Проф. В. Е. ЛЯХНИЦКИЙ
доктор технических наук

1 384

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЧНЫХ ПОРТОВ

Допущено Министерством Высшего образования СССР в качестве учебного пособия для ВТУЗов речного транспорта

ОО 15 + 2 МЗ

БИБЛИОТЕКА
Новосибирского [illegible]
инженеров водного транспорта

ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА РЕЧНОГО ФЛОТА СССР
ЛЕНИНГРАД 1947 МОСКВА

Настоящая книга является первым трудом в нашей и иностранной литературе, посвященным проектированию речных портов.

До настоящего времени при проектировании этих портов пользовались учебными пособиями по курсу речных портов и рядом официальных правительственных и ведомственных инструкций.

Книга предназначена в качестве учебного пособия для студентов втузов водного транспорта и вместе с тем может служить руководством для инженеров и техников на производстве.

Учебный фонд

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. поставил перед речным транспортом крупные задачи технического перевооружения средств этого транспорта. Общий годовой грузооборот на внутренних водных путях СССР должен возрасти к концу пятилетки на 38% и, в связи с этим, перегрузочные работы у причального фронта должны быть полностью механизированы, а вся работа порта охвачена механизацией на 75%.

Из капиталовложений, намеченных пятилетним планом на речном транспорте, 340 млн. рублей приходится на реконструкцию и строительство речных портов, что определяет крупный масштаб предстоящих портостроительных работ.

Для надлежащей подготовки квалифицированных инженерных кадров, необходимых для выполнения этого строительства, а также для систематизации и закрепления накопленного опыта проектирования портов, в дополнение к уже существующим учебникам по речным портам, возникла необходимость в создании нового учебного пособия, которое помогло бы более эффективно применять теоретические знания в деле проектирования сложного инженерного комплекса, каковым является современный порт.

При отсутствии в литературе не только учебных пособий по проектированию речных портов, но и каких-либо монографий по этому вопросу, такая книга должна представить интерес не только для высшей школы, но и для инженеров производства. Преследуя в основном цель дать методику проектирования речных портов и уделяя этому главное внимание в изложении материала, настоящая работа предполагает знакомство читателя с общим устройством и оборудованием речных портов, а также с дисциплинами строительного цикла ВТУЗов водного транспорта. Кроме методики проектирования и кон-

кретных примеров ее применения, в конце книги приведен справочный отдел, содержащий ряд сведений, необходимых при проектировании порта.

При разработке программы книги в состав ее не был введен вопрос о проектировании судоремонтных баз и затонов, как не связанных непосредственно с портовым комплексом; точно так же в составе программы книги не фигурируют вопросы о подходах к порту и о судоходной обстановке, так как они достаточно подробно трактуются в специальном курсе „Выправительные и дноуглубительные работы". Приведенные в книге стоимости сооружений и устройств следует рассматривать,как ориентировочные для сравнения вариантов.

При составлении книги, в частности глав I—IV, значительную помощь предоставлением материалов конкретного проектирования и своим долголетним опытом проектировочной работы оказал инженер А. Н. Варкулов, которому принадлежит разработка ряда таблиц, помещенных в книге; материалы по типам судов, приведенные в приложении, любезно предоставлены д. т. н. проф. Н. К. Дормидонтовым.

Ценные указания были даны главным инженером Гипроречтранса, кандидатом технических наук В. А. Малюковым, а также Л. И. Ковалевым, представившим материалы по плану эксплоатации порта и по эффективности его работы.

Всем этим лицам считаю долгом принести глубокую благодарность.

Автор.

ГЛАВА I

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ РЕЧНЫХ ПОРТОВ

§ 1. ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проектирование *нового* речного порта или реконструкция существующего имеет основной целью комплексное разрешение транспортных задач данного узла смешанных перевозок, экономическое обоснование этих задач, установление технологии погрузо-разгрузочных работ и разработку в нем надлежащих сооружений, устройств и их оборудования.

Эти задачи сводятся к обоснованию грузооборота и грузового (эксплоатационного) режима порта, к выбору места для порта в целом и в частности для отдельных частей его (районов), к компоновке этих частей и всего порта, к приданию ему размеров, соответствующих требованиям народного хозяйства и обороны страны, к разработке технических мероприятий (сооружений, устройств, элементов их оборудования), обеспечивающих успешную и эффективную эксплоатационную работу порта.

При расположении проектируемого порта в непосредственном соседстве с более или менее крупным населенным или промышленным пунктом, в задачу проектирования входит обоснование и техническое разрешение вопроса планировочного сочетания порта и города как в современном состоянии, так и в перспективе на продолжительное время.

В задачу проектирования *реконструкции* существующего порта должен входить анализ его современного технического состояния и работы. Этот анализ включает в себя определение степени пригодности существующих устройств и оборудования порта для целей его дальнейшей эксплоатации, установление целесообразности и эффективности использования этих устройств и оборудования, выявление тех недостатков, которые вызывают задержки, а иногда и невозможность дальнейшего развития порта; этот анализ устанавливает потенциальные возможности порта и недостатки, требующие устранения.

Если в результате такого анализа установлено, что переработка грузооборота не требует строительства новых причалов и создания новых районов порта, и в то же время выяснено, что неудовлетворительная система эксплоатации данного порта снижала его пропускную способность, то в задачу проектирования реконструкции порта должно входить составление такого плана

эксплоатации этого порта, который был бы основан на технико-экономических расчетах технологических процессов переработки грузов и на увязке их со всеми элементами портового хозяйства.

Поэтому проектирование порта должно охватывать разработку схем механизации, расчеты потребностей складского хозяйства и оборудования, рабочей силы, показателей производительности труда, определение объема строительных работ и капиталовложений (по принятым в проекте схемам технологических процессов), себестоимости переработки грузов и эффективности процесса.

Конкретные задачи проектирования порта в каждом отдельном случае определяются так называемым плановым заданием, или, как принято иногда называть, «заказом на проектирование» (см. § 3).

§ 2. ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДИРЕКТИВЫ ПО ПРОЕКТНОМУ И СМЕТНОМУ ДЕЛУ

Проектирование строительства и составление смет регламентируется рядом официальных постановлений и инструкций как общего характера, охватывающих более обширную область промышленного строительства [1], так и специальных, относящихся только к объектам одного ведомства, в частности ведомства речного флота.

К числу последних относится «Инструкция по составлению проектов и смет по строительству и реконструкции водных путей и портов», составленная применительно к общей инструкции по промышленному строительству.

Эта инструкция [2], изданная в 1938 г., включает в себя: общие положения о порядке проектирования отдельными организациями и о стадиях проектирования; состав и содержание каждой из трех стадий проектирования, а именно: проектного задания, технического проекта и рабочих чертежей и, наконец, инструктивный материал по составлению и формам смет.

В инструкции в виде отдельного приложения приводится состав проектных и сметных материалов по сверхлимитному восстановительному строительству.

По общим положениям этой инструкции проектирование новых, а также реконструкция и развитие эксплоатируемых водных путей и портов ведутся по трем стадиям: проектное задание, технический проект со сметой к нему и рабочие чертежи.

---

[1] Постановление Совета Народных Комиссаров СССР от 26 февраля 1938 г. «Об улучшении проектного и сметного дела и об упорядочении финансирования строительства» и приложение к нему в виде «Инструкции по составлению проектов и смет по промышленному строительству».

[2] «Инструкция по составлению проектов и смет по строительству водных путей и портов водного транспорта» (Утверждена Комитетом по делам строительства при СНК СССР 5 октября 1938 г.).

§ 3. ПЛАНОВОЕ ЗАДАНИЕ (ЗАКАЗ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ)

Конкретные задачи проектирования порта как сверхлимитного объекта в каждом отдельном случае определяются плановым заданием (заказом на проектирование), которое, как правило, составляется заказчиком (центральными управлениями Министерства речного флота с привлечением в нужных случаях пароходств и бассейновых управлений пути) и передаются проектным организациям для разработки проекта порта.

В заказе на проектирование должно быть обосновано:

1) наименование объекта;

2) основное его назначение;

3) географическое расположение строительства;

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

5) пассажирооборот;

6) типы судов;

7) особые требования к проектируемому объекту (конструкции, желательные типы сооружений и их материалов, использование существующего оборудования, габариты судов для проектируемого порта, спецтребования и пр.);

8) сроки осуществления строительства и ориентировочный лимит капиталовложений;

9) сроки выполнения проектно-изыскательских работ;

10) анализ и оценка работы современного хозяйства, народнохозяйственные требования к реконструируемому или новому объекту.

Установление грузооборота и выбор географического расположения строительства увязываются в заказе на проектирование с общим планом развития бассейна, в случае его наличия.

Заказ на проектирование оформляется в виде краткой записки с приложением расчетных табличных материалов, обосновывающей намеченное строительство.

Источниками составления заказа на проектирование должны являться: решения Партии и Правительства о перспективе развития народного хозяйства и, в частности, хозяйства речного транспорта, данные о современном состоянии реконструируемого объекта, отчетные и плановые материалы о деятельности предприятия, данные экономических изысканий.

Для сложных объектов портового и путевого строительства речного транспорта, имеющих большое народнохозяйственное значение, заказы на проектирование составляются на основе материалов специального предпроектного технико-экономического исследования, в виде проектных схем (технико-экономических докладов) строительства новых или реконструкции существующих крупных портов.

Заказы на проектирование сверхлимитных объектов, разработанные центральными Управлениями, согласовываются в центральном планово-экономическом отделе Министерства, после чего передаются на рассмотрение Научно-технического совета, который представляет их на утверждение Министра речного флота или его заместителя.

В качестве примеров заказа на проектирование ниже приводится плановое задание по восстановлению и реконструкции одного из наших речных портов.

ПЛАНОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ РЕЧНОГО ПОРТА

1. Назначение. Переработка грузов по прибытию и отправлению на причалах речного флота и на причалах промышленности и городских предприятий:

а) по отправлению и прибытию грузов для нужд города и местной промышленности;

б) по перевалке в смешанном железнодорожно-водном сообщении;

в) по перевалке грузов с моря на реку и обратно в морском торговом порту.

Обслуживание самоходного и несамоходного флота ремонтом, зимним отстоем, формировочными и расформировочными рейдами для судов и плотов, бункеровочными базами и прочими видами обслуживания.

Обслуживание пассажироперевозок дальнего, пригородного и внутригородского сообщений.

2. Расчетный грузооборот устанавливается на . . . . . г. в размере 5,7 млн. тонн, с распределением по грузам согласно приложению 1.

Определение уровня грузооборота на генперспективу . . . . г. включить в состав проектного задания.

3. Расчетный пассажирооборот принять на . . . . . г. в размере по прибытии и отправлении 14 млн. человек. Определение пассажирооборота через 5 лет предусмотреть в проектном задании.

4. Особые требования к проекту:

а) проектное задание составить в увязке с генеральным планом восстановления и реконструкции города (по первой очереди работ на 5 лет и на генперспективу последующих 5 лет) и в полном соответствии с постановлением СНК СССР за № 233 от 26 февраля 1938 г. «Об улучшении проектно-сметного дела и об упорядочении финансирования строительства»;

б) составить проектное задание первой очереди работ на 5 лет по годам и отдельным объектам строительства, согласно приложению 2, считая эти объекты, как работы первой очереди;

в) в проектном задании установить технико-экономические требования к развитию пристанского и складского хозяйств клиентуры по первой очереди и на генперспективу;

г) строительство портовых районных гаваней предусмотреть на генперспективу последующих 5 лет;

д) в проектном задании предусмотреть возможность:

применения завершенной и высокопроизводительной механизации погрузо-разгрузочных работ с максимальным высвобождением ручных работ грузчиков, обеспечив этим резкое повышение производительности труда по сравнению с существующей;

создания необходимой складской площади открытых грузовых площадок и крытых складов (включая и тыловые склады), обеспечивающих длительные сроки хранения.

5. Стоимость строительства по первой очереди работ, т. е. в пятилетке — 20 млн. рублей, а по реконструкции порта в целом в размере до 150 млн. рублей;

6. Срок выполнения проектно-изыскательских работ: а) проектного задания — 1 октября . . . . . г., б) техно-рабочего проекта — по первоочередным объектам в сроки, установленные после утверждения проектного задания в соответствии с графиком строительства.

Приложение 1 к плановому заданию

ГРУЗООБОРОТ

..... **речного порта на** ..... **г.**

в тыс. тонн

№ п/п	Название грузов	Общий грузооборот	В том числе	
			прибытие	отправление
1	Хлебные	40	30	10
2	Соль	10	10	—
3	Уголь	1 115	1 000	115
4	Химические	11	5	6
5	Металл и метизы	75	30	45
6	Минстройматериалы	1 900	1 850	50
7	Лесные в судах	1 253	1 250	3
8	Лесные в плотах	1 000	1 000	—
9	Нефтяные	102	100	2
10	Прочие	179	100	79
	Итого	5 685	5 375	310

Приложение 2 к плановому заданию

К первой очереди работ на 5 лет по причалам речного порта относятся:

1. Восстановление и реконструкция существующих и действующих площадок и причалов, имеющих в настоящее время причальные стенки и требующих дооборудования их перегрузочными механизмами и складскими устройствами.

2. Строительство новых площадок и причалов, не имеющих в настоящее время причальных устройств, но вызванных требованием районирования грузопотоков порта.

Перечень причалов и их грузооборот на *n*-й год приводятся в следующей таблице.

№ п/п	№ причала по генплану порта	Месторасположение причала	Грузооборот тыс. т
	I. Восстановление и реконструкция существующих и действующих причалов порта		
1	Причалы площадки № 1	На левом берегу	240
2	» » № 3	В устье р.	110
3	» » № 13	На набережной	220
4	» » № 17	На правом берегу р. у завода	122
5	» » № 18	На правом берегу р. у завода	200
	II. Строительство новых причалов и площадок		
6	Районный причал	Левый берег р.	650
7	Причалы площадки № 6	На набережной	220
8	» » № 8	На набережной	200
9	» » № 11	На набережной	258
10	» » № 12	На набережной	230
		Итого	2 450

Во многих случаях заказ на проектирование, спущенный в проектную организацию, оказывается недостаточно полным для разработки деталей проекта и для развертывания работы. Тогда проектной организации приходится самой дополнить недостающие данные и уточнить недостаточное углубленные сведения либо с заказчиком, либо посредством специального обследования и изучения вопросов.

При этом рекомендуется давать комплексное задание. Составление таких плановых заданий на проектирование объектов строительства на речном транспорте имеет своей целью разрешение общей задачи развития хозяйства на основе взаимной увязки ее главнейших отраслей: пути, портов и промпредприятий. Чтобы составить такое плановое задание требуется глубокая технико-экономическая разработка всех вопросов, определяющих развитие хозяйства речного транспорта.

Эта разработка ведется комплексной проектной организацией Министерства речного флота (Гипроречтранс) по поручению Министерства и в конечном итоге дает перспективу роста: 1) грузоперевозок на водном пути, 2) потребности во флоте, 3) грузооборота портов и 4) загрузки заказами промышленных предприятий речного транспорта как по судоремонту, так и по новому судостроению. При этом определяющим началом в рассматриваемой работе являются грузоперевозки, на основе которых рассчитываются потребности в улучшении судоходных условий водного пути, в развитии портов и обеспечении надлежащих условий по ремонту флота и его пополнению. В соответствии с требованиями грузоперевозок рассматриваются условия зимнего отстоя судов и делается расстановка флота на ремонт, что определяет программу работы промышленных предприятий и отстойных пунктов.

Комплексная разработка вышеуказанных вопросов дает Министерству речного флота возможность принимать решения по каждой из отраслей хозяйства речного транспорта и выдавать проектной организации заказы на проектирование в установленных стадиях. При этом для портового хозяйства проектная организация продолжает экономические расчеты и исследования, уточняя отдельные виды грузопотоков, но уже только в масштабе заданного порта, в целях установления требований, предъявляемых в отношении развития составляющих его устройств: причальных линий, складской емкости, механического оборудования для перегрузок и т. д.

§ 4. ОБСЛЕДОВАНИЕ И ВЫБОР ПЛОЩАДКИ ПОРТА

В состав работы по проектному заданию включаются технические и экономические обследования, необходимые для разработки проектного задания и обеспечения правильного выбора площадки предполагаемого строительства речного порта.

При двухстадийном проектировании (в особых случаях) обследования и выбор площадки производятся в начальный период составления технического проекта.

Обследование имеет целью сбор сведений, характеризующих объект, на основе которых можно было бы вести разработку проектной схемы или проектного задания по реконструкции существующего порта и по выбору варианта местоположения площадки нового порта. Кроме того, при обследовании намечается или уточняется программа всех видов необходимых изыскательских работ.

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

Бригаду возглавляет главный инженер проекта, который должен руководствоваться программой обследования, но в то же время, в соответствии с проектируемым объектом, может сократить объем обследований по тем или иным разделам программы. Для выполнения обследования бригадир должен иметь возможность привлекать местных работников.

Работа по обследованию и выбору площадки порта состоит из: 1) подготовительной работы, 2) обследования на месте (порта, подлежащего реконструкции или восстановлению, или площадки нового порта) и 3) отчета.

До выезда бригады для обследования должна быть проведена подготовительная работа — подбор и ознакомление со всеми имеющимися материалами экономического и технического порядка по району намечаемого строительства.

К числу материалов, подлежащих подбору и ознакомлению, относятся: 1) директивные и описательные материалы прошлых лет, 2) картографические и проектно-изыскательские материалы по данному пункту и 3) материалы планового задания.

Эти материалы могут находиться в центральных управлениях Министерства речного флота (МРФ), Центральном плановом отделе МРФ, Главной геофизической обсерватории, Государственном гидрологическом институте, Проектно-изыскательском институте (Гипроречтранс), Центральном научно-исследовательском институте Речного Флота (ЦНИИРФ), бассейновых управлениях пути, проектных организациях Министерства путей сообщения и др.

На основе рассмотренных материалов составляется программа экономических и технических изысканий и обследований, объем и состав которой находятся в зависимости от полноты материалов планового задания и характера обследуемых объектов.

При обследовании порта, подлежащего реконструкции, уточняются материалы планового задания путем изучения существующих воднотранспортных предприятий, экономики района, в пределах которого предполагается создание воднотранспортного узла, описания современного состояния промышленности, транспорта, благоустройства района или города и, подробно, современного состояния порта.

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

Все основные проектные вопросы, а равно и выбор площадки строительства, согласовываются на месте, рассматриваются и

фиксируются у начальника порта или пароходства, согласовываются с техническим участком службы пути и архитектором города и получают утверждение в Горисполкоме, Облисполкоме или Райисполкоме, в зависимости от района расположения объекта.

В дальнейшем, при составлении программы обследования порта, принимается во внимание наличие планового задания с грузооборотом порта, типами судов и основными требованиями к проектируемому объекту.

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

§ 5. ПРОГРАММА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ РАЙОНА ПОРТА

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

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

2) перспективный рост промышленности;

3) распределение грузопотоков.

При сборе материалов по современному состоянию промышленности должны рассматриваться:

1. По добывающей промышленности: а) наличие карьеров, рудников и прочих предприятий добывающей промышленности, их местоположение, вывоз добытых материалов;

б) краткая характеристика оборудования добывающей промышленности;

в) благоустройство и численность населения поселков предприятий добывающей промышленности и рост населения на расчетные годы;

г) перспективы развития добывающей промышленности.

2. По лесному хозяйству: а) современное состояние лесного хозяйства с указанием вывоза и сплава древесины;

б) перспективы развития лесного хозяйства.

3. По промысловому хозяйству: а) современное состояние промыслового хозяйства;

б) данные по вывозу продукции и перспективы развития этого хозяйства.

4. По обрабатывающей промышленности: а) перечень промышленных предприятий с указанием их местоположения и годовой производительности;

б) перспектива роста промышленных предприятий на расчетные годы с указанием изменений и роста ввоза и вывоза различных грузов;

в) благоустройство и численность жителей населенных пунктов при промышленных предприятиях и перспективы роста их.

5. По сельскому хозяйству: а) посевная площадь, наименование культур и вывоз продукции по отдельным

колхозам и совхозам по отчетным данным, а также перспективы развития вывоза продукции и ввоза товаров промышленного производства и оборудования для МТС;

б) животноводство по отдельным колхозам и совхозам, вывоз продукции по отчетным данным и перспективы роста вывоза;

в) благоустройство и численность населения колхозов и совхозов района по отчетным данным и рост населения на расчетные годы.

Современное состояние транспорта и связи района должно включать следующее:

1) перечень железных дорог с указанием грузооборота;

2) перечень автогужевых дорог с указанием протяженности, средств транспорта и грузооборота;

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

4) современное состояние средств связи.

Перспектива развития промышленности на расчетные годы и распределение грузопотоков по материалам обследования должны быть представлены для данного района в обобщенном виде и рассматривать 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 и перспектив развития промышленности и транспорта района устанавливаются грузопотоки железнодорожного и речного транспорта по различным видам грузов: лесным, хлебным, соли, металлам и метизам, углю, руде, минерально-строительным, штучным, овощам, нефти. По указанным грузам определяется 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.

§ 6. ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Задачами технических изысканий при проектировании речных портов являются освещение топографических, геологических и гидрологических условий территории и акватории порта и

прилегающего к нему участка реки. Состав потребных для этой цели изыскательских работ определяется в зависимости от стадии проектирования, для которой они выполняются. Состав изыскательских работ для стадии проектного задания, так называемых «предварительных изысканий», в общем случае слагается из работ, поименованных в особом перечне (приложение 1); состав работ для стадии технического проекта так называемых «окончательных изысканий», имеющих целью уточнение полученных в результате предварительных изысканий данных, определяется особым перечнем (приложение 2).

В зависимости от того, предусматривает ли задание реконструкцию 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 проектировке наиболее благоприятного варианта.

В приложениях 1—2 приводится полный перечень изыскательских работ для проектирования новых портов и капитальной реконструкции существующих. В случаях составления 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 наличия материалов прежних исследований. При назначении состава изысканий необходимо иметь в виду, что наблюдения, устанавливаемые для изучения режимов природных явлений, по существу должны вестись длительный период. Поэтому, если наблюдения начаты при предварительных изысканиях, они, как правило, не должны прерываться до окончания разработки проектного задания, конечно за исключением отпадающих в процессе проектирования вариантов. После рассмотрения проектного задания изыскания продолжаются на избранном варианте для получения наиболее полного материала для технического проекта.

Как предварительные, так и окончательные изыскания охватывают три этапа, а именно:

1) подготовительные работы, состоящие в организации изысканий и в развертывании работ в поле;

2) полевые работы;

3) окончательную камеральную обработку материалов.

Порядок производства предварительных и окончательных изысканий излагается с достаточной полнотой в специальной инструкции, изданной Гипроводтрансом [1] в 1939 г.

[1] «Производство изысканий на водном транспорте». Вып. II. «Речные порты и судоремонтные заводы». Изд. «Водный транспорт». 1939.

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

Материалы по гидрологии и геологии сводятся в формуляр реки согласно форме, приведенной в приложении 3, а материалы по гидрографии должны быть оформлены в соответствии с требованиями проектирования и общеобязательных инструкций ГУГСК (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) продольный профиль участка реки по судовому ходу;

5) технический отчет о произведенных работах.

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

ГЛАВА II

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОГО ЗАДАНИЯ

§ 7. СОСТАВ И ПЛАН ПРОЕКТНОГО ЗАДАНИЯ

Состав проектного задания на проектирование речного порта предусмотрен специальной Инструкцией Министерства речного флота, утвержденной Комитетом по делам строительства при СНК СССР 5 октября 1938 г.

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

Необходимо подчеркнуть, что проектное задание должно дать лишь обоснование необходимости сооружения данного объекта в соответствии с плановым заданием и с учетом экономических и технических предпосылок строительства. Чтобы избежать излишней полноты материалов проектного задания и вместе с тем дать освещение необходимым вопросами, ниже даются краткие указания по составу и содержанию проектных материалов, с расположением по главам и параграфам пояснительной записки.

Необходимо отметить, что в случаях, когда, согласно постановлению Правительства, проектирование некоторых объектор

ведется с исключением стадии проектного задания, основные вопросы, подлежащие разработке в проектном задании, должны быть приведены в начале технического проекта как исходные данные.

Нижеприведенные указания охватывают состав проектного задания на строительство нового или реконструкцию существующего порта; поэтому при проектировании отдельных объектов некоторые параграфы, не имеющие отношения к рассматриваемому объекту, надлежит исключать из состава проектных материалов.

Построение пояснительной записки, а равно и последовательность разработки проектного задания предусматривается в следующем порядке.

Введение.

Глава I. Экономическо-эксплоатационная часть.

§ 1. Описание современного состояния порта.
§ 2. Анализ современной деятельности порта.
§ 3. Проектный грузооборот и пассажирооборот.
§ 4. Организация водных перевозок, типы судов и судооборотов.
§ 5. Проектный вагонооборот железнодорожного транспорта и типы перевозочных средств на местном транспорте.

Глава II. Физико-географический очерк.

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

Глава III. Районирование порта.

§ 1. Распределение грузооборота по районам порта (варианты).
§ 2. Определение основных размеров районов порта и схема размещения районов внутри транспортного узла (варианты).

Глава IV. План порта.

§ 1. Определение длины причальной линии, площади рейдов, складочных площадей, погрузочных путей.
§ 2. Водные подходы к порту.
§ 3. Железнодорожные и автогужевые подходы к порту.

Глава V. Оборудование причалов порта.

§ 1. Выбор схемы механизации перегрузочных работ (варианты).
§ 2. Выбор типа причальных устройств и гидротехнические сооружения порта (варианты).
§ 3. Склады и складские территории (варианты).

Глава VI. Благоустройство порта.

§ 1. Списочный состав работников порта.
§ 2. Служебно-вспомогательные здания порта.
§ 3. Жилстроительство.
§ 4. Водоснабжение, канализация, дренаж.
§ 5. Электроснабжение.
§ 6. Связь, сигнализация и противопожарные мероприятия.
§ 7. Ограждение территории и озеленение.

Глава VII. Соображения по организации строительных работ.

Глава VIII. Сметно-финансовые соображения.

Глава IX. Эффективность капиталовложений.

Материалы согласования.

Чертежи.

В введении к проектному заданию приводятся краткие сведения о плановом задании и его утверждении, а также сведения об обследовательских и изыскательских работах, проведенных в районе проектируемого объекта. Кроме того, в введении приводятся особенности проектирования, рассмотренные варианты и целесообразность данного строительства.

В приложении дается копия утвержденного планового задания.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ 171

В экономическо-эксплоатационной части записки дается обоснование грузооборота и пассажирооборота, приведенных в плановом задании, а также излагаются те эксплоатационные требования, которые должны быть отражены в проектном задании.

В том случае, когда задачей проектирования является реконструкция или развитие существующего порта, прежде всего должно быть приведено обстоятельное описание его технического состояния и произведен анализ эксплоатационной его работы, и притом такой анализ, который может вскрыть все недостатки и узкие места, лимитирующие его пропускную способность.

При этом анализе, выполняемом в первой стадии проектирования, должна быть выявлена степень пригодности существующих в порту сооружений, устройств и оборудования для целей дальнейшей эксплоатации, затем произведена оценка их с точки зрения целесообразности и эффективности их использования в дальнейшей работе порта и, таким образом, установлены потенциальные возможности порта и недостатки, препятствующие его дальнейшему развитию.

Такой анализ должен послужить базой для разработки плана эксплоатации реконструируемого порта, как об этом будет указано в § 9.

В том случае, когда задачей является проектирование нового порта, — первый этап работы заключается, естественно, в производстве портовых изысканий, выполняемых по специальной программе для проектного задания (§ 6), а также в выполнении экономических обследований (§ 5).

§ 8. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ЭКСПЛОАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПОРТА

Основными начальными моментами проектирования существующего порта являются: описание современного состояния и анализ его современной эксплоатационной деятельности.

1. Описание современного состояния порта должно содержать следующее:

1) экономическо-эксплоатационную характеристику: грузо-оборот порта и его районов за отчетные годы, пассажирооборот за отчетные годы, типы судов и судооборот;

БИБЛИОТЕКА
Н. Новосибирского института

2) перечень районов с краткими их описаниями по виду сооружений и с наименованием перерабатываемых грузов;

3) перечень причалов по районам с указанием их специализации и оснащения (табл. 1), типа перегрузочного оборудования, типа и размера складов и складских площадок, типа берегового укрепления;

4) рейдовые работы и их перегрузочное оборудование;

5) существующие подъездные пути (железнодорожные и автогужевые);

6) благоустройство порта: перечень служебных зданий, жилых помещений, водоснабжения, канализации, электроснабжения, связи, сигнализации и противопожарных мероприятий.

В описании следует указывать источники, используемые для описания современного состояния порта, и при наличии паспорта отмечается дата его заполнения.

2. Анализ современной эксплоатационной деятельности порта должен содержать эксплоатационные показатели (см. табл. 1) по работе причалов, складов, перегрузочных машин, транспортных путей и других элементов портового хозяйства, необходимых для разработки проектных мероприятий по реконструкции порта или отдельных его районов.

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

На основании данных о количестве и типах действующих в порту машин прикордонной и тыловой механизации, их производительности, а также данных о складской емкости, необходимо установить фактическую производительность причалов для разных грузов и стоимость переработки 1 т груза. При этом должны быть установлены недостатки эксплоатации отдельных причалов и выявлены резервы пропускной способности.

Для оценки мощности перегрузочных устройств, производительности причалов и складов составляется таблица основных эксплоатационных показателей по отдельным причалам (табл. 3).

