. Крытый двухосный товарный вагон	20	9	14,5	38,7	3,69
2. Крытый четырехосный большегрузный вагон . . .	40	20,6	15,2	80	4,35
3. Крытый четырехосный бельшегрузный вагон (увеличенной грузоподъемности)	50	21,6	17,9	70,6	5
4. Изотермический вагон со льдом	12,3	13	12,65	51,7	2,43
5. Двухосная платформа .	16,5	6,8	11,6	23,3	4,5
6. Четырехосная платформа.	45,4	15,7	15,3	34,2	4,5
7. Четырехосный открытый полувагон (гондола) . . .	60	21	20,25	67	6,75
8. Четырехосный открытый бункерный вагон („хоппер“)	60	19,5	20	60,5	7,95
9. Четырехосный открытый опрокидывающийся вагон (самосвал)	40	24	—	—	—
10. Двухосная цистерна . .	13,95	7,35	10,75	15,5	2,8
11. Четырехосная цистерна .	48	24	18	51	6,08
Гондола	60	21	20, 25	67	6,75
Хоппер	60	19,5	20	60,5	7,95


1
6,40
2,74
2,22
3,81
7,63
Длина тормазн. ваг.
8,23
2
6,50
2,75
2,50
3,90
7,89
Длина тормазн. ваг
8,56
3
12,54
9,07
2,67
2,57
13,92
1,90
4
13,00
9,27
2,75
2,50
14,28
Дл. тормазн. ваг
15,13
5
9,07
2,71
2,82
5,50
10,30
6
9,10
2,74
0,23
5,50
10,30
7
12,46
2,74
9,02
13,65
8
12,20
2,91
1,32
9,02
13,57
9
14,10
2,83
1,47
9,40
16,3
10
6,27
2,76
3,01
7,88
11
9,80
2,50
7,00
1,90
11,99

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

из «Положения о порядке выбора и утверждения площадок для строительства промышленных предприятий», утвержденного постановлением Совета Министров СССР

от 18 января 1952 г.[1]

9. Площадки, намечаемые для строительства промышленных предприятий, должны удовлетворять следующим требованиям, обеспечивающим снижение стоимости строительства:

а) размеры территории предприятия должны приниматься минимальными с учетом рациональной плотности застройки, недопущения излишних резервных площадей и преувеличенных разрывов между зданиями, а также с учетом блокировки зданий;

б) площадка строительства должна быть выбрана с учетом требований экономной эксплуатации предприятия; размеры площадки и ее конфигурация должны допускать расположение зданий и сооружений в соответствии с ходом производственного процесса и возможность расширения предприятия, если расширение предприятия предусмотрено заданием на проектирование;

в) расположение площадки предприятия должно быть удобно для расселения трудящихся невдалеке от предприятия, с соблюдением необходимых санитарных требований; выбор территории для расселения трудящихся должен производиться одновременно с выбором площадки для промышленного предприятия;

г) в случае необходимости иметь железнодорожный ввод, расположение площадки должно допускать удобное присоединение к ближайшей железнодорожной станции или близ расположенному подъездному железнодорожному пути;

д) площадка должна по возможности иметь относительно ровную поверхность и уклон, обеспечивающие отвод поверхностных вод; планировка площадки не должна быть связана с выполнением большого объема земляных работ;

е) грунты площадки должны допускать строительство зданий и сооружений без устройства дорогостоящих оснований, уровень грунтовых вод на площадке должен быть по возможности ниже глубины устройства подвалов, туннелей и т. п.; площадка не должна затопляться паводковыми водами;

ж) площадка не должна быть расположена над местами залегания полезных ископаемых или в зонах обрушения от подземных выработок, а также на закарстованных или оползневых участках;

з) площадка должна быть по возможности расположена вблизи источника водоснабжения; расположение площадки должно допускать удобный отвод сточных вод;

---

[1] См. Приказ Министра Морского Флота № 43 от 31 января 1952 г.

и) площадка должна быть по возможности расположена вблизи населенного пункта и сетей энерго- и водоснабжения или вблизи других намеченных к строительству предприятий, с которыми проектируемое предприятие целесообразно кооперировать для устройства дорог, электростанций, водопровода, канализации и других инженерных сетей, жилищного и культурно-бытового строительства, а также вблизи предприятий, с которыми проектируемое предприятие целесообразно комбинировать по технологическим процессам на основе комплексного использования сырья.

10. Для обоснования выбора пункта и площадки при составлении проектного задания должно производиться технико-экономическое сравнение различных вариантов в целях выбора наиболее экономичного решения, обеспечивающего минимальные затраты по строительству и эксплуатации.

11. Выбор площадки для строительства промышленного предприятия входит в комплекс работ, выполняемых проектными организациями на стадии разработки проектного задания. Площадка для строительства промышленного предприятия утверждается одновременно с проектным заданием в соответствии с порядком, установленным постановлением Совета Министров СССР от 9 мая 1950 г. № 1912 «О порядке утверждения проектов и смет по строительству».

12. Выбор площадки для строительства промышленного предприятия производится проектными организациями с участием представителей министерства и ведомств, для которого проектируется данное предприятие.

Оформление документов по отводу площадки для строительства проводится представителем министерства, ведомства или дирекцией предприятия.

13. Выбор площадки для строительства должен быть согласован проектной организацией при составлении проектного задания со следующими организациями:

а) местным советом — по выбору площадки для строительства предприятия и поселка при нем, устройства водозабора, обезвреживания и спуска сточных вод;

б) управлением железной дороги Министерства путей сообщений — по примыканию к железнодорожным путям и возможности перевозки грузов, необходимых для предприятия;

в) местными органами Министерства электростанций — по решению вопроса о снабжении предприятия электроэнергией и теплом, а в районах строительства гидроэлектростанций — по вопросам, связанным с затоплением и подтоплением;

г) в случае спуска в водоемы рыбохозяйственного значения промышленных сточных вод, содержащих вредные примеси, условия и место спуска этих вод — с местными органами рыбоохраны Министерства рыбной промышленности СССР;

д) в случае снабжения проектируемого предприятия водой от существующего водопровода, а также в случае спуска сточных вод в существующую канализацию, принадлежащую другому предприятию,— с соответствующим предприятием;

е) при проектировании предприятий, примыкающих к береговой полосе и пользующихся водным транспортом, проектная организация производит согласование вопросов обслуживания их портовыми и пристанскими сооружениями, необходимыми акваториями — с Министерством морского или речного флота;

ж) при проектировании предприятий, а также городов и жилых поселков, располагаемых в районах выявленных месторождений полезных ископаемых, кроме общераспространенных, проектная организация производит согласование выбора площадки с органами Главного управления государственного горного надзора при Совете Министров СССР.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА МАНЕВРОВЫЕ РАБОТЫ

а) Эксплуатационные нормы времени на маневровые работы судов в портах и портовых пунктах

(в часах)

№№ п/п.	Вид маневров	Суда несамоходные с буксиром	Суда самоходные грузоподъемностью *т*			
			до 1 500	от 1 500 до 3 000	от 3 000 до 5 000	свыше 5 000
1	Швартовка с маневрами в закрытых портах .	1,0	0,5	0,75	1,0	1,25
2	Отшвартовка с маневрами в закрытых портах	1,0	0,5	0,75	1,0	1,25
3	Постановка на якорь и съемка с якоря с маневрами на открытых рейдовых портпунктах	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0
4	Перестановка в портах с причала на причал своей машиной или буксиром	1,5	1,0	1,5	2,0	3,0

Примечание. В ледовых условиях нормы времени на маневровые работы рассчитываются по фактически затраченному времени.

б) Нормы времени на вспомогательные и маневровые работы буксирных судов

Характер работ	Норма времени в мин.
I. По морским линейным буксирам	
1. Швартовка к причалу с маневрами	30
2. Отшвартовка от причала с маневрами	20
3. Постановка на якорь или съемка с якоря с маневрами . . .	15
4. Перестановка с причала на причал своей машиной	45
5. Перетяжка вдоль причала	15
6. Осмотр буксируемого объекта и его такелажа для буксировки	60
7. Подача и крепление буксирного троса без съемки с якоря . .	60
8. Сдача буксируемых объектов с оформлением документов (на каждый объект)	30
9. Подбор буксирного троса при отсутствии буксирной лебедки	60

Характер работы	Норма времени в мин.
II. По буксирам, работающим в речных условиях	
10. Подбуксировка и отбуксировка барж в пути при ходе вверх с одной баржой	60
11. То же, с каждой последующей	30
12. Подбуксировка и отбуксировка барж в пути при ходе вниз с одной баржой	90
13. То же, с каждой последующей	30
14. Сборка воза в дневное время из трех барж	60
15. То же из четырех барж	90
16. На каждую последующую баржу время увеличивается на	15
III. Маневровые работы	
17. Буксировка груженой баржи грузоподъемностью до 70 *т* на расстояние 3 *км*, с выборкой якоря и постановкой баржи к причалу	60
18. То же, с баржой грузоподъемностью свыше 700 *т*	70
19. Буксировка груженой или порожней баржи из порта на рейд по течению на расстояние 3 *км* и постановка ее на якорь	40
20. Перестановка барж или пловучих кранов, пловучих элеваторов в порту между причалами	30
21. Подтягивание вверх против течения или спуск вниз у того же причала	25
22. Постановка барж в караван	20
23. Подводка барж, пловучего крана или отвод от парохода на каждое судно	30

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА КАНАЛОВ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ СУДОХОДСТВА [1]

	Классы каналов по интенсивности									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Среднее за навигацию число судов одного направления, проходящих в один час некоторый траверс канала . . .	>4	2,8—4,0	2,0—2,8	1,4—2,0	1,0—1,4	0,7—1,0	0,5—0,7	0,35—0,30	0,25	<0,25
То же в среднем по каналу . .	—	3,4	2,4	1,7	1,2	0,85	0,60	0,42	0,30	0,12
Средние интервалы между судами одного направления (в минутах) .	<15	18	25	35	50	71	100	143	200	240
Средние интервалы между последовательными встречами судов одного направления с судами другого направления (в минутах)	<7,5	9,0	12,5	17,5	25,0	35,5	50	71	100	120
Среднее число встреч судов одного направления с судами другого направления	>8	6,8	4,8	3,4	2,4	1,7	1,2	0,85	0,60	0,50

[1] Божич П. К. Морские каналы и их обстановка. 1948.

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА КАНАЛОВ ПО МАКСИМАЛЬНОЙ И ПО СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ СУДОВ[1]

Классы каналов	Длины судов между перпендикулярами			Средний регистровый тоннаж нетто в *m*		
	от	до	в среднем	от	до	в среднем
1	285	—	—	—	—	—
2	230	285	257	—	—	—
3	185	230	207	—	—	—
4	150	185	167	6 000	—	—
5	120	150	135	3 300	6 000	4 650
6	95	120	107	1 700	3 300	2 500
7	75	95	85	850	1 700	1 275
8	60	75	67	430	850	640
9	50	60	55	230	430	330
10	—	50	40	—	230	—

Приложение 18

ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ, ОТНОСЯЩИХСЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОРТОВ

1. Классификация по капитальности гидротехнических морских сооружений . . . . . ГОСТ 3684—47
2. Нагрузки на гидротехнические сооружения:
   Классификация . . . . . ГОСТ 3154—46
   а) воздействия волновые . . . . . ГОСТ 3256—46
   б) нагрузки ледовые . . . . . ГОСТ 3440—46
   в) нагрузка от судов . . . . . ГОСТ 3439—46
3. Нормы проектирования:
   а) конструкции деревянные гидротехнические . . . . . ГОСТ 3061—46
   б) конструкции стальные . . . . . ГОСТ 960—46
   в) конструкции железобетонные . . . . . ГОСТ 4268—48
   г) сооружения гидротехнические (кладка из обыкновенных массивов) . . . . . ГОСТ 5275—50

[1] Божич П. К. Морские каналы и их судоходная обстановка. 1948.

4. Технические условия производства работ:

а) гидротехнические бетонные . . . . . ГОСТ 4063—48

б) основания свайные . . . . . ГОСТ 5305—50

в) камни естественные для морских гидротехнических сооружений . . . . . ГОСТ 5219—50

5. Снеговая нагрузка . . . . . ОСТ 90058—40

6. Ветровая нагрузка . . . . . ГОСТ 1664—42

7. Основные положения по расчетным нормам . . . . . ГОСТ 1644—42

8. Полезная нагрузка в зданиях . . . . . ГОСТ 1645—42

9. Нормы и технические условия проектирования:

а) железные дороги промышленных предприятий . . . . Н и ТУ 48

б) дороги автомобильные (техническая классификация) . . . Н и ТУ 101—51

в) нагрузки временные вертикальные для расчета искусственных сооружений на автомобильных дорогах . . . ГОСТ 2775—44

г) габариты приближения конструкций на автодорожных мостах . . . . . ГОСТ 2862—45

д) нормы искусственного освещения . . . . . ГОСТ 3825—47

е) нормы для проектирования жилых зданий (проект), изд. Комитета по делам архитектуры при Совете Министров СССР 1948 г.

ж) противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест, изд. Комитета по делам строительства при Совете Министров, 1951 г. НСП 102—51

з) противопожарные технические условия строительного проектирования предприятий по хранению и транспорту нефти и нефтепродуктов . . . . . ПТУСП МНП 03—51

и) нормы искусственного освещения . . . . . ГОСТ 3825—47

к) нормы естественного освещения . . . . . ГОСТ 3291—46

л) санитарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий . . . . . НСП 101—51

м) источники централизованного хозяйственного питьевого водоснабжения . . . . . ГОСТ 2761—44

н) нормы и технические условия проектирования наружной канализации промышленных предприятий и поселков при них (изд. Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии) . . . . . Н и ТУ 12—49

о) нормы проектирования гаражей . . . . . ГОСТ 2717—44

ПАСПОРТ

(наименование оградительного сооружения

или берегоукрепления)

По состоянию на „———“ ———— 195 г.

Дата составления „———“ ———— 195 г.

1. Наименование сооружения ————

2. № оградительного сооружения или берегоукрепления по генеральному плану порта ————

3. Длина сооружения ———— *пог. м.*

4. Год постройки ————

5. Год последней реконструкции, восстановления или капитального ремонта ————

6. Глубина у сооружения: проектная ———— *м*; фактическая ———— *м*.

7. Отметка бермы ———— *м*.

8. Отметка территории ———— *м*.

9. Грунты основания, их залегание и геотехнические характеристики ————

10. Тип конструкции:

а) первоначальный ————

б) после реконструкции или восстановления ————

11. Основание сооружения:

а) каменная постель: ширина вверху ———— *м*; ширина внизу ———— *м*; толщина ———— *м*.