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 в расстановке перегрузочных машин;

4) изменения в расстановке рабочей силы;

5) мероприятия по улучшению использования складской площади или увеличения ее;

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

7) мероприятия по улучшению обслуживания работников порта;

Таблица 1

Оснащение существующих причалов ..... порта в ..... году

Название районов и причалов	Число причалов	Специализация (род груза)	Число установок	Фронтальная механизация, тип установки	Техническая производительность, т/час	Тыловая и вспомогательная механизация	Складское хозяйство, тип количество / площадь	Число грузчиков в рабочую смену	Число человек, обслуживающих механизмы в рабочую смену
		Порт.....							
Городской участок									
Причал № 1....	1	Зерно	2	2 стационарных ленточных транспортера дл. 200 м	30	2 передвижных транспортера	крыт. 1/670	22	4
» № 2....	1	»	2	2 ст. лент. тр. дл. 280 м	30	3 передв. тр.	» 1/900	22	4
» № 3....	1	»	2	6 ст. лент. тр.	30	3 передв. тр., 10 электрокар.	» 1/900	22	12
Участок									
Причал № 1....	1	Зерно	2	Краны	40	2 рольганга	откр. 1/1200	20	4
Причалы № 2 и 3.	2	Пиломатер.	4	2 ст. лент. тр.	60	6 передв. тр.	откр. 2/2000	40	8

Таблица 2

Расчетный грузооборот и типы судов

Грузы	Грузооборот — тыс. тонн												Коэффициент неравномерности	Типы максимальных судов			
	А			Б			В			Г				Грузоподъемность т	Длина, м	Ширина, м	Высота борта, м
	Отправление	Прибытие	Итого	Отправление	Прибытие	Итого	Отправление	Прибытие	Итого	Отправление	Прибытие	Итого					
Хлеб	50	250	300	5	10	15	20	50	70	4	20	24	2,2	1 600	85	15	2,5
Соль	—	3	3	—	1	1	—	1	1	—	5	5	1,2	1 150	70	13	2,5
Уголь	15[1]	75	90	—	10	10	8[1]	10	18	—	50	50	1,3	1 600	85	15	2,5
Металл не в деле	8	20	28	8	10	18	10	10	20	2	5	7	1,2	1 600	85	15	2,5
Цемент	—	—	—	—	5	5	—	5	5	—	2	2	1,3	1 600	85	15	2,5
Строительные материалы	3	24	27	5	3	8	3	113	116	2	11	13	1,3	1 650	55	12	2,2
Лес в судах	5	70	75	—	13	13	—	25	25	—	18	18	1,1	1 150	70	13	2,5
Прочие грузы	120	140	260	50	60	110	30	75	105	40	50	90	1,3	650	55	12	2,2
Итого сухогрузы	201	582	783	68	112	180	71	289	360	48	161	209	—	—	—	—	—
Плоты	—	50	50	—	15	15	—	100	100	—	60	60	1,8	—	—	—	—
Всего	201	632	833	68	127	195	71	389	460	48	221	269	—	—	—	—	—

[1] Бункеровка.

8) мероприятия по изменению организации портового хозяйства, оплаты рабсилы, системы управления и связи.

Для детального анализа эксплоатации существующего порта необходимо использовать следующие материалы:

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

5) данные о работе подсобных предприятий, к каковым относятся: жилищно-коммунальное хозяйство, автобаза, ремонтно-механические мастерские, водолазная база и т. п.

Таблица 3

Основные показатели работы ..... порта в ..... году

Показатели	Единица измерения	По порту в целом	В том числе по причалам		
Всего переработано грузов . .	тыс. т				
В том числе средствами порта	»				
Охват переработки средствами порта	%				
Переработано вручную	тыс. т				
Переработано механизмами . .	»				
Охват механизацией	%				
Использование механизации:					
а) по производительности .	%				
б) по времени	%				
Прошло грузов через склады .	тыс. т				
Охват складской переработкой	%				
Оборот складов	раз				
Производительность труда при работе:					
а) вручную	т				
б) на механизмах	на чел/смену				
Себестоимость переработки механизмами	руб./т				

Необходимо также сделать анализ хозяйственно-финансовой деятельности порта на основании данных учета, в частности — выполнения производственной программы и себестоимости работы порта, а именно: себестоимости погрузо-разгрузочных работ, складских операций, рейдовых работ, местных и внутрипортовых перевозок, а также себестоимости подсобных предприятий порта.

На определение указанных данных по себестоимости необходимо обратить особое внимание, так как она является широким обобщающим показателем, в котором находит себе отражение и

рост производительность труда и целый ряд других технико-экономических показателей. Особое внимание следует обратить на производительность труда, так как этот важный показатель характеризует успешность работы и на основании его можно выявить причины недостатков эксплоатации и указать пути к их изжитию.

§ 9. АНАЛИЗ ПРОЕКТНОГО ГРУЗО- И ПАССАЖИРООБОРОТА; ПЛАН ЭКСПЛОАТАЦИИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОРТА

Анализ проектного грузо- и пассажирооборота

Общие цифры проектного грузо- и пассажирооборота приводятся в плановом задании.

В проектном задании перспективный грузооборот порта должен быть обоснован и дана краткая характеристика грузов местного потребления и грузов, идущих на перевалку, с указанием направления прибытия и отправления грузов (корреспонденции).

Для обоснования перспективного грузооборота необходимо привести краткую справку о населении, транспортных связях и промышленности города или района, обслуживаемого портом, в настоящем состоянии и на перспективу. Для этого должны быть даны:

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 города;

4) справка о численности населения города в целом и по районам его;

5) топливный баланс города;

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

7) потребность города в стройматериалах.

Кроме того, приводится железнодорожно-речной (в частных случаях и морской) грузооборот узла, удельный вес речного грузооборота (снабжение города, вывоз его продукции, перевалочное сообщение), район обслуживания, основные грузы в составе грузооборота.

Основные проектные грузопотоки речного порта подвергаются специальному анализу и расшифровке с указанием переотправок и корреспонденции.

По грузообороту порта приводится:

1) прибытие и отправление по видам грузов с разделением на большую и малую скорость;

2) перевалка грузов на другие виды транспорта;

3) партионность грузов;

4) распределение грузооборота по месяцам периода навигации или коэфициент неравномерности по отдельным категориям грузов;

5) наибольшие сроки хранения грузов в прикордонных складах.

При обосновании речного грузооборота порта необходимо учесть провозную способность речных судов и перспективу судостроения, исходя из необходимости повышения удельного веса речного грузооборота в общем грузообороте узла.

На основании данных по динамике грузооборота, которая должна быть отражена в таблице (табл. 4а), необходимо выявить

Таблица 4а

Грузооборот .....порта на 1940—1950 гг.

Название грузов	Общий грузооборот			В том числе на причалах клиентуры		
	1940	1944	1950	1940	1944	1950
Прибытие						
Хлебные	—	—	110,0	—	—	100,0
Плодоовощи	—	—	10,0	—	—	—
Соль	—	—	32,0	—	—	—
Лесные в судах	—	—	140,0	—	—	150,0
» в плотах	—	—	150,0	—	—	150,0
Дрова в судах	—	—	60,0	—	—	30,0
Строительные материалы	—	—	400,0	—	—	320,0
Нефтяные	—	—	160,0	—	—	160,0
Прочие и тяжеловесы	—	—	15,0	—	—	—
Итого прибытие	—	—	1077,0	—	—	910,0
Перевалка на ж. д.						
Рыба	—	—	20,0	—	—	—
Соль	—	—	48,0	—	—	—
Прочие	—	—	150,0	—	—	—
Итого перевалка	—	—	218,0	—	—	—
Отправление						
Хлебные	—	—	15,0	—	—	—
Прочие	—	—	40,0	—	—	—
Уголь (бункеровка)	—	—	20,0	—	—	—
Нефтяные	—	—	40,0	—	—	—
Итого отправлено	—	—	115,0	—	—	40
Общий грузооборот	—	—	1410,0	—	—	950,0

основные транспортные задачи, подлежащие разрешению в связи с развитием грузооборота на перспективу.

Перспективный грузооборот должен быть распределен на причалы общего пользования (Министерства речного флота) и на причалы клиентуры с повышением удельного веса переработки грузов средствами Министерства речного флота.

В случае развития существующего порта проектный грузооборот на перспективу и его динамика по сравнению с отчетными грузооборотами прежних лет с разбивкой на грузооборот клиентуры и Министерства речного флота представляется в таком же виде как в табл. 4а.

Пассажирооборот порта на расчетную перспективу приводится в плановом задании.

В проектном задании на основании отчетных данных по пассажирообороту на ряд прежних лет приводится обоснование расчетного пассажирооборота с показанием динамики роста.

Пассажирооборот должен быть рассмотрен отдельно для линий: 1) дальнего следования, 2) местного сообщения и 3) пригородных.

Для установления перспективного пассажирооборота надо рассмотреть существующие и новые пассажирские линии, установить размер пассажиропотоков и дать ориентировочный график их работы, т. е. число прибытий и отправлений за сутки по каждому из рассмотренных направлений (табл. 4б).

Динамика пассажирооборота приводится в табличной форме (табл. 5).

Таблица 4б

Пассажирооборот ..... порта на ..... г.

Виды сообщений	Пассажирооборот			Число приходов-отходов судов в сутки		
	Отправление	Прибытие	Всего	Максимум	Минимум	Среднее
Дальнее сообщение						
Местное						
Пригородное						
Итого . . .						

Перечень линий:

Дальнее сообщение 1 Киев-Херсон (ежедневно)
2 ..... (через день)

Местные 1 .....
2 .....

Пригородные 1 ..... (10 раз в сутки)
2 ..... (2 раза в сутки)

В отчетных данных по порту иногда приводятся данные с указанием прибытия и отправления сверху и снизу; такое подразделение можно составить по табл. 4б.

Таблица 5

Пассажирооборот ..... порта на 1940, 1944, 1950 гг.

Характер пассажиропотока	Пассажирооборот		
	1940 тыс. чел.	1944 тыс. чел.	1950 тыс. чел.
Дальнее сообщение			
Прибытие	350	400	500
Отправление	310	325	450
Местное сообщение			
Прибытие	350	400	500
Отправление	370	450	500
Пригородное и внутригородское сообщение			
Прибытие	1 000	1 000	1 400
Отправление	1 300	1 450	1 800
Общий пассажирооборот	3 680	4 025	5 150

На базе анализа технического состояния и эксплоатационной работы существующего порта (см. § 8), а также анализа проектного грузооборота и пассажирооборота, должен быть в стадии проектного задания как для существующего порта, так и для вновь создаваемого намечен (на основании экономических и технических изысканий, см. §§ 5 и 6) план эксплоатации реконструируемого или вновь создаваемого порта.

Этот план должен быть основан на технико-экономических расчетах технологических процессов переработки грузов и на увязке всех элементов портового хозяйства в одно гармоничное целое. В этом плане должны быть разрешены вопросы районирования порта, основные технические и организационные вопросы по рационализации производственной работы механического, складского и транспортного оборудования, вопросы реконструкции портовых сооружений, устройств и элементов оборудования в отношении объема строительных, ремонтных и прочих работ, потребных для этого капиталовложений и экономической целесообразности. При этом должны быть разрешены вопросы о необходимых дополнительных (новых) сооружениях и оборудовании в порту.

План эксплоатации проектируемого порта [1]

План эксплоатации порта определяет степень необходимости и объем капитальных работ, вытекающий из анализа соответствия максимальной производственной возможности порта проектному

[1] Этот план разработан Л. И. Ковалевым.

грузообороту. Исходя из этого, план эксплоатации должен представлять собой систему технико-экономических расчетов и эксплоатационных обоснований, определяющих способность освоения портом проектного грузооборота при его современном состоянии, техническом уровне и конкретных условиях работы. Это значит, что нужно составить такие расчеты и представить такие эксплоатационные обоснования, которые доказали бы целесообразность и необходимость с народнохозяйственной точки зрения капиталовложений в реконструкцию порта, принимая во внимание современные максимальные производственные его возможности.

В соответствии с этим план эксплоатации должен состоять из следующих основных разделов: 1) производство, 2) организационно-технические мероприятия, 3) кадры, 4) себестоимость продукции, 5) капиталовложение.

Первый раздел — п р о и з в о д с т в о — включает в себя:

1. Техническую характеристику — паспорт порта — со всеми расчетами, определяющими пропускную способность (производственную возможность) порта по основным элементам его хозяйства: по причальной линии, складам, механизации, приписному к порту флоту (рейдовому, транспортному и служебно-вспомогательному, ремонтно-механическим мастерским, по ремонту приписного к порту флота и механизации, подъездным железнодорожным и автогужевым путям и переездам, внутрипортовым операциям, транспорту для хозяйственно-бытовых перевозок и необходимых для него гаражей, служебно-вспомогательным зданиям (ожидалкам, душевым), жилому фонду и прочим подсобным предприятиям.

2. Технологические процессы обработки судов в порту и технологические процессы погрузо-разгрузочных работ с соответствующими нормами оборота судов в порту и нормами времени на погрузку и выгрузку судов, а также с нормами оборачиваемости крытых складов и открытых грузовых площадок для массовых навалочных грузов и нормами времени на буксировку флота.

3. Отчетный грузооборот порта и его районирование и анализ соответствия производственной возможности порта современному грузообороту, с целью определения степени загрузки порта и выявления его потенциальных возможностей.

Второй раздел — о р г а н и з а ц и о н н о - т е х н и ч е с к и е м е р о п р и я т и я — охватывает всю совокупность мероприятий по улучшению техники производства и организации труда.

При составлении этого плана организационно-технических мероприятий необходимо исходить из следующих основных предпосылок:

1. Технические и организационные мероприятия должны обеспечить максимально эффективные сдвиги в эксплоатации порта, причем намеченная эффективность от предлагаемых мероприятий должна быть полностью увязана через изменение нормативов с количественными и качественными показателями.

2. Необходимые затраты для осуществления организационно-технических мероприятий должны быть подсчитаны и включены в соответствующие разделы плана эксплоатации с тем, чтобы возможно было определить снижение себестоимости и потребности капиталовложений.

Организационно-технические мероприятия могут быть систематизированы по основным группам, включающим в себя:

1) Вопросы, связанные с рациональной организацией производственного процесса работы порта и изменением технологии. Предполагается решение задач о введении новых технических планов и технологических процессов, обеспечивающих увеличение производительности труда, улучшение качества и снижение себестоимости.

2) Мероприятия, направленные на рационализацию и модернизацию. Здесь могут быть намечены мероприятия по модернизации и усовершенствованию перегрузочной механизации действующего оборудования, транспорта и пр., мероприятия по сокращению стоимости ремонтов и экономии расхода топлива и энергии, внедрения усовершенствованной автоматики, разработка рациональной системы планово-предупредительного ремонта, в основе которого лежит создание достаточного количества запасных частей в виде заготовок и готовых изделий, модернизация простейшей механизации и расчетных приспособлений и т. д.

3) Вопросы, связанные с организацией труда. Важнейшей задачей в этой группе является анализ расстановки рабочей силы и ее использование, разработка новых процессов и новых наиболее рациональных систем расстановки рабочей силы, пересмотр норм, организация рабочего места, т. е. оборудования рабочего места необходимыми приспособлениями и устройствами, улучшение условий труда, т. е освещение, перерывы, уменьшение травматизма и многие другие. Этим конечно не исчерпываются вопросы организационно-технических мероприятий, но дается основа для составления плана.

План организационно-технических мероприятий должен быть увязан с остальными разделами плана эксплоатации. Метод увязки сводится к отражению в исходных нормативах эффективности мероприятий, рассчитанных на единицу продукции.

Для этого из первичных документов по расчету организационно-технических мероприятий или из общего перечня мероприятий, берутся данные о предполагаемом изменении существующих нормативов. Эти данные группируются по их специфическим признакам, после чего выводится новая норма; на основании этой новой нормы вводятся коррективы в калькуляцию себестоимости.

Третий раздел — к а д р ы — содержит в себе все вопросы, связанные с определением потребного контингента производственных и вспомогательных рабочих и административно-хозяйственного персонала, расчет фондов заработной платы и производительности труда.

Потребность в рабочей силе и фондах заработной платы должна быть рассчитана в соответствии с программой и объемом работ по проектному грузообороту и увязана с планом организационно-технических мероприятий.

Четвертый раздел — себестоимость продукции — включает в себя план расходов порта, вызванных объемом работ в соответствии с проектным грузооборотом, сметные калькуляции на единицу продукции и план снижения себестоимости. Эксплоатационные расходы состоят из сметы прямых, общепроизводственных и накладных расходов и общей сводной сметы, дающей представление об общей сумме эксплоатационных расходов, необходимых для выполнения намечаемого объема работ порта.

Пятый раздел — капиталовложение — выделяется в самостоятельный план, однако в полной увязке и даже как следствие, вытекающее из предшествующих разделов. План капитального строительства впоследствии при проектировании реконструкции порта может быть использован в расчетах эффективности, как вариант минимальных капиталовложений.

В плане капитального строительства указываются: новое строительство, восстановительные работы и капитальный ремонт.

При этом объем капиталовложений в новое строительство определяется только на основании анализа соответствия производственной мощности порта проектному грузообороту с точки зрения устранения узких звеньев порта.

План капитального строительства (вариант минимальных капиталовложений на реконструкцию порта) должен показывать:

1) направление и размеры капитальных работ и капитальных затрат порта в целом;

2) характеристику конкретных объектов строительства и масштаб работ и затрат по каждому из них;

3) структуру плана строительства и материальных и денежных затрат, связанных с осуществлением плана;

4) цель осуществления плана и эффект, ожидаемый от его выполнения в отношении увеличения основного капитала порта;

5) способ осуществления строительства.

В том случае, когда объем работ по капитальному строительству выходит за пределы возможностей порта производить строительство хозяйственным способом, все затраты следует отнести к проекту реконструкции порта, так как эти работы будут относиться к перспективам развития порта.

По окончании разработки всех разделов плана эксплоатации составляется сводная таблица основных технико-экономических показателей.

Одним из важнейших качественных показателей, учитывающих конечные результаты работы, является себестоимость продукции и рост производительности труда, по которым и определяется в основном оценка плана эксплоатации в сравнении с отчетными показателями.

В дополнение к изложенному в настоящей главе о методике проектного задания необходимо отметить, что методические указания для технического проекта автором не выделены в отдельную главу, а даны в каждой из последующих глав применительно к различным элементам проекта. Последующие главы настоящей работы посвящены вопросам, определяющим план эксплоатационной работы проектируемого порта, который должен проходить красной нитью через все разделы проектного задания.

ГЛАВА III

ВЫБОР МЕСТА ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОРТА И ЕГО ОТДЕЛЬНЫХ РАЙОНОВ

§ 10. ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ ПОРТА

Задача выбора места для порта, т. е. общего его расположения, может возникать, во-первых, при создании нового порта в местности, не оборудованной портовыми устройствами, иногда вдали от более или менее крупных населенных пунктов и, во-вторых, при реконструкции и развитии существующего порта.

В первом случае задача заключается в отыскании в пределах определенного (заданного в плановом задании) района или участка реки наиболее удачного общего места расположения с учетом подходов с реки и с суши, защиты от ледохода и половодья, размещения причального фронта, портовой акватории и территории, наконец, возможности дальнейшего развития портовых устройств. Во втором случае задача 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 в возможном соседстве с существующими границами порта, а в исключительных обоснованных случаях и вне этих границ — на некотором от них расстоянии.

Задача выбора общего места расположения речного порта является предметом эскизного проектирования, т. е. проектного задания, и иногда приводит к разработке двух или более вариантов и к их всестороннему сравнению для отыскания наиболее эффективного. При этом должны быть выполнены основные требования, предъявляемые к речному порту, — судоходные, эксплоатационные и строительные.

Судоходные требования относятся к обеспечению, при всех горизонтах стояния уровня, удобных и безопасных подходов судов к порту и установки их на рейдах и у причалов, а также удобного маневрирования по акватории порта. Сюда следует отнести устойчивость судового хода на участках реки, прилегающих к порту, т. е. приведение этих участков в отрегулированное состояние. Последнее должно отвечать требованию, при котором участок, избранный для расположения порта, входит в общую систему отрегулированной трассы реки на достаточном

ее протяжении между двумя, по крайней мере, опорными пунктами этой трассы и укрыт от половодья и ледохода, что достигается либо соответствующим использованием естественной конфигурации берега, либо специальными искусственными оградительными сооружениями.

По судоходным требованиям интересно отметить американскую практику, устанавливающую на занятых портом участках реки границ выдвижения в речное русло портовых сооружений (так называемая «головная линия пирсов») (рис. 1).

Наконец, должны быть удовлетворены требования достаточных размеров (см. главу IV) акватории: рейдов, гаваней, подходных каналов и достаточной глубины и удобства движения по ним судов.

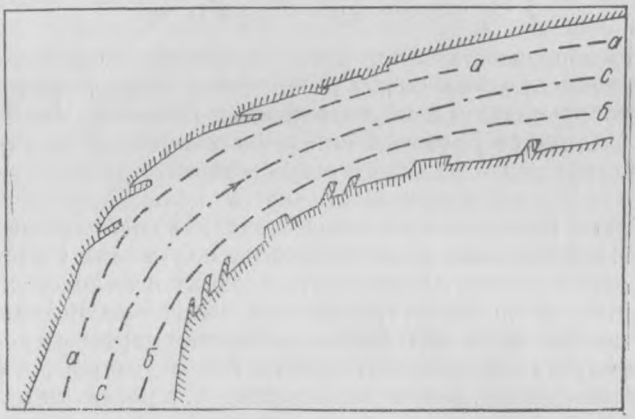


Рис. 1. Схема границ *а-а* и *б-б* выдвижения в русло реки портовых сооружений.

Эксплоатационные требования к общему расположению речного порта сводятся к такому назначению места для порта, при котором эксплоатация его устройств могла бы быть осуществлена с наибольшим удобством и эффективностью. В этом отношении прежде всего имеет значение расстояние порта от населенного пункта и от крупных промышленных учреждений, затем, удобство подходов как с воды, так и с суши, т. е. связь с железнодорожными линиями и с автодорожной сетью страны, далее, характер самого берега, его высота, крутизна откосов, расположение его террас по отношению к сезонным уровням воды, достаточная площадь этих террас для расположения частей порта, отсутствие застроек, которые могли бы помешать свободному развитию порта.

Строительные требования к общему расположению речного порта состоят в установлении наименьших объемов строительных работ при создании порта и в применении наименее капиталоемких работ. Эти требования относятся прежде всего

к земляным работам по планировке порта и к дноуглубительным работам по созданию его акватории и подходов, затем, к выяснению пунктов получения строительных материалов и их доставки к месту, избираемому для создания порта.

В случае реконструкции и развития существующего порта должны быть составлены варианты, основанные на предварительном углубленном анализе существующего порта, его устройств и эксплоатации и на выявлении в результате этого анализа недостатков, как об этом было указано в главе I. Эти варианты должны различаться реконструктивными мероприятиями и дополнительными устройствами по развитию отдельных районов порта.

Так же, как и в случае проектирования нового порта, проектные предположения должны удовлетворять требованиям судоходным, эксплоатационным и строительным.

Каждый из намеченных вариантов как в случае проектирования нового порта, так и при проектировании реконструкции и развития существующего должен быть разработан в эскизной форме в объеме, предусмотренном составом проектного задания (см. § 7).

§ 11. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУЗООБОРОТА ПО РАЙОНАМ ПОРТА

Распределение грузооборота по различным районам водотранспортного узла является одним из важных и наиболее ответственных моментов в составлении проектного задания.

Это районирование должно производиться с учетом:

1) непосредственного приближения района к центру тяготения грузов;
2) интересов городской планировки;
3) технической возможности и эффективности устройства портового района и перспектив его развития.

Исходя из этих требований, необходимо разбить грузооборот прежде всего на грузы: 1) местного значения и 2) транзитные или перевалочные.

Грузы, идущие для снабжения города или района и вывоза продукции, должны быть распределены на грузы, прибывающие и отправляемые на причалах общего пользования, и грузы, перерабатываемые на специализированных причалах различных промышленных предприятий, городских разгрузочных площадок и различных клиентов.

В соответствии с размещением основных потребителей производится районирование порта, т. е. назначаются районы порта, между которыми распределяется грузооборот. При этом необходимо привести отчетные грузообороты и дать анализ существующего районирования.

В каждом отдельном случае районирование порта имеет специфический местный характер; поэтому методические указания

на основании проектировок можно свести лишь к следующим общим основным положениям:

1. Грузы местного потребления, прибывающие на причалы общего пользования большой скоростью, т. е. в грузопассажирских судах, размещаются обыкновенно в городской зоне в возможной близости к потребителям, дабы избежать транспортных пробегов внутри города и облегчить эксплоатацию грузопассажирских судов, одновременно обслуживающих пассажирское движение на специальных пассажирских причалах. Последние обыкновенно располагаются в центральном городском районе, как это предусматривается часто самой планировкой городских кварталов и городского транспорта.

Грузопассажирское судно, подойдя к пассажирским причалам и высадив пассажиров, должно подойти к грузовым причалам и, разгрузившись, опять вернуться к пассажирским причалам для посадки.

2. Грузы местного потребления, прибывающие в адрес промышленных предприятий и различных клиентов, расположенных непосредственно у воды, размещаются на причалах этих предприятий и обслуживаются ими по установленным положениям и нормам Министерства речного флота.

3. Районы грузов малой скорости Министерства речного флота могут быть сконцентрированы вместе с грузами большой скорости, если по условиям районирования и по размерам портового района размещение это целесообразно. В противном случае необходимо указанные грузы разместить в специальном районе в соответствии с расположением потребителей и техническими возможностями осуществления строительства.

4. Перевалочный район обыкновенно размещается вне городской зоны, так как береговую линию, занятую городом или промышленными предприятиями, нерационально отводить для перевалочных операций на железную дорогу и обратно.

В некоторых частных случаях перевалочный район может быть совмещен с районом местных грузов, если по условиям местности и городской планировки возможны железнодорожные подходы к этому району.

5. Самостоятельные районы обыкновенно отводятся клиентуре по отдельным группам грузов: лесных (в судах и плотах), нефти, соли, строительных материалов, дров и др. В городской черте отводятся площадки для разгрузки стройматериалов и дров.

Районирование грузооборота порта должно производиться одновременно с сопоставлением технической возможности и эффективности затрат на строительство или развитие намеченного района или причалов.

Если основные принципы районирования будут соблюдены, но техническое выполнение строительства данного района или причалов будет затруднительно и не эффективно, то разрабатываются варианты размещения грузооборота в других районах, требующих меньших капиталовложений. Варианты сравниваются

по капиталовложениям и эксплоатационным расходам на транспортировку грузов к потребителю.

Особое внимание необходимо уделять распределению грузооборота минерально-строительных материалов по городским разгрузочным площадкам для обслуживания городских строительств, тяготеющих к создаваемым причалам. Городские разгрузочные площадки могут носить временный характер и после окончания строительства в отдельных городских районах могут быть упразднямы.

Для снабжения городского хозяйства т о п л и в о м дрова и уголь могут быть размещены или на специальных площадках Гортопа или на причалах общего пользования с транспортированием груза в дальнейшем на склады Гортопа или непосредственно к потребителю. Такие причалы надлежит распределить в районах города, где интересы городской планировки будут соблюдены и транспортирование указанного топлива автотранспортом или трамваем будет рационально разрешать все задачи снабжения города топливными грузами, прибывающими рекой.

У г о л ь, как топливо для отдельных заводов, размещается обыкновенно на причалах самого завода, уголь же, идущий для снабжения судов, размещается на специальных бункеровочных базах, что также находит отражение в районировании грузооборота порта.

Л е с н ы е г р у з ы в судах и плотах, в зависимости от того, идут ли они для потребностей города или на лесопильные заводы, распределяются на причалах лесозаготовительных органов, или непосредственно на причалах заводов, расположенных у воды. Наряду с устройством причалов для лесных грузов в судах, назначаются места для стоянки и выгрузки плотов с предварительной сортировкой их на рейдах.

З е р н о в ы е г р у з ы размещаются по преимуществу на причалах у элеваторов, принадлежащих системе Заготзерно, в отдельных районах поблизости от городских мельниц, куда зерно поступает для помола. В этом же районе при наличии элеватора происходит и перевалка на железную дорогу для вывоза из порта.

Н е ф т я н ы е г р у з ы выносятся на край портовой территории, в удалении от селитебных районов города, и располагаются с низовой стороны по реке с тем, чтобы нефтяные продукты, попадающие в реку, не загрязняли пригородных водных районов, а в случае пожара не давали бы распространения огня по воде в сторону порта.

Примеры районирования порта представлены в виде отдельных таблиц и генеральных планов транспортных узлов (рис. 2—5).

В табл. 6 приведен пример районирования для случая, когда операции по перевалке на железную дорогу расположены в одном районе с грузами малой и большой скорости.