б) гравитационная стенка: материал ————;

ширина вверху ———— *м*; на отметке ———— *м*; ширина внизу ———— *м*; на отметке ———— *м*;

в) шпунтовый ряд или частокол: материал ————; отметка верха ———— *м*; отметка низа ———— *м*; сечение шпунта ———— *м*, наличие нащельников ————

г) специальные типы оснований ————

12. Анкерные устройства:

а) анкерные тяги: материал _____; сечение _____ *мм*; длина _____ *м*; шаг _____ *м*; отметка _____ *м*;

б) козловые сваи: материал _____; шаг сжатых свай _____ *м*; шаг растянутых свай _____ *м*; отметка острия: сжатых _____ *м*; растянутых _____ *м*; сечение свай _____ *см*;

в) анкерная плита: материал _____; размеры _____ *м*; отметка верха _____ *м*; отметка низа _____ *м*;

г) анкерные сваи или частокол: материал _____; шаг _____ *м*; отметка острия _____ *м*; сечение _____ *см*.

13. Надстройка:

а) стенка: материал _____; высота стенки _____ *м*; ширина поверху _____ *м*; понизу _____ *м*; облицовка _____

б) откос: материал покрытия _____; материал подсыпки _____; тип покрытия _____; заложение откоса _____; толщина мощения _____ *м*;

в) берма: материал покрытия _____; материал подготовки _____ ширина _____ *м*.

14. Конструкция и габариты головной части _____

15. Наличие причальных и швартовых устройств (тип и местоположение) _____

16. Коэфициенты запаса устойчивости: а) на опрокидывание; б) на скольжение в) на скольжение по круглоцилиндрической поверхности с учетом сцепления г) то же без учета сцепления _____

17. Напряжение в грунте у переднего края подошвы стенки _____ *т/м*

18. Балансовая стоимость сооружения _____

19. Характеристика технического состояния сооружения _____

20. Источники заполнения паспорта (указать, где хранятся) _____

21. Графические приложения: а) схематический план
б) разрез

Паспорт составил: _____ (подпись)

„_____" _____ 195 г.

Последующие осмотры и обследования (выводы и указания по устранению дефектов со ссылкой на акты наружных и водолазных обследований).

Последующие ремонт и реконструкция (краткое описание с приложением схем на основе исполнительных чертежей).

ПАСПОРТ

_____
(№№ причалов)

По состоянию на _____ 195 г.

Дата составления _____ 195 г.

1. №№ причалов по генеральному плану порта _____

2. Общая длина причалов _____ *пог. м.*

3. Длина одного причала _____ *пог. м.*

4. Год постройки _____

5. Год реконструкции, восстановления или капитального ремонта _____

6. Глубина у причала: На расстоянии от кордона 1 *м*, 3 *м*, 5 *м*

проектная _____ *м*; фактическая _____ *м*.

7. Отметка кордона _____ *м*,

(от какого уровня) _____

8. Грунты основания, их залегание и геотехнические характеристики _____

_____

9. Тип конструкции: а) первоначальный _____;

б) после реконструкции или восстановления _____

10. Основание сооружения:

а) каменная постель: ширина вверху _____ *м*; ширина внизу _____ *м*; толщина _____ *м*;

б) гравитационная стенка: материал _____ ; ширина вверху _____ *м*; на отметке _____ *м*; ширина внизу _____ *м* на отметке _____ *м*;

в) свайное основание: материал _____ ; число рядов _____ ; шаг продольный _____ *м*; поперечный _____ *м*; отметка голов _____ *м*; отметка острия _____ *м* для _____ рядов; отметка острия _____ *м* для _____ рядов; сечение свай _____ *см*.

г) шпунтовый ряд (передний, задний): материал _____ ; отметка верха _____ *м*, отметка низа _____ *м*, сечение шпунта _____ *см*, наличие нащельников _____ , специальные типы оснований _____ .

11. Разгрузочные устройства:

а) каменная призма: материал _____; отметка заложения _____ *м*; ширина бермы _____ *м* на отметке _____ *м*;

б) разгрузочная платформа: материал _____; ширина платформы _____ *м*; на отметке _____ *м*; число рядов свай _____ ; сечение _____ *см*; шаг продольный _____ *м*, поперечный _____ *м*; материал насадки _____; настил _____ *см*; сечение _____ *см*.

12. Анкерные устройства:

а) анкерные тяги: материал _____; сечение _____ *мм*; длина _____ *м* шаг _____ *м*, отметка _____ *м*;

б) козловые сваи: материал _____ ; шаг сжатых свай _____ *м*; шаг растянутых свай _____ *м*; отметка острия: сжатых _____ *м*, растянутых _____ *м*, сечение свай _____ *см*;

в) анкерная плита: материал _____ , размеры _____ *м*, отметка верха _____ *м*, низа _____ *м*;

г) анкерные одиночные сваи или частоколы: материал _____; шаг _____ *м*, отметка острия _____ *м*, сечение _____ *см*.

13. Ростверк: материал _____ ; отметка _____ *м*, ширина _____ *м*, характеристика элементов (конструкция и размер).

14. Надстройка: а) стенка: материал _____ ; высота стенки _____ *м*, ширина поверху _____ *м*, понизу _____ *м*, облицовка _____ ; кордонный камень _____;

б) сквозная конструкция: материал _____, стойки _____, продольные балки _____, поперечные балки _____, настил _____, плита _____.

15. Тип покрытия у причала: а) год постройки; б) техническое состояние.

16. Причальные устройства: тип тумб _____ , количество на один причал _____ шт., допускаемое усилие _____ *т*, наличие рымов _____

17. Отбойные приспособления (конструкция) _____

18. Коммуникационная галлерея: размеры ——— *м*, тип коммуникаций ———

19. Количество штепсельных колонок и гидрантов.

20. Прикордонные пути: а) подкрановые ——— ; ширина колеи ——— *м*, от кордона на расстоянии ——— *м*, тип конструкции ———, тип подкрановых рельс ——— ; б) железнодорожные пути: количество путей ——— шт., расстояние между путями в осях ——— *м*,

21. Ливневая канализация прикордонной полосы ———

22. Допускаемые нагрузки: а) равномерно-распределенная ——— *т/м²*; б) крановая (на ногу) ——— *т*, на каток ——— *т*.

23. Минимальное расстояние от кордона, где нагрузка возможна без ограничения, ——— *м*.

24. Коэфициент запаса устойчивости: а) на опрокидывание ———; б) на скольжение ——— ; в) на скольжение по круглоцилиндрической поверхности: с учетом сцепления ———, без учета сцепления ———

25. Напряжение в грунте у переднего края подошвы стенки ——— *т/м²*

26. Напряжение в шпунте ——— *кг/см²*

27. Усилие в анкере ——— *т*.

28. Специализация причала по роду перерабатываемых грузов ———

29. Балансовая стоимость сооружения ———

30. Характеристика технического состояния причала ———

31. Источники заполнения паспорта (указать, где хранятся) ———

32. Графические приложения: а) схематический план набережной; б) разрез.

Паспорт составил:

«———» ——— 195 г.

Последующие осмотры и обследования (выводы и указания по устранению дефектов, с ссылкой на акты наружного и водолазного обследования).

Последующий ремонт и реконструкция (краткое описание с приложением эскизов на основе исполнительных чертежей).

УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ОГРАДИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ (МОЛОВ И ВОЛНОЛОМОВ)

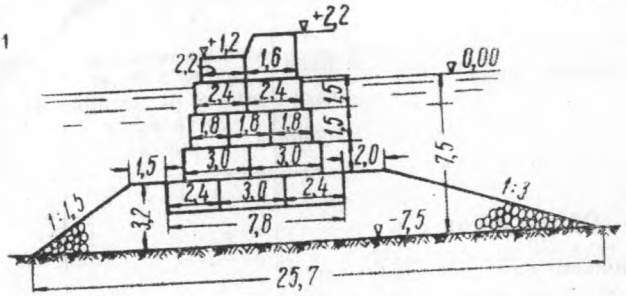
а) Из обыкновенных массивов в виде правильной кладки

(на 100 *пог. м* сооружения)

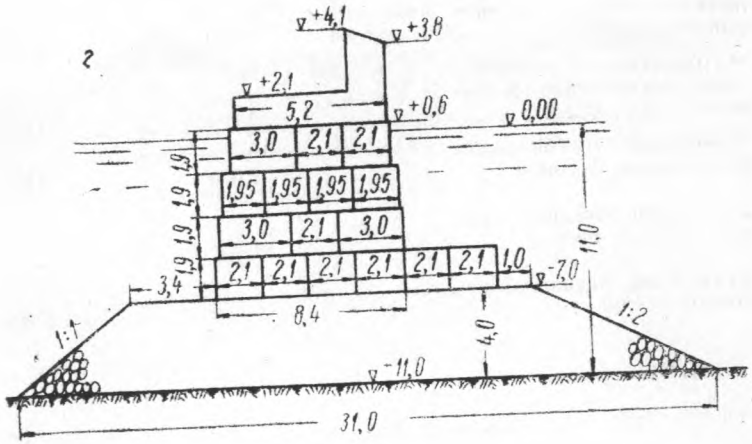
Наименование	Единица измерения	Тип № 1 глубина подводной части 7,5 *м*; высота надводной части 2,2 *м* (рис. 1)	Тип № 2 глубина подводной части 11 *м*; высота надводной части до 4,1 *м* (рис. 2)	Тип № 3 глубина подводной части 7 *м*; высота надводной части 3 *м* (рис. 3)
А. Объем работ				
1. Устройство каменной постели	$м^3$	4 750	9 600	4 963
2. Изготовление и установка бутобетонных массивов:				
а) весом около 40 *т*	„	—	5 071	4 769
б) весом около 25 *т*	„	3 600	1 712	—
3. Устройство надводной стенки	„	615	1 282	836
Б. Материалы				
1. Камень	$м^3$	6 810	13 590	7 524
2. Песок	„	1 795	3 429	2 381
3. Гравий	„	3 372	6 452	4 484
4. Цемент	*т*	860	1 641	1 139
5. Лес пиленый	$м^3$	86	167	116
6. Вода	„	4 161	7 950	5 530
7. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	21 792	42 684	26 199

[1] Укрупненные показатели, приведенные на этой и следующих страницах (приложения 20—24), заимствованы из отдельной брошюры, опубликованной в 1947 г. Министерством строительства военных и военно-морских предприятий под названием «Укрупненные показатели расхода рабочей силы, материалов, механизмов на основные виды портовых гидротехнических сооружений».

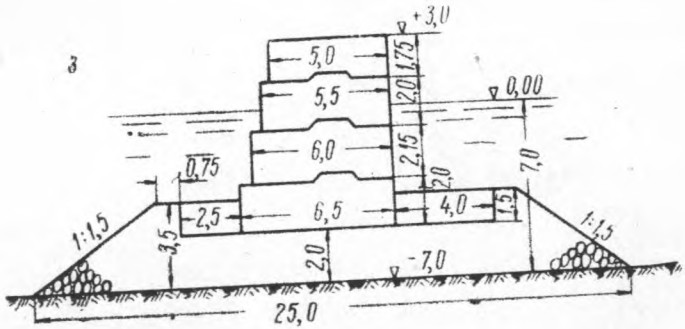
1


+2,2
+1,2
2,2
1,6
0,00
2,4
2,4
1,5
1,8
1,8
1,8
1,5
1,5
3,0
3,0
2,0
7,5
2,4
3,0
2,4
1:3
1:1,5
3,2
7,8
-7,5
25,7

2


+4,1
+3,8
+2,1
5,2
+0,6
0,00
3,0
2,1
2,1
1,9
1,9
1,95
1,95
1,95
1,95
1,9
3,0
2,1
3,0
1,9
2,1
2,1
2,1
2,1
2,1
2,1
1,0
-7,0
11,0
3,4
8,4
1:1
1:2
4,0
-11,0
31,0

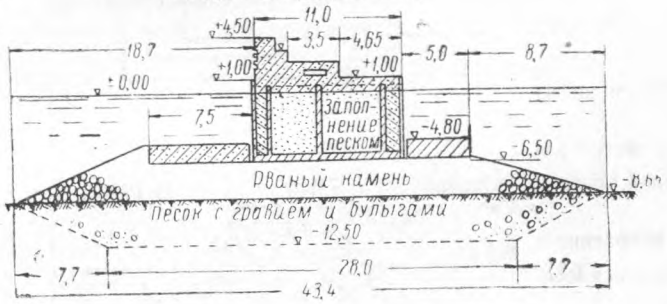
3


+3,0
5,0
1,75
2,0
5,5
0,00
6,0
2,15
2,0
7,0
0,75
2,5
6,5
4,0
1,5
1:1,5
1:1,5
3,5
2,0
-7,0
25,0

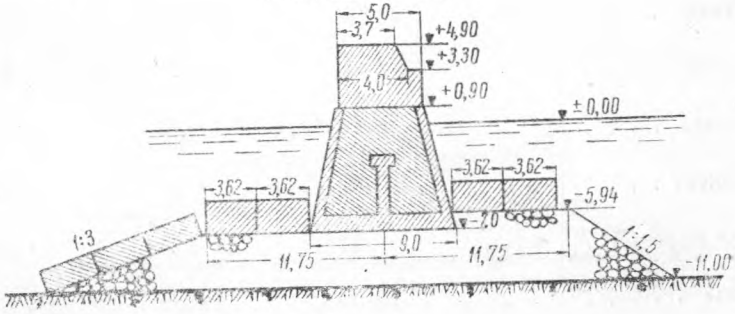
б) Для оградительных сооружений из массивов-гигантов
(на 100 *пог. м* сооружения)

Наименование	Единица измерения	Мол	Волнолом
		глубина подводной части 8,65 *м*; высота надводной части 4,5 *м* (рис. 1)	глубина подводной части 11,0 *м*; высота надводной части 4,9 *м* (рис 2)
А. Объем работ			
1. Устройство каменной постели	*м*³	13 600	13 230
2. Изготовление и установка железобетонных ящиков массивов-гигантов	„	1 350	1 186
3. Изготовление и установка защитных массивов (бетонных)	„	2 120	4 270
4. Заполнение отсеков массивов-гигантов бетоном	„	1 080	4 540
5. Заполнение отсеков массивов-гигантов песком	„	4 560	—
6. Устройство надводной бетонной стенки	„	1 950	1 820
Б. Материалы			
1. Лес круглый	*м*³	45	36
2. Лес пиленый	„	252	1 332
3. Гвозди строительные	*кг*	2 150	2 371
4. Камень рваный	*м*³	14 258	15 505
5. Бетон	„	(6 750)	(12 850)
6. Цемент портландский	*т*	1 880	3 169
7. Песок	*м*³	8 930	6 684
8. Гравий	„	6 770	12 867
9. Вода	„	7 930	13 760
10. Железо арматурное	*т*	187	142
11. Прочие материалы (вес без учета воды)	„	51 604	61 463