В табл. 7 приведен пример районирования для случая, когда перевалка на железную дорогу расположена в специальном районе «перевалочном» и бо́льшая доля грузооборота падает на рейдовую

Таблица 6

Проектный грузооборот ..... порта на ..... год с распределением по районам

(в тыс. тонн)

Операции и грузы	Общий грузооборот по порту в тыс. т	Распределение грузооборота									
		Причалы Министерства Речного флота					Причалы клиентуры				
		Центральный район		Лесной район	Бункеров. база	Итого по причалам МРФ	Заготзерно	Лесобиржа	Городская разгрузочная площадка	Нефтебаза	Итого по причалам клиентуры
		Большая скорость	Малая скорость								
Прибытие											
Хлебные	110,0	10	—	—	—	10,0	100,0	—	—	—	100,0
Плодоовощи	10,0	10	—	—	—	10,0	—	—	—	—	—
Соль	32,0	—	32,0	—	—	32,0	—	—	—	—	—
Лесные в судах	140,0	—	—	140,0	—	140,0	—	—	—	—	—
» плотах	150,0	—	—	—	—	—	—	150,0	—	—	150
Дрова в судах	60,0	—	—	30,0	—	30,0	—	—	30,0	—	30,0
Строительные материалы	400,0	—	80	—	—	80	—	—	320,0	—	320,0
Нефтяные	160,0	—	—	—	—	—	—	—	—	160,0	160,0
Прочие и тяжеловесы	15,0	—	15	—	—	15,0	—	—	—	—	—
Итого:	1077,0	20,0	127,0	170,0	—	317,0	100,0	150,0	350,0	160,0	760,0

Операции и грузы	Общий грузооборот по порту в тыс. т.	Распределение грузооборота									
		Причалы Министерства Речного флота					Причалы клиентуры				
		Центральный район		Лесной район	Бункеров. база	Итого по причалам МРФ	Заготзерно	Лесобирка	Городская разгрузочная площадка	Нефтебаза	Итого по причалам клиентуры
		Большая скорость	Малая скорость								
Перевалка на ж. д.											
Рыба	20,0	20,0	—	—	—	20,0	—	—	—	—	—
Соль	48,0	—	48,0	—	—	48,0	—	—	—	—	—
Прочие	150,0	165,0	85,0	—	—	150,0	—	—	—	—	—
Итого:	218,0	85,0	133,0	—	—	218,0	—	—	—	—	—
Отправление											
Хлебные	15,0	15,0	—	—	—	15,0	—	—	—	—	—
Прочие	40,0	—	40,0	—	—	40,0	—	—	—	—	—
Уголь (бункеровка)	20,0	—	—	—	20,0	20,0	—	—	—	—	—
Нефтяные	40,0	—	—	—	—	—	—	—	—	40	40
Итого:	115,0	15,0	40,0	—	20,0	75,0	—	—	—	—	40
Общий грузооборот:	1410,0	120,0	300,0	170,0	20,0	610,0	100,0	150,0	350,0	200,0	800,0

Таблица 7

Проектный грузооборот ..... порта на ..... год с распределением по районам порта

Операции и грузы	Общий грузооборот по порту	Распределение грузооборота															
		Причалы Министерства Речного флота						Причалы клиентуры									
		Городской район большой скорости	Район правобережный	Район перевалочный	Буксировочная база	Рейд (перевалка)	Итого по МРФ	Лесопильный завод	Элеватор	Мельница	Завод №...	Завод №...	Городские: Верхняя часть города	Городские: Нижняя часть города	Верфь	Нефтебаза	Итого по клиентуре
Прибытие																	
Хлебные	250	25	—	—	—	50	75	—	125	50	—	—	—	—	—	—	175
Соль	65	—	25	—	—	40	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Уголь	40	—	—	—	30	—	30	—	—	5	—	—	—	—	5	—	10
Химические	60	—	—	20	—	40	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Металл и метизы	15	5	10	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Цемент	15	5	—	10	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Минстройматериалы	15	—	25	5	—	—	30	—	—	—	10	—	20	5	—	—	35
Лесные в судах	118	—	25	—	—	80	105	—	—	—	—	—	8	—	5	—	13
» в плотах	155	—	—	—	—	—	—	125	—	—	5	—	15	—	10	—	155
Дрова в судах	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	15
» » в плотах	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	10	10	5	—	30
Нефть	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	250
Прочие	100	15	20	5	—	30	70	—	—	—	10	10	5	—	5	—	30
Итого	1178	50	105	40	30	240	465	125	125	55	30	10	58	30	30	250	713

Операции и грузы	Общий грузооборот по порту	Распределение грузооборота															
		Причалы Министерства Речного флота						Причалы клиентуры									
		Городской район большой скорости	Район прибрежный	Район перевалочный	Бункеровочная база	Рейд (перевалка)	Итого по МРФ	Лесопильный завод	Элеватор	Мельница	Завод №...	Завод №...	Городские: Верхняя часть города	Городские: Нижняя часть города	Верфь	Нефтебаза	Итого по клиентуре
Отправление																	
Хлебные	65	5	—	—	—	5	—	—	60	—	—	—	—	—	—	—	60
Соль	15	—	15	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Уголь	30	—	—	—	30	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Колчедан и калий	15	—	—	15	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Металл и метизы	10	5	5	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лес в судах	20	—	10	—	—	10	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	10
Нефть	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	100
Прочие	35	10	20	—	—	30	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	5
Итого:	290	20	50	15	30	—	115	10	60	—	—	5	—	—	—	100	175
Общий грузооборот	1468	70	155	55	60	240	580	135	185	55	30	15	58	30	30	350	888
То же без нефти и плотов	933	70	155	55	60	240	580	10	185	55	20	15	33	20	15	—	308

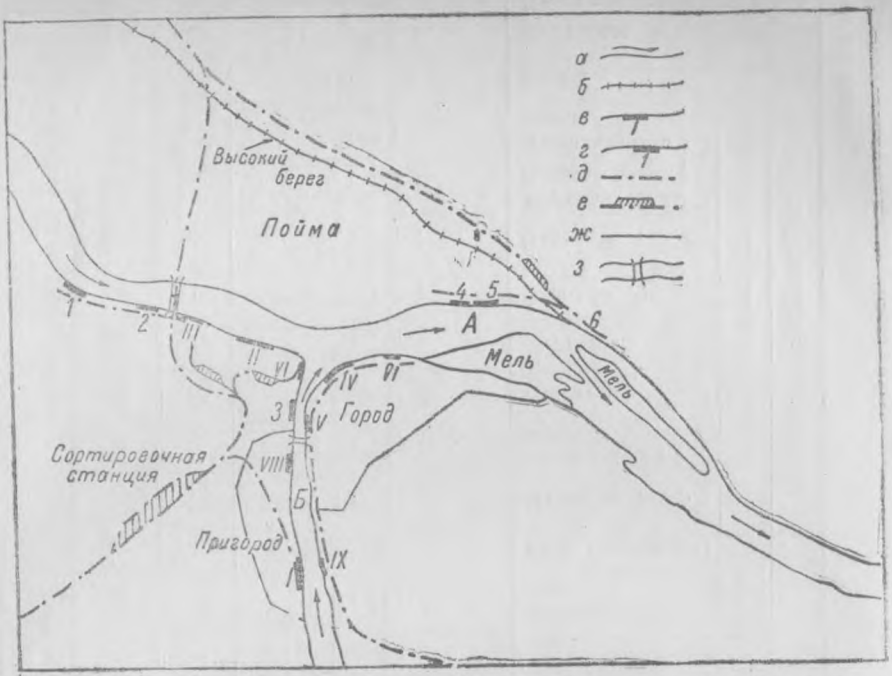


Рис. 2. План транспортного водного узла при слиянии двух крупных судоходных рек.

а — речной берег, *б* — граница поймы, *в* — районы I—IX порта, *г* — 1— 6 причалы клиентуры, *е* — железнодорожная линия, *з* — железнодорожная сортировочная станция, *ж* — граница населенного пункта, *з* — мост.

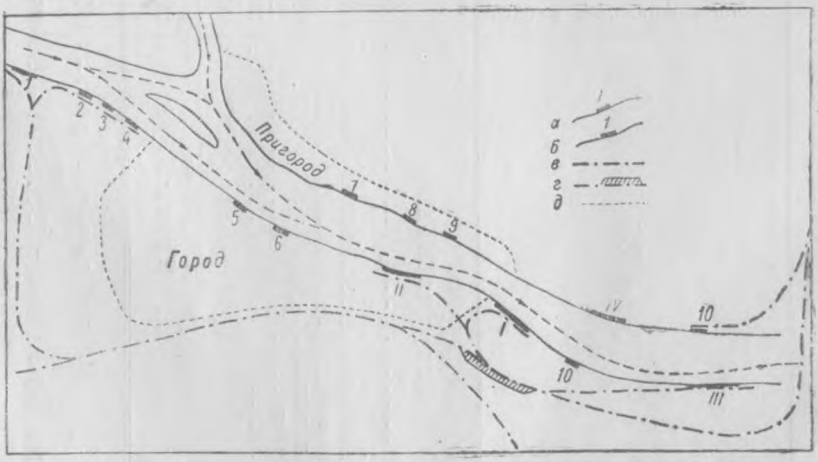


Рис. 3. План транспортного водного узла, расположенного на обоих высоких берегах крупной реки.

— I—IV районы порта, *б* — 1—10 причалы клиентуры, *в* — железнодорожная линия, — железнодорожная сортировочная станция, *д* — граница населенного пункта.

перевалку; в этой же таблице грузы большой скорости располагаются в городском районе в непосредственной близости к пассажирским причалам.

На рис. 2—5 приведены генеральные планы четырех характерных транспортных узлов. На рис. 2 изображен узел в месте впадения оживленной судоходной реки *Б* в мощную водную магистраль *А* при расположении города и основных портовых районов на правом нагорном берегу; пригород расположен на левом берегу реки *Б*. К узлу подходит железнодорожная магистраль с юго-за-

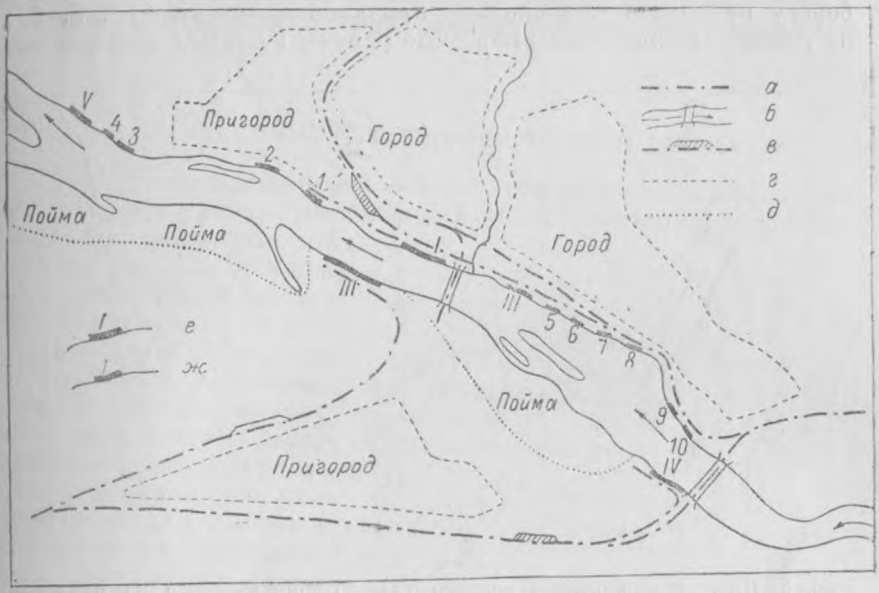


Рис. 4. План транспортного водного узла, расположенного преимущественно на одном нагорном берегу реки.

а — железнодорожная линия, *б* — мост, *г* — железнодорожная сортировочная станция, *в* — граница населенного пункта, *д* — граница поймы, *е* — районы порта, *ж* — причалы клиентуры.

пада, дающая ряд ответвлений к районам порта *I*, *II*, *III*, *IV*, *VII* и к причалам клиентуры *1*, *2*, *4*, *5*, *6*; железнодорожная магистраль переходит через основную реку выше порта и города; как на основной железнодорожной магистрали, так и на ответвлениях к районам расположены сортировочные парки.

На рис. 3 изображен транспортный узел, расположенный по обоим берегам мощной судоходной магистрали в пределах города, раскинувшегося на обоих высоких берегах. Железнодорожная магистраль, подходящая к правому берегу реки, проходит мостом на левый берег ниже порта и дает ответвления к *I*, *II* и *III* районам порта и к *10* и *11* причалам клиентуры; остальные причалы клиентуры, лишенные железнодорожной связи, обслуживаются только речным и автодорожным транспортом.

На рис. 4 изображен транспортный узел раскинувшейся по обоим берегам мощной судоходной магистрали; город расположен на правом нагорном берегу; на левом пойменном берегу находится пригород. Железнодорожная магистраль подходит к *I*, *II* и *III* районам порта и к *1*, *2*... *10* причалам клиентуры и пересекает реку выше порта; в пределах города имеется мост для городского движения.

На рис. 5 показан порт, растянувшийся на длинном участке реки. Город расположен на правом нагорном берегу, где размещены и основные районы порта *(I, II, III, IV, V)*; на этом же берегу находятся и несколько причалов клиентуры *(2, 7, 9)*; на левом — расположены портовые районы *VI* и *VII* и остальные

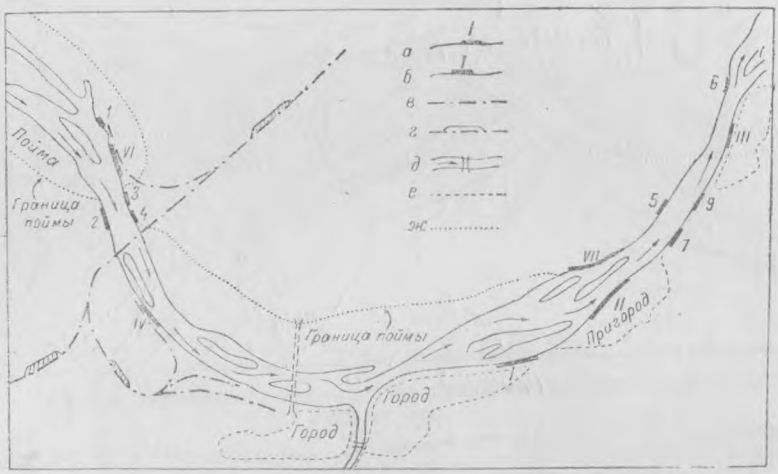


Рис. 5. План транспортного водного узла, расположенного на нагорном (правом) и на пойменном (левом) берегу реки.

а — I—VII районы порта, *б* — 1—9 причалы клиентуры, *в* — железнодорожная линия, *г* — железнодорожная сортировочная станция, *д* — мост, *е* — граница населенного пункта, *жс* — граница поймы.

причалы клиентуры *(1, 3, 4, 5, 6)*. Железнодорожная магистраль, пересекающая реку в верховой части порта, дает ответвления к районам порта *IV*, *IV* и *VI* и к причалам клиентуры *1*; остальные районы и причалы клиентуры обслуживаются только водным и автодорожным транспортом. Расположение района *VI* и причала *1* на пойме возможно, так как этот район предназначен для выкатки леса из плотов, прибывающих сверху по реке.

При распределении в пределах портового узла грузовых районов необходимо учитывать существующее размещение береговых участков клиентуры, под которой понимаются промышленные, торгово-хозяйственные учреждения, как-то: заводы, фабрики, заготовительные базы зерна, леса, топлива, нефтяные базы.

Кроме того, необходимо рассмотреть расположение судоремонтных устройств (заводов, мастерских), а также и судостроительных верфей, наличие которых в пределах порта необязательно, но возможно.

Серьезное внимание при размещении грузовых районов порта должно быть уделено *начертанию транспортной сети* — железнодорожным подходам и автогужевым дорогам, которые обслуживают различные участки порта; основные пути этой сети должны быть тщательно продуманы и нанесены по согласованию с Министерством путей сообщения и городскими организациями на генеральный план районирования порта; подробнее об этом см. в главе VIII.

§ 12. ВЗАИМНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПОРТА И ГОРОДА

При распределении районов на генеральном плане порта должно быть уделено внимание и вопросу о взаимном сочетании порта и города, который до сих пор не ставился серьезно в общей форме и разрешался лишь от случая к случаю в отдельных конкретных проектировках. В большинстве случаев порт и город развивались самостоятельно, согласуя взаимно свою планировку только в моменты возникавших противоречий, существенно нарушавших интересы одного из них, либо обоих вместе.

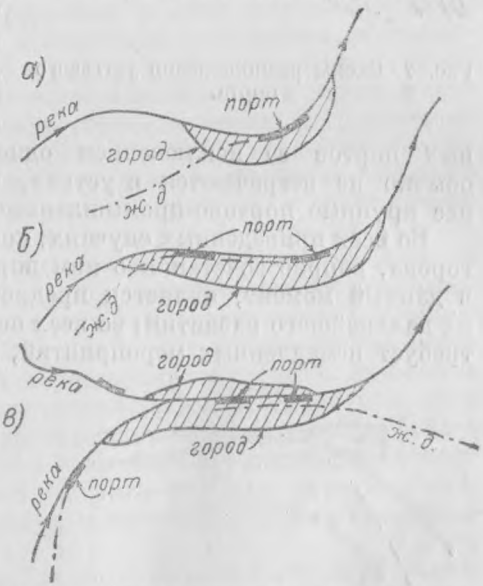


Рис. 6. Схемы взаимного расположения порта и города.

Во многих случаях, в особенности в крупных центрах, развившихся в течение ряда столетий, части порта оказались включенными внутри селитебной их территории и в непосредственном соприкосновении с городскими кварталами, несмотря на то, что портовые районы подчас оказывают вредное влияние на здоровье населения города.

При указанных условиях развития существующие формы взаимного расположения порта и города чрезвычайно разнообразны и с трудом поддаются обобщению. Для приведения этих форм в некоторую систему можно предложить следующую их группировку.

Среди речных портов можно наметить три формы, из которых одна (рис. 6-*а*) характеризуется однорайонным портом в черте города и отвечает случаю малых пристаней у небольших населенных пунктов, вторая (рис. 6-*б*) — с многорайонным портом в черте более крупного города и третья (рис. 6-*в*) — с многорайонным портом как в черте города, так и вне его.

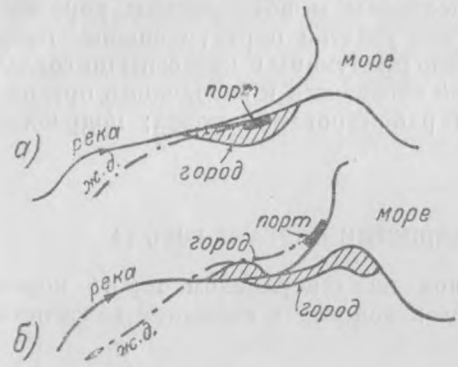


Рис. 7. Схемы расположения устьевого порта.

Устьевые порты, по существу состоящие из частей речных и приморских, могут быть отнесены в три группы: порты, полностью расположенные в устьевом участке реки (рис. 7-*а*), порты, выдвинувшиеся на морское побережье (рис. 7-*б*), и порты смешанные, имеющие части и в устьевом участке и на взморье. Речные участки этих портов можно отнести к одной из рассмотренных выше групп речных портов за исключением однорайонных портов, которые обычно не встречаются в устьях, где создались более или менее крупные портово-промышленные узлы.

Во всех приведенных случаях, когда порт находится вне черты города, вопрос сочетания с ним порта, не вызывая затруднений в данный момент, является предметом изучения в перспективе их дальнейшего развития; во всех остальных случаях этот вопрос требует немедленных мероприятий, иногда достаточно сложных.



Рис. 8. Компактное расположение порта в форме группы бассейнов.



Рис. 9. Компактное расположение порта в форме канала с бассейнами.

Внеусловое расположение порта (рис. 8 и 9) делает его более компактным и лучше связанным с городом и его промышленными предприятиями. Необходимо иметь в виду, что многие речные порты имеют причальные линии весьма значительного протяжения. Так например, в Гамбургском речном порту протяжение причального фронта составляет 21,4 км, в Кельне — 16 км, Ман-

гейме — 21 км, в Дюйсбург-Рурорте — 39 км, в Дюссельдорфе — 12 км, Франкфурте-на-Майне — 19,2 км. При русловой форме порта вся причальная линия была бы растянута вдоль берега; при компактном же расположении самого города и концентрированности в нем промышленных предприятий такая растянутость причалов по речному берегу затруднила бы и удорожила бы связь между портом и грузоотправителями.

Компактность и централизованность портовых устройств достигается образованием группы бассейнов (рис. 8), часто примыкающих к общему бассейну-каналу (рис. 9). Однако, в больших городах, в портах с очень крупным грузооборотом и большой территорией не всегда удается достигнуть компактности и централизованности в расположении порта; в этом случае, при наличии разветвленных водных протоков, порт распадается на отдельные гавани, которые бывают разбросаны по районам города и более или менее удалены друг от друга и от центральной части города (Москва, Ленинград, Париж, Берлин, Кельн и др.).

Городская селитебная территория в этих случаях близко, иногда вплотную, примыкает к портовым устройствам, в особенности в более старых частях города, создавшихся в те времена, когда мало занимались перспективной планировкой города и еще менее рациональным сочетанием города и порта. В результате такого бесплановой развития речного порта город во многих случаях оказывается отрезанным от реки и население получало возможность пользоваться для отдыха, прогулок и спорта лишь удаленными участками берега, часто на окраинах города.

В густо заселенных районах города и в прилегающих тесно застроенных участках порта трудно реконструктивными мероприятиями без крупной ломки полностью исправить указанное положение; необходимо на будущее время в перспективе роста порта и города сочетать их планировку так, чтобы избежать закупорки города портовыми устройствами. Следует при этом иметь в виду, что отмеченное выше распыление портовых устройств по многим пунктам города хотя и приближает водный транспорт к потребителям его, но мешает созданию мощных, хорошо оборудованных гаваней, более рентабельных, чем мелкие перегрузочные пункты.

Иногда рассредоточенный (децентрализованный) порт растягивается по реке на несколько километров, до 10 и более. В этом случае отдельные группы портовых устройств, естественно, оказываются удаленными от центральных частей города, а иногда даже за пределами их пригородов; с течением времени и в этих случаях разбросанные группы портов обрастают промышленными предприятиями и жилыми постройками, вызывая около себя к жизни новые пригороды. При этом возникает требование установления надлежащей связи их с торговыми и промышленными предприятиями и обеспечения легкого доступа от этих предприятий в порт. Если это не всегда легко осуществимо в старых портах по отношению к уже существующим предприятиям, то, как пра-

вило, следует полностью осуществлять по отношению к предприятиям вновь намечаемым.

Для этого при планировке новых больших и даже средних портов в них должна быть предусмотрена расположенная вблизи уреза воды площадь для новых промышленных и торговых складов; поскольку порты заграницей принадлежат большей частью городам, а промышленность — частным предпринимателям, такой отвод в портах промышленных и торговых площадок не всегда проходит без затруднений и нелегко увязывается с планом расширения города; в условиях нашего социалистического хозяйства это согласование не вызывает затруднений.

Кроме приведенных выше соображений, в задаче компоновки порта и города имеет значение также и общий рельеф берега, который может быть либо низменным, либо высоким террасообразным.

В первом случае, отвечающем обычно незначительной амплитуде сезонных колебаний уровня воды, при которой половодье не наводняет прибрежной низменности и города, порт и город оказываются расположенными на одном уровне, и в этом случае порт может заслонить частично реку от города. Если при плоском рельефе половодье заливает хотя бы небольшим слоем воды прибрежную низменность (рис. 10-*а*), порт все же создается на ней: при этом некоторые его устройства (полы складов) приподнимаются искусственно над уровнем высоких вод, а город, как это, например, имеет место в Казани или в Карлсруэ, отодвигается от берега на расстояние (иногда в несколько километров), где береговые горизонтали приподнимаются уже над уровнем половодья. В этом случае город бывает удален от порта.

Во втором случае, при высоком береге, город бывает расположен на нескольких береговых террасах, а порт, естественно, создается на нижней террасе (рис. 10-*б*), которая, как и в первом случае, может частично покрываться весной высокими водами. В этом случае нижние части города («нижний базар») примыкают непосредственно к порту, как и в первом случае, а высокие части, расположенные на высоких террасах, иногда возвышающихся на несколько десятков метров над меженним горизонтом реки, имеют открытый широкий фронт, хотя и удаленный от воды, но с прекрасным дальним ландшафтом и видом на всю долину реки.

На этом фронте городу на высокой террасе представляются широкие возможности создания парков, бульваров, культурных учреждений, но вместе с тем возникают затруднения с устройством связи между высокой городской террасой и непосредственным уровнем воды, у которого должны создаваться пляжи, стадионы, бальнеологические учреждения.

В некоторых случаях, при крутом профиле берега (рис. 10-*в*), город целиком бывает расположен на верхней террасе берега, а порт устраивается на узкой нижней полосе берега у меженнего уровня. Таковы характерные условия многих наших речных го-

родов, например волжских (Рыбинска, Ярославля, Горького, Ульяновска, Сталинграда, Саратова), Киева и др. В них на верхней террасе расположена прибрежная полоса парков. Наконец, в более редких случаях (рис. 10-*г*), при отсутствии нижнего берегового яруса, и порт и город располагаются на в ы с о к о м б е р е г у; при этом портовые устройства заслоняют реку от города.

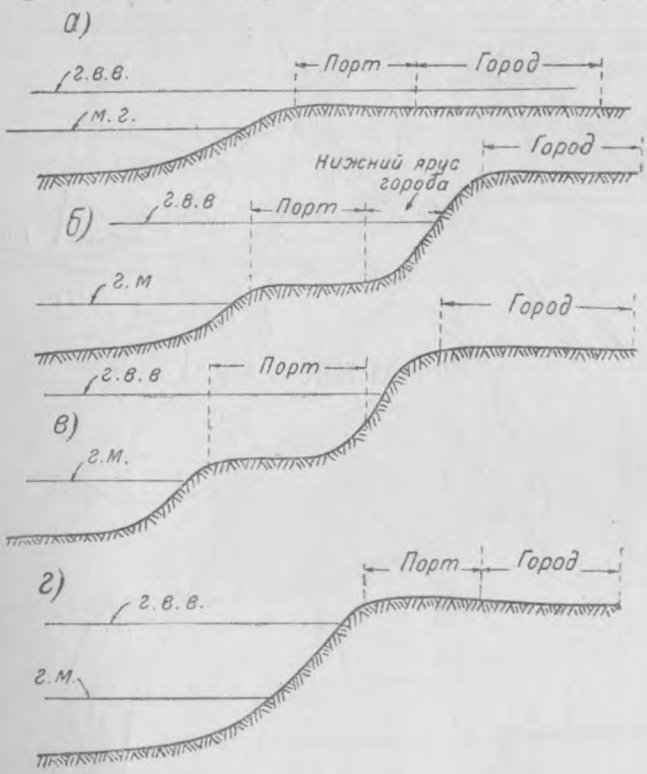


Рис. 10. Взаимное расположение порта и города по высоте.

и создаются технические затруднения при устройстве высоких причальных сооружений.

Для иллюстрации изложенных общих положений о речных портах приведен ряд конкретных примеров устройства этих портов.

Парижский порт, обладающий крупнейшим грузооборотом (до 15 млн. т.), состоит из 14 районных пунктов, разбросанных (рис. 11) по берегам рек Сены и Марны, и искусственно прорытых каналов Сен-Мартен и Урк. Общее протяжение водных путей в границах города и его пригородов достигает 120 км. Отдельные участки порта состоят либо из русловых причалов, либо из гаваней (бассейнов), число которых составляет в отдельных пунктах от 1 до 6. Некоторые из этих пунктов имеют значительную длину набе-

режных, например в пункте Ла-Валет (рис. 11, п. *12*) до 3,65 км, вмещающих до 90 судов, в гавани Пантен — до 800 м. Все эти гавани находятся внутри селитебной площади Парижа. Кроме того, на канале Сен-Деви (рис. 11) имеется 10 участков, предназначенных для грузовых операций с общим протяжением причальной линии в 8,3 км на 200 судов. На канале Сен-Мартен расположено 6 причальных участков общей длиной свыше 2 км для 48 судов.

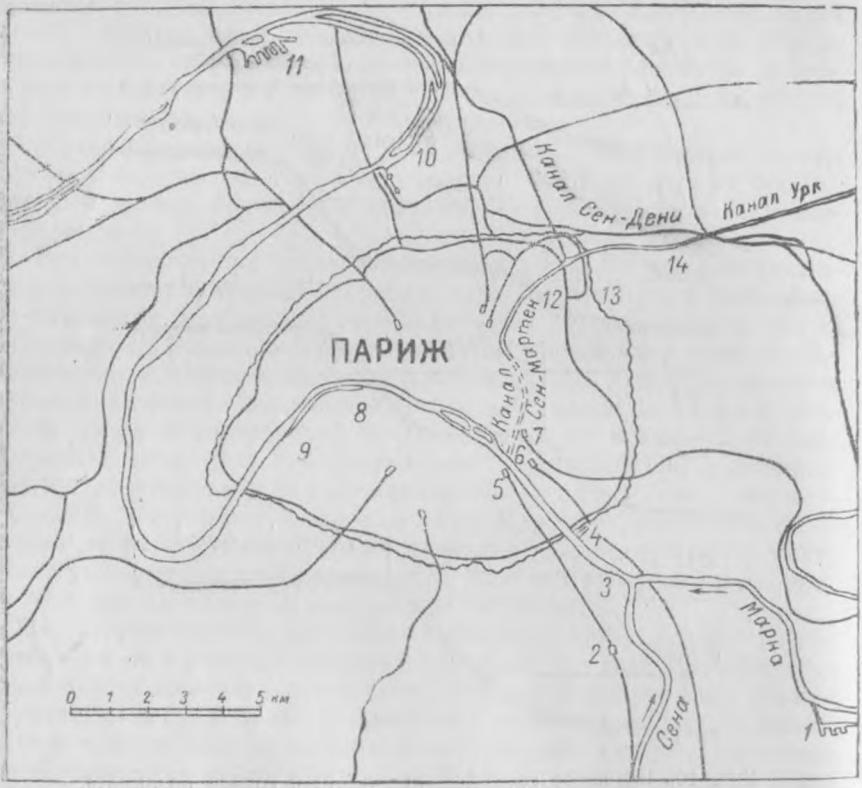


Рис. 11. План Парижского порта.

Примером одного из русловых портовых районов на р. Сене можно привести район Иври (рис. 11, п. *3*), имеющий причальный фронт протяжением 0,35 км, или набережная Аустерлиц (рис. 11, п. *7*) в центральной части города протяжением около 0,5 км. Новые внерусловые гавани Парижского порта — Жанзиль и Бонсволь — вынесены на его периферию. В гавани Жанвиль (рис. 11, п. *9*) сооружено два бассейна в 600 и 800 м длиной и намечается постройка еще четырех бассейнов. По соседству с этими бассейнами резервированы площади для промышленных предприятий.

На берегах самой Сены в пределах города, кроме того, имеется ряд погрузо-разгрузочных пунктов. Длина причальных линий в каждом из них от 100 до 300 м. Последние три участка расположены в центральной части города и имеют съезды с береговых улиц на пониженную в виде бермы портовую террасу.

За исключением этих участков, все остальное протяжение р. Сены отделано набережными городского типа с парапетами, у которых портовых операций не производится. Во многих точках имеются лишь небольшие пассажирские пристани для внутригородского водного транспорта, осуществляемого речным трамваем.

Из германских речных портов прежде всего должен быть отмечен Берлин (рис. 12), население которого до войны составляло

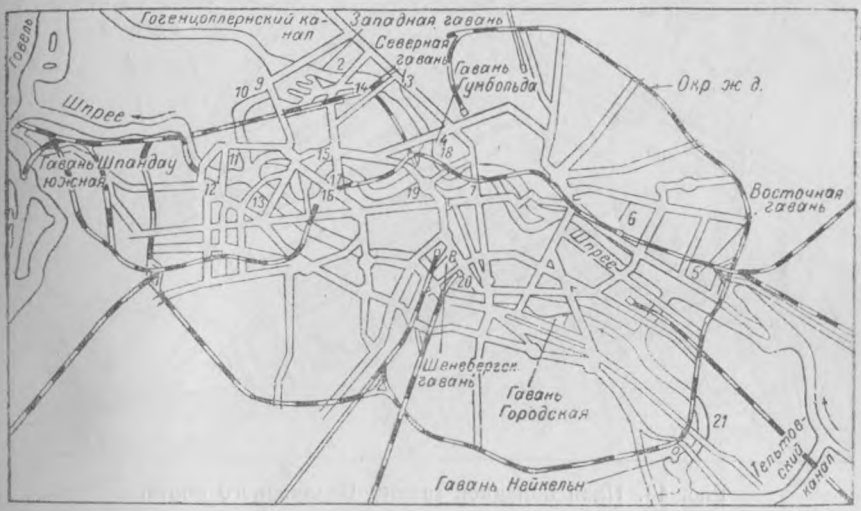


Рис. 12. План Берлинского порта.

4 млн. человек, а грузооборот — 8—10 млн. т. Этот порт состоит из двух главных гаваней — западной и восточной (рис. 12), из одиннадцати гаваней меньших размеров и из восьми перегрузочных пунктов у городских набережных. Территория города пересекается несколькими водными артериями — рекой Шпрее и сетью каналов, на которых и расположены все гавани и набережные порта. Получается порт, разбросанный по всей территории города и достаточно компактный по отношению к центральной части города. Кроме того, на Тельтовском канале, обходящем город с юга, расположены 10 гаваней общего пользования и многочисленные погрузо-разгрузочные пункты частных промышленных предприятий.

Гавани и погрузо-разгрузочные пункты, находящиеся в центральной части города (п. *2*, *3*, *4*, *6*, *9—19*) и в пригородах, окружены селитебными районами города, вплотную примыкающими

к портовой территории, и настолько зажаты между ними, что никакое дальнейшее развитие их невозможно. В архитектурно-планировочном отношении обращает на себя внимание компоновка новой западной гавани в северо-западной части Берлина. Эта гавань (рис. 13) состоит из трех параллельных бассейнов, ответвляющихся от канала р. Шпрее. К ней примыкает железнодорожная товарная станция *В—Б*, а затем в наиболее удаленном от городских кварталов участке угольный район гавани. Складам порта и зданию управления порта *А* в торце среднего бассейна придано архитектурное оформление, гармонирующее с характером городских зданий соседних кварталов.

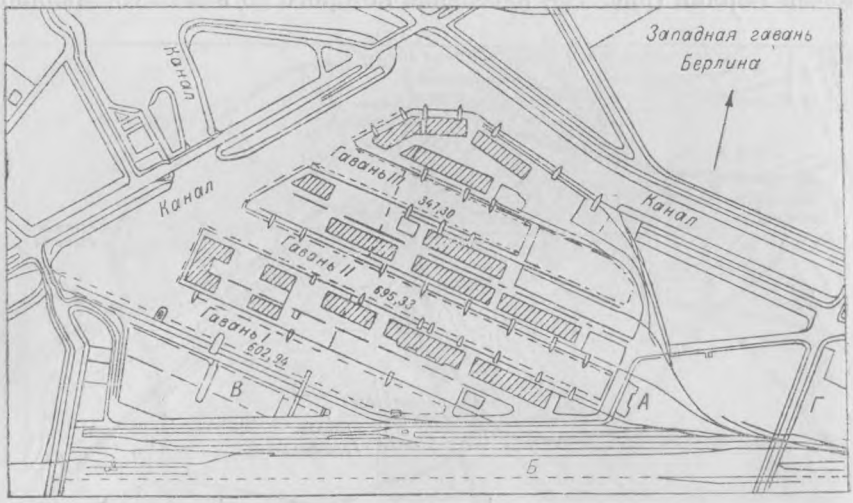


Рис. 13. План Западной гавани Берлинского порта.

Восточная гавань Берлина расположена на правом берегу р. Шпрее, на уширенном участке ее русла, без гаваней и молов. Селитебные районы города вплотную примыкают к портовой территории.

Общее расположение частей порта (районов, площадок, причалов клиентуры) в случае крупного города, перерезываемого рекой, показан на рис. 14, на котором отмечены 5 портовых районов (*I—V*), 25 участков причалов клиентуры и ряд разгрузочных площадок (*а'*, *б'*... *п'*), разбросанных по всей территории города и его пригородов. Железнодорожные магистрали подходят к двум из районов порта *(II* и *V)* и к некоторым причалам клиентуры *(8, 9, 16, 17)*, остальные районы, причалы и перегрузочные площадки обслуживаются речным и автодорожным транспортом.

На рис. 15 изображен план порта в устьевом городе, вблизи моря, где речной порт сопряжен в своей работе с морским. Речной порт расположен по главному руслу реки и ее дельтовым рукавам и состоит из 5 районов *(I—V)*, из 10 участков (причалов) клиен-

туры и из 8 разгрузочных площадок (*а'*, *б'*... *ж'*). Железнодорожные магистрали подходят к городу тупиковыми пассажирскими

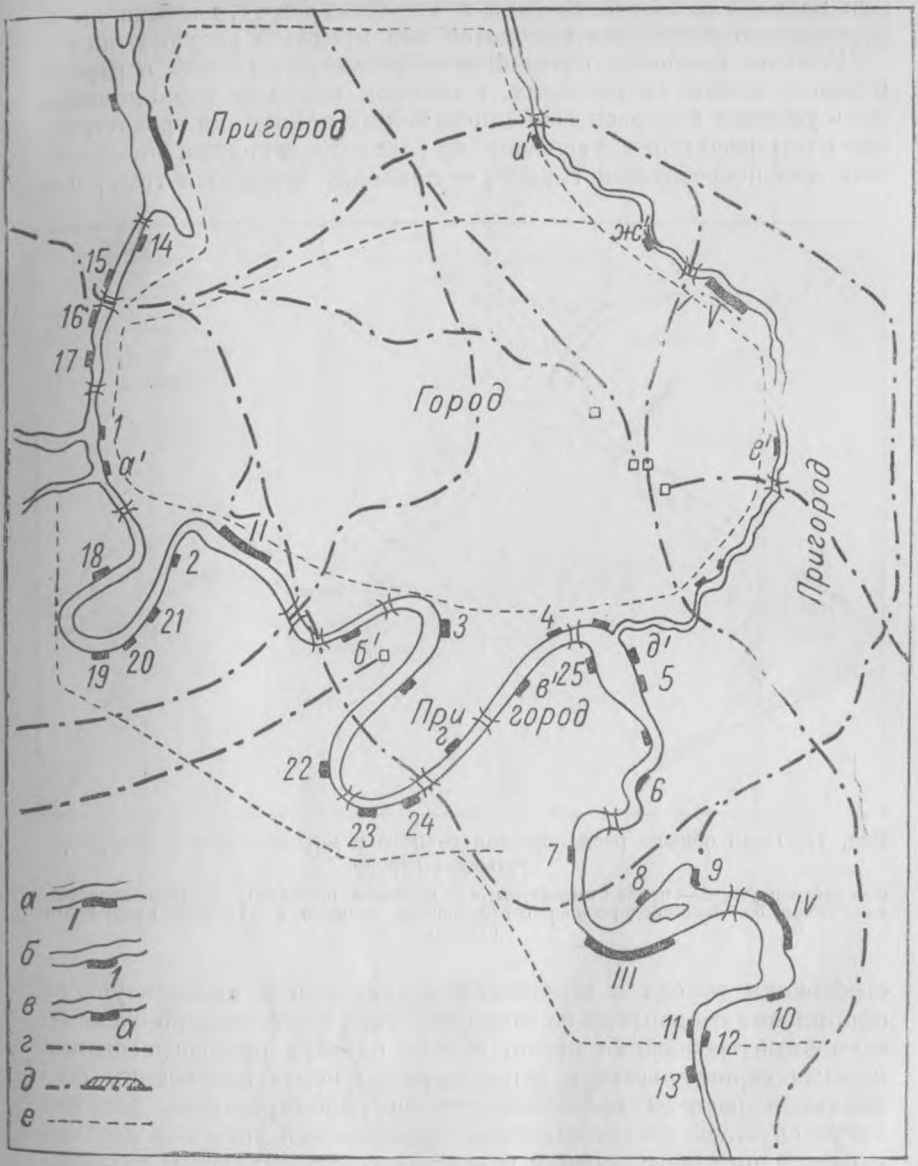


Рис. 14. План речных устройств (районов и причалов) в крупном городе. *а* — районы порта, *б* — причалы клиентуры, *в* — портовая площадка, *г* — железнодорожная линия, *д* — железнодорожная сортировочная станция, *е* — граница населенного пункта.

вокзалами и дают ответвления к причалам морского порта и к некоторым районам *(III* и *V)* речного порта и участкам клиен-

туры *(4, 5)* и площадкам *(ж)*: на этих ответвлениях имеются сортировочные парки, более значительная сортировочная станция находится на ответвлении к морскому порту, главная ж.-д. сортировочная станция находится вне пределов рисунка, ниже.

Решение проблемы оптимального размещения порта и города в наших советских условиях, в котором наиболее тесно должны быть увязаны интересы социалистических принципов градостроения и интересы порта, в особенности районов для грузов, поступающих для потребностей города, — приводит нередко к тому, что

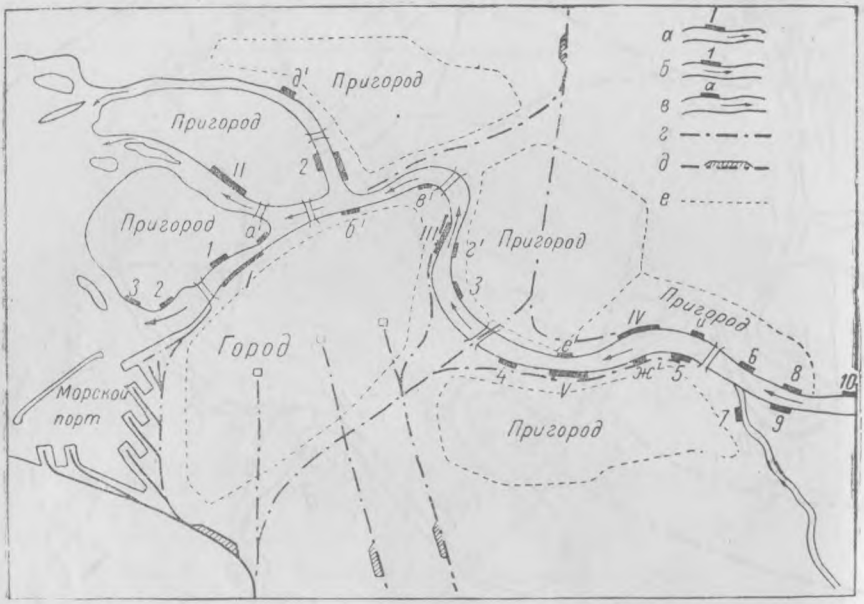


Рис. 15. План общего расположения речного и морского порта в крупном устьевом городе.

а — район порта, *б* — причал клиентуры, *в* — портовая площадка, *г* — железнодорожная линия, *д* — железнодорожная сортировочная станция, *е* — граница населенного пункта.

требования города в отношении планировки и архитектурного оформления отодвигают на второстепенное место технико-эксплоатационные требования порта. В этих случаях при согласовании проекта строительства и реконструкции порта необходимы специальные расчеты эффективности по районированию, которые могут служить доказательством правильности того или другого варианта при рассмотрении проекта в соответствующем управлении по делам архитектуры и в горисполкоме.

В качестве примера районирования крупного речного порта, в котором столкнулись интересы порта и города, приведена схема водного транспортного узла на рис. 16. Здесь порт настаивал на создании центрального грузового района (для грузов, идущих

в город) в пункте *4'* (рис. 16), наиболее удобном по эксплоатационным соображениям; город же стремился занять район *4'* для выхода к реке вблизи селитебных районов и намечал перенос портового района в другое место *(4)* ниже по реке.

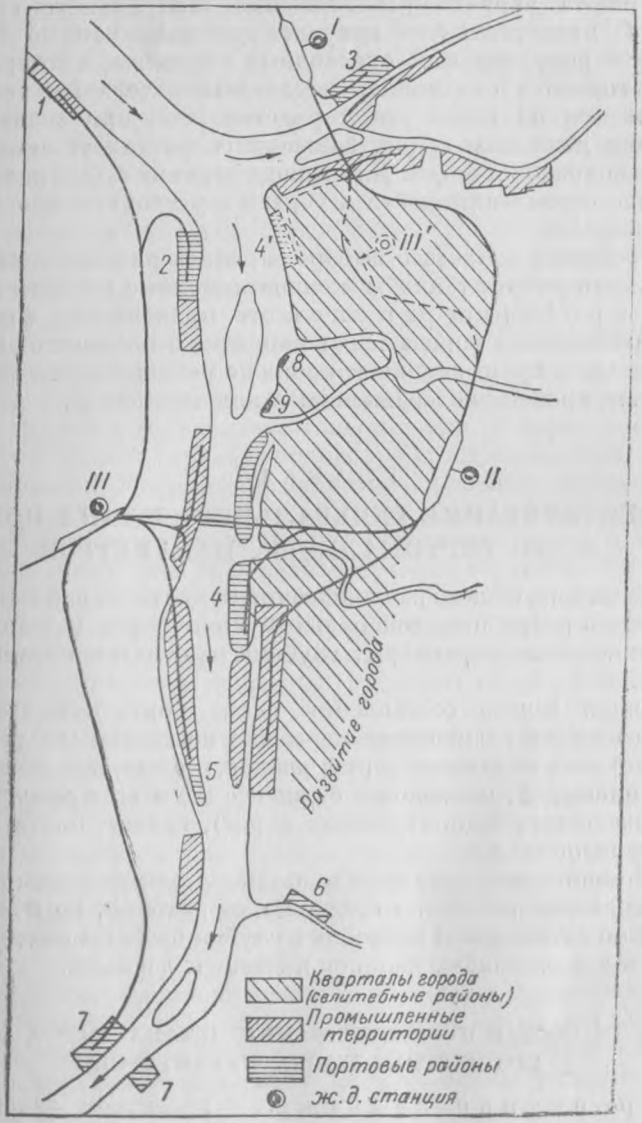


Рис. 16. План развития порта.

I—II—III—железнодорожные станции, *III'*—вариант железнодорожной станции, *1*—лесной район, *2*—перевалочный район, *3*—рыбный порт, *4*—центральный грузовой район, *4'*—его вариант, *5*—хлопковый район, *6*—рыбный район, *7*—нефтяной район, *8*—пассажирская пристань, *9*—пассажирский вокзал.

На схеме узла показаны намеченные железнодорожные станции; здесь также столкнулись интересы города и железной дороги, которая настаивала на сохранении расположения *III'* для развития городских станций, а город выдвинул требование переноса этой станции в пункт *III* за пределы селитебной площади.

Для порта вариант расположения центрального грузового района *4'* представлялся наиболее удачным как по близости к самому городу, так и по судоходным условиям, в то время как вариант города *4* оказывался неудовлетворительным вследствие расположения на более узком участке реки при значительном оживлении движения судов, больших скоростях течения и близости расположения моста. Для города вариант *4'* был неприемлем вследствие стремления выйти к берегу и устройства в этом месте парковой зоны.

При решении вопроса о выборе варианта расположения порта должны быть учтены также и эксплоатационные расходы по сухопутным пробегам грузов от причального фронта до различных пунктов города и районов промышленности; при развитии города и промышленности вниз по реке положение *4* давало бы меньше пробега по сравнению с положением *4'*.

ГЛАВА IV

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПОРТА И ЕГО ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

После выбора общего расположения порта и его районирования должен быть разработан генеральный план порта и установлены его вертикальные параметры: глубины и отметки портовой территории.

Основная задача составления плана порта или отдельного района состоит в размещении на плане местности (на избранной площадке) всех элементов порта: рейдов, причальной линии, складочных площадей, подходов с суши и с воды всех транспортных линий (железных и автогужевых дорог), границ порта с соседними территориями.

Эта компоновка плана должна быть выполнена таким образом, чтобы земляные работы по созданию территорий, по планировке берега и по достижению потребных глубин были бы сведены к минимуму и к возможному балансу выемки и засыпки.

§ 13. СОСТАВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАНА ПОРТА И ЕГО ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

1. Проектное задание. В проектном задании при решении плана порта должны быть составлены: 1) общий ситуационный план (в масштабе 1:10 000—1:25 000) транспортного узла с показанием всех портовых районов как существующих, так и вновь проектируемых, затем железнодорожные, автодорожные,

я водные подходы, рейды и территории поселка или города; 2) генеральный план порта в масштабе 1 : 5 000 — 1 : 20 000, на котором должны быть показаны очередности строительства порта до полного завершения, расчетные глубины на рейде и у причалов, отметки портовой территории, а также указаны проектный горизонт для отсчета глубин, горизонт половодья и горизонт ледохода; 3) планы отдельных районов порта в масштабе 1 : 2 000.

2. Технический проект. Генеральный план порта в техническом проекте должен отвечать всем требованиям размещения основных элементов порта на закрепленной площадке, согласно утвержденному проектному заданию. При составлении генплана порта (в масштабе не мельче 1 : 5 000) необходимо уточнить размеры причальной линии, акватории порта, площади рейдов, складских площадей, железнодорожных путей, автодорог, служебно-вспомогательных и жилых зданий, а также элементов благоустройства, как то: водоснабжения, водоотвода, электроснабжения, озеленения, ограждения территории.

При составлении генплана 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 этом проекте приводится расчетный горизонт половодья и ледохода. При составлении генплана необходимо предусмотреть развитие портовых районов в перспективе.

На топографическом плане участка района порта в масштабе 1 : 2 000 должна быть размещена портовая территория с водными подходами таким образом, чтобы были соблюдены эксплоатационные требования в отношении удобных подходов к причалам, развороту судов, защиты причалов от ледоходов, а также минимального количества земляных работ по дноуглублению и созданию территории.

При расположении отдельных элементов порта или портового района необходимо учитывать все требования по эксплоатации перегрузочных работ и размещению причалов в определенном взаимном положении в плане, принимая во внимание возможность порчи ценных грузов от распространения пыли с соседних причалов. На генплане портовых районов должны быть отбиты красные линии (границы), согласованные с отделом планировки горсовета или главным архитектором города, а в сельской местности — с сельсоветом.

Составление генплана включает в себя следующие этапы:

1) размещение причалов и рейдов в определенном взаимном положении в плане и в вертикальных отметках (затопляемые или незатопляемые) в зависимости от условий эксплоатации;

2) трассировку железнодорожных путей и автодорог, необходимых для обслуживания грузопотоков;

3) размещение сети подземных сооружений;

4) вертикальную планировку портовой территории с подсче-

том объемов дноуглубления и подсыпки территории по поперечникам или квадратам;

5) систему водоотвода и микропланировку;

6) озеленение площадок.

§ 14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ ОТДЕЛЬНЫХ ПОРТОВЫХ РАЙОНОВ

Для установления возможности фактического расположения на местности, на определенных участках речного берега, отдельных районов, согласно намеченному ранее распределению районов (районированию), необходимо определить размеры портовых устройств в каждом из этих районов в зависимости от той доли грузооборота, которая намечена на соответствующий район, а именно: длины причального фронта, площади складов и площади акватории, а также глубины ее и площади под транспортные пути.

1. Определение основных размеров порта в проектном задании

Определение размеров этих элементов для целей районирования в проектном задании может быть выполнено ориентировочно, менее точными приемами, чем это необходимо в дальнейшем в техническом проекте при разработке плана порта.

Определение длины причального фронта в проектном задании может быть выполнено на основании утвержденных Министерством речного флота единых судосуточных норм погрузки и разгрузки речных непаровых судов. В этих нормах, приведенных в извлечении в приложении 4, даны для различных категорий грузов (лесных, минерально-строительного топлива, металлов и металлических изделий, плодоовощей, кож, фуража, машин, упаковочных материалов, землеудобрительных грузов, хлебных и других разных грузов) нормы погрузки и нормы выгрузки для барж трех грузоподъемностей: в 400 т, от 401 до 1 000 т и для судов свыше 1 000 т.

Расчет по этим нормам ведется следующим образом:

Если $Q_г$ — годовой грузооборот данной категории грузов в данном районе, коэфициент месячной и суточной неравномерности — соответственно m и n, то при длительности навигации в данном пункте N дней максимальный суточный грузооборот составит $q = \frac{Q_г \cdot m \cdot n}{N}$. При суточной норме погрузки или выгрузки (P) число причалов для данной категории грузов в рассматриваемом районе составит $x = \frac{q}{P}$.

Коэфициент неравномерности $(n \cdot m)$ поступления груза в порт по каждой категории груза обыкновенно устанавливается в плановом задании одновременно с проектным грузооборотом (см. табл. 2). В тех случаях, когда коэфициент месячной неравномерности (m) не установлен в проектном задании, он может быть по данной

категории грузов для существующего порта определен, на основании статистических данных за ряд предшествующих лет, как частное от деления грузооборота $\max q_{мес} = H$ (рис. 17) пикового месяца к среднему за число навигационных месяцев T, месячному грузообороту h:

$$m = \frac{H}{h} = \max q_{мес} : \frac{Q_г}{T} = \frac{\max q_{мес} \cdot T}{Q_г}.$$

В случае проектирования нового порта этот коэфициент неравномерности определяется с учетом возможных изменений грузооборота по месяцам на основании соображений о сезонности груза и об условиях его прибытия в данный порт.

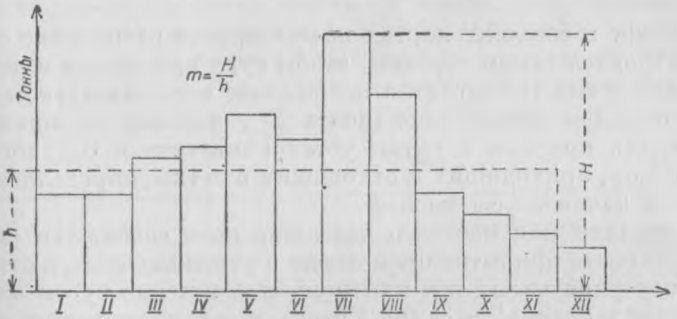


Рис. 17. Годовой график изменения грузооборота порта по месяцам.

При наличии в году нескольких месяцев со значительными грузооборотами $q_1, q_2, q_3 \ldots q_k$, принимается для расчета грузооборота

$$q_{мес} = \frac{\max q_{мес} + q_1 + q_2 + \ldots + q_k}{k+1}$$

Коэфициент суточной неравномерности (n) по данной категории груза для существующего порта определяется также на основании статистических данных за ряд предшествующих лет как частное от деления грузооборота $\max q_{сут}$ наиболее деятельного дня в течение деятельного месяца к среднему суточному грузообороту за этот месяц:

$$n = \frac{\max q_{сут}}{q_{сут}} = \max q_{сут} : \frac{\max q_{мес}}{30} = \frac{30 \max q_{сут}}{\max q_{мес}}.$$

Примеры возможных значений коэфициента неравномерности $(m \cdot n)$ приведены в табл. 2.

Длина причальной линии или количество причалов для пассажирских операций определяется по: 1) пассажирообороту, 2) коэфициенту неравномерности, 3) числу пароходных линий по прибытию и отправлению, 4) расчетному времени на швартовку и отправление, 5) 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 пассажирского причала складывается в речных портах из следующих процессов: 1) приема судна с линии и высадки пассажиров, 2) отправки судна на грузовые причалы, 3) приема судна с грузовых причалов и посадки пассажиров, 4) отправки судна на линию.

Так как в больших портах пассажирское расписание обыкновенно строится таким образом, чтобы суда приходили и отходили в дневное время (15 часов), а пребывание в пассажирском районе каждого судна можно ограничить $2^1/_2$ часами, то пропускная способность причала в сутки устанавливается в 6 судов. Зная число судов, приходящих и отходящих в сутки, определяем число причалов дальнего сообщения.

Расписание для местного пассажирского сообщения строится обычно так, что прибытие происходит в утренние часы, а отправление в вечерние часы; так как причал в течение суток занимает (на приход и отход) 2 часа (по 1 часу), то в течение четырех утренних часов надо иметь при n отправлениях $\frac{n}{4}$ причала.

Таблица 8

Определение длины причальной линии пассажирских районов

Название пассажиропотока	Пассажирооборот навигации, тыс. чел.	Коэфициент неравномерности	Пассажирооборот суточный, чел.	Число приходов и уходов в сутки	Пропускная способность 1 причала, суд. в сутки	Число причалов	Длина причальной линии, м
Дальнее сообщение							
Прибытие	500	1,8	4 000	9	6	3	300
Отправление	450	1,8	3 700	9	6	—	—
Местное сообщение							
Прибытие	500	1,6	4 000	12	4	3	240
Отправление	500	1,6	4 000	12	4		
Пригородное сообщение (речной трамвай)							
Прибытие	1 000	1,2	6 000	100	54	2	80
Отправление	1 300	1,2	7 500	120	54		

Для пригородного сообщения можно принять стоянку у причалов в 15—20 минут, рабочее время в сутки — 18 часов и пропускную способность причала в 54 отправления в сутки.

Расчетные данные можно свести в соответствии с табл. 8.

Определение акватории порта в проектном задании выполняется по укрупненным данным судооборота порта.

В основном определяется площадь акватории сортировочного рейда вне транзитного судового хода для несамоходных судов, ожидающих погрузку и выгрузку или счаливания в возы для отправки, а также для самоходных судов, ожидающих назначения на работу.

Для этого прежде всего определяется состав каравана; при этом составляется таблица состава и габаритов буксирных караванов, прибывающих в данный порт по условиям плавания на прилегающих участках реки по основным видам перевозок.

Образец приведен в табл. 9, из которой легко установить средний состав каравана ($n = 3$ баржи) и длину его в 280 м.

Таблица 9

Виды перевозок	Число барж в караване, n	Общая длина, м		Объем перевозок, тыс. т
		судов	каравана	
Прибытие				
Зерновые грузы	3	255	280	4 800
Лес в судах	3	210	235	3 450
Строительные материалы	4	220	250	2 600
Руда	3	255	280	4 800
Порожняк	3	255	280	—
Отправление				
Зерновые грузы	3	255	280	4 800
Уголь	3	255	280	4 800
Цемент	3	255	280	4 800
Стройматериалы	4	220	250	2 600

Число караванов, прибывающих и отправляющихся с рейда в сутки, определяется на основании установленного (см. табл. 10) суточного судооборота, т. е. числа судов (N_c) прибытия и отправления в сутки; число караванов $N_к = \frac{N_c}{n}$, где n — число барж в караване.

Если обработка на рейде одного каравана занимает около t часов, то число одновременно находящихся на рейде караванов составит $N_к \frac{24}{t}$; число t определяется для порта технологическим планом работы его и составляет от 1 до 4 часов.

Таблица 10

Судооборот . . . . . порта

Наименование грузов	Общий годовой грузооборот, тыс. т.	Коэфициент неравномерности	Период перевозок, дни	Суточный грузооборот	Грузоподъемн. баржи, т	Габариты судов, м			Суточный судооборот в среднем N_c
						Длина	Ширина	Высота борта	
Каменный уголь	370	1,25	252	1835	1600	85	15	2,5	1,15
Стройматериалы	520	1,3	240	2820	650	55	12	2,2	4,35
Руда	70	1,2	240	350	1600	85	15	2,5	0,22
Штучный груз	400	1,3	250	2800	650	55	12	2,2	4,31
Соль	300	1,25	240	1562	1600	85	15	2,5	1,00
Лес в судах	200	1,4	240	1125	650	55	12	2,2	1,73
Всего по всем категориям грузов									12,54≅13

Каждый причал на рейде обставляется двумя бочками, расположенными в голове и хвосте каравана, что обеспечивает спокойную стоянку их в штормовую погоду. Зная длину каравана ($L_к$), можно ориентировочно определить общую длину рейда. В случае, если это общее протяжение вызывает слишком большую растянутость рейда, можно, при наличии соответственных глубин вне судового хода, расположить караван в две и больше линий.

Площадь акватории для плотов может быть определена в зависимости от проектного грузооборота леса $Q_л$, прибывающего в порт в виде плотов; при среднем объемном весе дерева $\gamma = 0{,}8$ т/м³, при коэфициенте заполнения (λ), при толщине плота (δ) общая годовая площадь прибывающих в порт плотов $\omega = \frac{Q_л}{\gamma \cdot \delta \cdot \lambda}$. Если обозначить продолжительность стоянки плотов на рейде через t дней и положить 20% площади на проходы между плотами, то эта площадь составит

$$\Omega = 1{,}2\frac{\omega \cdot t}{T} = 1{,}2\frac{Q_л t}{T \cdot \gamma \cdot \delta \cdot \lambda};$$

в этом выражении T — число дней работы плотового рейда в навигацию; если входящим в знаменатель величинам придать средние значения $\lambda = 0{,}5$, $\delta = 0{,}6$ м, $t = 20$ дней, тогда $\Omega = \frac{Q_л}{3{,}6}$ м².

Толщина плотов, в зависимости от числа наложенных друг на друга рядов бревен, бывает от 0,2 до 1,0 м, в среднем составляет около 0,6—0,8 м; размеры плота в плане составляют: ширина —

9 м, длина — 30 м; плоты соединяются в отдельные гонки общей длиной до 100 м.

Площадь прикордонных портовых складов определяется, как и длина причального фронта, для отдельных категорий грузов, для которых и нормы хранения и конструкция получают специфические особенности.

Эта площадь рассчитывается в зависимости от емкости (E) склада, которая определяется по формуле $E = \frac{Q\alpha}{\beta}$, где Q—годовой грузооборот, α — коэфициент складочности, выражающий долю грузооборота, проходящего через склад, β — число оборотов склада, равное частному от деления числа дней работы склада в году на число дней хранения груза.

Значение коэфициента (α) может изменяться от нуля при непосредственной перегрузке всего грузооборота с судов на береговой транспорт или обратно, минуя склад, до $\alpha = 1$, когда весь грузооборот проходит через склад. Установление значения этого коэфициента может быть выполнено либо на основании статистических данных, либо на основании экономических соображений.

Число оборотов склада в году определяется как частное $\beta = \frac{N}{d}$, где N — продолжительность работы склада в навигацию (в днях), d — число дней хранения груза в складе, определяемое обязательными постановлениями Правительства.

Зная емкость склада, легко определить его площадь, задавшись удельной нагрузкой на 1 м² пола (γ т/м²), чистая площадь склада нетто $\omega_н = \frac{E}{\gamma}$. Если учесть необходимый запас на проходы и служебные отделения склада, валовая площадь $\omega_{бр} = k \cdot \frac{E}{\gamma}$, где $k = 1{,}2 \div 2{,}0$, в зависимости от категории груза; для штучного груза $k = 1{,}2$—$1{,}3$; для лесных складов $k = 1{,}5$—$2{,}0$; для угольных $k = 1{,}3$—$1{,}5$.

Прикордонным складам придают, как правило, длину приблизительно равную длине причала ($l_{прич}$), чем определяется ширина склада $\left(b_{ск} = \frac{\omega_{бр}}{l_{прич}}\right)$.

В случае крытых складов (для штучных грузов) при ширине ($b_{ск}$), превышающей 30 м, устраивают двухэтажный или многоэтажный склад, число этажей ($Э$) которого определяется по формуле $Э = \frac{b_{ск}}{30}$, если $b_{ск}$ — определенная по вышеприведенному методу ширина склада в метрах.