1 Поперечный разрез мола



2 Поперечный разрез



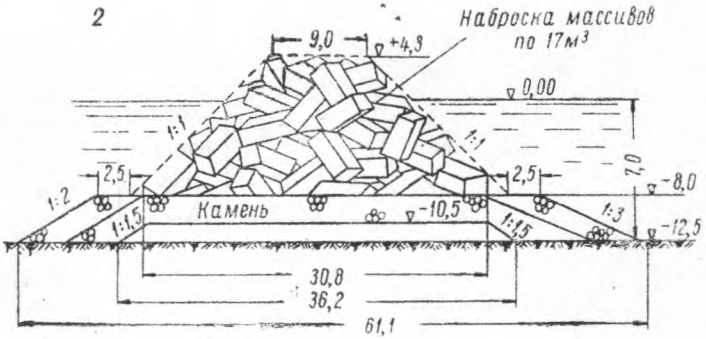
в) Для оградительных сооружений из массивовой наброски
(на 100 *пог. м* сооружения)

Наименование	Единица измерения	Тип № 1 — глубина подводной части 7,0 *м*; высота надводной части 4,0 *м* (рис. 1)	Тип № 2 — глубина подводной части 12,5 *м*; высота надводной части 4,3 *м* (рис. 2)	Тип № 3 — глубина подводной части 10,0 *м*; высота надводной части 4,25 *м* (рис. 3)
А. Объем работ				
1. Устройство каменной постели	$м^3$	7 440	15 190	16 574
2. Изготовление и наброска массивов:				
а) весом около 40 *т*	„	—	17 035	17 139
б) весом 25 *т* .	„	10 010	—	—
Б. Материалы				
1. Камень	$м^3$	11 559	22 580	24 202
2. Песок	„	4 204	7 155	7 198
3. Гравий	„	8 008	13 628	13 711
4. Цемент	*т*	2 002	3 407	3 428
5. Лес пиленый .	$м^3$	190	332	334
6. Вода	„	10 010	17 035	17 139
7. Прочие материалы (вес без учета воды) . .	*т*	43 277	78 758	82 040

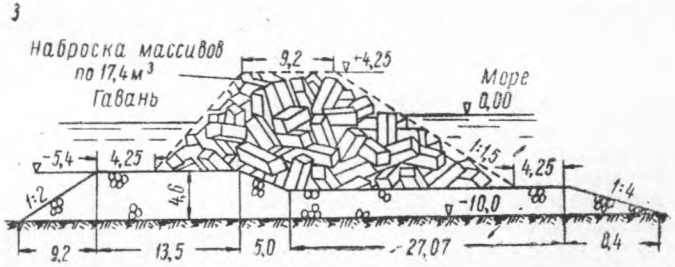
1


Гавань
Море
Наброска массивов по 13 м³
7,0
+4,0
1:1,25
0,00
4,0
4,0
1:1
1:1
7,0
Камень
-7,0
27,25
35,25
39,25

2

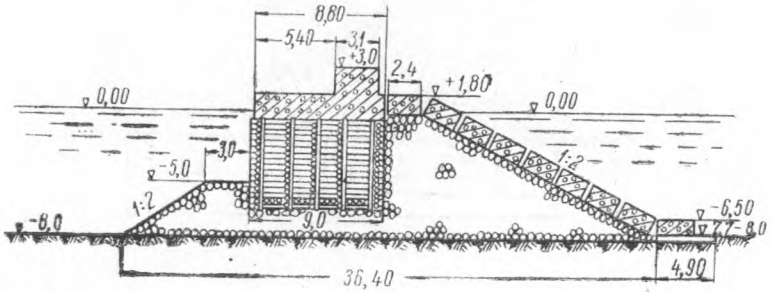

Наброска массивов по 17 м³
9,0
+4,3
0,00
1:1
1:1
7,0
2,5
2,5
1:2
-8,0
Камень
-10,5
1:1,5
1:1,5
1:3
-12,5
30,8
36,2
61,1

3


Наброска массивов по 17,4 м³
Гавань
9,2
+4,25
Море
0,00
-5,4
4,25
1:1,5
4,25
1:4
1:2
4,6
-10,0
9,2
13,5
5,0
27,07
8,4

г) Для оградительных сооружений из ряжей с каменной отсыпкой
(на 100 *пог. м* сооружения)

Поперечный разрез волнолома



Наименование	Единица измерения	Глубина подводной части 8,0 *м*; высота надводной части 3,0 *м* (см. рис.)
А. Объем работ		
1. Устройство каменной постели, отсыпки и бермы	*м*³	11 640
2. Рубка и установка ряжей	»	1 767
3. Изготовление и установка массивов	»	2 788
4. Устройство верхнего бетонного строения	»	2 142
5. Загрузка ряжей	»	4 800
Б. Материалы		
1. Камень рваный	*м*³	16 530
2. Лес круглый	»	1 900
3. Лес пиленый	»	120—13
4. Цемент портландский	*т*	1 258
5. Гравий	*м*³	5 114
6. Песок	»	2 625
7. Поковки	*т*	35
8. Бетон	*м*³	(5 029)
9. Вода	»	4 941
10. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	44 659

УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ПРИЧАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

а) Из обыкновенных массивов

(на 100 *пог. м* набережной)

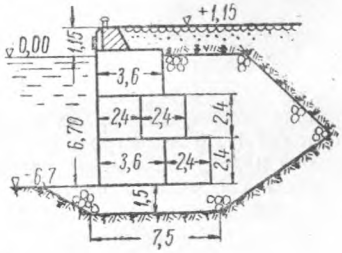
Наименование	Единица измерения	Тип № 1 набережная на глубину 6,7 *м* при высоте надводной части 1,15 *м* (рис. 1)	Тип № 2 набережная на глубину 7,9 *м* при высоте надводной части 2,15 *м* (рис. 2)	Тип № 3 набережная на глубину 9,13 *м* при высоте надводной части 2,75 *м* (рис. 3)	Тип № 4 набережная на глубину 10,25 *м* при высоте надводной части 2,34 *м* (рис. 4)
А. Объем работ					
1. Устройство каменной постели	$м^3$	1 650	2 800	3 000	3 360
2. Изготовление буто-бетонных массивов . . .	„	3 460	4 200	6 390	6 070
3. Установка массивов	шт.	167	227	347	337
4. Устройство надводной стенки	$м^3$	231	231	426	360
5. Устройство разгрузочной призмы . . .	„	3 820	4 968	7 180	5 330
6. Устройство мостовой . .	$м^2$	1 000	1 000	1 000	1 000
Б. Материалы					
1. Лес пиленый .	$м^3$	128	142	191	183
2. Железо сортовое	*т*	3	3	4	4
3. Поковки . . .	„	3	4	6	6
4. Бетон	$м^3$	(2 950)	(3 550)	(5 450)	(5 150)
5. Цемент . . .	*т*	738	886	1 366	1 292
6. Песок	$м^3$	1 824	2 136	3 133	2 984
7. Гравий . . .	„	2 955	3 545	5 450	5 154
8. Вода	„	3 676	4 416	6 781	6 420
9. Камень рваный	„	7 511	10 393	13 896	12 053
10. Камень брусчатый . . .	тыс. шт.	38	38	38	38
11. Прочие материалы (вес без учета воды) .	*т*	22 628	29 474	41 428	36 989

б) Для набережных с ряжевым основанием и массивовой надстройкой
(на 100 *пог. м* набережной)

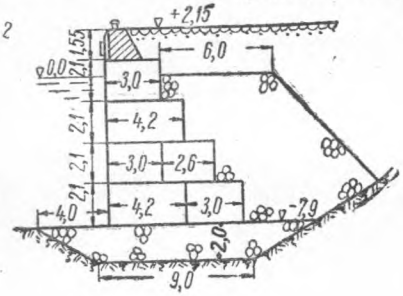
Наименование	Единица измерения	Глубина подводной части 8,52 *м*; высота надводной части 5,6 *м* (рис. 1)
А. ОБЪЕМ РАБОТ		
1. Каменная подсыпка постели под ряжи	$м^3$	2 205
2. Рубка ряжей	»	1 666
3. Установка ряжей в сооружение	шт.	4
4. Загрузка ряжей камнем	$м^3$	4 177
5. Изготовление бутовых массивов	»	1 315
6. Установка массивов	шт.	434
7. Устройство надводной стенки	$м^3$	672
8. Устройство разгрузочной каменной призмы	»	6 221
9. Устройство мощения	$м^2$	1 560
Б. МАТЕРИАЛЫ		
1. Лес круглый	$м^3$	1 782
2. Лес пиленый	»	147
3. Поковки	*т*	27
4. Цемент 250	»	365
5. Песок для бетона	$м^3$	810
6. Гравий	»	537
7. Бетон	»	(537)
8. Цементный раствор	»	(499)
9. Вода	»	1 394
10. Камень бутовый	»	16 071
11. Камень булыжный	»	360
12. Рельсы узкоколейные	*т*	5,50
13. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	33 093

К приложению 21,а

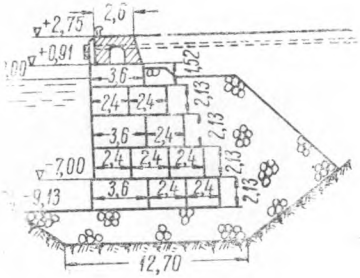
1



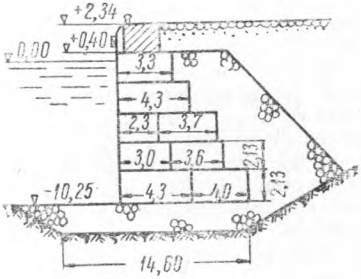
2



3

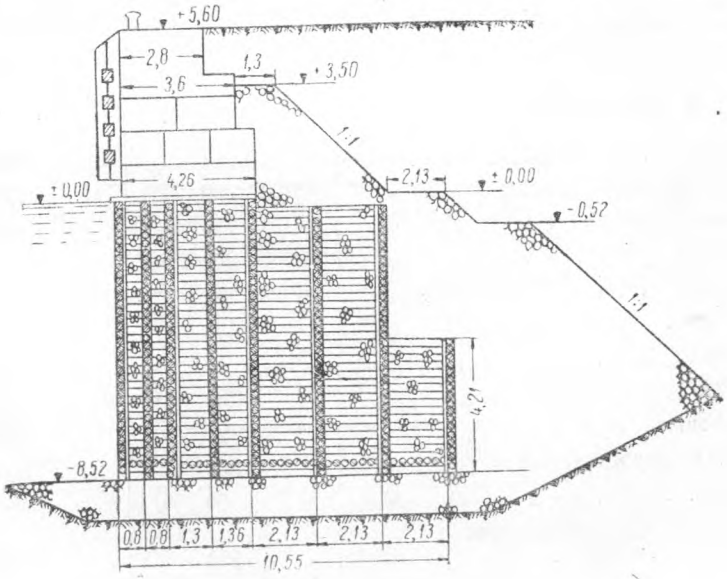


4



К приложению 21,б

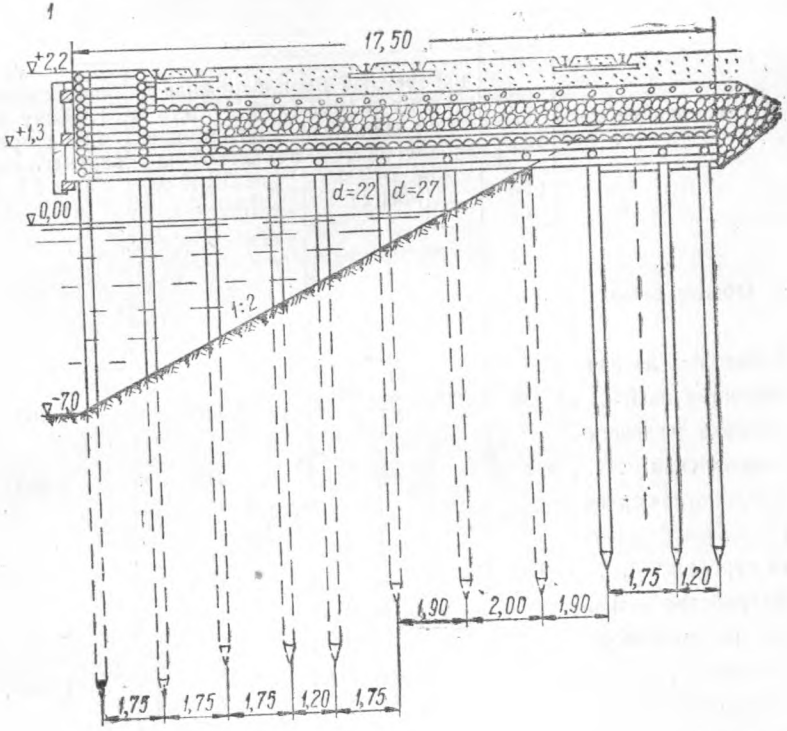
1



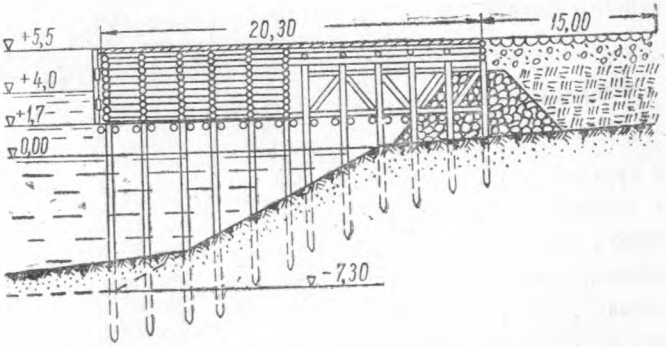
в) Для деревянных свайных набережных
(на 100 *пог. м* набережной)

Наименование	Единица измерения	Тип № 1	Тип № 2
		ширина верхнего строения 17,50 *м*; высота надводной части 2,2 *м* (рис. 1)	ширина верхнего строения 20,3 *м*; высота надводной части 5,5 *м* (рис. 2)
А. Объем работ			
1. Заготовка деревянных свай	$м^3$	1 198	282
2. Забивка деревянных свай	*пог. м*	9 800	2 280
3. Устройство верхнего строения (схватки, насадки, настил)	$м^3$	1 150	718
4. Ряжевый надруб	„	135	755
5. Загрузка ряжевого надруба камнем	„	500	—
6. Каменно-щебеночная засыпка по настилу	„	178	—
7. Устройство песчаной засыпки	„	1 120	—
8. Устройство каменной разгрузочной призмы	„	—	2 325
9. Мощение верхнего покрытия	$м^2$	1 500	1 500
10. Изготовление и установка бетонных массивов	$м^3$	50	—
Б. Материалы			
1. Лес круглый	$м^3$	1 977	1 638
2. Лес пиленый	„	700	279
3. Камень рваный	„	745	2 680
4. Камень булыжный	„	360	360
5. Гравий	„	51	—
6. Песок	„	1 146	—
7. Цемент	*т*	12	—
8. Бетон	$м^3$	(51)	—
9. Поковки	*т*	21	24
10. Гвозди строительные . . .	*кг*	1 260	820
11. Вода	$м^3$	50	—
12. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	5 853	6 762