Определение площади рейда для установки возов при их прибытии в порт в ожидании подачи к причалам и при их формировании перед отправлением из порта, а в некоторых случаях—для паузовки их можно ориентировочно произвести по числу одновременно скопляющихся на рейде судов. Это последнее (x) зависит от годового грузооборота порта (Q), продолжительности

навигации (N), неравномерности прибытия судов в порт (r), от их грузоподъемности (T) и от продолжительности стоянки судна на рейде (t дней);

$$x = \frac{2Qr \cdot t}{N \cdot T}.$$

Коэфициент 2 в числителе введен в ориентировочном предположении, что число порожних судов равно числу груженых (см. ниже стр. 64).

По этому числу судов, полагая на стоянку каждого потребную площадь акватории ω, определим площадь рейда

$$\Omega_p = x \cdot \omega;$$

величина ω в зависимости от размеров судна и необходимых запасов может быть установлена от 4000 до 6000 м².

После ориентировочного определения числа причалов и складочных площадей для каждого района на плане района выбирается соответствующая площадка с учетом возможного развития ее в перспективе; в дальнейшем, перед разработкой технического проекта, эта площадка должна быть обследована на месте.

Если стоит вопрос о реконструкции существующего порта или о развитии его районов, то число расчетных причалов должно быть уже в проектном задании проверено на местности и в этом случае должна быть также выяснена возможность дальнейшего развития.

При выборе площадки строительства нового порта или развития существующего, после выполнения районирования грузооборота, необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1) близости портовых районов к потребителям (при снабжении города) или к железнодорожным подходам (при перевалочных операциях);

2) удобства водных подходов и расположения акватории (наличие требуемых глубин, незначительное дноуглубление, минимальная заносимость, защищенность акватории в устьевых и озерных условиях),

3) отсутствия сильного ледового воздействия на причальную линию;

4) минимума земляных работ,

5) согласования портовой территории с примыкающим городом.

2. Определение основных размеров порта в техническом проекте

Расчет основных размеров районов порта в техническом проекте должен быть проведен более уточненными методами, не по укрупненным измерителям, а на основании рассмотрения отдельно каждого причального фронта для данной категории груза и его механического оборудования.

При детальном рассмотрении причального фронта для данной категории груза с годовым оборотом в Q тонн и с расчетным суточным максимумом $\max q_{сут}$ устанавливается прежде всего, на основании утвержденного проектного задания, схема механизации, т. е. тип машин и число потоков (ниток) перегрузочных работ на одном причале; при этом необходимо иметь в виду требование 100%-ной механизации, выдвигаемое законом о пятилетнем плане (1946—1950 гг.).

Если число этих потоков — k, часовая производительность потока установлена в $p_{час}$, число часов работы в сутки — t (равное 14 или 21 часам при двух- и трехсменной работе), то суточная пропускная способность причала составит $p_{сут} = p_{час} \cdot t \cdot k\ z$, где z — коэфициент неодновременности работы люков; отсюда определяется число причалов $x_{пр} = \frac{\max q_{сут}}{p_{сут}}$. При известной

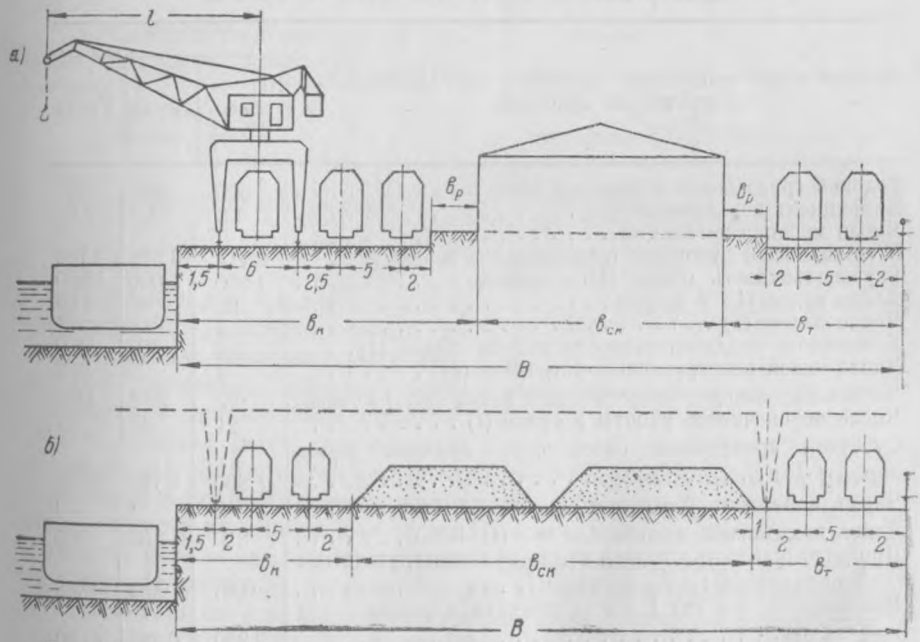


Рис. 18. Схема расположения элементов оборудования на портовой территории.

а — для штучных грузов, *б* — для навалочных грузов.

длине ($l_с$) судна длина участка причального фронта (для данной категории груза) $L_{пр} = x_{пр} \cdot (l_с + 20)$, где 20 м — представляет разрыв (зазор) между двумя соседними судами, стоящими у причала.

Для оформления приведенного расчета длины причальной линии, который выполняется для каждой категории груза отдельно, рекомендуется составить таблицу по образцу табл. 11.

Далее, основным размером, определяющим площадь портовой территории, является ширина береговой полосы, требуемой портом. Эта ширина *(B)* определяется (рис. 18) как сумма трех слагаемых: ширины склада ($b_{ск}$), прикордонной полосы ($b_к$) и тыловой полосы позади склада ($b_т$). Второе из этих слагаемых ($b_{ск}$) определяется, как было уже указано (стр. 59), здесь же в техническом проекте определяются точно слагаемые $b_к$ и $b_т$.

Необходимо указать, что в техническом проекте величину $b_{ск}$, определенную в проектном задании, следует уточнить, исходя из более точного определения емкости склада, не по формуле $E = \frac{Q\alpha}{\beta}$, а путем построения интегрального графика поступления и расходования склада в течение года (см. рис. 33).

Таблица 11

Пример расчета длины причального фронта

Наименование расчетных величин и последовательных расчетных действий	Род груза		
	Штучные грузы	Зерно	Уголь
Годовой грузооборот в тысячах тонн	600	500	800
Коэфициент неравномерности	1,3	1,5	1,25
Число месяцев навигации	7	7	7
Максимальный суточный грузооборот в тоннах	3 714	3 571	4 762
Грузоподъемность судна (D) в тоннах	1 600	1 000	1 600
Длина судна (l_c) в метрах	85	60	85
Число люков (λ)	4	3	4
Коэфициент неодновременности работы люков (z)	0,9	0,9	0,9
Число ниток перегрузочных устройств (k)	4	2	2
Часовая производительность одной нитки ($p_{час}$) в тоннах	25[1]	100[2]	150[3]
Число часов чистой работы в сутки (t)	21	21	21
Суточная пропускная способность причала $p_{сут} = p_{час} \cdot t \cdot k \cdot z$	1 890	3 780	5 670
Число причалов $x = \max q_{сут} : p_{сут}$	2	1	1
Длина причального фронта $L_{пр} = x(l_c + 20)$	210	80	105
Продолжительность стоянки судна под перегрузочными операциями ($D : p_{сут}$) в сутках	0,85	0,26	0,28
Напряженность в год 1 пог. м причала в тоннах в год ($Q : L_{пр}$)	2 800	6 250	7 620

Для прикордонной полосы ширина ($b_к$) будет определяться по схеме (рис. 18) как сумма $b_к = 1{,}5 + 6{,}0^* + 2{,}5 + (x_к - 1)5{,}0 + 2 + b_р = 12 + x_к \cdot 5 + b_р$, где $x_к$—число путей, $b_р$ — ширина рампы 4—5 м.

[1] Производительность принята в предположении установки портальных 2-тонных кранов.

[2] Каждая нитка состоит из транспортерных лент.

[3] Выгрузка из судов ведется грейферным краном.

* В случае двух путей под порталом на этом месте слагаемым будет 10,5 м, а при трех путях — 15,3 м (16 м).

Число путей $x_к^{\cdot}$ может быть определено в зависимости от максимального суточного грузооборота ($\max q_{сут}$) и от числа подач (c) в сутки составов из районного парка или из предпортовой сортировочной станции:

$$x_к = \frac{\max q_{сут}(1-\alpha)\cdot l_в}{0{,}8\cdot q_в \cdot c \cdot L_{пр}},$$

где α — коэфициент складочности;
$l_в$ — длина одного вагона (8 м);
$q_в$ — грузоподъемность одного вагона (20 т);
$L_{пр}$ — длина причального фронта; коэфициент 0,8 в знаменателе введен для учета сокращения длины фронта вследствие наличия съездов между путями, у которых на участках у предельных столбиков не могут устанавливаться вагоны.

Для числа тыловых путей (позади складов) получаем аналогично

$$x_т = \frac{\max q_{сут}\cdot \alpha \cdot l_в}{0{,}8\cdot q_в \cdot c \cdot L_{пр}}.$$

Ширина тыловой полосы

$$b_т = b_р + 2 + (x_т - 1)\cdot 5 + 2.$$

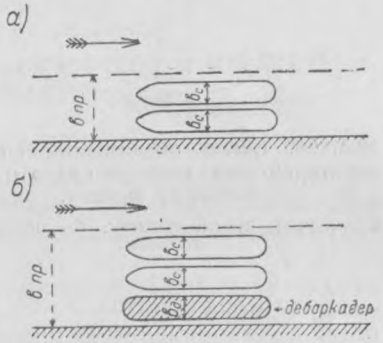


Рис. 19. Схема определения ширины акватории у причальной линии.

Площадь акватории, определенная ориентировочно по укрупненным измерителям в проектном задании, должна быть уточнена в техническом проекте. Здесь должны быть рассмотрены вопросы: 1) об акватории или, точнее, — о ширине полосы ее, прилегающей непосредственно к причальному фронту, 2) об акватории необходимой для подходов судов к причалам, 3) об акватории рейдов. Ширина полосы акватории у причального фронта (рис. 19-а) должна назначаться в зависимости от ширины судов, которые предполагаются установленными в два ряда (пыжа), и от ширины дебаркадера (рис. 19-б); ширина этой полосы

$$b_{прич} = 2b_с + b_{деб}.$$

Для свободного подхода судов к причальному фронту необходимо в дополнение к определенной выше ширине ($b_{прич}$) иметь еще ширину, обеспечивающую циркуляцию (рис. 20) судов при подходе; эта ширина ($b_{подх}$) принимается в 3—4 длины судна.

Акватория рейдов в общем случае должна обеспечить как сортировочные, так и перегрузочные операции наплаву. Для акватории сортировочных рейдов необходимо определить максималь-

ное число судов N_c, прибывающих в порт и отправляющихся в сутки из порта, что может быть сделано в зависимости от максимального суточного грузооборота ($\max q_{сут}$, см. стр. 55) и от среднего тоннажа судов T. Это число $N_c = \frac{\max q_{сут}}{T}$ отвечало бы случаю, когда суточный грузооборот прибытия ($q_п$) точно отвечал бы грузообороту отправления ($q_о$); если же $q_п \leqslant q_о$, то некоторое число судов из суточного количества прибывающих и отправляющихся судов будет прибывать или отправляться порожняком.

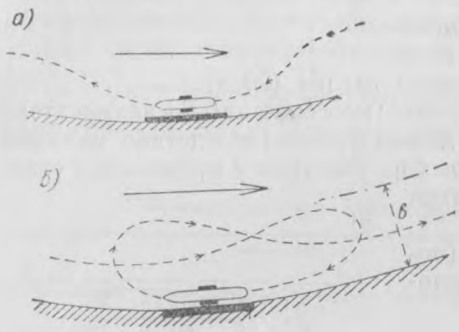


Рис. 20. Схема определения ширины акватории для подхода судов к причальному фронту.

а – подход против течения, *б* — подход по течению.

Если обозначить отношение $\frac{q_п}{q_о} = k$, то при $k < 1$ число порожних судов $N_{пор} = \frac{q_п - q_о}{T} = \frac{q_о (k-1)}{T}$, а при $k > 1$ число судов $N_{пор} = \frac{q_о (1-k)}{T}$.

Общее число судов, на которое должна быть рассчитана площадь рейда, составит $N = (N_c + N_{пор})$.

Если продолжительность простоя судна на рейде в соответствии с установленными нормами [1] составляет t дней, число одновременно скопляющихся на рейде судов будет $N \cdot t$. При расста-

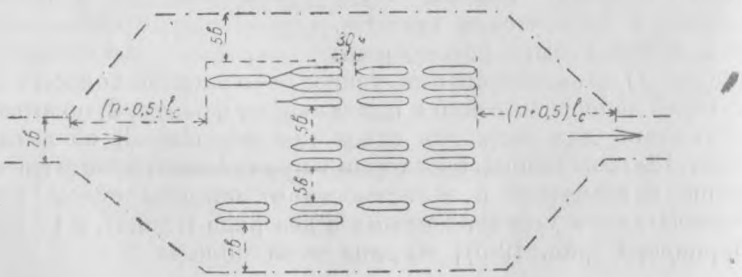


Рис. 21. Схема расстановки судов на сортировочном рейде.

новке этих судов на рейде должна быть учтена необходимость свободного выполнения сортировочных операций, как то: подхода буксира, вывода отдельных судов, формирования их в возы перед отправлением, а также расформирования при прибытии.

[1] Ирхин А. П. и Соловьев И. Ф. Пособие по применению графика движения судов и технического плана работы флота. Речиздат. 1944.

Для возможности выполнения всех этих операций суда устанавливаются группами не более четырех в группе, с разрывами между группами не менее 5—6 ширин судна в поперечном направлении и не менее 25—30 м в продольном направлении, как показано на рис. 21.

Кроме этой площади для установки (отстоя) судов, необходимо предусмотреть еще площадь для формирования и расформирования возов в виде аванрейдов, которым, как показано на рис. 21, придается форма прямоугольника и трапеции общей высотой $(n + 0{,}5)\ l_c$ с основанием, равным ширине рейда, где n — число судов (счалов) в возе, а l_c — длина судна.

Вопрос размещения рейдовых акваторий разрешается в зависимости от наличия достаточных естественных глубин, а также с учетом возможного сокращения пробегов рейдового флота при производстве маневрово-рейдовых операций.

§ 15. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА, ВОДООТВОД И ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

При решении генерального плана портовой площадки необходимо представить высотное решение площадки, проект водоотвода и различные искусственные сооружения для этих целей. Эти вопросы в различных стадиях проектирования должны быть отражены в следующем объеме.

1. Проектное задание. 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. Технический проект. 1) составляется план расположения разрезов по портовой территории;

2) составляются профиля-разрезы с нанесением зданий, железных дорог и автодорог и красной линии проектируемых площадок в масштабе 1 : 1 000 и 1 : 100 и с подчетом объемов земляных работ;

3) составляется чертеж организации рельефа с нанесением нулевых горизонталей и оформлением чертежа откосами и отметками (масштаб 1 : 1 000);

4) 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 способы их укрепления;

5) при наличии закрытой ливневой канализации делается выбор места расположения дождевых колодцев на плане (по согласованию с водоканализацией) с определением высотных отметок;

6) производится подсчет объема земляных работ по канавам в пределах планируемой территории с составлением ведомости;

7) составляется проект дренажа на железной дороге и на автодорогах с отводом воды в колодцы ливневой канализации или открытые канавы;

8) производится трассировка нагорных канав с составлением профилей и определением площади водосбора, расхода воды, с расчетом канав; составляется продольный профиль канав и проект укрепления откосов;

9) подсчитывается объем земляных работ по нагорным канавам по профилям;

10) 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;

11) составляется пояснительная записка по вертикальной планировке, водоотводу, искусственным сооружениям.

3. Рабочие чертежи. 1) составляется детальный план (микроплан) портовой территории с показанием отметок всех строений и отметок поверхности земли (масштаб 1 : 500 — 1 : 1000);

2) составляются разрезы по площадкам микропланов с показанием дорог, строений, отметок земли;

3) 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.

§ 16. ВЫБОР ФОРМЫ ПЛАНА ПОРТА И ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО РАЙОНОВ.

После определения основных размеров портовых устройств в каждом отдельном районе должен быть разрешен вопрос о форме плана в этом районе.

Район может иметь форму русловую, при которой (рис. 22-*а*) причальная линия оказывается расположенной на открытом речном берегу. Эта форма получила у нас наибольшее распространение благодаря специфическим особенностям наших равнинных рек с большими амплитудами сезонных колебаний уровня и высокими берегами, не допускающими образования в них искусственных затонов (гаваней), а также сравнительно малой занятости открытых берегов реки промышленными устройствами вблизи населенных пунктов, как это имеет место в Западной Европе: наша практика русловых портов совпадает с практикой США, где, при аналогичных гидрологических и топографических условиях речных берегов, преимущественной, если не исключительной, формой речного порта является русловая.

Внерусловая, или затонная, форма, очень распространенная в Западной Европе (рис. 22-*б*), редко встречается у нас

в существующих портах и может быть запроектирована вновь там, где естественные топографические условия и конфигурация речного берега позволяют врезаться гаванью в прибрежную тер-



Рис. 22. Схемы расположения порта относительно реки.

риторию, как это, например, имеет место в Киеве, в Днепропетровске (затон Амур), в Рыбинске (устье р. Черемухи) и в других пунктах.

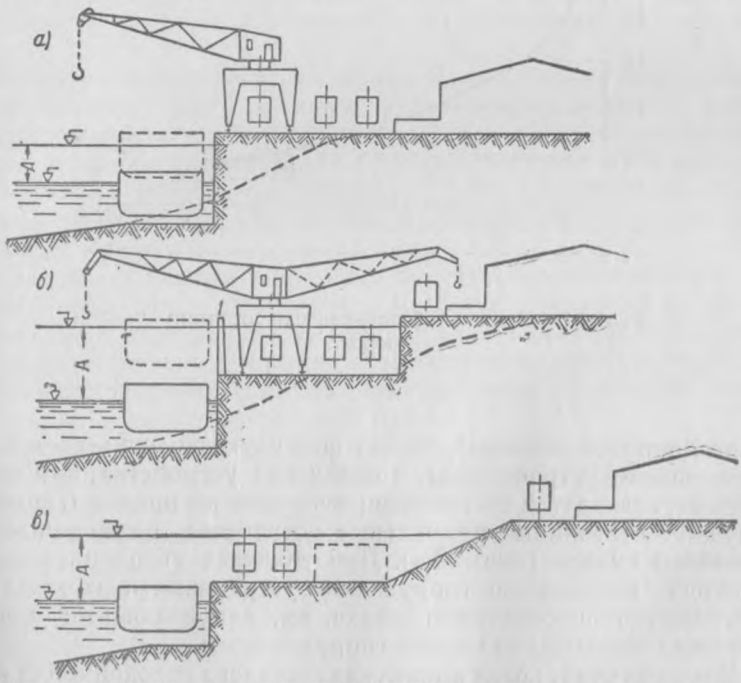


Рис. 23. Схемы высотного расположения порта: а — одноярусного; б, в — двухярусного.

Вопрос о выборе одноярусной или двухярусной формы (рис. 23) порта разрешается в каждом отдельном случае в зависимости от гидрологического режима данного пункта, т. е. от величины ампли-

туды берега, от рельефа берега и от характера кривой обеспеченности уровня воды (рис. 24).

Двухярусная форма применяется в случаях, характеризующихся значительными по величине, но непродолжительными весенними паводками, устойчивыми меженными горизонтами и небольшими осенними паводками (для рек равнинного характера), как, например, на средней и верхней Волге, где весенний паводок колеблется от 10 до 14 м и продолжительность периода паводка составляет 10—15% навигационного времени.

При двухярусной форме весенние и меженные причалы могут располагаться в одном месте (в одних и тех же поперечных сечениях берега) или же находиться в разных местах. Весенние причалы вследствие кратковременности их эксплоатации (10—15%

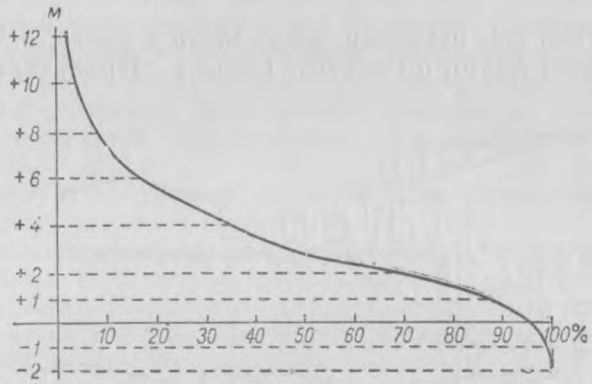


Рис. 24. Кривая обеспеченности стояния уровня воды.

навигационного периода) обычно оборудуются лишь временными причальными устройствами, а складские устройства, как незатопляемые, возводятся постоянные; меженные же причалы, наоборот, получают постоянные причальные устройства и временные (разбираемые) склады (рис. 23-в). При тяжелых условиях весеннего ледохода, причальные сооружения устраиваются капитального типа иногда с отметками верха их, допускающими пропуск весеннего ледохода над этими сооружениями.

В тех случаях, когда амплитуда весеннего паводка имеет малые и средние значения (не выше 8—10 м) и когда паводок имеет распластанный характер и период его захватывает значительную часть (свыше 50%) навигационного времени (для рек ледникового питания), обычно избирается одноярусная форма.

ГЛАВА V

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИЧАЛОВ ПОРТА

§ 17. ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

При районировании порта (в проектном задании) и при определении основных размеров портовых устройств в каждом районе, в частности длины причального фронта (т. е. числа причалов) для данной категории груза в этом районе, каждый причал или группа причалов с одноименной номенклатурой грузов рассматривается как производственная единица в портовом хозяйстве с определенным технологическим процессом механизированной переработки грузов с речных судов на берег и обратно.

В проектном задании даются варианты схем механизации перегрузок для отдельных категорий грузов и на основании сравнения их рекомендуются наиболее целесообразные. Эти схемы учитываются при определении числа причалов, пропускная способность которых принимается на основании судосуточных норм.

В техническом проекте это оборудование должно быть уточнено разработкой избранной схемы механизации, которая должна быть установлена на базе избранного технологического процесса, охватывающего замкнутый цикл проработки груза от трюма судна до берегового склада или транспорта или же в обратном направлении грузопотока — от склада или от берегового транспорта до трюма судна.

Исходными данными для этого проектирования являются: требуемая пропускная способность причала в навигацию, коэфициенты неравномерности, транспортная характеристика груза, коэфициент его складочности, характеристика судов и берегового подвижного состава, профиль (иногда принятая обделка) берега, амплитуда сезонных колебаний уровня.

Проектирование механического оборудования причалов должно быть комплексное и заключаться: 1) в выборе формы обделки берега на рассматриваемом участке фронта, т. е. в установлении откосной, полуоткосной или вертикальной формы; 2) в выборе схемы механизированного технологического процесса, который должен охватывать не только перегрузочные операции между судном и берегом, но также и складские работы; 3) в определении стоимости переработки принятой схемы механизации одной тонны груза; 4) в определении размеров капиталовложений, потребных на осуществление запроектированной схемы механизации (с учетом береговой обделки).

В тех случаях, когда по особым местным условиям оказывается необходимым применить новые подъемно-транспортные машины (не существующие еще), следует разработать, кроме эскиза, технические условия на постройку таких машин.

§ 18. ВЫБОР СХЕМЫ МЕХАНИЗАЦИИ И ОБДЕЛКИ БЕРЕГА

Выбор схемы механизации совместно со схемой обделки берега выполняется путем сопоставления двух или нескольких вариантов, из которых каждый должен быть составлен на базе законченного технологического процесса причала.

При разработке этого технологического процесса должны быть применены по возможности существующие типы машин и только в исключительно обоснованных случаях можно выдвигать вновь проектируемые для данного конкретного и подобных ему случаев специальные машины.

При разработке технологического процесса на проектируемом причале должна быть учтена насыщенность его машинами, т. е. число перегрузочных линий, одновременно обслуживающих люки обрабатываемого судна (см. § 14).

Для облегчения проектирования вариантных схем следует пользоваться существующими типовыми схемами механизации, имеющимися в разработках Гипроречтранса и опубликованных отдельными атласами в 1946 г. В качестве таких образцов здесь приведено 7 схем (рис. 25—31), разработанных Гипроречтрансом и относящихся к различным категориям груза и к различным амплитудам сезонных колебаний уровня воды, которые можно разбить на 3 группы: малые амплитуды до 5 м, средние — от 6 до 8 м и значительные — от 9 до 15 м.

Для малых амплитуд, до 3—5 м, приводим три схемы: для штучных грузов большой скорости, для каменного угля и для минерально-строительных материалов.

Схема для штучных грузов большой скорости (рис. 25), т. е. для случая погрузки и выгрузки паротеплоходов непосредственно с берегового склада. Замкнутый цикл операций обеспечивается девятью элементами оборудования, каковы: *1*—трюмный транспортер-подъемник, *2*—выдвижной ленточный транспортер с плоской лентой, *3*—стационарный ленточный транспортер с подъемной консолью и с плоской лентой, *4* — вертикальный штабелеукладчик, *5*—багажные тележки грузоподъемностью в 1 т, *6* и *7* — рольганги, *8* — роликовый стол.

Схема механизации перевалки каменного угля с железной дороги на воду (рис. 26) для случаев: железная дорога — судно (непосредственный вариант) и железная дорога — склад — судно. Производительность причала в 200 т/час обеспечивается по этой схеме следующими элементами замкнутого цикла механизированных операций, каковы: *1* — погрузочная поворотная телескопическая машина с вылетом стрелы в 15,5 м и шириной ленты в 600 мм, *2* — стационарный ленточный транспортер длиной 30 м и той же шириной ленты, *3—6* — ряд стационарных ленточных транспортеров различных длин этой же ширины ленты, *7* — электрический портальный грейферный кран с грузоподъемностью 5 т, с вылетом в 22 м.

Схема механизации для выгрузки минеральных строительных материалов (песка, гравия, щебня и пр.) из судна в склад (рис. 27) и затем на автогужевой транспорт. Производительность причала в 80—100 т/час обеспечивается следующими элементами замкнутого цикла механизированных операций, каковы: *1* — паровой плавучий грейферный кран с максимальным вылетом стрелы в 19 м, грузоподъемностью 3 т на деревянном понтоне, *2* — гусеничный грейферный кран грузоподъемностью в 7,5 т при вылете в 5 м и в 3,0 т при вылете в 9 м, *3* — понтон плавучего крана, *4* — кабина гусеничного крана, *5* — переставной бункер для загрузки автомашины.

Схема механизации погрузки зерна в суда (рис. 28) или склад и затем в судно. Производительность в 100 т/час обеспечивается следующими элементами замкнутого цикла механизированной операции,

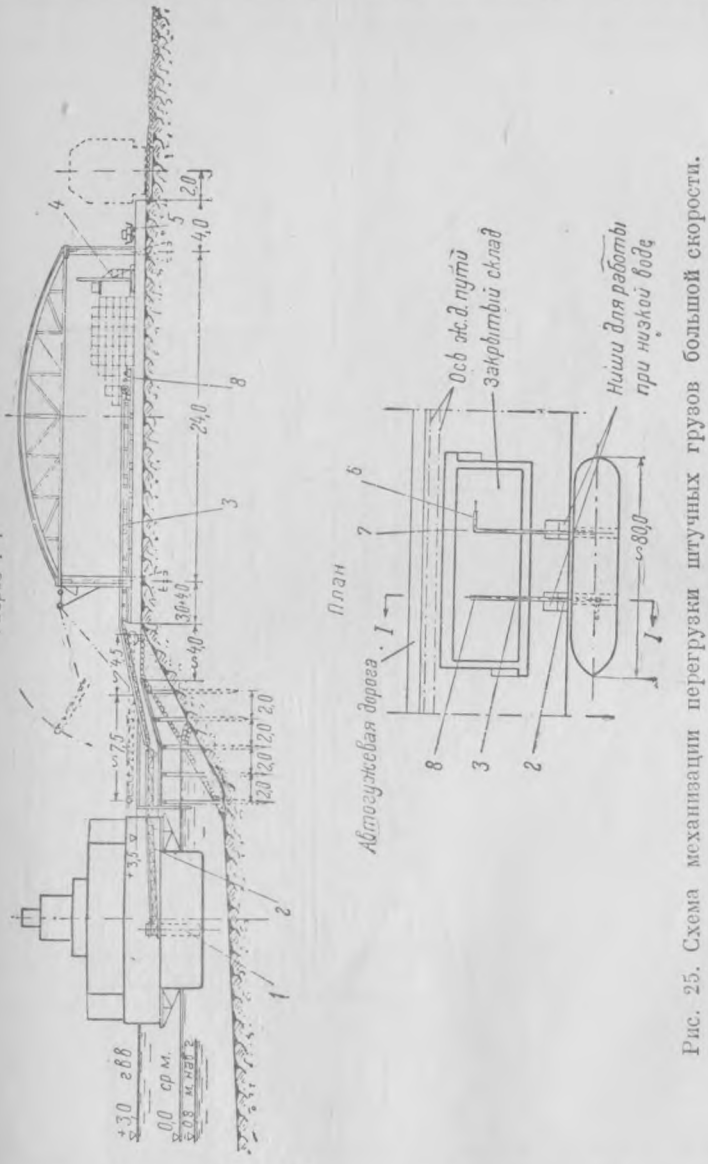


Рис. 25. Схема механизации перегрузки штучных грузов большой скорости.

каковы: *1* — подъемно-поворотный погрузочный транспортер длиной 10 м, *2* — змейковая трубка длиной 8 м, *3* — продольный ленточный транспортер длиной 35 м; *4* — поперечный ленточный транспортер длиной 50 м, *5* — поперечный ленточный транспортер длиной 15 м, *6* — продольный приемный ленточный транспортер, *7* — продольный складской ленточный транспортер

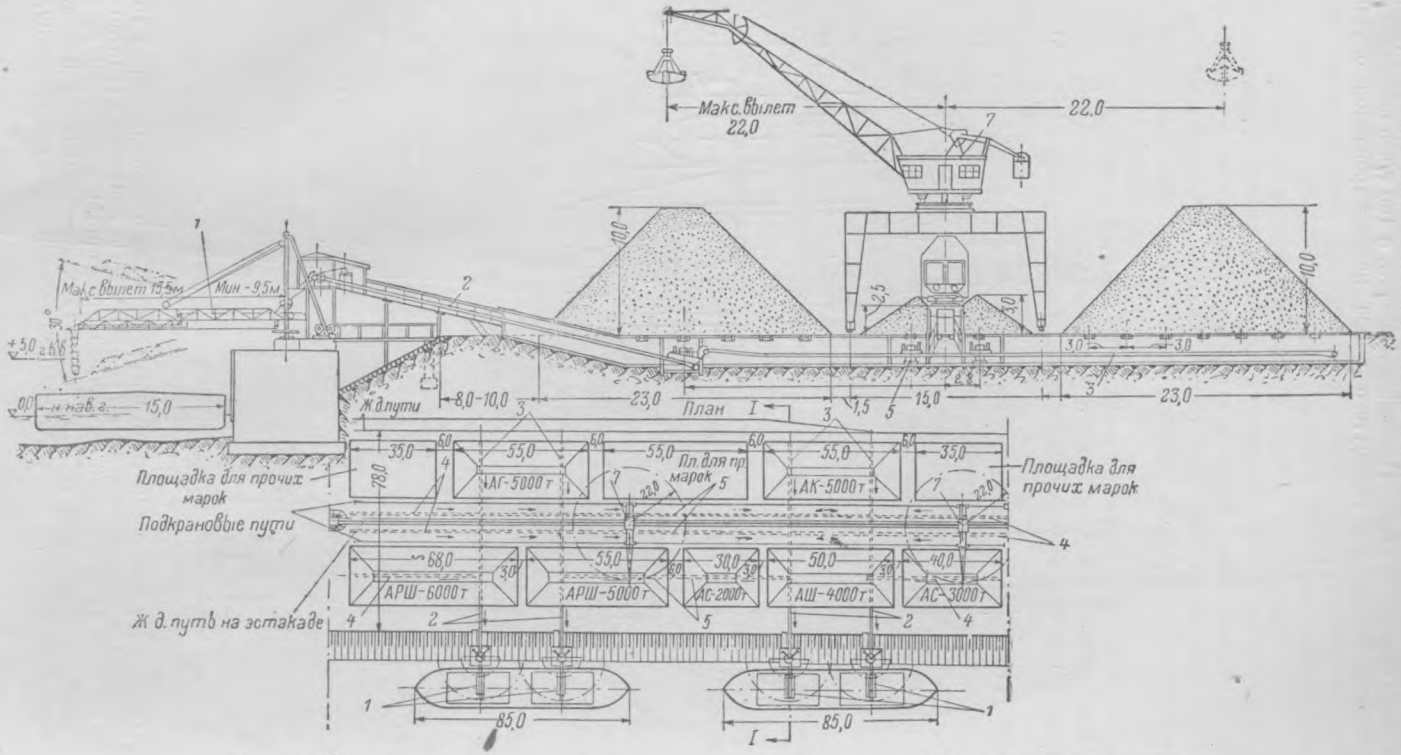
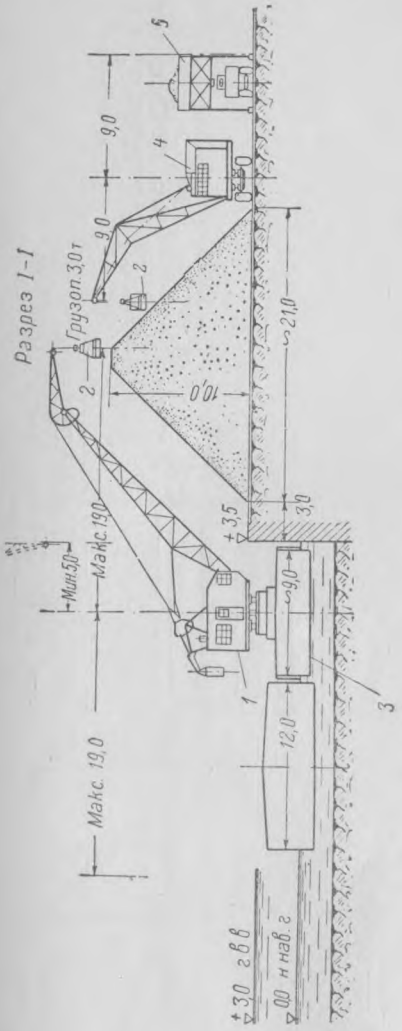


Рис. 26. Схема механизации перевалки каменного угля с железной дороги на воду.

длиной 65—70 м, *8* — продольный подземный ленточный транспортер длиной 68 м, *9* — сбрасывающая передвижная тележка, *10* — вертикальная ленточная нория высотой 12 м, *11* — автоматические ленточные весы и *12* — приемный бункер-лоток.

Схема механизации выгрузки дров из судов (рис. 29) по варианту баржа—склад—сухопутный транспорт. Производительность



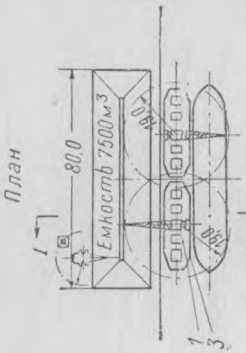


Рис. 27. Схема механизации выгрузки минеральных строительных материалов.

причала в 50—60 т/час обеспечивается следующими элементами замкнутого цикла механизированной операции, каковы: *1* — деррик-кран с электрической лебедкой грузоподъемностью 1,5 т, вылетом 14 м (макс.) и 5,0 (мин.), *2* — гусеничный кран грузоподъемностью 7,5 т при вылете в 5,0 м и 2,0 т при вылете в 11 м, *3* — вагонетки грузоподъемностью 1,0 — 1,5 т колеей 750 мм, *4* — узкоколейные пути, *5* — поворотные круги, *6* — станки для укладки леса на судно.

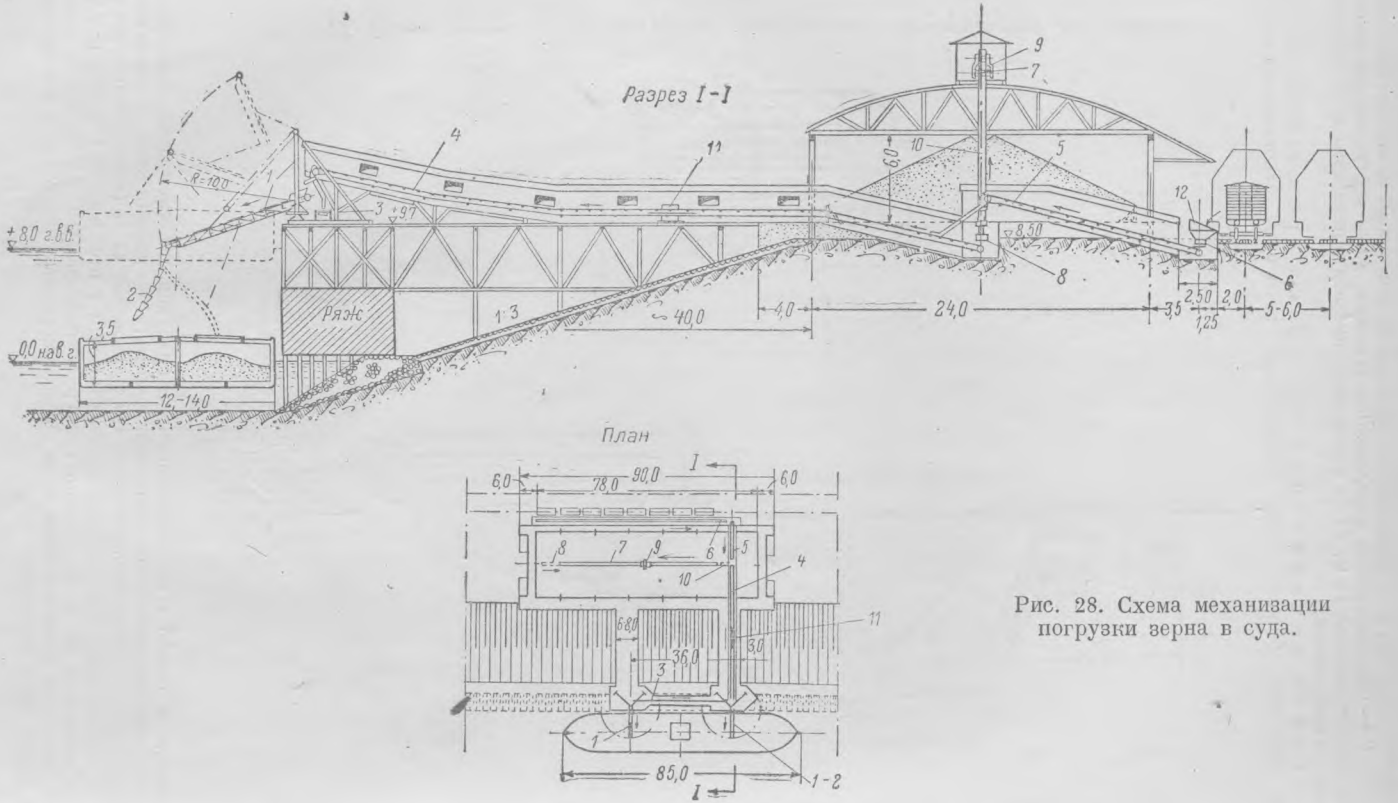


Рис. 28. Схема механизации погрузки зерна в суда.

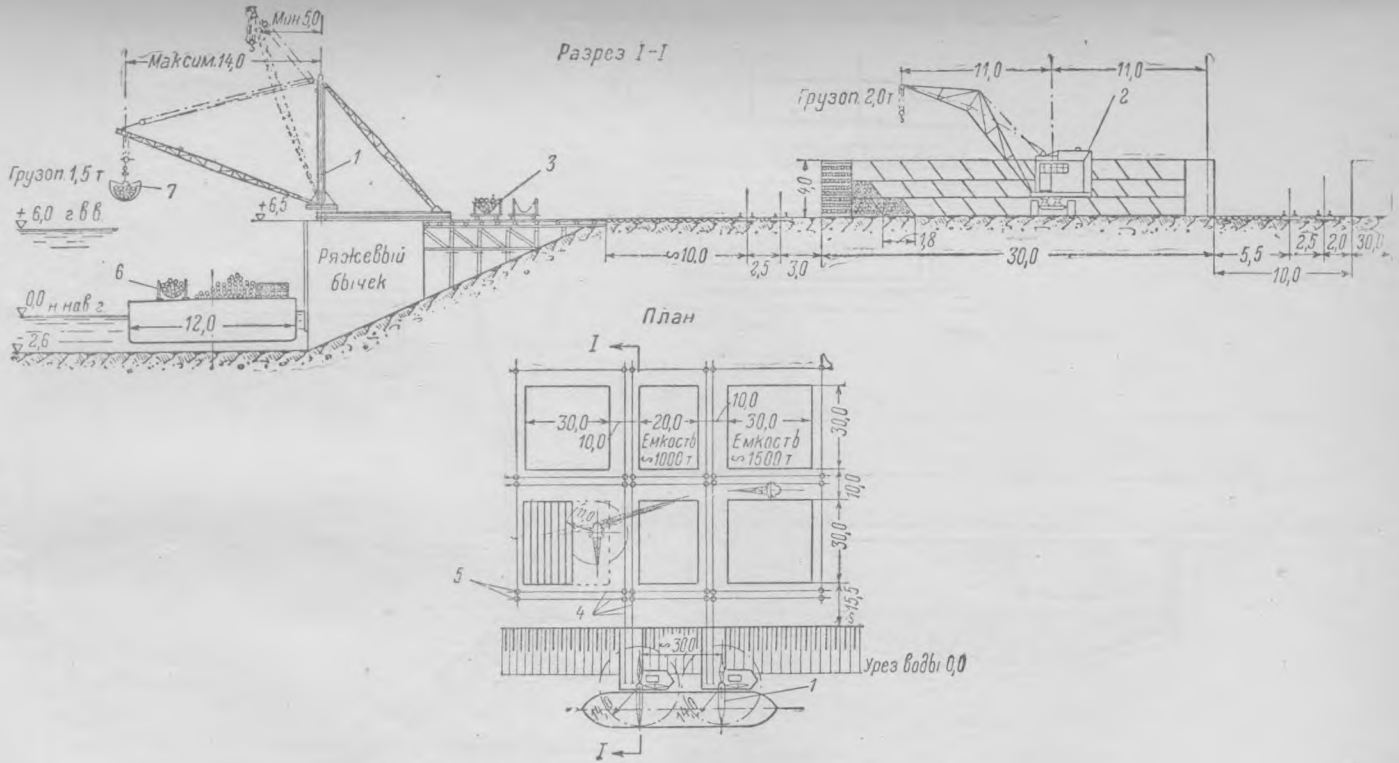


Рис. 29. Схема механизации выгрузки дров из судов.

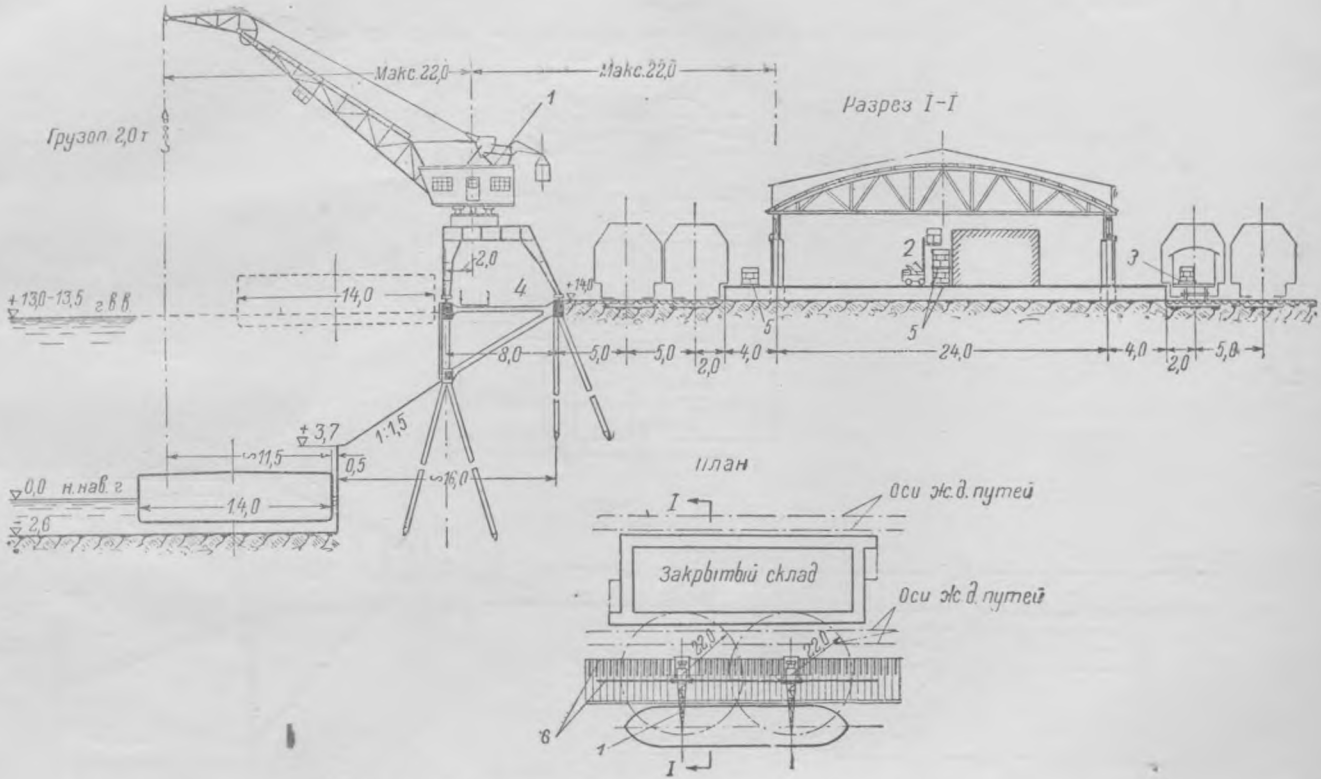


Рис. 30. Схема механизации штучных грузов малой скорости.

Схема механизации погрузки штучных грузов малой скорости (рис. 30) по вариантам: судно — склад и судно — сухопутный транспорт (железная дорога и автотранспорт) и в обратном

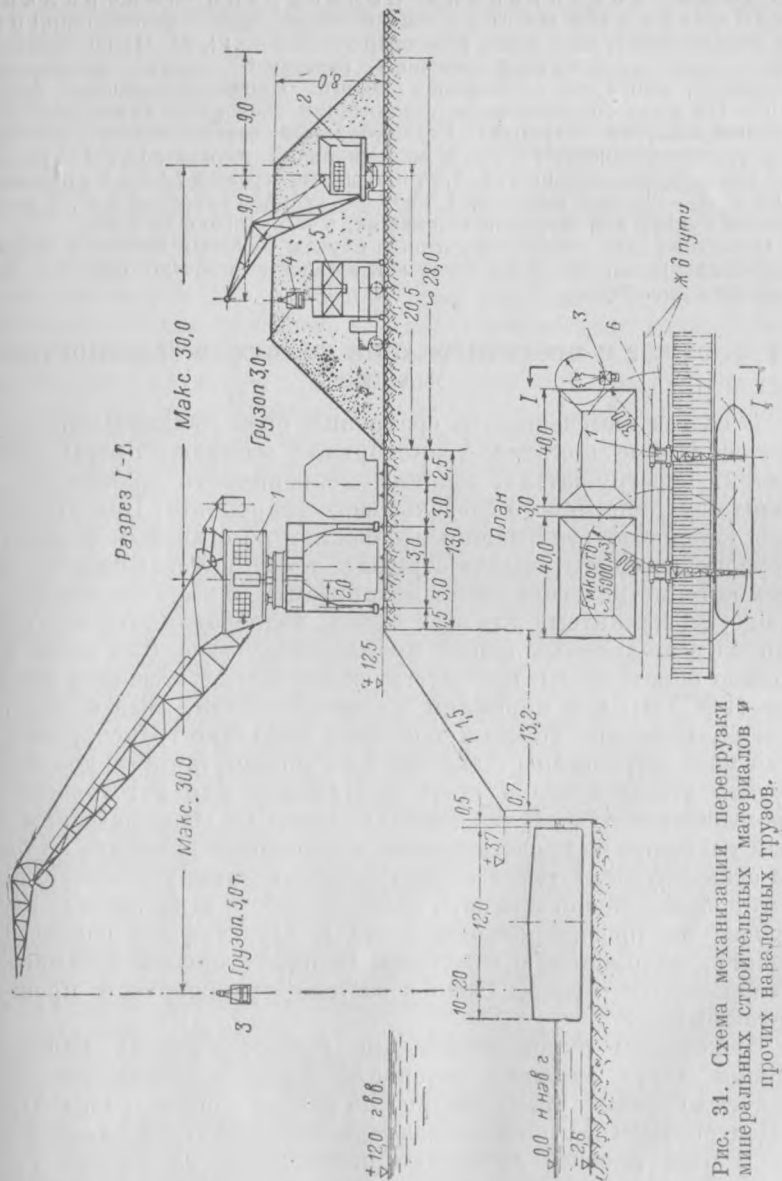


Рис. 31. Схема механизации перегрузки минеральных строительных материалов и прочих навалочных грузов.

направлении. Производительность причала в 60—70 т/час обеспечивается следующими элементами замкнутого цикла механизированной операции, каковы: *1* — портальный кран грузоподъемностью 2,0 т, максимальным вылетом в 22 м, *2* — подъемная штабелирующая тележка (лифттрак) грузо-

подъемностью в 1,5—2,0 т, *3* — багажная тележка грузоподъемностью 1,0 т, *4* — рольганг гравитационный, длиной секции в 3—4 м, *5* — контейнерные площадки, *6* — подкрановые пути.

Схема механизации перегрузки минеральных строительных материалов (песка, гравия, щебня, и пр.) и других навалочных грузов (руда, каменный уголь и пр.) (рис. 31) по вариантам: судно—склад — сухопутный транспорт (железная дорога, автодорожный транспорт), или судно — железная дорога. Производительность причала в 100—120 т/час обеспечивается следующими элементами замкнутого цикла механизированной операции; *1* — портальный электрический грейферный кран грузоподъемностью 5 т при максимальном вылете 30 м, *2* — гусеничный кран грузоподъемностью 7,5 т при вылете стрелы в 7,5 м и 3 т при вылете в 9,0 м, *3* — грейфер емкостью 1,5 м³; *4* — грейфер емкостью 1 м³, *5* — переставной бункер для загрузки автомашин, *6* — подкрановые пути.

Последние две схемы относятся к случаю крупных амплитуд сезонных колебаний уровня (8—12 м), тогда как остальные отвечают случаям малых и средних амплитуд.

§ 19. ВЫБОР И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

В состав намеченных к сравнению схем механизации входят разнообразные подъемно-транспортные машины: краны разных систем, перегружатели, машины непрерывного транспорта, машины внутрипортового безрельсового транспорта. При уточнении типа каждой из этих машин необходимо по основным параметрам (грузоподъемности, вылету стрелы и т. д.), вытекающим из намечаемой геометрической схемы механизации, и по технологическому процессу, принятому для этой схемы, подобрать соответствующий тип из выполняемых нашей промышленностью. Для этого необходимо обратиться к соответствующим государственным стандартам (ГОСТам) или нормалям промышленности, имея в виду, что для большинства ходовых портовых подъемно-транспортных машин уже разработаны сетки типовых машин, которые должны получить утверждение и стать программой для изготовления их промышленностью. В тех случаях, когда по специфическим местным условиям не представляется возможным применить ни одного из существующих типов машин, может возникнуть вопрос о проектировании новой машины, каковая работа выходит из обычной процедуры проектирования порта и представляет специальную работу, выполняемую отдельной конструкторской организацией или конструкторским бюро в составе транспортной проектной организации.

Некоторым руководством при выборе типовых параметров машин могут служить материалы проекта типизации (сетки) подъемно-транспортных машин для речных портов, разработанной в Центральном научно-исследовательском институте речного флота[1].

В этом проекте типизации подвергнуты следующие группы подъемно-транспортного оборудования для портов Министерства

[1] См. доклад И. Д. Плинера. Отчет о Конференции по освоению новой техники в области механизации портов. Изд. ЛОНИТОВТ-а «Морской транспорт». 1947.

речного флота: 1) крановое, 2) конвейерное, 3) пневматическое, 4) внутрипортовое безрельсовое транспортное оборудование, 5) средства малой механизации.

В качестве основных параметров для крановой группы типизированы: 1) грузоподъемность, 2) вылет стрелы, 3) высота подъема, 4) скорости: подъема груза, поворота, изменения вылета стрелы, передвижения.

Для крановой группы при переработке массовых грузов основная грузоподъемность, принятая в 3 т, позволяет рационально использовать кран при работе грейфером, а также применять его для значительной номенклатуры грузов при пакетной и контейнерной грузопереработке.

Максимальная грузоподъемность типизируемых кранов предусматривается в 15 т, что при спаренной работе кранов дает суммарную грузоподъемность в 25 т. Промежуточные грузоподъемности для портальных и полупортальных кранов — 2, 3, 5 и 10 т, для пловучих кранов — 3, 5 и 15 т. Краны 10 и 15 т должны быть снабжены двухскоростными лебедками для работы на больших скоростях при переработке 3-тонных грузов.

Грузоподъемность кранов с неуравновешенной грузовой системой — железнодорожных, гусеничных и автомобильных — принята не только из условий работы на складе, но и исходя из обработки ими судна 14-метровой ширины при отвесной причальной стенке, что при номинальной грузоподъемности кранов в 15 т (для железнодорожных и гусеничных) дает полное перекрытие судна, а для 10-тонных автомобильных кранов соответственно меньше. Для чисто складских операций предусмотрены 5-тонный автомобильный и 1,5-тонный авто(электро)-карные краны.

Грузоподъемность деррик-кранов ограничена 3 и 5 т. Установка на причалах деррик-кранов большей грузоподъемности представляется нецелесообразной, так как с большей эффективностью для перегрузки случайных тяжеловесов могут быть применены пловучие краны.

Вылеты стрелы для кранов портальных и полупортальных приняты, исходя из работы кранов на откосных набережных при значительных амплитудах колебания горизонтов воды. В качестве нормальных вылетов приняты 17, 22, 26, 30 м и в качестве специальных — 33 и 35 м. Для пловучих кранов приняты аналогичные параметры, исходя из применения пловучих кранов не только для рейдовых перевалок, но и для работы на технологическом звене судно — буферный склад.

Вылеты стрелы для железнодорожных, гусеничных и автомобильных кранов приняты, исходя из указанных выше соображений. Для деррик-кранов принятые вылеты стрелы позволяют паре дерриков обработать судно, имеющее в плане 14 × 85 м, без перестановки его.

В группе конвейерного оборудования типизируются ленточные транспортеры главным образом для сыпучих грузов и пластинчатые — для штучных. Помимо них, для трюмных работ типизи-

руются параметры передвижных норий для сыпучих грузов и твинвейеров — для штучных грузов.

В качестве основных параметров для транспортеров приняты: длина транспортера и его звеньев (для всех, кроме стационарного транспорта), высота штабелирования (для передвижных наклонных транспортеров и пловучих), мощности приводных станций (для звеньевых и стационарных транспортеров), ширина ленты и скорости движения ленты (для всех типов).

Ширина ленты ленточных транспортеров принята: для стационарных транспортеров 400, 500, 650, 800 мм, для звеньевых — 400, 500, 650 мм, для передвижных — 500 и 600 мм, для переносных — 300 и 400 мм, для пловучих — 650 и 800 мм.

Принятые ширины ленты соответствуют ГОСТ 1596-42.

Для пластинчатых транспортеров ширина полотна принята: для стационарных — 500 и 600 мм и для звеньевых — 500 мм.

Длина полотна ленточных транспортеров нормализована: для переносных транспортеров 5 м, для передвижных — 10 и 15 м; для пловучих — 65 и 50 м; для звеньевых транспортеров, ленточных и пластинчатых, в целях транспортабельности, принята длина промежуточных звеньев в 3 и 5 м.

Скорости движения ленты приняты: для ленточных транспортеров, звеньевых, передвижных и пловучих, — переменные, в пределах от 1 до 3 м/сек., для стационарных — от 1 до 4 м/сек., а для переносных в двух вариантах: 1 и 2,5 м/сек. Для пластинчатых транспортеров скорости предусмотрены в пределах от 0,5 до1 м/сек.

Для стационарных и звеньевых ленточных транспортеров типизируются приводные станции пяти различных мощностей: 5, 7, 10, 15 и 20 квт, из них последние две только для стационарных транспортеров. Эти приводные станции позволяют для звеньевых транспортеров подавать до 200 т/час, при длине транспортера 70 м (при мощности станции 10 квт) и до 260 м для стационарных (при мощности станции 20 квт).

Для указанных пяти типов приводных станций нормализованы ведущие барабаны по диаметру 200 и 320 мм, а по длине обода 500, 600 и 950 мм.

Пневматические перегружатели типизированы в виде передвижных береговых установок производительностью 250, 100 и 50 т/час, а также в виде пловучих производительностью 250 и 100 т/час, при длине трубопроводов 25 м. Пневматические перегружатели предназначаются для работы с зерном и аналогичными грузами.

Внутрипортовое безрельсовое транспортное оборудование типизируется в виде: автотележек грузоподъемностью 1,5 и 3 т в качестве нормальной конструкции и 5 т в качестве специального типа, автотележек с высоким подъемом (штабелирующих тележек, так называемых лифттраков) грузоподъемностью 1,5 и 3 т, тягачей с силой тяги 1000 кг, прицепов грузоподъемностью 1,5 и 3 т, ручных тележек с подъемной платформой грузоподъемностью 0,5 т (для внутрискладских работ).

Грузоподъемности тележек и их платформы координированы с грузоподъемностью кранов на массовых генеральных грузах с учетом возможности введения в дальнейшем пакетных и контейнерных смешанных железнодорожно-автомобильных и водных перевозок. Соответственно площади для 1,5- и 3-тонных тележек и прицепов приняты размером 1,5 × 0,8 м.

Типизируются специальные типы лебедок: лебедки с ручным приводом грузоподъемностью 0,25—5 т, рамные, переносные, передвижные (система Петухова); домкраты грузоподъемностью 2,5 и 5 т, тали 0,25—5 т; рольганги, роликовые цепи, роликовые ломы и легкий подъемник для тарных грузов.

§ 20. СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ СХЕМ МЕХАНИЗАЦИИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

1. Сравнение вариантов

Различные намеченные варианты схем механизации должны быть для выбора наиболее эффективного, наиболее удовлетворяющего целевому заданию проекта сравнены с различных точек зрения: 1) совершенства технологического процесса, обеспечивающего бесперебойную работу, 2) производительности труда грузчиков и механизаторов, 3) экономии капиталовложений, 4) стоимости перегрузочной работы (эксплоатационные расходы), 5) экономии дефицитных материалов, 6) сроков осуществления строительства и, наконец, 7) освобождения от импортной зависимости.

В случае несовпадения показателей по капиталовложениям и эксплоатационным расходам, т. е. при двух вариантах, из которых один дешевле по капиталовложениям, а другой дает меньшую стоимость эксплоатации, выбор решается сравнением относительной эффективности двух вариантов, которая может быть определена по формуле

$$Э = \frac{K_1 - K_2}{S_2 - S_1},$$

где K_1 и K_2 — капиталовложения; S_1 и S_2 — эксплоатационные расходы в год по каждому из вариантов. Если эта величина $Э$ окажется меньше обратной величины срока окупаемости (t) оборудования, устанавливаемой правительственными положениями, т. е. $Э > \frac{1}{t}$, то первый более дорогой вариант признается рентабельным, в противном случае принимается второй вариант.

Можно сравнение вариантов по рентабельности произвести и иначе, если капитализировать эксплоатационные расходы (S), исходя из установленного срока окупаемости (t лет); в этом случае сравнению подлежат капиталовложения $(K_1 + S_1 t)$ и $(K_2 + S_2 t)$.

2. Определение проектной удельной стоимости перегрузки

Определение удельной стоимости, т. е. стоимости перегрузки 1 т груза данной схемы механизации, выполняется в проектных организациях согласно «Стандарту ограниченного действия» и

слагается из следующих составных частей: 1) амортизации (восстановление и капитальный ремонт), 2) текущего ремонта, 3) рабсилы, 4) энергии, топлива и смазки (включая обтирочные материалы), 5) накладных расходов и начислений.