1


17,50
+2,2
+1,3
0,00
d=22
d=27
1:2
-7,0
1,75
1,20
1,90
2,00
1,90
1,75
1,75
1,75
1,20
1,75

2

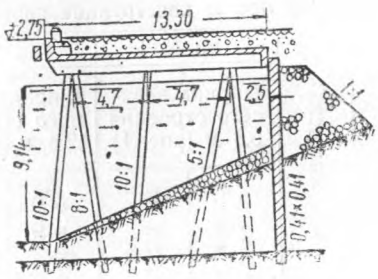

+5,5
20,30
15,00
+4,0
+1,7
0,00
-7,30

г) Для железобетонных свайных набережных

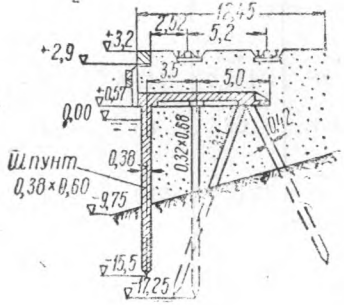
(на 100 *пог. м* набережной)

Наименование	Единица измерения	Тип № 1 набережная на глубину до 10 *м*, при ширине верхнего строения 13,3 *м* (рис. 1)	Тип № 2 набережная на глубину 9,75 *м* при ширине верхнего строения 12,45 *м* (рис. 2)	Тип № 3 набережная на глубину 6 *м* при ширине верхнего строения 8,5 *м* (рис. 3)
А. Объем работ				
1. Заготовка железобетонных свай . .	$м^3$	1 178	1 110	1 262
2. Забивка железобетонных свай . . .	*пог. м*	3 960	419	5 380
3. Устройство верхнего железобетонного строения	$м^3$	602	456	442
4. Устройство каменной разгрузочной призмы	„	1 600	—	1 706
5. Устройство мощения	$м^2$	1 500	1 500	1 200
6. Асфальтирование верхнего строения	„	1 400	950	—
Б. Материалы				
1. Лес круглый . . .	$м^3$	333	214	159
2. Лес пиленый . . .	„	785	712	859
3. Железо сортовое	*т*	28	20	7
4. Железо круглое . .	„	445	421	425
5. Катанка	„	70	61	67
6. Поковки	„	8	6	6
7. Гвозди	*т*	3	3	3
8. Песок для бетона	$м^3$	914	859	870

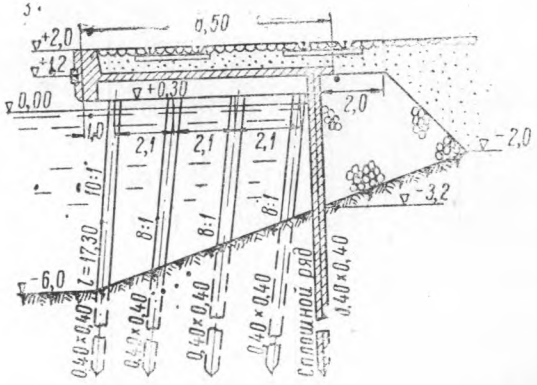
1


+2,75
13,30
4,7
4,7
2,5
9,14
10:1
8:1
10:1
5:1
1:1
0,41×0,41

2


12,45
2,0
5,2
+3,2
+2,9
3,5
5,0
+0,57
0,00
0,42
0,32×0,68
Шпунт
0,38×0,60
0,38
-9,75
-15,5
-17,25

3


0,50
+2,0
+1,2
+0,30
0,00
2,0
-2,0
-3,2
2,1
2,1
2,1
10:1
8:1
8:1
8:1
-6,0
l=17,30
0,40×0,40
0,40×0,40
0,40×0,40
0,40×0,40
Сплошной ряд
0,40×0,40

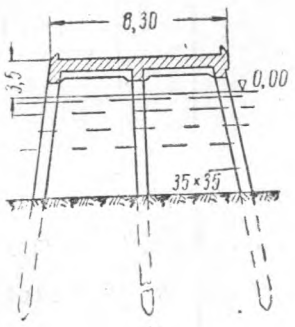
УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ ПИРСОВ

а) Для свайных железобетонных пирсов

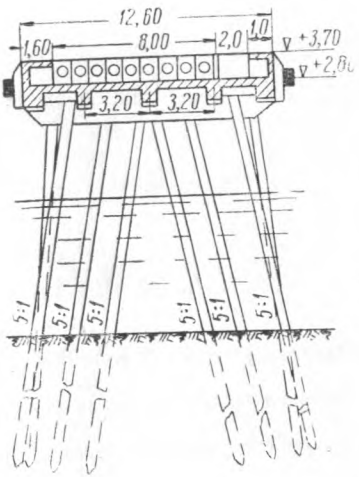
(на 100 *пог. м* конструкции пирса)

Наименование	Единица измерения	Тип № 1 — ширина верхнего строения 8,3 *м* (рис. 1)		Тип № 2 — ширина верхнего строения 12,6 *м* (рис. 2)		Тип № 3 — ширина верхнего строения 23,45 *м* (рис. 3)	
		работа с подмостей	работа на плаву	работа с подмостей	работа на плаву	работа с подмостей	работа на плаву
А. Объем работ							
1. Изготовление железобетонных свай	*м*³	111,4	111,4	768	768	810	810
2. Забивка железобетонных свай	шт.	68	68	480	480	506	506
3. Устройство верхнего железобетонного строения	*м*³	210	210	478	478	1 200	1 200
4. Устройство железобетонной надстройки для нефтепровода и устройство охранной стенки от разлива нефти	»	—	—	220	220	—	—
Б. Материалы							
1. Лес круглый	*м*³	194	26	306 —47	109 —68	624	192 —48
2. Лес пиленый	»	310 —57	126 —57	694 —130	424 —130	1 014 —212	508 —216
3. Железо круглое	*т*	69	69	298	298	418	418
4. Катанка	»	12	12	51	51	69	69
5. Гвозди строительные	*кг*	1 590	1 270	2 790	2 520	5 500	4 760
6. Песок для бетона	*м*³	168	168	792	792	1 053	1 053
7. Гравий	»	345	345	1 582	1 582	2 174	2 174
8. Цемент портландский	*т*	90	90	430	430	568	568
9. Вода	*м*³	508	508	2 660	2 660	3 290	3 290
10. Бетон	»	(223)	(223)	(1 488)	(1 488)	(2 050)	(2 050)
11. Асфальтовая мастика	»	110	110	—	—	310	310
12. Камень булыжный	»	—	—	—	—	1 102	1 102
13. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	1 400	1 168	5 140	4 830	9 260	7 780

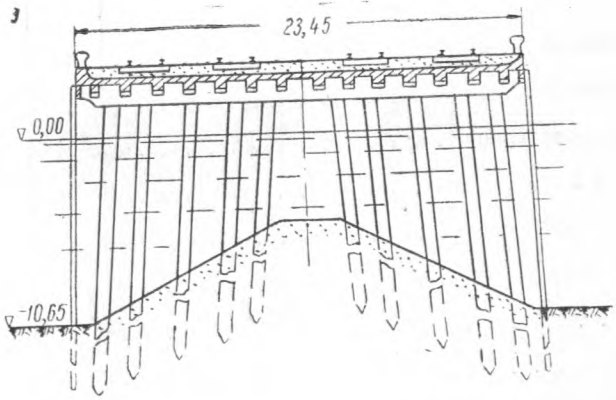
1


8,30
3,5
0,00
35×35

2


12,60
1,60
8,00
2,0
1,0
+3,70
+2,6
3,20
3,20
5:1
5:1
5:1
5:1
5:1
5:1

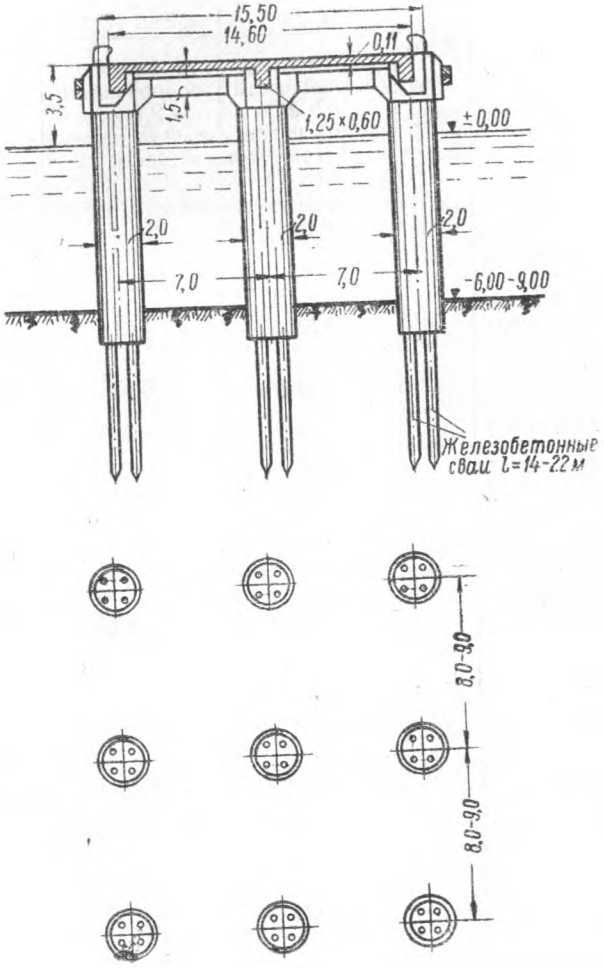
3


23,45
0,00
-10,65

б) Для железобетонных пирсов на колоннах

(на 100 *пог. м* конструкции пирса)

Наименование	Единица измерения	Ширина верхнего строения 15,5 *м*; глубина подводной части 9,0 *м*; высота надводной части 3,5 *м* (рис. 1)
А. ОБЪЕМ РАБОТ		
1. Заготовка железобетонных свай	$м^3$	478
2. Забивка железобетонных свай	шт.	153
3. Устройство верхнего железобетонного строения	$м^3$	664
4. Заготовка и установка железобетонных оболочек	„	192
5. Заполнение оболочек колонн бетоном	„	672
6. Асфальтировка верхнего строения	$м^2$	1 600
Б. МАТЕРИАЛЫ		
1. Лес пиленый	$м^3$	836
2. Лес круглый	„	240
3. Железо арматурное	*т*	370
4. Поковки	*кг*	12 770
5. Гвозди строительные	„	4 330
6. Бетон	$м^3$	(2 074)
7. Песок	„	1 112
8. Гравий	„	2 164
9. Цемент	*т*	576
10. Асфальтовая мастика (вес без учета воды)	„	212
11. Прочие материалы	„	7 118


15,50
14,60
0,11
3,5
1,5
1,25×0,60
±0,00
2,0
2,0
2,0
7,0
7,0
-6,00-9,00
Железобетонные
сваи l=14-22 м
8,0-9,0
8,0-9,0

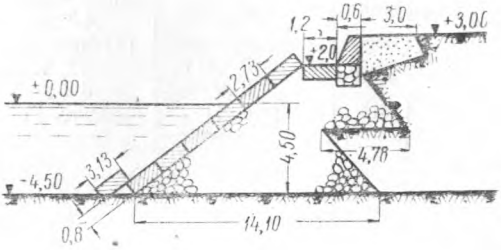
УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ БЕРЕГОВЫХ УКРЕПЛЕНИЙ

а) Береговые укрепления из массивов

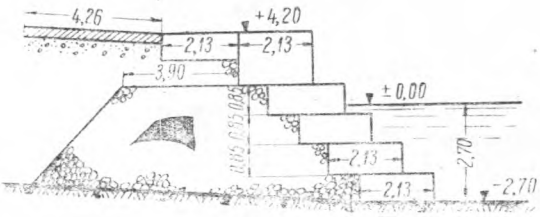
(на 100 *пог. м* сооружения)

Наименование	Единица измерения	Тип № 1	Тип № 2	Тип № 3
		глубина подводной части 4,5 *м*; высота надводной части 3,0 *м* (рис. 1)	глубина подводной части 2,7 *м*; высота надводной части 4,2 *м* (рис. 2)	высота надводной части 5,0 *м* (рис. 3)
А. Объем работ				
1. Изготовление бутобетонных массивов	$м^3$	1 360	1 210	600
2. Устройство каменной призмы	„	6 870	3 030	1 390
3. Установка массивов	шт.	400	300	420
4. Устройство бутобетонной надводной стенки	$м^3$	105	—	462
5. Устройство бетонной плиты	„	—	136	128
6. Устройство гравелистой отсыпки . .	„	—	1 380	—
Б. Материалы				
1. Лес пиленый . . .	$м^3$	41	36	31
2. Бетон	„	(1 174)	(1 107)	(981)
3. Цемент	*т*	293	271	241
4. Песок	$м^3$	615	579	513
5. Гравий	„	1 174	1 107	2 568
6. Поковки	*т*	2	2	1
7. Камень рваный . .	$м^3$	8 487	3 963	2 035
8. Железо сортовое и фасонное	*т*	1	—	4
9. Вода	$м^3$	1 455	1 377	1 175
10. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	18 578	10 237	6 418

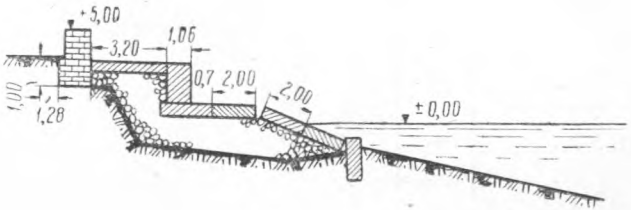
1


1,2
0,6
3,0
+3,00
+2,0
± 0,00
2,73
4,50
4,78
-4,50
3,13
0,8
14,10

2


4,26
+4,20
2,13
2,13
3,90
± 0,00
2,13
2,70
2,13
-2,70

3

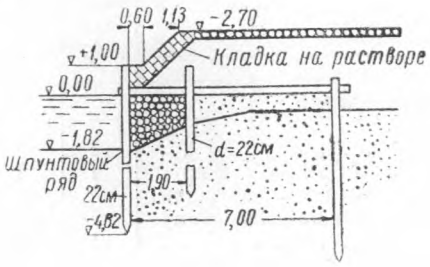

+5,00
3,20
1,06
0,7
2,00
2,00
1,00
1,28
± 0,00

б) Береговые укрепления — деревянных свайных

(на 100 *пог. м* берегового укрепления)

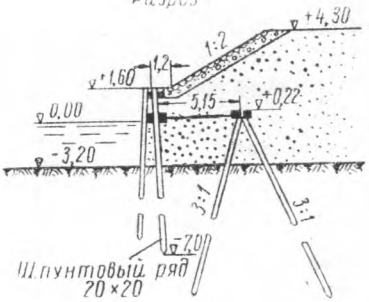
Наименование	Единица измерения	Тип № 1 высота надводной части 2,7 *м*; глубина подводной части 1,8 *м* (рис. 1)	Тип № 2 высота надводной части 4,3 *м*; глубина подводной части 3,2 *м* (рис. 2)	Тип № 3 высота надводной части 2,13 *м*; глубина подводной части 6,4 *м* (рис. 3)
А. Объем работ				
1. Заготовка круглых свай	$м^3$	62	58	305
2. Заготовка шпунтовых свай	„	84	155	—
3. Забивка круглых свай	*пог. м*	525	750	2 138
4. Забивка шпунтовых свай	„	175	200	—
5. Постановка продольных схваток (направляющих ряда)	„	400	500	200
6. Постановка анкерных схваток	*пог. м*	800	—	885
7. Каменная заброска	$м^3$	400	—	1 310
8. Каменная кладка на растворе	„	110	—	—
9. Устройство мощения	$м^2$	1 000	800	240
10. Заготовка и установка бетонных массивов	$м^3$	—	—	130
Б. Материалы				
1. Лес круглый	$м^3$	81	69	364
2. Лес пиленый	„	111	198	24
3. Поковки	*т*	8	8	8
4. Камень бутовый	$м^3$	546	—	1 376
5. Камень булыжный	„	240	192	57
6. Цемент	*т*	19	—	32
7. Гравий	$м^3$	—	—	133
8. Песок	„	44	—	68
9. Вода	„	8	—	130
10. Бетон	„	—	—	(132)
11. Прочие материалы (вес без учета воды)	*т*	1 489	506	2 937

1 Разрез

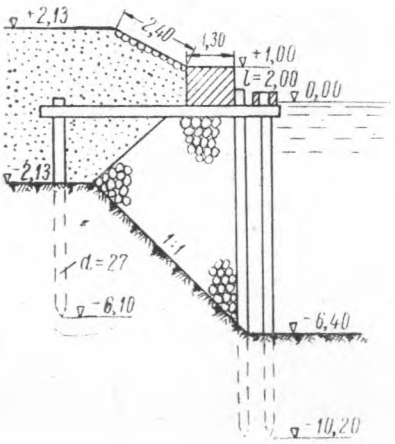


Разрез

2



3 Разрез



ШТАТЫ АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АППАРАТА ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ УЧАСТКОВ ПОРТА[1]

(Пример)

Наименование должностей	Количество по участкам				
	I	II	III	IV	V
А. Руководство					
1. Начальник участка	1	1	1	1	1
2. Заместитель начальника эксплуатации	1	1	1	1	1
3. Заместитель начальника по механизации	1	1	1	1	1
4. Заместитель начальника по складскому хозяйству	1	1	1	1	1
5. Помощник начальника по хозяйственной части	1	1	1	1	1
6. Бухгалтер-инспектор	1	1	1	1	1
7. Инспектор по кадрам	1	1	1	1	1
8. Секретарь-машинистка	1	1	1	1	1
Итого	8	8	8	8	8
Б. Диспетчерская					
1. Старший диспетчер	1	1	1	1	1
2. Сменные диспетчеры	3	3	3	3	3
3. Диспетчеры-операторы	3	3	3	3	3
4. Диспетчеры железной дороги	3	3	3	3	3
Итого	10	10	10	10	10
В. Группа нормирования					
1. Инженер по нормированию	1	1	1	1	1
2. Старший техник-нормировщик	1	1	1	1	1
3. Техник-нормировщик	6	3	2	3	3
4. Хронометражист	1	1	1	1	1
Итого	9	6	5	6	6
Г. Табельная группа					
1. Старший табельщик	1	1	1	1	1
2. Табельщик-нарядчик	6	3	3	3	3
Итого	7	4	4	4	4
Всего	34	28	27	28	28

[1] В каждом отдельном случае реального проектирования необходимо учесть современные нормы.

ШТАТНЫЕ КОНТИНГЕНТЫ КРУПНОГО МОРСКОГО ТОРГОВОГО ПОРТА[1]

(ориентировочно, как пример)

Наименование отделов и служб	Количество человек	Примечание (определение штатных контингентов)
I. Управление порта	155	По типовым штатам ММФ
Кроме того, оперативная группа при управлении порта	82	
II. Портовое хозяйство		
А. Плавсостав	690	По количеству плавединиц и штатному расписанию
В том числе:		
а) вспомогательный	576	То же
б) ледоколы	114	То же
Б. Береговой состав		
1. Морской вокзал	25	По типовым штатам ММФ
2. Связь	60	По типовым штатам, в зависимости от количества и рода объектов связи
3. Транспортный отдел	437	По количеству автогужевого транспорта и принятым нормативам
В том числе авторемонтная мастерская	117	По числу автомашин и принятым нормативам
4. Контора капитана порта	28	
5. Портнадзор	32	По числу портовых районов
6. Лоцманы и шварговые	125	По судообороту

[1] В каждом отдельном случае реального проектирования необходимо учитывать современные нормы.

Наименование отделов и служб	Количество человек	Примечание (определение штатных контингентов)
7. Группа обстановки пути	9	От характера подходных путей и акваторий
8. Спасательная станция	2	В зависимости от категории портов
9. Водолазы	10	От размеров судооборота и характера гидротехнических сооружений
10. Ветеринарный надзор	2	От состава грузооборота
11. Контора службы вспомогательного флота	9	От состава служебно-вспомогательного флота
12. Механико-судовая служба	7	То же
13. Мастерские служебно-вспомогательного флота	10	То же
14. Склады	492	От характера и размеров складской площади и числа одновременно обрабатываемых судов
15. Текущий ремонт	252	От объема ремонтных работ
16. Электрохозяйство	55	По типовым штатам в зависимости от состава электрохозяйства
17. Группа водопровода	15	От объема работ
18. Группа благоустройства	42	То же
Итого по портовому хозяйству	2 656	

Продолжение приложения 25

Наименование отделов и служб	Количество человек	Примечание (определение штатных контингентов)
III. Погрузочные работы		
1. Грузчики	1 100	От состава грузооборота схемы переработки грузов и принятой производительности труда
2. Вспомогательные рабочие	80	В процентах от числа грузчиков
3. Механизаторы . . .	1 220	От состава парка перегрузочных машин и внутрипортового транспорта
4. Распорядительный персонал	303	От состава штатных контингентов и числа одновременно обрабатываемых судов
В том числе ТЭК . .	102	
Итого по погрузочным работам . . .	2 805	
IV. Подсобные предприятия		
1. Внепортовые грузчики	240	В процентах от основных грузчиков
2. Механические мастерские	514	От объема и характера ремонтных работ
3. Конструкторское бюро	15	По согласованию с ММФ
4. Отдел подсобных предприятий	145	По согласованию с ММФ
Итого по подсобным предприятиям . . .	914	
V. Жилищное хозяйство	300	От количества общежитий и домохозяйств
Всего по порту .	6 912	

ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ[1]

а) По отделу гражданских сооружений

(ориентировочно)

№№ п/п	Наименование должностей	Количество человек
1	Комендант	1
2	Уборщицы	6
3	Ассенизатор	2
4	Кочегары	7
5	Кочегары при медпункте	4
6	Плотник	1
7	Паропроводчик	1
8	Поломойка	2
	Итого	24

б) По электростанции, занимающейся эксплуатацией, а также планово-предупредительным и мелким ремонтом

(ориентировочно)

№№ п/п.	Наименование должностей	Количество человек
	I. Административно-управленческий персонал	
1	Начальник подстанции	1
2	Заместитель начальника подстанции	1
3	Техник-контролер	1
	Итого	3
	II. Оперативный персонал	
1	Дежурные на главном пульте	4 из расч. числа смен
2	Дежурные электромонтеры по электрической сети	4 то же
3	Старший электромонтер по ремонту электрической сети	2 то же
4	Электромонтеры по ремонту сети	4 то же
5	Слесарь-электромонтер	1 то же
6	Кочегары на твердом топливе	3 то же
7	Подсобный рабочий	1 то же
	Итого	19

[1] См. сноску на стр. 415.

в) По радиосети с мощностью радиоузла 750 ватт и наличием 1100 радиоточек
(ориентировочно)

№№ п/п.	Наименование должностей	Количество человек
1	Инженер-радист	1
2	Техник-радист I разряда	1
3	Техник сети I разряда	1
4	Техник сети	1
5	Монтеры кабельных сооружений I разряда	4
6	Монтеры II разряда	1
7	Монтеры сети I разряда	5
8	Монтеры сети II разряда	4
9	Механик-диспетчер связи I разряда	1
10	Механик связи	1
11	Подсобные рабочие I разряда	1
	Итого	21

г) По пловучему крану грузоподъемностью 100 *т*
(ориентировочно)

№№ п/п.	Наименование должностей	Количество человек
1	Кранмейстер	1
2	Помощник кранмейстера	2
3	Старший крановщик	1
4	Крановщики	2
5	Старший механик	1
6	Сменные механики	3
7	Электромеханик	1
8	Электрики	3
9	Мотористы	3
10	Старший боцман	1
11	Боцманы	2
12	Матросы 1 класса	6
13	Матросы 2 класса	3
14	Буфетчица-уборщица	1
	Итого	30

Наименование параметров	Грузовые						
	ГАЗ-ММ	ГАЗ-51	ЗИС-46	ЗИС-150	ЗИС-5	ЯАЗ-200	ЗИС-30
Грузоподъемность в *т*:							
по шоссе	1,5	2,5	4,0	4	3,0	7	2,4
по грунту	1,5	2,0	2,5	3	3,0	5	2,5
Вес без груза в *т*	1,81	2,71	4,23	3,9	3,0	6,17	3,6
Вес с грузом (по шоссе) в *т*	3,31	5,21	8,23	—	6,1	—	6,1
Распределение веса с грузом по осям в *т*:							
передняя ось	0,825	1,6	1,74	2,09	1,44	3,425	1,6
задняя ось	2,485	2,61	6,49	5,97	4,66	7,955	4,5
База в *м*	4,34	3,3	3,9	4,0	3,81	4,52	3,81
Колея в *м*:							
передние колеса	1,405	1,585	1,545	1,70	1,545	1,95	1,545
задние колеса	1,6	1,65	1,675	1,74	1,675	1,92	1,675
Радиус поворота в *м*	7,5	7,6	9,0	8,0	8,6	9,2	8,6
Габаритные размеры в *м*:							
длина	5,335	5,525	6,6	6,72	6,06	7,62	6,06
ширина	2,04	2,2	2,23	2,38	2,235	2,65	2,235
высота	1,907	2,13	2,16	2,18	2,160	2,43	2,16
Внутренние размеры платформы в *м*:							
длина	2,45	2,94	3,085	3,54	3,85	4,50	3,85
ширина	1,87	1,99	2,085	2,25	2,85	2,48	2,85
высота борта	0,50	0,54	0,59	0,60	0,59	0,60	0,59
Максимальная мощность двигателя в *л. с.*	50	70	73	90	73	110	73
Максимальная скорость с полной нагрузкой по шоссе *км/час*	70	70	55	60	60	60	60
Расход топлива на 100 *км* пробега с полной нагрузкой по шоссе в *л*	18,5	22	40	—	29	—	35 $м^3$ метана

[1] Справочник Машиностроения (Малая Советская Энциклопедия, 11), 1948 и

ОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ [1]

а в т о м а ш и н ы									Груз. самосвалы		
ЗИС-450	ЗИС-253	ЯГ-6	ГАЗ-200	ЗИС-22	ЗИС-42	ГАЗ-63	ЗИС-32	ГАЗ-А32	ГАЗ-410	ЯС-3	ЯАЗ-205
4,0	4,0	5,0	7,0	2,25	2,25	2,0	3,0	2,0	1,2	4,0	5,0
3,0	3,0	3,5	5,0	2,25	2,25	1,5	2,5	1,5	1,2	—	—
3,9	4,3	4,93	6,17	4,66	5,25	3,28	3,68	3,47	1,92	5,82	6,5
7,9	8,3	9,3	13,17	6,91	7,5	5,28	6,68	4,47	3,12	9,82	11,5
2,05	2,65	2,595	3,4	1,555	1,745	1,9	1,79	0,825	—	2,65	3,4
5,85	5,65	7,33	9,77	5,355	5,755	3,38	4,89	3,65	—	7,170	8,1
4,0	3,85	4,2	4,52	3,81	3,81	3,3	3,81	3,2	3,34	4,2	3,8
1,7	1,74	1,78	1,95	1,545	1,545	1,6	1,55	1,405	1,405	1,78	1,95
1,74	1,74	1,86	1,92	1,705	1,705	1,6	1,72	1,6	1,6	1,86	1,92
8,0	7,5	8,5	9,2	9,0	9,0	9,0	9,1	7,8	7,5	8,5	8,5
6,72	6,475	6,5	7,620	6,06	6,95	5,625	6,06	5,33	4,67	6,24	6,65
2,385	2,4	2,5	2,65	2,4	2,36	0,2	2,215	2,4	1,96	2,41	2,615
2,175	2,25	2,55	2,43	2,23	2,95	2,185	2,33	1,97	1,97	2,55	2,48
3,54	3,54	3,78	4,5	3,085	3,085	2,94	3,08	2,45	1,82	3,18	3,0
2,25	2,25	2,33	2,48	2,085	2,085	1,99	2,08	1,87	1,42	1,9	2,0
0,6	0,6	0,6	0,6	0,59	0,59	0,89	0,59	0,5	0,42	0,56	0,785
90	83	73	110	73	73	70	73	50	50	73	110
75	65	40	60	35	45/35	65	65	65	70	40	55
30	25	40	35	60	60/55	22,0	—	—	18,5	40	35

Автотранспортный справочник, Машгиз, 1950.

Приложение 28
Форма № 1

СВОДНЫЙ СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ
(сводная смета)
или
СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ
(смета)

(наименование строительства, объекта)

Сводный сметно-финансовый расчет (сводную смету) или сметно-финансовый расчет (смету)
в сумме _____ тыс. руб.
в том числе возвратных сумм _____ тыс. руб.

„УТВЕРЖДАЮ"
(должность и подпись утверждающего лица)
„____" _____ 195 г.

(наименование министерства и главного управления)

№№ п/п.	№№ смет и сметно-финансовых расчетов	Наименование производств, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость (в тыс. руб.)						Технико-экономические показатели		
			строительных работ	оборудования	монтажных работ	приспособления, и инструмента, и производственного инвентаря	прочих затрат	общая сметная стоимость	наименование единиц	количество единиц	сметная стоимость единиц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Составлено _____ (название проектной организации).
„____" _____ 195 г.