Суммарная удельная стоимость перегрузочных операций S определяется по формуле:

$$S = (S_1 + yS_2 + S_3)\,zw,$$

где S_1 — стоимость расходов на амортизацию и текущий ремонт для перегрузки единицы груза (см. приложения 20—21);

S_2 — стоимость рабсилы 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 рабсилой;

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.

А. Метод исчисления расходов на амортизацию и текущий ремонт. Процентные отчисления на амортизацию и текущий ремонт подъемно-транспортного и вспомогательного оборудования определяются в зависимости от числа фактических 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 час. работы в год;

a_0 — процент отчисления на амортизацию при 3000 час. работы в год (см. табл. 12);

x — число часов работы данного оборудования в течение года;

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

b_0 — процент отчисления на ремонт при 3000 час. работы в год (см. табл. 12).

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 т или м³;

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

$$P_н = H_з \cdot p,$$

где $H_з$ — 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.

Все капиталовложения по сооружению механизированного причала порта делятся на две категории:

1) капиталовложения прямого назначения, которые входят в подсчет удельной стоимости перегрузочных операций в виде отчислений на амортизацию и текущий ремонт;

2) 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.

1. Капиталовложения прямого назначения, которые входят в подсчет удельной стоимости перегрузочных операций, включают в себя следующие объекты оборудования, согласно процентным отчислениям на амортизацию и ремонт по табл. 12:

1) Подъемно-транспортное оборудование для перемещения грузов на складе и причальной линии, как-то: 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 данной 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) Электрическая силовая и осветительная 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 на терри-

тории склада и причальной линии, 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.

2. Капиталовложения общепортового характера, которые не входят в подсчет удельной стоимости перегрузки, а учитываются лишь, как указано выше, при сравнении вариантов механизации, включают в себя нижеследующие объекты оборудования, согласно процентным отчислениям по табл. 12:

1) Береговые укрепления и причалы, как-то: укрепление откосов, шпунтовые, ряжевые, массивовые и эстакадные набе-

Таблица 12

Пример подсчета отчислений на амортизацию и текущий ремонт
(с примерным расчетом)

Наименование объекта и количество	Стоимость E, руб.	Число часов работы в год x (условно)	Переводный коэффициент $k = 0{,}5 + \frac{x}{6000}$	Амортизация		Текущий ремонт	
				a_0 процентов амортизации при $x = 3000$	расход на амортизацию $E \cdot k \cdot a_0$, руб.	b_0 процентов на ремонт при $x = 3000$	расход на ремонт $E \cdot k \cdot b_0$, руб.
Грейферные портальные краны грузоподъемностью 6,0 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
Элеватор 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

режные, пирсы, молы, дамбы, оградительные сооружения против волн и ледохода, палы, плавучие пристани и т. п., кроме специальных оснований подкрановых путей, стоимость которых включается в затраты по механизации.

2) Землечерпание, насыпка и планировка территории под склад 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 электрическая сеть для подводки тока к механизированному причалу.

6) Противопожарное оборудование.

7) Водокачки, водонапорные башни, а также водопроводная и канализационная 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, стелажи для укладки грузов, подпорные стенки для штабелей, приемные ямы, водоотводы.

10) Гражданские сооружения, как-то: 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. 12.

На единицу груза при годовом грузообороте Q=100 000 т приходится:

амортизация $\dfrac{\Sigma E \cdot k \cdot a_0}{Q} = \dfrac{63\,000}{100\,000} = 63$ коп.,

текущий ремонт $\dfrac{\Sigma E \cdot k \quad b_0}{Q} = \dfrac{7150}{100\,000} = 7{,}15$ коп.

Б. Метод исчисления стоимости рабочей силы. При подсчете стоимости рабсилы при перегрузочных работах таковая разбивается на три категории: 1) квалифицированные рабочие (крановщики, машинисты и помощники их; 2) поденные грузчики, 3) сдельные грузчики.

1. Стоимость содержания квалифицированных рабочих исчисляется в предположении, что весь штат их оплачивается в течение года и определяется по формуле

$$A = \Sigma n_1 \cdot m\,[T + 0{,}8\,(360 - T)] \cdot a;$$

где A — стоимость содержания квалифицированных рабочих в течение года;

n_1 — число квалифицированных рабочих в одну смену на данной операции;

m — число рабочих смен в сутки;

T — число рабочих дней в году;

a — зарплата рабочего в смену;

0,8 — коэфициент $\frac{25}{30}$, учитывающий неоплату за выходные дни в период отсутствия перегрузочных процессов в $(360 - T)$ дней.

В случаях возможности использования квалифицированных рабочих в свободный от работы период года на других работах, с конкретным указанием работ, не входящих в объект данного проекта, стоимость содержания их может быть исчислена при прежних обозначениях за период $(T + 25)$ дней по формуле

$$A = \Sigma n_1 \cdot m\,(T + 25) \cdot a,$$

где 25 дней предполагают наличие штата в течение некоторого периода времени перед началом и после окончания периода перегрузочных работ для подготовительных операций и опробования механизмов.

2. Стоимость содержания поденных рабочих исчисляется в предположении, что весь штат их оплачивается в период производства данной операции, и определяется по формуле:

$$B = \Sigma n_2 \cdot m \cdot T \cdot b,$$

где B — стоимость содержания поденных рабочих в течение года;

n_2 — число поденных рабочих в одну смену;

m — число рабочих смен в сутки;

T — число рабочих дней в году;

b — зарплата рабочего в смену.

3. Стоимость содержания сдельных рабочих определяется по формуле:

$$C = \Sigma c \cdot Q_1,$$

где C — стоимость содержания сдельных рабочих в течение года;

c — сдельная расценка на единицу груза на данной операции;

Q_1 — количество груза, подлежащего переработке сдельно в течение года на данной операции.

В случае отсутствия сдельных расценок, таковые определяются путем деления зарплаты рабочего за смену на соответствующую норму выработки в течение смены.

Суммарная стоимость рабсилы для перегрузки единицы груза будет равна

$$S_2 = \frac{A + B + C}{Q},$$

где A, B, C — стоимость содержания рабсилы в течение года, определяемая как показано выше;

Q — годовой грузооборот данной механической установки.

Стоимость единицы рабсилы определяется из зарплаты без начислений; последние учитываются посредством коэфициентов согласно ранее изложенному.

При определении стоимости перегрузки единицы груза должна быть учтена рабочая сила для производства нижеследующих перегрузочных операций:

1. Погрузка и разгрузка вагонов и автогужевого транспорта.

2. Погрузка и разгрузка судов, включая стивидорные работы в трюме судна: подгребание, разравнивание, укладку и разборку груза на судах.

3. Подача грузов на склад от места разгрузки судов, от приемного фронта железнодорожных вагонов и автогужтранспорта, а также распределение груза по штабелям, кучам или силосам склада.

4. Взвешивание, обмер, счет, дробление, сортировка, очистка, смешивание, упаковка грузов и торцовка леса.

5. Подача груза из штабелей, куч или силосов склада к месту погрузки судов или к отпускному фронту железнодорожных вагонов и автогужтранспорта.

При подсчете количества рабсилы должно быть указано: место работы рабочего, характер выполняемой работы, наименование обслуживаемой им машины, а для отдельных перегрузочных операций, выполняемых вручную, также нормы выработки.

В. Метод определения стоимости энергии, топлива и смазки. При определении стоимости энергии, топлива и смазки расход силовой энергии и топлива на приведение в действие всего подъемно-транспортного оборудования, в том числе и вспомогательного оборудования данной перегрузочной установки, слагается из следующих трех отдельных расходов: 1) расхода силовой энергии и топлива на приведение в действие перегрузочных машин периодического действия — J_1, 2) то же, для машин непрерывного действия — J_2 и 3) расхода энергии на освещение склада, причальной линии погрузочных и разгрузочных путей данной перегрузочной установки, включая дежурное освещение в период отсутствия работы — J_3.

1. Расход силовой энергии и топлива для перегрузочных машин периодического действия (краны, подъемники, вагоноопро-

кидыватели, скреперы, безрельсовый транспорт, рельсовый локомотивный транспорт, подвесные электрические дороги и пр.) определяется по формулам:

для машин с электродвигателями

$$J_1' = 0{,}736 \frac{\Sigma N \cdot t \cdot \eta_1}{60 P_0} G \text{ квт-ч.};$$

для машин с тепловыми двигателями, включая также машины с собственной генераторной станцией,

$$J_1'' = \frac{\Sigma N \cdot t \cdot \eta_1 \cdot k}{60 P_0} \cdot G \text{ кг},$$

где J_1', J_1'' — расход силовой энергии в квт-ч. или топлива в килограммах в течение года;

$\Sigma N.t.\eta_1$ — расход электроэнергии в течение одного цикла;

$\Sigma N.t.\eta.k$ — расход топлива в течение одного цикла;

N — мощность двигателя в л. с.;

t — длительность работы двигателя в течение одного цикла в минутах;

η_1 — коэфициент использования двигателя по мощности в течение цикла;

P_0 — количество полезного груза, перемещаемого в течение одного цикла;

G — количество груза, подлежащего переработке в течение года;

k — расход топлива на единицу мощности двигателя в килограммах на 1 л. с. (для машины с тепловыми двигателями, включая также машины с собственной генераторной станцией).

Расход энергии и топлива может быть исчислен непосредственно на единицу груза по укрупненным измерителям на основании данных эксплоатации или аналогичных проектных подсчетов, если отсутствуют данные о мощностях двигателей или расчетов длительности циклов.

2. Расход силовой энергии перегрузочных машин непрерывного действия (транспортеры, элеваторы, подвесные и надземные канатные дороги и пр.) определяется по следующим формулам:

для машин с электродвигателями

$$J_2' = 0{,}736 N \cdot \eta_1 \cdot x \text{ квт-ч.}$$

Для машин с тепловыми двигателями, включая также машины с собственной генераторной станцией:

$$J_2'' = N \cdot \eta_1 \cdot x \cdot k \text{ кг},$$

где J_2', J_2'' — расход силовой энергии в квт-ч. или топлива в килограммах в течение года;

N — мощность двигателя в л. с.;

η_1 — коэфициент использования мощности двигателя в период работы;

x — число часов работы данной машины в течение года, определяемое согласно предыдущим указаниям;

k — расход топлива на единицу мощности двигателя в килограммах на 1 л. с. (для машины с тепловыми двигателями, включая также машины с собственной генераторной станцией).

3. Расход электроэнергии на освещение за год составляет

$$\Sigma J_3 \gamma_0 \text{ квт-ч.},$$

где J_3 — расход электроэнергии в квт-ч.;

γ_0 — коэфициент, учитывающий потери в электрораспределительной сети и аккумуляторах, в пределах данной перегрузочной установки.

Расход энергии на освещение за год ($\Sigma J_3 \gamma_0$) в случае отсутствия в проекте расчетов освещения, может быть исчислен непосредственно на единицу груза по укрупненным измерителям, согласно эксплоатационным данным или аналогичным подсчетам.

4. Суммарный расход энергии и топлива, потребляемого за год данной перегрузочной установкой, равен

$$\Sigma J_1' \gamma_0 + \Sigma J_1'' + \Sigma J_2' \gamma_0 + \Sigma J_2'' + \Sigma J_3 \gamma_0,$$

где J_1' J_1'', J_2', J_2'' — расходы силовой энергии в квт-ч. и топлива в килограммах за год на отдельных машинах, определяемые согласно предыдущему;

J_3 — расход энергии за год в квт-ч. на освещение;

γ_0 — коэфициент, учитывающий потери в электрораспределительной сети и аккумуляторах в пределах данной установки.

5. Стоимость энергии и топлива, потребляемого за год данной перегрузочной установкой, получится путем умножения суммарного расхода энергии и топлива на стоимость единицы его, причем стоимость электроэнергии считается на шинах распределительного устройства данной перегрузочной установки, а стоимость топлива — франко-склад данной перегрузочной установки.

6. Суммарная стоимость энергии, топлива и смазки (включая обтирочные материалы) для погрузки единицы веса равна

$$S_3 = 1{,}15 \frac{D}{Q},$$

где D — стоимость энергии и топлива, потребляемых за год данной перегрузочной установкой, определяемая согласно предыдущему пункту;

Q — годовой грузооборот данной перегрузочной установки;

1,15 — коэфициент, учитывающий стоимость смазки в размере 15% от стоимости энергии и топлива.

При сравнении вариантов схем механизации перегрузочных работ в проектном задании иногда ограничиваются сопоставлением лишь показателей по капиталовложениям и по количеству людей

(обслуживающего персонала), не определяя эксплоатационного показателя стоимости переработки 1 т груза.

При сравнении вариантов схем механизации перегрузочных работ гидротехнические причальные сооружения не учитываются в том случае, если они сохраняются в одном и том же виде в сравниваемых вариантах. Однако нередко в разных вариантах эти сооружения получают различное оформление (например, вертикальная стенка в одном случае, полуоткосное оформление — в другом). В силу комплексного рассмотрения механизации и берегового сооружения необходимо при сравнении вариантов учитывать и капиталовложения в сооружения.

ГЛАВА VI

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ

Склады в речном порту могут быть отнесены к двум отдельным группам: 1) транзитным складам общего назначения, находящимся в непосредственном распоряжении администрации порта, и 2) к складам базисным, принадлежащим отдельным хозяйственным организациям и промышленным учреждениям, именуемым обычно складами клиентуры.

При рассмотрении проектирования речного порта здесь имеются в виду только склады транзитные, располагаемые в прикордонной полосе и входящие в схему технологического процесса у причального фронта. Склады базисные (клиентуры) здесь не рассматриваются. В общем проекте порта им предъявляются только требования не выходить из границ, отведенных им в общем плане районирования порта площади, и не задерживать выгрузки и погрузки подаваемых к причалам клиентуры судов.

Транзитные береговые склады являются неизбежным промежуточным, как иногда его называют — «буферным» элементом между речным транспортом (судами) и сухопутным (железнодорожными вагонами и автомашинами). Они представляют как бы аккумулятор, выравнивающий несогласованности грузового движения по воде и по суше и содействующий быстрому освобождению из порта и судов и вагонов.

Проектирование береговых транзитных складов состоит: 1) в установлении транспортных требований к ним в зависимости от заданного для данного участка порта режима грузооборота, 2) в определении основных размеров складов (см. § 14) и характера их работы, 3) в увязке этой работы с погрузо-разгрузочной работой на соответствующих причалах в один замкнутый технологический процесс, 4) в выборе соответствующей этой работе схемы складской механизации, 5) в выборе конструктивного типа складского помещения — открытого (площадки) или закрытого (здания), 6) в составлении проекта самого здания.

§ 21. ТРАНСПОРТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СКЛАДАМ

Транспортные требования к складам определяются плановым заданием (заказом на проектирование) и дополнительными экономическими исследованиями: прежде всего здесь фигурируют годовой грузооборот данной категории груза, затем коэфициент складочности, далее число оборотов складов.

Это число оборотов $\beta = \frac{N}{n}$, где N — число дней работы склада в навигации, а n — число дней хранения груза на складе, обычно принимается на основании практики проектирования для разных грузов в следующих нормах: для штучных грузов большой скорости — 3—4 дня, для сельскохозяйственных продуктов — 2—3 дня, для соли и химических грузов — 5 дней, для металлов — 6—8 дней, для лесоматериалов — 8—10 дней, для дров — 10—12 дней, для каменного угля и стройматериалов — 10 дней. В действительности эти сроки хранения не соблюдаются, грузовладельцы часто предпочитают платить штрафы за их просрочку, чем создавать у себя базисные склады, что очень затрудняет порт, который оказывается перегруженным невывезенными товарами.

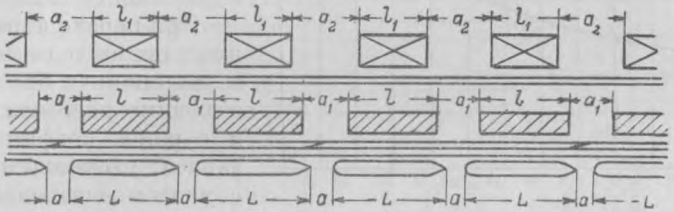


Рис. 32. Схема расположения прикордонных складов.

В связи с создающимся в этом деле узким местом в портовых проектировках последнего времени замечается тенденция принимать в расчет удлиненные против приведенных выше норм сроки хранения груза, что в некоторых случаях ведет к усложнению механизации 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 указанных нормах, то эту ширину можно принять в проекте (конечно, только для открытых складов); вообще же соблюдение норм (и безусловно для крытых складов) представляется обязательным.

Общеизвестным транспортным требованием к складам является их расположение строго против соответствующих причалов (рис. 32). Однако в некоторых случаях, когда по расчету получается для склада весьма значительная ширина, 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 правила, растягивать склад и за пределы причала, но при этом необходимо запроектировать наиболее выгодную схему транспортной связи между складом и причалом.

§ 22. УТОЧНЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ СКЛАДА

Основные размеры склада, определенные при проектировании плана порта (см. § 14), в проектном задании подлежат уточнению при проектировании самого склада в техническом проекте.

Прежде всего при этом необходимо уточнить емкость склада, которая выше определялась по простой формуле $E = \frac{Q_a}{\beta}$. Здесь следует построить, на основании установленного режима поступления и выхода груза из склада в течение навигации, интегральные таблицы или графики накопления и прибытия груза (рис. 33) по отдельным месяцам. Максимальная ордината между этими двумя кривыми даст искомую емкость склада.

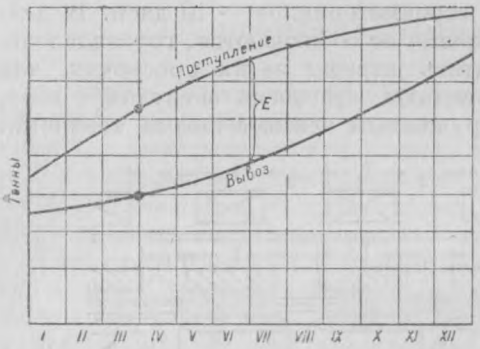


Рис. 33. Интегральная кривая поступления и выхода грузов из портового склада.

При переходе от чистой площади склада (ω-нетто) к валовой (ω-брутто) необходимо разрывы, учтенные ранее коэфициентами запаса, уточнить на плане с учетом штабелей груза и ходовых дорожек для безрельсового транспорта.

Наконец, при проектировании склада необходимо уточнить его размеры с учетом примыкающих площадей соседних хозяйств.

Определив основные размеры склада в плане, остается установить еще высоту склада, или высоту этажей, если склад многоэтажный. Для навалочных грузов и штучных грузов, помещаемых на подтоварках, высотой склада является высота штабелей, устанавливаемая при назначении удельной нагрузки на кв. единицу площади склада. Для штучных грузов, помещаемых в крытых складах, высота этажей определяется в зависимости от высоты штабелей груза, к которой прибавляется еще некоторый запас для свободной работы людей на верху штабеля. Высота штабелей определяется в зависимости: 1) от удобства перегрузочных работ с данным родом груза, 2) от допустимого, по целости самого груза, давления на нижние его ряды и 3) от допускаемой по конструктивным особенностям нагрузки на перекрытия склада. Обычно на 1 м² принимается от 0,5 до 1,0 т, в складах же долгосрочных — от 0,5 до 2 т/м², причем в постепенно убывающей прогрессии для разных этажей, считая снизу вверх.

Для складов специальных устройств, как то: механизированные амбары и элеваторы для зерна, холодильники и др., высота их устанавливается на основании особых соображений.

§ 23. СВЯЗЬ СКЛАДА С ПРИЧАЛОМ И ВНУТРИСКЛАДСКАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

Выше уже отмечалось, что в законченный цикл технологического процесса перегрузочных работ у причала звеном входят и складские перегрузочные операции. Таким образом, проектировка внутрискладской механизации ведется одновременно и неразрывно с проектировкой механизации работ у причала, которая уже рассмотрена в главе V.

Здесь остается только упомянуть о чрезвычайном развитии в последние годы малого безрельсового внутрипортового транспорта, нашедшего себе для штучных и лесных грузов применение на кордоне открытого склада и на самом открытом складе, на кордоне закрытого склада и внутри его, а также в тыловых складах.

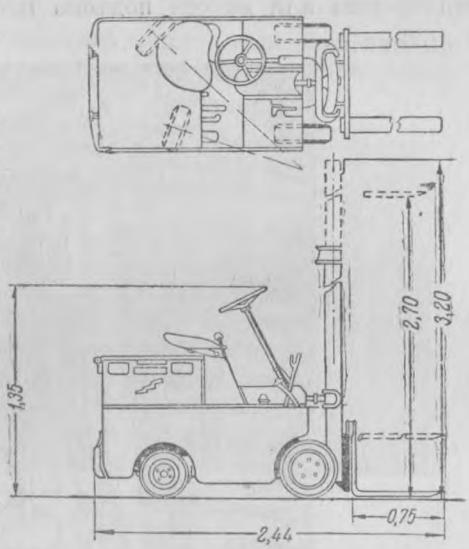


Рис. 34. Штабелирующая тележка (лифттрак).

Из рассмотрения характерных операций во всех этих зонах работы выяснено, что самым универсальным типом тележки, который может быть успешно применен на всех перегрузочных операциях, является тележка с вилочным передним захватом и высоким подъемом, так называемый лифттрак. Этот тип тележки (рис. 34 и 35), который следует назвать подъемной штабелирующей тележкой, или просто штабелирующей тележкой, получил чрезвычайное распространение в США, где она применяется во всех портах и в промышленности и широко рекламируется многочисленными изготовляющими их фирмами во всех технических журналах, имеющих отношение к транспорту.

Эти тележки работают при условии применения особых деревянных или алюминиевых подставок (рис. 35), получивших в Америке название «палет», весом 15 кг. Последние укладываются вместе с грузом в штабель, затем в суда и в вагоны; в отдельных портах они насчитываются тысячами и даже десятками тысяч.

Далее, должны быть отмечены тележки со стационарной платформой и тягачи и, наконец, последнее место занимают передвиж-

ные штабелеры, которые могут быть использованы только для операций по штабелированию.

В наших портах тележки с высоким подъемом (лифттраки) могут быть целесообразно использованы в случаях малых расстояний перемещения грузов на горизонтальных площадках в прикордонной полосе и в самих складах; при больших же пробегах, как, например, при транспортировании грузов в тыловые склады, находят лучшее применение тележки с малым подъемом, как самоходные, так и прицепки с тягачами, а также тележки с стационарной платформой.

В качестве главных параметров тележек выделены — высота платформы или высота подъема платформы (клыков).

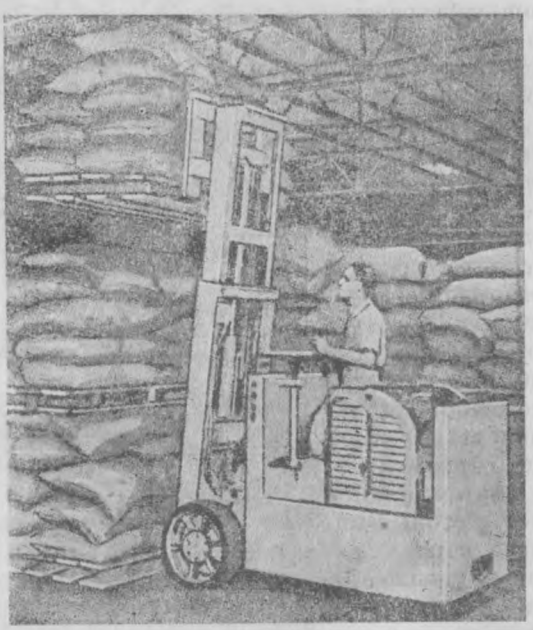


Рис. 35-а. Укладка штабелирующей тележкой груза в штабеля на подставках.

На основании данных о грузоподъемностях машин, применяемых в практике эксплоатации портов в Союзе и за границей, а также на основании соображений по координированию грузоподъемности тележки с грузоподъемностями подъемно-транспортных машин, с которыми они участвуют в общем перегрузочном процессе, можно, в дополнение к сказанному выше (стр. 80), рекомендовать на основании исследований ЦНИИМФа следующие типы тележек.

Для тележек со стационарной платформой — грузоподъемность в 1,5 и 3,0 т. Эти тележки должны изготовляться

с высокой платформой, обеспечивающей 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 (лифттраки) рекомендуются двух типов:

1) с ходовой частью на грузолентах, приспособленной для передвижения по ровной поверхности (асфальт, бетон, деревянный настил);

2) с ходовой частью на пневматиках, для передвижения по неровной территории (булыжная мостовая, щебеночное покрытие,



Рис. 35-б. Перевозка грузов на подставках.

испорченная бетонная и асфальтированная поверхность с выбоинами).

Их 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.

Высота подъема клыков составляет: при грузоподъемности в 1,5 т — 3,0 и 5,0 м, для 3,0 т — 1,5; 3,0 и 5,0 м и, наконец, для грузоподъемности в 5 и 7,5 т — 1,5 и 3,0 м; клыки должны спускаться до самого пола. Рама вилочного захвата должна изготовляться качающейся, обеспечивающей наклон захвата вперед в 5° и назад — в 20°. В качестве источника энергии могут быть применены как аккумуляторы, так и двигатели внутреннего горения.

Тягачи должны изготовляться наименьших габаритных размеров, обтекаемой формы, трехколесные для достижения наименьшего радиуса поворота; тяговое усилие их должно быть в 0,2; 0,5; 1,0 т, а ходовая часть — приспособлена для передвижения по всей портовой территории, при любом ее покрытии.

Прицепы могут быть предложены двух основных типов: 1) облегченного грузоподъемностью в 1,5 т и 2) тяжелого в 1,5 и

3,0 т; размеры платформ для грузоподъемности в 1,5 т можно рекомендовать $1,0 \times 1,0$ м² при возвышении от пола в 0,36 м, а для грузоподъемности в 3,0 т — $2,1 \times 1,2$ м² при возвышении от пола в 0,5 м.

Кроме тележек, в внутрискладских операциях применяются передвижные транспортеры как горизонтальные, так и наклонные (для штабелирования), а также роликовые гравитационные транспортеры.

Выбор оптимальной системы (варианта) внутрискладской механизации выполняется так же, как и механизация причального фронта (см. § 20), путем сравнения капиталовложений K_1 и K_2 и эксплоатационных расходов $Э_1$ и $Э_2$ и определения эффективности $\frac{K_1 - K_2}{Э_2 - Э_1} = t$.

§ 24. ВЫБОР ТИПА СКЛАДА, КОНСТРУКТИВНОЕ ЕГО ОФОРМЛЕНИЕ

Методика выбора типа склада зависит существенно 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 его механизации перегрузочных операций у причального фронта. Внутреннее устройство такого открытого склада, т. е. размещение отдельных штабелей, расположение на площади его элементов механического оборудования и транспортных путей (железнодорожных и безрельсовых) теснейшим образом связано с проектированием самой системы механизации и, по существу, выполняется совместно и одновременно с проектированием механизации (см. главу V). Иначе обстоит дело в случае к р ы т о г о склада, для которого требуется проектирование здания.

Кроме установленных выше, при определении основных размеров складов (см. § 21), требований соответствия их емкости грузовому режиму порта, к портовым складам, 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 способности склада определяются в зависимости: от числа дверей (ворот) склада по каждой из про-

дольных сторон его — кордонной и тыловой ($n_{ск}$) и от суточной пропускной способности D, установленной для данного рода груза и типа дверей (в тоннах); они могут быть выражены формулой $P_{ск} = n_{ск} \cdot D \cdot T_{ск}$, где $T_{ск}$ — число дней работы склада в году. Для прикордонной стороны склада эта суточная приемная или отпускная способность склада должна равняться суточной пропускной способности причала $P_{пр}$.

Из уравнения $P_{пр} = P_{ск} = n_{ск} \cdot D \cdot T_{ск}$, при известном $T_{ск}$, может быть определено необходимое число дверей ($n_{ск}$), если задаться величиной D или, наоборот, может быть установлена пропускная способность $P_{ск}$, если задаться числом дверей ($n_{ск}$).

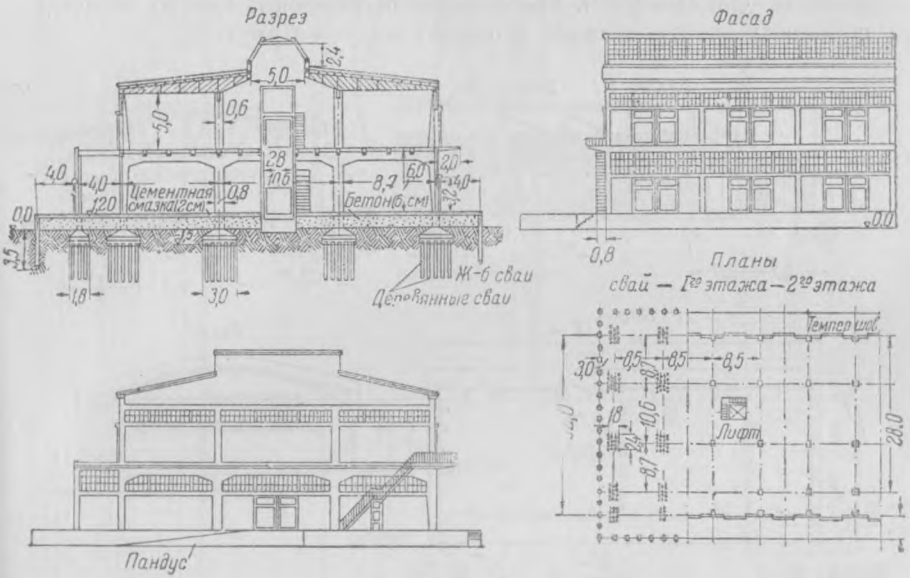


Рис. 36. Прикордонный склад железобетонной конструкции для штучных грузов.

Вопрос отпадает, если вся продольная стена склада (как это делается в США) состоит из вращающихся вокруг горизонтальной оси или из вертикально поднимающихся шторных дверей.

Въезд в склад малого безрельсового транспорта — авто-электро-тележек как одиночных, так и тягачей с прицепами — обеспечивается устройством пандусов, уклон которых не должен превышать 0,01. Как вариант решения этой задачи можно указать в некоторых заграничных прикордонных складах — отсутствие рампы со стороны кордона.

Для свободного маневрирования этих тележек, как одиночных, так и тягачей с прицепами, необходимо, чтобы колонны, поддерживающие перекрытия, расставлены были на возможно большее расстояние (ось от оси) как в продольном, так и в поперечном направлении, и не менее чем на 7—8 м. Для свободного движения

этих тележек по рампе, последней должна быть придана ширина не менее 3,5—4,0 м.