Главный инженер (архитектор) проектной организации _____ (подпись)
Директор _____ (подпись)

Главный инженер (архитектор) проекта _____ (подпись)
Начальник отдела _____ (подпись)

Согласовано:
Директор строящегося (действующего) предприятия _____ (подпись)
Начальник строительства (подрядной строительной организации) _____ (подпись)

Указания по заполнению формы № 1

1. Форма № 1 служит как для сводного сметно-финансового расчета и сводной сметы, так и для сметно-финансовых расчетов и смет на отдельные объекты.

При составлении сметно-финансовых расчетов к проектному заданию, при трехстадийном проектировании, графы 4—8 могут не заполняться, сметная стоимость отдельных производств и объектов в этих случаях может указываться общей суммой в графе 9.

Для сметно-финансовых расчетов и смет на отдельные объекты, при наличии сводного сметно-финансового расчета (сводной сметы) на строительство в целом вместо подписей, указанных в форме, требуются подписи составителя и главного инженера проекта. На сводных сметно-финансовых расчетах (сводных сметах), входящих в состав проектно-сметных материалов, утверждаемых Советом Министров СССР или Советами Министров союзных республик, вместо подписи утверждающего лица с указанием должности, дается ссылка на соответствующее решение об утверждении проекта.

2. Каждому титулу (строке) сводного сметно-финансового расчета (сводной сметы) должна соответствовать смета (сметно-финансовый расчет) на отдельные производства, основные объекты, работы и затраты.

3. В случаях, когда помещения подсобного производственного и обслуживающего назначения находятся в одном здании с помещениями основного производственного назначения, стоимость таких объектов строительства предусматривается в разделе сметы «Объекты основного производственного назначения».

4. «Прочие работы и затраты», предусматриваемые в сводных сметно-финансовых расчетах и сводных сметах, включаются в следующие графы.

Геологоразведочные работы:

а) затраты, связанные с бурением, шурфованием и т. п.— в графу 4;

б) затраты по съемке, камеральной обработке съемочных материалов и т. п.— в графу 8;

в) научно-исследовательские работы — в графу 8;

г) удорожания, связанные с производством работ в зимнее время,— соответственно в графы 4 и 6;

д) очистка территории строительства — в графу 4;

е) доплаты, связанные с применением прогрессивно-премиальной системы оплаты труда и с применением льготных коэфициентов в неосновном производстве,— соответственно в графы 4 и 6;

ж) затраты, связанные с применением прочих льгот, установленных специальными решениями правительства,— в графу 8;

з) затраты на приобретение хозяйственного инвентаря — в графу 8.

5. Технико-экономические показатели (графы 10—12) исчисляются:

а) по сводному сметно-финансовому расчету (сводной смете) — по каждому титулу на потребительскую единицу (на 1 *т* выпуска проката, 1 млн. руб. продукции, 1 $м^2$ площади, 1 *т* грузов и т. п.);

б) по сметно-финансовому расчету и смете на отдельные объекты в соответствующих частях их (строительные работы, фундаменты под оборудование, водопровод и т. п.) на единицу укрупненного измерителя (1 $м^3$ здания, 1 $м^3$ фундамента, 1 *м* водопровода и т. п.).

6. Согласование с начальником строительства (подрядной строительной организации) производится в случаях, когда к моменту составления сводного сметно-финансового расчета или сводной сметы установлено, на какую строительную организацию возложено осуществление строительства. В остальных случаях согласование производится по указанию министерства.

№№ п/п.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Измеритель	Стоимость единицы в руб.	Работы 1-й очереди, обеспечивающие переработку заданного грузооборота		Работы 2-й очереди, обеспечивающие реконструкцию порта в целом, согласно генплана		Полная стоимость работ 1-й и 2-й очереди		Примечание
				количество	стоимость в тыс. руб.	количество	стоимость в тыс. руб.	количество	стоимость в тыс. руб.	
	I. ОБЪЕКТЫ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ									
	А. Земляные работы									
1	Выемка на подходах к причалам в бухте . .	$м^3$	4,0	98 000	392,00	190 000	760,0	288 000	1 152,0	
2	Выемка уширения бухты	»	4,0	36 000	144,00	43 700	174,8	79 300	318,8	
3	Выемка канала для отвода реки в обход бухты	»	4,0	—	—	53 000	212,0	53 000	212,0	Насыпь непосредственно из грунта выемки
4	Насыпь дамбы, перекрывающей бухту . .	»	5,0	—	—	20 000	100,0	20 000	100,0	
5	Насыпь территории в районе промоины . .	»	1,0	98 000	98,00	190 000	190,0	288 000	288,0	
	Итого по земляным работам				634,0		1 436,0	—	2 070,8	

	Б. Гидротехнические сооружения								
6	Оградительные сооружения	*пог. м*	15 000	300	4 500,00	150	2 250,00	450	6 750
7	Набережные грузовых причалов	*пог. м*	8 200	520	4 264,00	350	2 870,00	870	7 134
8	Укрепление откосов мощением	*м²*	45,5	12 500	568,75	20 000	910,00	32 500	1 478,75
9	Мощение прикордонной полосы	»	41,0	—	—	11 250	461,25	11 250	461,25
10	Установка причальных тумб	шт.	200,0	25	5,00	35	7,00	60	12,0
11	Устройство эстакад на угольном причале . .	»	2 000	3	6,00	—	—	3	6,0
	Итого по гидротехническим работам				9 333,75		6 498,25		15 842,00
	В. Механизация								
12	Портальные краны грузоподъемностью 3 *т*	шт.	600 000	4	2 400	4	2 400	8	4 800
13	Портальные краны грузоподъемностью 5 *т* .	»	700 000	1	700	1	700	2	1 400
14	Катучие краны грузоподъемностью 3 *т* . .	»	190 000	1	190	3	570	4	760
15	Автоукладчики грузоподъемностью 2 *т* . .	»	60 000	4	240	2	120	6	360
16	Электротележки грузоподъемностью 2 *т*	»	50 000	4	200	4	200	8	400
17	Транспортеры длиной по 10 *м*	»	5 500	4	22	2	11	6	33
	Итого по механизации				3 752		4 001		7 753

№№ п/п.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Измеритель	Стоимость единицы в руб.	Работы 1-й очереди, обеспечивающие переработку заданного грузооборота		Работы 2-й очереди, обеспечивающие реконструкцию порта в целом, согласно генплана		Полная стоимость работ 1-й и 2-й очереди		Примечание
				количество	стоимость в тыс. руб.	количество	стоимость в тыс. руб.	количество	стоимость в тыс. руб.	
	Г. Складское хозяйство									
18	Закрытые береговые склады для грузов . .	шт.	548 621	3	1 645,06	—	—	3	1 645,06	
19	Материальный склад	$м^2$	27,82	2 160	60,90	—	—	2 160	60,90	
20	Склад горючего . . .	„	15,86	300	4,76	—	—	300	4,76	
21	Открытая складская площадка для угля . .	„	3,30	6 900	22,77	—	—	6 900	22,77	
	Итого по складскому хозяйству				1 733,49				1 733,49	
	Д. Транспортные устройства									
22	Железнодорожные пути	*пог. м*	75 000	5,30	397,5	—	—	5,30	397,5	
23	Автогужевые дороги, площадки и подъезды	$м^2$	41,5	23 000	954,5	—	—	23 000	954,5	
	Итого по транспортным устройствам				1 352,0				1 352,0	

	Е. Обстановка водных подходов									
24	Створные знаки . . .	шт.	6 000	4	24,0	—	—	4	24,0	
25	Маяки (портовые на молах)	„	100 000	2	200,0	—	—	2	200,0	
	Итого по обстановке				224,0				224,00	
	Итого по разделу I				17 039,24		11 936,05		28 975,29	
	II. ПАССАЖИРСКИЕ УСТРОЙСТВА									
26	Морской пассажирский вокзал	$м^3$	14 100	69,61	981,50	—	—	14 100	981,50	
27	Павильон для пригородных пассажиров . . .	„	600	21,10	12,66	—	—	600	12,66	
	Итого по разделу II		—		994,16				994,16	
	III. ОБЪЕКТЫ ПОДСОБНОГО И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ									
28	Устройство хозяйственного и противопожарного водопровода . .		55 000	1	55,00	—	—	1	55,00	Механические мастерские, гараж, столовая, комната отдыха для грузчиков, дезокамера и уборные
29	Устройство фекальной канализации		130 000	1	130,00	—	—	1	130,00	
30	Строительство зданий подсобного и производственного назначения	$м^3$	371 290	1	371,29	—	—	1	371,29	
31	Электроснабжение . .		328 180	1	328,18	—	—	1	328,18	
32	Оборудование средств связи [1]		100 000	1	100,00	—	—	1	100,00	
	Итого по разделу III		—	—	984,47	—	—	—	984,47	

№№ п/п.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Измеритель	Стоимость единицы в руб.	Работы 1-й очереди, обеспечивающие переработку заданного грузооборота		Работы 2-й очереди, обеспечивающие реконструкцию порта в целом согласно генплану		Полная стоимость работ 1-й и 2-й очереди		Примечания
				количество	стоимость в тыс. руб.	количество	стоимость в тыс. руб.	количество	стоимость в тыс. руб.	
	IV. БЛАГОУСТРОЙСТВО ПОРТА									
33	Ограждение территории забором	*пог. м*	16,70	875	14,61	—	—	875	14,61	
34	Проходная контора . .	*м*³	53,66	112	6,00	—	—	112	6,00	
35	Озеленение и создание защитной зоны . . .	*м*²	36,10	1,00	36,10	65	234,65	7,5	270,75	
	Итого по разделу IV	—	—		56,71		234,65		291,36	
	V. АДМИНИСТРАТИВНЫЕ И СЛУЖЕБНЫЕ ЗДАНИЯ									
36	Здание управления порта	*м*³	70,96	4180	296,60	—	—	4 180	296,60	
37	Здание железнодорожной станции	»	62,76	570	35,77	—	—	570	35,77	
38	Здание железнодорожных весов	»	29,66	480	14,24	—	—	480	14,24	
	Итого по разделу V		—		346,61				346,61	

	VI. ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО							
39	Строительство жилых и культбытовых зданий[1]		—	1	3 635,3	—	—	1	3 635,3
	Итого по разделу VI				3 635,3				3 635,3
	VII. СЛУЖЕБНЫЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ФЛОТ							
40	Разъездной катер 65 *л. с.*	шт.	210 000	2	420,0	—	—	2	420,0
41	Катер 22 *л. с.*	»	40 000	1	40,0	—	—	1	40,0
42	Портовый буксир 200 *л. с.*	»	455 00)	1	455	—	—	1	455,0
43	Шлюпки с подвесными моторами	»	8 000	2	16,0	—	—	2	16,0
	Итого по разделу VII				931,0				931,0
	VIII. ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ							
44	Строительство временных зданий и сооружений в сумме 8% от итога разделов I—VII				1 918,99		973,66		2 892,65
	Итого по разделу VIII				1 918,99		973,66		2 892,65
	IX. НЕУЧТЕННЫЕ РАБОТЫ							
45	Неучтенные работы в сумме 2,5% от итога по разделам I—VIII				647,66		328,61		976,27
	Итого по разделу IX				647,66		328,61		976,27
	Всего по порту				26 554,14		13 472,97		40 027,11

[1] Отдельной сметой.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ СТОИМОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ[1]

№№ п/п.	Наименование машин	Основная характеристика	Оптовая цена в руб.	Примечание
1	Портальный кран	Электрический, грейферный, грузоподъемностью 3 *т*	600 000	
2	Портальный кран	То же, грузоподъемностью 5 *т*	700 000	
3	Катучий кран	Автомобильный, грузоподъемностью 3 *т*, вес 6,15 *т*; одномоторный мощностью 73 *л. с.*	66 000	Министерство строительного машиностроения
4	Катучий кран	Автомобильный, грузоподъемностью 5 *т*, вес 12,8 *т*; одномоторный мощностью 110 *л. с.*	193 000	То же
5	Железнодорожный кран	Нормальной колеи на двухосной железнодорожной платформе; грузоподъемностью при вылете 3,5 *м* — 10 *т*; при вылете 10 *м* — 2,4 *т*; дизель мощностью 80 *л. с.* Вес 32,2 *т*	200 000	
6	Катучий кран-деррик	На железнодорожной платформе нормальной колеи, грузоподъемностью 1 *т*; вылет стрелы 11,7 *м*; мощность мотора 5,8 *квт*	36 000	То же
7	Электролебедка в 0,5 *т*	Скорость троса на барабане 13 *м/мин*; мощность мотора 3,5 *квт*; вес 0,25 *т*	5 000	"
8	Электролебедка в 1,5 *т*	Скорость троса 15,5 *м/мин*; мощность мотора 5,8 *квт*; вес 0,7 *т*	9 000	"
9	Электролебедка в 3,0 *т*	Скорость троса 15,5 *м/мин*; мощность мотора 8, 1 *квт*: вес 1,6 *т*	16 000	"
10	Электролебедка в 5,0 *т*	Скорость троса 9,5 *м/мин*; мощность мотора 11 *квт*; вес 2,2 *т*	22 000	"
11	Транспортер звеньевой в 240 *м*	Производительность 200 $м^3$/*час*; ширина ленты 650 *мм*; скорость ленты 2 *м/сек*; мощность мотора 97,5 *квт*; вес 17,7 *т*	117 000	"

[1] В каждом отдельном случае конкретного проектирования следует учитывать новые современные стоимости.

№№ п/п.	Наименование машин	Основная характеристика	Оптовая цена в руб.	Примечание
12	Транспортер звеньевой 80 *м*	Производительность 60 *м³/час*; ширина ленты 500 *мм*; скорость ленты 1,27 *м/сек*; мощность мотора 5 *квт*; вес 4,4 *т*	26 200	То же
13	Транспортер звеньевой в 40 *м*	Производительность 60 *м³/час*; ширина ленты 500 *мм*; максимальная высота подъема 15 *м*; скорость ленты 1,27 *м/сек*: мощность мотора 5 *квт*; вес 2,5 *т*	15 300	»
14	Транспортер передвижной 15 *м*	Ширина ленты 500 *мм*; скорость ленты 1,2 *м/сек*; мощность мотора 3,2 *квт*; вес 1,1 *т*	6 700	»
15	Транспортер-питатель передвижной 5 *м*	Ширина ленты 400 *мм*; скорость ленты 1,6 *м/сек*; мощность мотора 1,8 *квт*; вес 0,34 *т*	2 750	»
16	Передвижной бункер для загрузки автомашин	Емкость бункера 8,3 *м³*; габариты $3,5 \times 3 \times 4,4$; вес 2,5 *т*	10 000	»
17	Весы для зерна	Объем ковша 0,04 *м²*; производительность 4,8 *т/час*; вес 225 *кг*.	3 950	Министерство машиностроения и приборостроения
18	Грузовая автомашина ЗИС-150	Двухосная, грузоподъемностью 4 *т*; вес без груза 3,9 *т*; мощность 90 *л. с.*	28 000	Министерство автомобильной и тракторной промышленности
19	Грузовая автомашина ЗИС-151	Трехосная, грузоподъемностью 4,5 *т*; мощность 90 *л. с.*	46 000	
20	Грузовая автомашина ГАЗ-151	Двухосная грузоподъемность 2,5 *т*; мотор 70 *л. с.*	24 000	
21	Пловучий пневматический перегружатель	Производительность 200 *т/час*	1 500000	
22	Мотовоз	—	60 000	
23	Автопогрузчик	Грузоподъемностью 2 *т*	45 000	
24	Электротележка	Грузоподъемностью 2 *т*	15 000	

Приложение 31
Форма № 2

(наименование строительства)

СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ №_____

(смета №_____)

на _____
(наименование работ или затрат)

_____
(наименование объекта)

Подсчет объемов работ произведен по чертежам №№_____

Сметная стоимость _____тыс. руб.

Составлен(а) в ценах и нормах 195 г.

Показатели по сметно-финансовому расчету (смете)_____

№№ п/п.	Обоснование принятой единичной сметной стоимости или №№ единичных расценок	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество единиц измерения	Сметная стоимость в рублях	
					единицы	общая
1	2	3	4	5	6	7

Составил_____
(наименование должности и подпись)

Главный инженер (архитектор) проекта

_____
(подпись)

Начальник_____ отдела _____
(подпись)

Указания по заполнению формы № 2

1. Накладные расходы, включая плановые накопления, начисляются по смете в целом в размерах, установленных для данного строительства.

2. При использовании для определения сметной стоимости укрупненных показателей по аналогичным объектам сметно-финансовый расчет может составляться без выделения накладных расходов.

3. В случае применения для подсчетов счетно-пишущих машин допускается изменение порядка расположения вертикальных граф формы.

Приложение 32
Форма № 3

(наименование строительства)

СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ №_____

(смета № _____)

На оборудование и монтаж _____ (цех, предприятие и т. п.)

(вид оборудования или работ)

Сметная стоимость _____ тыс. руб.
Составлен(а) в ценах и нормах 195 г. на основании спецификации №_____

№№ п/п.	Наименование прейскуранта, ценника и №№ позиций	Наименование и характеристика оборудования и монтажных работ	Количество	Вес в *m*		Сметная стоимость в руб.					
				единицы измерения	общий	единицы			общая		
				брутто / нетто	брутто / нетто	оборудования	монтажных работ		оборудования	монтажных работ	
							всего	в том числе заработная плата		всего	в том числе заработная плата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого: Транспортные расходы Заготовительно-складские расходы Заработная плата Дополнительные такелажные работы Не учтенные ценником материалы									
		Итого Всего (графы 10+11)									

Составил _____ (наименование должности и подпись)

Начальник _____ (подпись) отдела

Главный инженер (архитектор) проекта _____ (подпись)

"_____" _____ 195 г.

Указания по заполнению формы № 3

1. По каждой группе оборудования составляется отдельный сметно-финансовый расчет (отдельная смета) или отдельный раздел в сметно-финансовом расчете (смета) на оборудование объекта.

2. В необходимых случаях прилагаются спецификации, обосновывающие стоимость материалов, не учтенных в ценнике на монтаж оборудования, добавляемых к стоимости монтажа, а также расчет стоимости дополнительных такелажных работ.

Приложение 33
Форма № 4

_____
(наименование строительства)

Смета № _____

к типовому проекту _____
(наименование объекта и № проекта)

Сметная стоимость _____ тыс. руб.

Составлена в ценах и нормах 195__ г.

Подсчет объемов работ произведен по чертежам № _____

№№ п/п.	№№ сметных норм	Описание и количество работ; затраты труда, наименование материалов, изделий, полуфабрикатов, конструкций, средств механизации и транспорта	Единица измерения	Норма на единицу работы	Сметная стоимость		Затраты труда и расход материалов, изделий, полуфабрикатов, конструкций, средств механизации и транспорта на весь объем работ
					единица измерения	единица объема	
1	2	3	4	5	6	7	8

Единичная сметная стоимость _____

Сметная стоимость конструктивного элемента _____

Составлена _____
(наименование проектной организации)

„_____" _____ 195 г.

Составил _____
(наименование должности и подпись)

Главный инженер (архитектор) проекта _____
подпись)

Начальник _____ отдела _____
(подпись)

Указания по заполнению формы № 4

1. Начисление накладных расходов, включая плановые накопления, производится в конце сметы — по смете в целом, в размерах, установленных для данного строительства.

2. Для конкретного строительства графы 6 и 7 заполняются по утвержденным для данной стройки ценам и единичным расценкам.

3. Выборка затрат труда, расхода материалов, изделий, полуфабрикатов и конструкций, средств механизации и транспорта по смете в целом составляется на основании данных графы 8.

4. Стоимость конструктивных элементов или видов работ для конкретного строительства определяется по каждому пункту сметы путем умножения стоимости единицы объема работ (графе 7) на количество работ.

5. При нескольких вариантах проектных решений необходимо дать в сметах объем работ и нормы на единицу работ по каждому варианту отдельно.

Приложение 34
Форма № 5

(наименование строительства)

СБОРНИК ЕДИНИЧНЫХ РАСЦЕНОК

С № 1 по № _____ составлен _____ (название проектной организации)

В ценах и нормах 195 г.

Директор _____ (подпись)

Главный инженер (архитектор) проектной организации _____ (подпись)

Главный инженер (архитектор) проекта _____ (подпись)

„_____" _____ 195 г.

„Утверждаю"
(должность и подпись утверждающего лица)

„_____" _____ 195 г.

Согласовано:

Директор строящегося (действующего предприятия) _____ (подпись)

Начальник строительства (подрядной строительной организации) _____ (подпись)

№№ расценок	Наименование работ	Единица измерения	Сметная стоимость единицы	В том числе			Примечание
				заработная плата	материалы	эксплуатация машин	
1	2	3	4	5	6	7	8

Единичная расценка

На _____
(наименование единицы конструктивного элемента или вида работ)

№№ п/п.	Наименование элементов затрат	Единица измерения	Сметная стоимость единицы измерения	* Количество единиц измерения	Сметная стоимость	* Количество единиц измерения	Сметная стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8

Составил _____ „_____“ _____ 195 г.
(наименование должности и подпись)

Указания по заполнению формы № 5

1. В графе 2 (формы единичной расценки) показываются элементы затрат по номенклатуре сметных норм.

2. В незаполненные заголовки граф, отмеченные значком *, вносятся наименования разновидностей работ по соответствующим сметным нормам, цифры сметно-нормативного справочника и номера расценок.

3. Расходы на заработную плату рабочих в единичных расценках исчисляются на основе сметных норм и соответствующих им расчетных ставок рабочих-сдельщиков. Расчетные ставки рабочих-сдельщиков должны приниматься с учетом поясных и льготных коэфициентов и надбавок к заработной плате, установленных правительством для отдельных отраслей народного хозяйства и для отдельных строек.

Расходы строительных организаций по надбавкам и льготам, установленные как для основного, так и для неосновного производства специальными решениями правительства и не включенные в единичные расценки, предусматриваются в графе «Прочие работы и затраты» сводного сметно-финансового расчета (сводной сметы).

Дополнительные затраты строительных организаций, связанные с применением в неосновном производстве льготных условий оплаты труда, установленных специальными решениями правительства для отдельных отраслей промышленности и строек, не включаются в сметы и сметно-финансовые расчеты по продукции и услугам, на которые установлены государственные отпускные цены и тарифы (автомобильные и гужевые перевозки и др.).

4. Стоимость эксплуатации строительных машин в единичных расценках определяется, исходя из норм затрат машино-смен, предусмотренных сметными нормами, и стоимости машино-смен работы соответствующей строительной машины. Стоимость эксплуатации строительных машин принимается по сметным ценам, утвержденным Государственным комитетом по делам строительства при Совете Министров СССР. Стоимость эксплуатации строительных машин, не предусмотренных указанными сметными ценами, определяется по калькуляциям, составленным для отдельных строек.

Приложение 35
Форма № 6

(наименование строительства)

Составлена в ценах и нормах 195 г.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ СТОИМОСТИ МАТЕРИАЛОВ

№№ п/п.	Наименование материалов, полуфабрикатов и изделий	Единица измерения	Наименование поставщика и место отгрузки	Вид отпускной цены (франко-завод, станция отправления или назначения и др.)	Вес единицы измерения брутто в *т*	Транспортные расходы на 1 *т* груза в руб.	Номер калькуляции транспортных расходов
1	2	3	4	5	6	7	8

Наценки сбытовых и снабженческих организаций (в проц.)	На единицу измерения в руб.						
	Отпускная цена	Наценки сбытовых и снабженческих организаций	Стоимость тары и реквизиты	Транспортные расходы	Итого сметная цена (франко-приобъектный склад)	Заготовительно-складские расходы	Всего сметная цена с изготовительно-складскими расходами
9	10	11	12	13	14	15	16

Составил _____ (наименование должности, подпись)

Главный инженер (архитектор) проекта _____ (подпись)

Согласовано: Директор строящегося (действующего) предприятия _____ (подпись) "___" _____ 195 г.

Начальник строительства (подрядной строительной организации) _____ (подпись)

Указания по заполнению формы № 6

1. Стоимость основных материалов, изделий и полуфабрикатов определяется по калькуляции, причем:

а) отпускные цены на материалы и строительные полуфабрикаты (изделия из дерева, бетон, раствор, бетонные и железобетонные, а также другие изделия) принимаются по утвержденным прейскурантам оптовых цен;

б) стоимость тары учитывается в калькуляциях стоимости материалов в тех случаях, когда материалы при перевозках требуют затаривания, а отпускные цены утверждены без стоимости тары; транспортные расходы определяются с учетом веса тары;

в) складские и транзитные наценки и накидки снабженческих и сбытовых организаций принимаются в установленных размерах для организаций, осуществляющих снабжение материалами и оборудованием;

г) транспортные расходы по доставке материалов калькулируются на основании исходных данных, предусмотренных в проектных материалах.

2. В случаях, когда строительство предприятия начинается до сооружения, предусмотренного проектом железнодорожного подъездного пути к площадке строительства, сметные документы составляются по калькуляциям стоимости материалов, полуфабрикатов и изделий, предусматривающим наличие железнодорожного пути. Разница в стоимости транспортировки материалов на период до сооружения пути учитывается в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметно-финансового расчета или сводной сметы.

3. Автомобильный и гужевой транспорт предусматривается в калькуляции стоимости материалов в соответствии с условиями осуществления строительства, принятыми в разделе проекта по организации строительства.

4. Стоимость перевозок железнодорожным, речным, морским, автомобильным и гужевым транспортом и прочие расходы, связанные с применяемым родом транспорта, исчисляются по действующим тарифам и указаниям по их применению.

5. Стоимость перевозок по железнодорожным путям строек или действующих предприятий, а также перевозок, осуществляемых собственным флотом строек и действующих предприятий, определяется по калькуляциям, утвержденным для этих строек, в порядке, установленном соответствующими министерствами.

6. Погрузо-разгрузочные работы и связанные с ними дополнительные операции принимаются по действующим нормам и ценам.

7. Заготовительно-складские расходы начисляются на сметную стоимость материалов франко-приобъектный склад и принимаются в установленных размерах.

8. Сметная стоимость материалов франко-приобъектный склад, предусмотренная утвержденными Государственным Комитетом Совета Министров СССР по делам строительства, сметными ценами на строительные материалы и изделия, принимается по указанным ценам.

СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ

(пример) [1]

на постройку одной секции длиной 25,05 *пог. м* железобетонной набережной глубиной 4,50 *м*

Стоимость по смете 165 331 руб.

Подсчет объемов работ по чертежу №_____

Показатели по смете: стоимость постройки 1 *пог. м* набережной 165 331 : 25,05 = 6600 руб 04 коп.

№№ п/п.	№№ единичных расценок	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость	
					единиц	общая
		Изготовление железобетонных свай				
1	1-а[2]	а) длиной 14,50 *м*, сечением 36 × 35 *см*	*м*³	46,78	258—29	12 083
		В том числе возврат	»	46,78	1—33	(62)
2	1-б	б) длиной 12,50 *м*, сечением 35 × 35 *см*	»	12,90	241—61	3 117
		Заготовка деревянных шпунтовых свай				
3	1-в	а) из брусьев 16 × 20 *см* . .	*м*³	34,0	333—39	11 335
4	1-г	б) из досок 5 × 20 *см* . . .	»	8,13	244—59	1 989
		Забивка железобетонных свай катучим копром в грунт II категории:				
5	2-а	а) вертикальных свай длиной 14,50 *м*, сечением 35 × 35 *см*, глубиной забивки до 12 *м*	*пог. м*	130	80—05	10 405

[1] Нормы и стоимости приведены ориентировочно. В каждом отдельном случае конкретного проектирования необходимо учесть современные нормы и стоимости.

[2] Условные обозначения отдельных единичных расценок, составляемых на основании соответствующих справочников укрупненных сметных норм.

№№ п/п.	№№ единичных расценок	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость	
					единиц	общая
6	2-б	б) наклонных свай длиной 14,50 *м*, сечением 35 × 35 *см*, глубиной забивки до 12 *м*	*пог. м*	132	100—06	13 208
		В том числе возврат	„	132	0—62	(82)
7	2-б *	в) наклонных свай длиной 12,50 *м*, сечением 35 × 35 *см*, глубиной забивки до 12 *м*	„	80	100—06	8 005
		В том числе возврат	„	80	0—62	(50)
		Забивка деревянных шпунтовых свай катучим копром в грунт II категории:				
8	3-а	а) из брусьев сечением 16 × 20 *см*, глубиной забивки до 6 *м*	*пог. м*	25,05	177—72	4 452
9	3-б	б) из досок 5 × 20 *см*, глубиной забивки до 2 *м* . .	„	25,05	103—58	2 595
10	4-а	Устройство и разборка временных подмостей под копры для забивки свай	$м^2$	300,6	15—66	4 707
11	5-а	Устройство верхнего железобетонного строения ростверка				
		Всего железобетона в деле .	$м^3$	98,80	361—28	25 694
		В том числе возврат . . .	„	98,80	4—18	(413)
12	7-а	Изготовление и установка сборного железобетонного козырька по деревянному шпунтовому ряду	шт.	25	277—99	6 950
13	10-а	Установка чугунной причальной тумбы	„	1	1751—84	1 752
14	11-а	Установка прикордонного рыма	„	1	38—04	33
15	11-б	Устройство отбойной деревянной рамы. Всего древесины в деле	$м^3$	7,07	270—09	1 909

№№ п/п.	№№ единичных расценок	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость	
					единицы	общая
16	12-а	Установка чугунного смотрового люка	шт.	1	73—54	74
17	13-а	Изготовление и установка металлических стремянок . .	шт.	0,50	138—00	69
18	15-а	Заливка температурных швов битумом	*пог. м*	10	5—99	60
19	16-б	Покрытие температурных швов полосовым железом 200 × 5 *мм*	*пог. м*	6	4—28	26
20	А-1	Засыпка набережной песком	*м*³	730	1—31	956
21	Справка снабженческой организации	Стоимость песка	»	730	15—00	10 950
22	Д-1	Устройство булыжной мостовой	*м*²	175,5	11—31	1 985
23	Д-2	Устройство песчаного основания под булыжной мостовой	*м*³	26,32	30—32	798
		Итого	руб.	—	—	133 158
		Начисление 25 %	»	—	—	33 290
		Итого с начислением	руб.			166 448
		Возврат материала . . .				(1117)
		Всего за вычетом возврата . .	»			165 331

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ НОРМЫ

для исчисления сроков службы и процента годовых отчислений на амортизацию и текущий ремонт сооружений, их оборудования и объектов общепортового характера

Наименование	Срок службы в годах	Процентные отчисления	
		на амортизацию	на текущий ремонт
Деревянные конструкции:			
а) под крышей и со стенами	20	6	1
б) то же, без стен	15	7,7	1
в) без крыши	10	11	1
Электрическая сеть кабельная, воздушная и контактная, приборы освещения, сигнализации, блокировки, трансформаторные и распределительные киоски, зарядные станции для аккумуляторной преобразовательной подстанции	10	12	1
Рельсы (с креплениями подвесных путей)	10	11	1
Рельсовые пути на шпалах и балласте	10	11	1
Металлические конструкции	30	3,9	0,5
Железобетонные и каменные сооружения, фундаменты	50	2,3	0,2
Автогужевые дороги, мощение на грузовых дворах	15	7,7	1,0
Водоснабжение и канализация:			
а) водопроводные фильтры и колодцы	30	3,35	0,5
б) водопроводная сеть подземная	40	2,5	0,5
в) то же, надземная	40	2,5	1,0
г) канализационная сеть каменно-бетонная	50	2,00	0,5
д) канализация деревянная	15	6,67	1,0
Связь:			
а) телефонное имущество	10—15	6,67—10	1,5
б) телеграфное имущество	16—25	4,0—9,67	1,5
в) радиоимущество	5—15	6,67—20	2,0

Наименование	Срок службы в годах	Процентные отчисления	
		на амортизацию	на текущий ремонт
Береговые укрепления и сооружения: свайные линии, стенки, отсыпи, откосы подводные и надводные			
а) каменные	40	3,5	0,5—1
б) деревянные	15	10	1,5—2
в) плетневые (тюфячные)	5—7	20—14,8	2—2,5
Причальные устройства (набережные, пристани, пирсы):			
а) каменные	50	3,6—4	1
б) бетонные	50—40	2—3,5	1
в) железобетонные	70	1,43	1
г) деревянные	15—20	10—5	2
Выправительные, оградительные и защитные от ледохода сооружения (струенаправляющие и защитные дамбы, молы, волноломы, ледорезы):			
а) каменные	25—50	4—3	2—2,5
б) бетонные и металлические	50—70	2—1,86	2—3,0
в) деревянные	10—5	10—20	2,5—5,0
Мосты и трубы:			
а) каменные, бетонные и металлические	40—60	2,6—1,67	1,8—1,0
б) деревянные	15—10	2,67—10	1,5—2,5
Плотины, водоспуски, водосливы, шлюзы и полушлюзы			
а) каменные и бетонные	60—50	1,67—2,0	0,6
б) железобетонные и металлические	35—50	2,85—2,0	0,5
Оборудование гидрометрических станций и водомерных постов	10—15	10—6,67	1,0
Здания жилые и служебные (здания, склады, ограды, заборы, мостовые и железнодорожные пути):			
а) железобетонные	100—125	1,0—0,8	0,5
б) каменные и бетонные	30—75	3,35—1,33	0,5
в) деревянные постоянные	20	5	1,0
г) деревянные временные	15—10	6,67—10	1,5
Нефтехранилища	50	2,0	0,5
Мостовые	8—15	12,5—6,67	2—2,5
Железнодорожные пути	15	6,67	1,0
Пожарный инвентарь:			
а) береговой	20	5,0	2,0
б) прочие предметы пожарного инвентаря	8—10	33,3—10	1—3,5

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Глава I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МОРСКИХ ПОРТОВ

§ 1. Основные задачи проектирования порта 7
§ 2. Официальные положения по проектному и сметному делу . . . 8
§ 3. Общий порядок проектирования 11
§ 4. Задание на проектирование (плановое задание) 13
§ 5. Технико-экономическое исследование 15
§ 6. Программа экономических обследований района тяготения порта 18
§ 7. Технические изыскания для различных стадий проектирования . 20

Глава II. ОБЩАЯ МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ПОРТА

§ 8. Комплексный характер проектирования 26
§ 9. Технологический процесс работы порта 27
§ 10. Методика составления проектного задания 30
§ 11. Методика составления технического проекта 55
§ 12. Порядок разработки рабочих чертежей 60

Глава III. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

§ 13. Задачи и исходные данные проектирования 63
§ 14. Выбор схемы механизации . . . . . —
§ 15. Выбор и проектирование подъемно-транспортных машин 74
§ 16. Сравнение вариантов схем механизации 79

Глава IV. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ

§ 17. Общие положения и транспортные требования 97
§ 18. Связь склада с причалом и внутрискладская механизация . . . 104
§ 19. Выбор типа склада и конструктивное его сформление 107

Глава V. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И АВТОДОРОЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

§ 20. Задачи и состав проектирования железнодорожного оборудования 114
§ 21. Принципы расчета предпортовой железнодорожной сортировочной станции 120
§ 22. Проектирование районных железнодорожных парков 125
§ 23. Проектирование железнодорожных путей у причального и складского фронтов 131
§ 24. Расчет пропускной способности соединительных путей на портовой территории 136
§ 25. Проверка пропускной способности горловин 138
§ 26. Начертание железнодорожных путевых устройств на плане порта 139
§ 27. Проектирование автогужевых дорог на территории порта . . . 145
§ 28. Пересечение сухопутных и водных сообщений в пределах портовой территории 151

Глава VI. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ ПОРТА

§ 29. Протяжение причального фронта 159
§ 30. Площадь акватории порта 177
§ 31. Площадь складов 180
§ 32. Ширина прикордонной и тыловой территории 184

Глава VII. ВЫБОР МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОРТА

§ 33. Общие сведения о выборе места для порта 186
§ 34. Требования, предъявляемые судоходством 187
§ 35. Эксплуатационные требования 188
§ 36. Требования, предъявляемые к строительству 195

Глава VIII. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПОРТА И ЕГО ОСНОВНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

§ 37. Задачи проектирования и состав генерального плана порта . . 196
§ 38. Назначение формы плана порта и отдельных его районов . . . 197
§ 39. Районирование порта 199
§ 40. Проектирование отдельных элементов генерального плана . . 202
§ 41. Основные элементы вертикальной планировки порта 207

Глава IX. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ПОДХОДОВ К ПОРТУ

§ 42. Задачи и состав проектирования морских подходов 215
§ 43. Исходные данные для проектирования морских подходов . . . 217
§ 44. Назначение трассы морского подхода 218
§ 45. Установление поперечных размеров подходного канала 219

Глава X. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

§ 46. Общие положения и исходные данные 224
§ 47. Процесс проектирования 226
§ 48. Проектирование отдельных категорий сооружений 229
§ 49. Состав проекта гидротехнического сооружения 258

Глава XI. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛУЖЕБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОРТА

§ 50. Установление списочного состава работников порта 263
§ 51. Проектирование служебно-вспомогательных зданий порта . . . 266
§ 52. Проектирование жилищного строительства порта 283

Глава XII. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

§ 53. Определение потребной мощности 288
§ 54. Выбор источников электропитания порта 294
§ 55. Проектирование общей схемы электроснабжения порта 296

Глава XIII. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ ПОРТА

§ 56. Состав проекта водоснабжения порта и поселка 299
§ 57. Исходные данные для проектирования водоснабжения 302
§ 58. Определение суточного расхода воды по потребности порта . . 304
§ 59. Выбор системы водоснабжения порта 314
§ 60. Начертание и оборудование сети 316
§ 61. Состав проекта канализации порта и поселка 318
§ 62. Основные вопросы проектирования канализации порта и поселка 320

Глава XIV. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ПОРТА

§ 63. Состав работ по сооружению порта 322
§ 64. Общие положения по проектированию организации производства работ по сооружению порта 324

§ 65. Проектирование организации строительства на стадии проектного задания 325
§ 66. Проектирование организации строительства на стадии технического проекта 327
§ 67. Проектирование организации строительства порта в период его осуществления 337

Глава XV. СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОРТА

§ 68. Общие сведения о сметной документации при проектировании порта 341
§ 69. Сметные документы в проектном задании 344
§ 70. Сметы в техническом проекте 345
§ 71. Сметно-финансовые расчеты и единичные расценки 347

Глава XVI. ОЦЕНКА РАЗРАБОТАННОГО ПРОЕКТА ПОРТА И ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ

§ 72. Эффективность капиталовложений при строительстве нового порта или реконструкции существующего 351
§ 73. Методика сравнения вариантов при проектировании порта . . 352
§ 74. Оценка технического проекта порта 354

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Перечень организаций, имеющих материалы, необходимые при рекогносцировочно-портовом обследовании района морского побережья 355
2. Состав рекогносцировочных изыскательских работ для задания на проектирование 356
3. Состав изыскательских работ для проектного задания порта . . . 357
4. Состав изыскательских работ для технического проекта 358
5. Перечень исторических материалов по отечественным портам . . 360
6. Типы транспортных судов морского флота 364
7. Общие судочасовые нормы 368
8. Классификация портовых кранов 371
9. Расчет расходов на топливо, электроэнергию, смазочные и обтирочные материалы 372
10. Нормы расхода топлива по отдельным машинам в морском порту 373
11. Нормы сроков службы и отчислений на амортизацию и текущий ремонт подъемно-транспортного оборудования 374
12. Коэфициенты прохождения грузов через склады 377
13. Характеристика железнодорожного подвижного товарного состава 378
14. Извлечение из «Положения о порядке выбора и утверждения площадок для строительства промышленных предприятий, утвержденного постановлением Совета Министров СССР от 18 января 1952 г. № 271 380
15. Эксплуатационные нормы времени на маневровые работы 382
16. Классификационная шкала каналов по интенсивности судоходства 384
17. Классификационная шкала каналов по максимальной и средней крупности судов 385
18. Перечень государственных стандартов, относящихся к проектированию и строительству портов 385
19. Паспорт 387
20. Укрупненные показатели для оградительных сооружений 392
21. Укрупненные показатели для причальных сооружений 399
22. Укрупненные показатели для пирсов 406
23. Укрупненные показатели для береговых укреплений 410
24. Штаты административно-управленческого аппарата погрузо-разгрузочных участков порта 414
25. Штатные контингенты крупного морского торгового порта . . . 415

26. Штатное расписание по отделу гражданских сооружений, электростанций, радиосети и плавучим кранам 418
27. Характеристика грузовых автомобилей 420
28. Сводный сметно-финансовый расчет (форма № 1) 422
29. Ориентировочная стоимость строительства порта 424
30. Ориентировочная стоимость различных элементов портового оборудования 430
31. Сметно-финансовый расчет (форма № 2) 432
32. Сметно-финансовый расчет на оборудование и монтаж (форма № 3) 433
33. Сметы к типовому проекту (форма № 4) 434
34. Сборник единичных расценок (форма № 5) 435
35. Калькуляция стоимости материалов (форма № 6) 437
36. Сметно-финансовый расчет на строительство набережных . . . 439
37. Ориентировочные нормы сроков службы и процента годовых отчислений на амортизацию и текущий ремонт сооружений, их оборудования и объектов общепортового характера 442

Спец. редактор *Н. Н. Литвинов*
Редактор издательства *Р. И. Крымкевич*
Обложка худ. *Д. А. Андреева*
Техн. редактор *М. Я. Флаум*

М-54425. Подп. к печати 19 декабря 1952 г.
Объем $27^{3}/_{4}$ п. л. Уч.-изд. л. 39,5.
Бумага $60\times92^{1}/_{16}$. $13^{7}/_{8}$ бум. л. Тираж 3000.
Цена 19 р. 75 к. Переплет 1 р. 25 к.
(номинал 1952 г.) Зак. 565.

Типолитография Ленинградского отделения
издательства ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия».
Ленинград, Лештуков, 13.

Замеченные опечатки

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
86	12 снизу	(см. табл. 43);	(см. приложение 11);	Редактора
98	10 снизу	$I_c = \frac{G_c}{T_ж}$,	$I_c = \frac{G_c}{T_e}$	Автора
98	12 снизу	$I_ж$	$G_ж$	»
105	1 снизу	$p'_{час}$	$p''_{час}$	»
106	1 снизу	устройство у прикордонных складов рампы	устройство прикордонных складов без рампы	Редактора
125	17 снизу	g	$g_в$	»
131	13 и 14 снизу	обеспечивается	не обеспечивается	»
131	9 снизу	Q_4	C_4	»
134	14 сверху	r	c	Типографии
167	Продолж. табл. 28, графа 2-я, строка 8-я сверху	в сутках	в сутки	Корректора
176	9 сверху	$N\frac{q_{рейд}}{p_{рейд}}$	$N = \frac{q_{рейд}}{p_{рейд}}$	Редактора
179	3 снизу	$w_r = \frac{E}{\gamma}$,	$w_r = \frac{E}{\gamma} m$, где m — коэфициент неравномерности грузооборота;	Автора Редактора
213	17 снизу	1 : 1000 и 1 : 000	1 : 1000 и 1 : 100	
218	Табл. 33, графа 2-я (заголовок), строка 2-я снизу	(приложение 23)	(приложение 17)	Автора
228	Сноска, строка 1-я снизу	в приложении 24	в приложении 18	»
230	23 снизу	сетки	стенки	»
248	11 снизу	(рис. 99, *а*, *б*, *г*)	(рис. 99, *б*)	»
265	2, 3 и 4 сверху	Лишняя буква *m*		»
297	Табл. 52, графа 2-я, строка 5-я снизу	$м^2$	$вт/м^2$	»
372	Прилож. 9, графа 3-я (заголовок)	перегрузочной машины	перегрузочных машин	Редактора