Для облегчения перемещения груза из склада в железнодорожные вагоны и на автомашины и обратно необходимо располагать поверхность пола склада на уровне поверхности пола железнодорожного вагона (на 1,1 м выше головки рельса) или платформы автомашин (на 1,2 м выше поверхности дорожной одежды).

Надлежащая связь между этажами многоэтажного склада обеспечивается устройством простых и винтовых спусков и подъемников (лифтов), размеры и грузоподъемность кабины которых должны удовлетворять требованию переброски, при их помощи, порожних электротележек с одного этажа на другой.

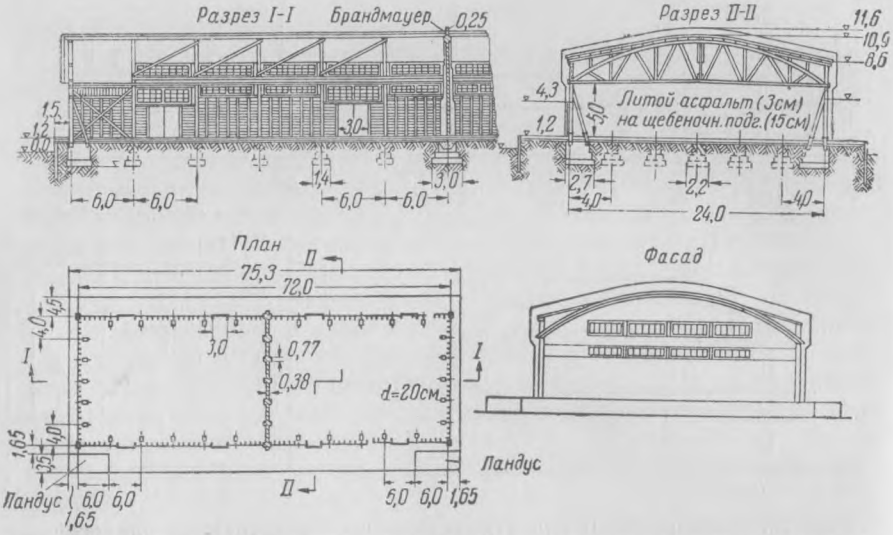


Рис. 37. Прикордонный склад деревянной конструкции для штучных грузов.

Современные портовые склады, оборудованные механизацией, как правило, возводятся из несгораемых материалов, обычно — железобетона; деревянные склады возводятся лишь в портах низших классов.

При установлении конструктивного оформления здания склада можно пользоваться аналогами осуществленных складов (рис. 36 и 37) или типовыми (рис. 38 и 39) чертежами проектных организаций (Гипроводтранса, Гипроречтранса и др.); сравнение нескольких вариантов проводится как по объему капиталовложений, так и по эксплоатационным показателям, к каковым следует отнести: приспособленность их к механизации складских операций, удобство ввоза и вывоза грузов из них, наилучшее сопряжение с береговыми операциями, обеспеченность сохранности в них груза, долговечность и др.

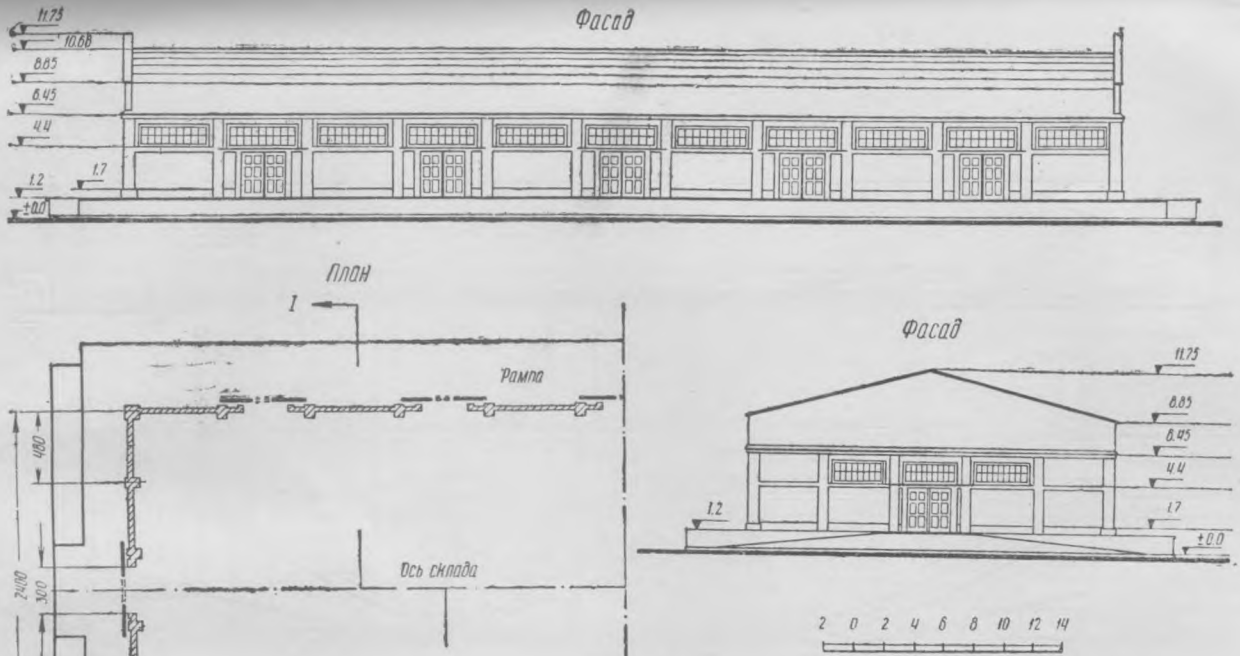
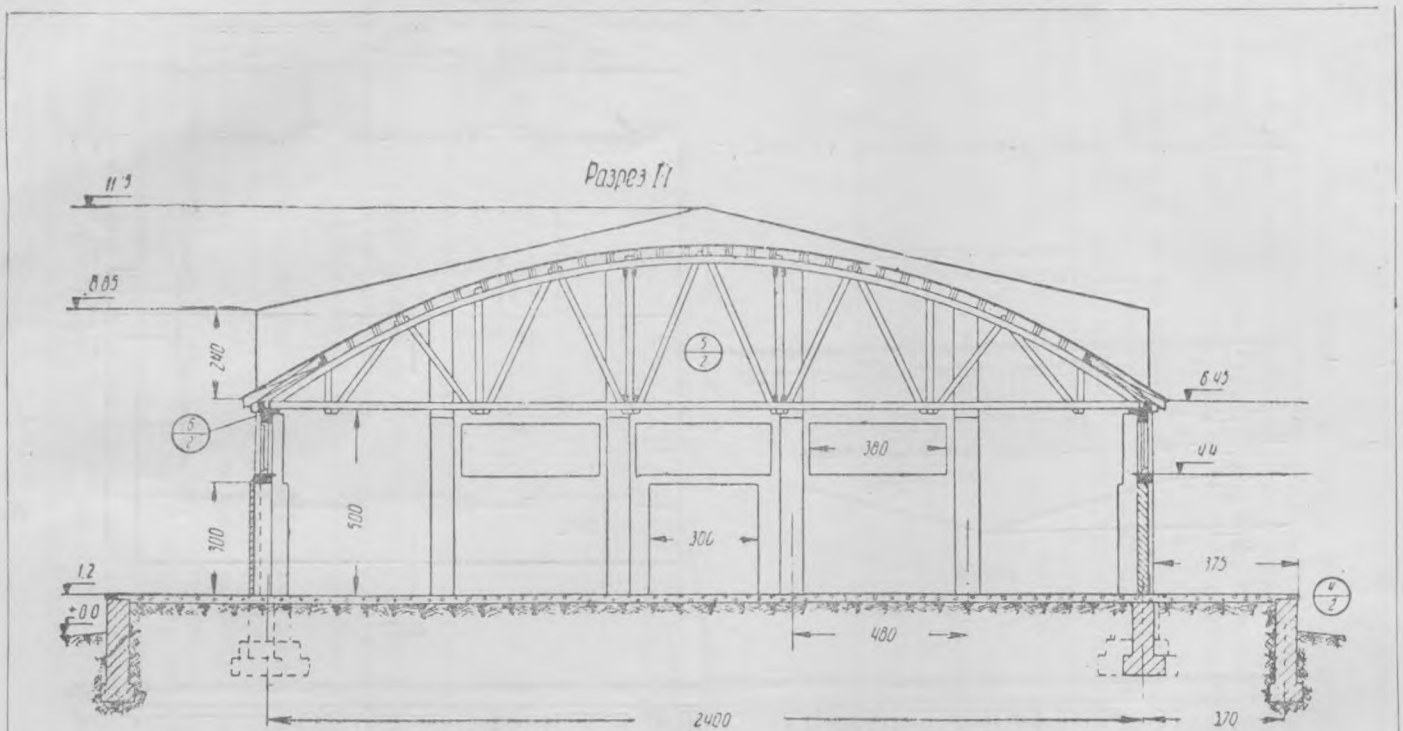


Рис. 38. Типовой чертеж прикордонного склада.


Разрез 1-1
11,3
8,85
2,40
6,45
4,4
3,80
3,00
5,00
3,00
1,2
0,00
3,75
4,80
24,00
1,70

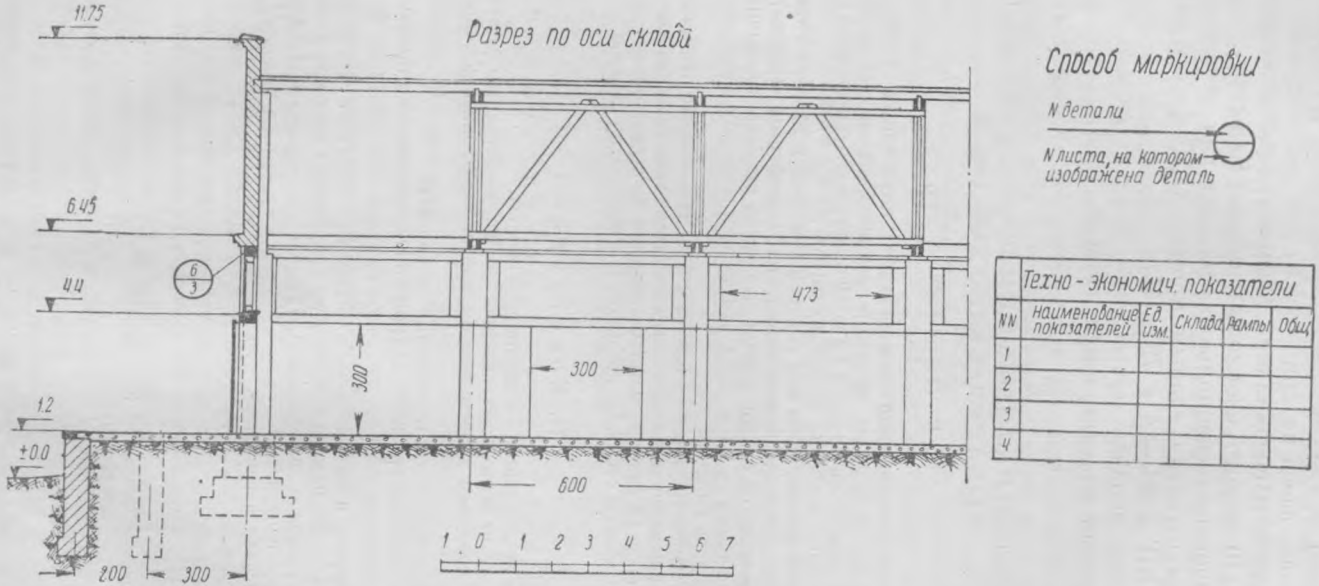


Рис. 39. Типовой чертеж прикордонного склада; разрезы к чертежу на рис. 38.

Конструктивное оформление таких специальных складов, как элеваторы и холодильники, требующих специальных сведений и подхода, здесь не приводится; для рассмотрения этого вопроса отсылаем к специальной литературе: «Элеваторное дело» проф. Д. В. Шумского, «Зерновые склады» Колычева.

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

В качестве образца оформления проекта склада ниже приводится краткая пояснительная записка.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРОЕКТУ СКЛАДА ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ ЕМКОСТЬЮ 1000 Т

I. Общая часть

Здание запроектировано каменное без внутренних стоек. Размеры в плане по осям 54 × 20 м; высота до затяжки фермы — 5 м. Нагрузка на 1 м² площади склада принята 1,5 т с коэфициентом использования 0,7. Максимальная нагрузка в складе может достигать до 3,0 т/м².

Пол здания возвышается над уровнем земли на 1,20 м; на этом же уровне с трех сторон склада запроектированы платформы (рампы). Ширина платформ принята: со стороны реки — 4 м; со стороны железной дороги — 3 м и с торца здания — 2,0 м. Для въезда на платформу электрокар запроектирован пандус с уклоном $^1/_7$.

Типовая секция принята с шагом в 6 м. Изменением количества секций может быть изменена емкость склада; при складах большей емкости через 78 м, т. е. через 13 секций, устанавливаются брандмауерные стены.

Ворота приняты откатные шириной 4 м через одну секцию.

II. Конструкции

Несущие конструкции — кирпичные столбы.

Стены в один и полтора кирпича по железобетонным рантбалкам.

Кровля холодная деревянная по прогонам, уложенным на сегментные фермы.

Пол асфальтовый по булыжному основанию.

При расчете конструкций принимались следующие данные:

1) Нагрузка в складе	3 т/м²
2) » на платформе	1 »
3) Допускаемое давление на грунт	1,5 кг/см²
4) Класс сооружения	III
5) Снеговая нагрузка	80 кг/м²
6) Ветровая »	40 »

III. Технико-экономические показатели

1) Площадь застройки (без платформы)	1 130 м²
2) » платформы » »	462 »
Всего	1 592 м²
3) Кубатура склада от отметки +1,20 м и выше	6 850 м³
4) Кубатура от отметки 0 до +1,20 »	1 850 »

ГЛАВА VII

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

§ 25. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Гидротехнические портовые сооружения, как-то: причальные, судоремонтные, берегоукрепительные, оградительные, могут быть объектом проектирования как в составе проекта целого порта (нового или реконструируемого и развиваемого), так и отдельно, — независимо от проекта целого порта.

В первом случае планового задания на них не дается, а проектная организация сама решает все возникающие вопросы.

Во втором случае для проектирования того или другого сооружения должно быть проектантам выдано плановое задание, которое содержит: 1) целевое назначение проектируемого объекта, 2) указания, ориентирующие проектанта в вопросе выбора места сооружения на генплане порта, 3) указания особых обстоятельств, обязательных к учету при проектировании данного сооружения.

Если в процессе разработки первой стадии проектирования (проектного задания) выясняются положения, противоречащие полученному плановому заданию, необходимо до перехода к следующим стадиям проектирования достигнуть согласованности во внесении коррективов в плановое задание и утверждения их той же инстанцией, которая утвердила плановое задание.

Для каждой из стадий проектирования проектант должен обладать определенными исходными данными, которые могут быть получены в результате литературных информаций, полевых изысканий и лабораторных исследований.

1. Исходные данные для проектного задания

1) Плановое задание.

2) Глубина у причала.

3) Характерные уровни (самый высокий, средний весенний паводок, ледоходный, средний меженный, самый низкий уровень).

4) Характер волнения и параметры волны.

5) Напластование грунтов в месте расположения причала.

6) Общая строительная характеристика грунтов.

7) Горизонты ледовой зоны.

8) Толщина льда, явления ледового режима.

9) Сплошная подвижная нагрузка на прикордонную полосу (в случае причального сооружения).

10) Сосредоточенные нагрузки на прикордонной полосе (в случае причального сооружения).

11) Размеры судов, вес их (в случае судоремонтного сооружения).

12) Сила или скорость ветра в данном пункте.

Здесь следует отметить, что пп. 9 и 10 приведенного перечня должны в случае причальных сооружений соответствовать уста-

новленным ранее схемам механизированного процесса погрузо-разгрузочных операций, так как причальное сооружение должно проектироваться комплексно с намечаемой механизацией.

2. Исходные данные для технического проекта

В дополнение к данным для проектного задания, в случае технического проекта необходимо иметь:

1) Геотехнические константы грунтов в основании сооружения.

2) Результаты пробной забивки свай или статического исследования погружения свай (в случае свайного типа причального сооружения).

3) Годовой ход температуры в данном пункте.

4) Сведения об имеющихся в данном пункте строительных материалах.

5) Сведения о принятых в данном пункте методах производства работ по возведению портовых сооружений.

6) Данные о постройке и эксплоатации существующих в аналогичных условиях сооружений.

§ 26. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проектирование гидротехнических сооружений порта охватывает следующее: 1) установление схемы берегового профиля в месте возведения сооружения, 2) выбор типов возможных вариантов сооружения и установление их сравнительной технической характеристики, 3) поверочный статистический расчет устойчивости, 4) составление спецификации материалов, потребных на 1 пог. м сооружения, 5) определение стоимости 1 пог. м, 6) сравнение выдвинутых вариантов для выбора из них оптимального в отношении капиталовложений и эксплоатационных расходов, 7) конструирование деталей сооружения (отдельных узлов, элементов оборудования и пр.), 8) оформление графических материалов.

В проектном задании ограничиваются лишь выполнением 1, 2, 5, 6 и 8 пунктов, а в техническом проекте должны фигурировать и все остальные из перечисленных пунктов, исключая выбор варианта, который в техническом проекте, как правило, не делается.

Сопоставление типов (вариантов) гидротехнических сооружений данной категории выполняется в проектном задании для выбора оптимального типа в данных конкретных условиях местности. При этом, как правило, используется существующий материал, накопленный как в проработках проектных организаций, так и помещенный в литературных источниках (учебных пособиях и монографиях).

Работа по сопоставлению типов сооружений заключается прежде всего в отборе на основании указанных выше материалов нескольких конструктивных типов сооружений, наиболее подходя-

щих к данному рассматриваемому случаю: 1) по условиям общих габаритов (отметкам дна и бровок берега, уклону берегового откоса, крайним положениям уровня воды), 2) по геологическому строению берега, 3) по климатическим условиям, 4) по внешним постоянным и подвижным нагрузкам (железнодорожному составу, автомашинам, крановым и перегрузочным установкам), 5) по назначению самого причального сооружения, 6) по наличию местных недефицитных материалов, наконец, 7) по установившимся в данном пункте методам производства строительных работ.

Если при этом отборе окажутся типовые конструкции, незначительно отступающие 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 1 пог. м их; в некоторых случаях существующие типовые материалы позволяют сделать это путем интерполирования.

Далее, для отобранных конкурирующих типов устанавливаются их основные показатели, как-то: стоимость 1 пог. м, эксплоатационные качества и расходы, долговечность, потребность в тех или иных местных материалах, удобства производства строительных работ; на основании сопоставления всех этих показателей, а в некоторых случаях (для судоремонтных сооружений) на основании показателя рентабельности, выдвигается рекомендуемый вариант.

После утверждения в надлежащих инстанциях типа сооружения, последний в процессе технического проектирования должен быть еще раз окончательно приспособлен ко всем условиям и требованиям данного конкретного случая, затем подвергнут поверочному статистическому расчету при всех заданных условиях; далее, для этого типа должна быть составлена спецификация материалов и разработаны конструктивно некоторые, наиболее сложные детали (узлы, элементы оборудования и т. д.).

Из всех видов портовых гидротехнических сооружений наиболее разработанными являются причальные сооружения. На этой категории сооружений, как на наиболее полном примере, далее и остановимся.

Причальные сооружения

При проектировании причальных сооружений необходимо иметь в виду ряд безусловных положений, неучет которых приводит к неудачным и подчас недопустимым решениям.

Прежде всего необходимо помнить, что тип и конструкция причального сооружения неразрывно связаны с той механизацией, которая будет запроектирована на этом причальном фронте для выполнения технологического процесса работы порта на этом участке. Поэтому тип и конструкция причального сооружения должны быть выбраны на основании существующих прототипов механизации, наиболее подходящих к данному случаю по размерам и режиму грузооборота, характеру груза, профилю

берега, режиму сезонных уровней, ледовым условиям, геологическим особенностям берега.

Для профиля берега и режима сезонных уровней необходимо тщательно установить не только крайние (экстремные) положения уровня, но иметь также в виду повторяемость и обеспеченность различных уровней, пользуясь для этого кривой обеспеченности (см. рис. 24). Для ледового режима необходимо учесть возможные направления движения льда, величину статического давления и удара, а также вертикальные подвижки льда.

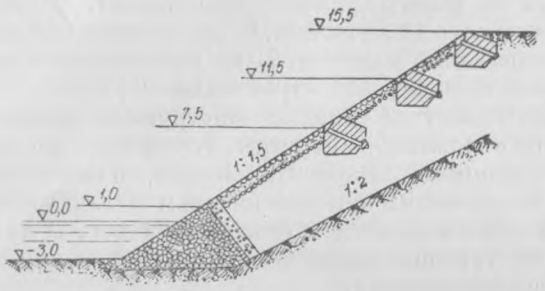


Рис. 40. Тип причального сооружения откосной формы с подводной каменной призмой.

Наконец, геологическая характеристика берега должна быть строго принята в учет, как решающая при выборе типа основания береговых сооружений; в зависимости от грунтовых условий устанавливается применение свайных, гравитационных или сложных оснований.

В соответствии с этим для выбора типа причального сооружения можно рекомендовать три основные формы причальных сооружений: откосную (рис. 40), полуоткосную (рис. 41—44), вертикальную (рис. 45—47), заимствованные из работы ЦНИИРФа, выполненной Н. А. Смородинским.

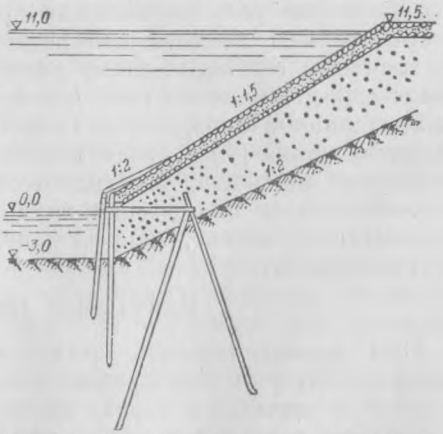


Рис. 41. Тип причального сооружения полуоткосной формы на деревянных сваях.

Конструктивные решения, приводимые в этой работе, охватывают достаточно широко все возможные конструкции, в которых применены, как правило, наименее дефицитные в различных районах СССР материалы и наименее капиталоемкие методы производства работ. Необходимо отметить отсутствие в этих конструкциях применения металлического шпунта, получившего в зарубежном портостроении еще до войны значительное распространение; этот

[1] Доц. Смородинский Н. А. Типизация устройства причальных линий (обоснование, сетка и альбом сооружений). ЦНИИРФ. 1947.

пробел должен быть пополнен соответствующими типовыми проектами.

В работе даны следующие типы причальных сооружений: 1) при откосном профиле — подводная каменная призма (рис. 40), 2) при полуоткосном профиле — конструкция на деревянных сваях (рис. 41), на железобетонных сваях (рис. 42), на ряжах (рис. 43) и на опускных колодцах (рис. 44), 3) при вертикальном профиле — бетонная стенка на деревянном свайном основании (рис. 45), на железобетонном основании (рис. 46) и массивная стенка облегченной конструкции (рис. 47).

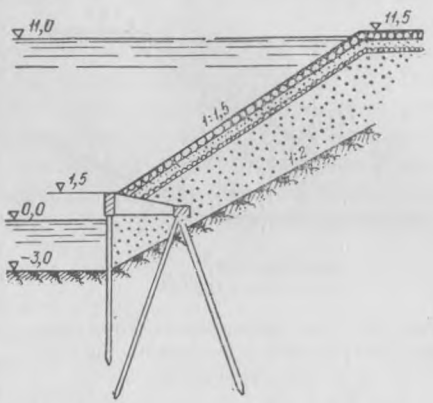


Рис. 42. Тип причального сооружения полуоткосной формы на железобетонных сваях.

Для элементов конструкции сооружения следует отметить, что в откосном и полуоткосном типах принят наибольший допустимый уклон 1 : 1,5, а естественная поверхность берега предположена ограниченной уклоном в 1 : 2; отметка кордона в полуоткосных типах принята в 1,0—1,5 м над меженним горизонтом воды, а в вертикальных стенках — на 1,0 м над самым высоким горизонтом половодья.

Обращаясь к отдельным конструктивным типам, необходимо на основании данных упомянутой работы доц. Смородинского отметить следующие основные положения.

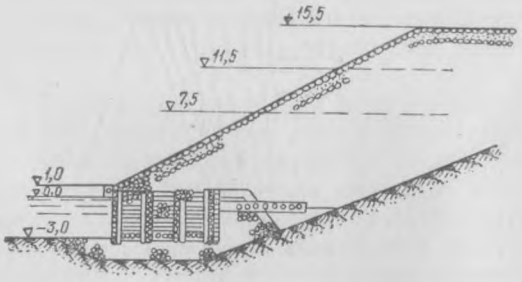


Рис. 43. Тип причального сооружения полуоткосной формы на ряжах.

В откосном типе обделка профиля принята (рис. 40) наиболее простой в исполнении, наиболее универсальной в отношении применения ее в разнообразных местных условиях, с использованием наиболее распространенного вида стройматериалов — камня; эта обделка характеризуется долговечностью и легкостью ремонта. Устойчивость откоса обеспечивается подбором грунта насыпи, двойным мощением в надводной части и устройст-

вом упорного нижнего банкета из каменной наброски в подводной части.

Для полуоткосного типа, который чаще других встречается в практике речного портостроения, дано четыре варианта: 1) для грунтов, допускающих забивку свай (в двух схемах: деревянной, рис. 41, и железобетонной, рис. 42), 2) для грунтов скальных или мягких с достаточной несущей способностью, но не допускающих забивки свай (ряжевая конструкция, рис. 43), 3) для грунтов мягких, недостаточно прочных для непосредственного восприятия нагрузок и имеющих недостаточную мощность для забивки свай и подстилаемых скалой (конструкция на опускных колодцах, схема рис. 44).

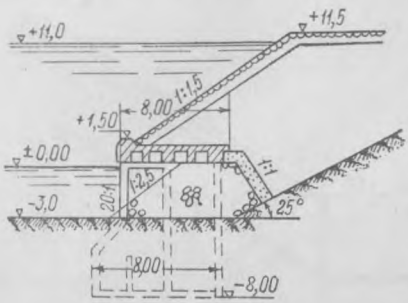


Рис. 44. Тип причального сооружения полуоткосной формы на опускных колодцах.

Для вертикального типа, сравнительно редко встречающегося в речном портостроении вследствие значительной стоимости при больших колебаниях уровня (выше 5 м и до 10—15 м) но все же обладающего некоторыми преимуществами эксплоатационного порядка, даются два варианта: 1) для грунтов, допускающих

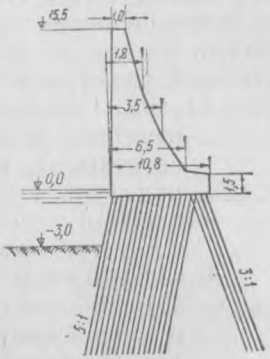


Рис. 45. Тип причального сооружения вертикальной формы в виде бетонной стенки на деревянных сваях.

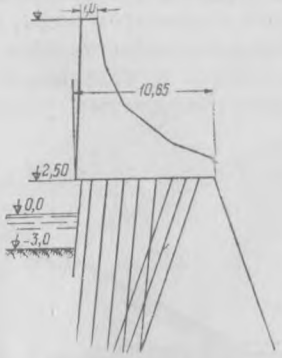


Рис. 46. Тип причального сооружения вертикальной формы в виде бетонной стенки на железобетонных сваях.

забивку свай (на деревянных сваях, рис. 45, и на железобетонных сваях, рис. 46), 2) для грунтов, не допускающих забивки свай — вертикальная бетонная стенка (рис. 47).

Кроме приведенных трех основных форм причальных сооружений в речных портах, необходимо отметить форму двухярусных

причалов, намечаемых в работах Гипроречтранса для случаев больших амплитуд сезонных колебаний уровня, как-то: на верхней и средней Волге (10—14 м), на нижних участках сибирских рек — Енисея (19—20 м), Иртыша (11,5 м), Оби (10,5 м), при продолжительности паводкового периода в 10—20% навигационного времени.

Необходимость создания двухярусных причалов вызывается следующими соображениями. Применявшаяся до сих пор у нас форма одноярусной незатопляемой набережной (в виде ли вертикальной стенки, полуоткоса или откоса) при этих значительных амплитудах сезонных уровней приводила к необходимости значительную часть всех грузов, прибывавших при меженних горизонтах в течение свыше 80% всего навигационного периода, поднимать на верхнюю незатопляемую площадку, причем излишнее вертикальное перемещение грузов достигает 7—10 м, а следовательно, увеличивает загрузку подъемно-транспортных машин и стоимость перегрузочных работ. При создании двухярусной формы нижняя площадка, оборудованная механическими установками и железнодорожными путями и даже складами (рис. 48), будет обслуживать значительную долю грузооборота, верхний же ярус будет работать в течение краткого периода высоких уровней (10—20% всего навигационного времени).

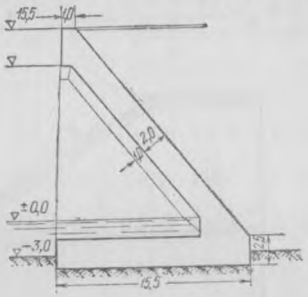


Рис. 47. Тип причального сооружения вертикальной формы в виде стенки облегченной конструкции

При проектировании причальных сооружений в портах с высокими амплитудами сезонных уровней необходимо для участков, отводимых под операции со штучными грузами, иметь в виду приведенные соображения о варианте решения двухярусного причала с различной обделкой (рис. 48) берега.

При выборе типа причального сооружения необходимо, кроме того, иметь в виду, что в условиях высокого берега и значительной амплитуды сезонных колебаний уровня наиболее рентабельной формой причала может во многих случаях явиться для навалочных грузов система отдельно выдвинутых на откосе берега (рис. 49) бычков (по одному или по два на причале), поддерживающих подъемно-транспортные машины, а в случае штучных грузов — пловучие пристани в виде дебаркадеров у откосного берега.

При выборе типа причального сооружения рекомендуется пользоваться типовыми проектами, разработанными в последние годы Гипроречтрансом и изданными в виде специальных альбомов [1].

---

[1] Альбом гидротехнических сооружений — портов и промпредприятий на морях и реках СССР. Вып. 1. Гипроречтранс. 1947 г.

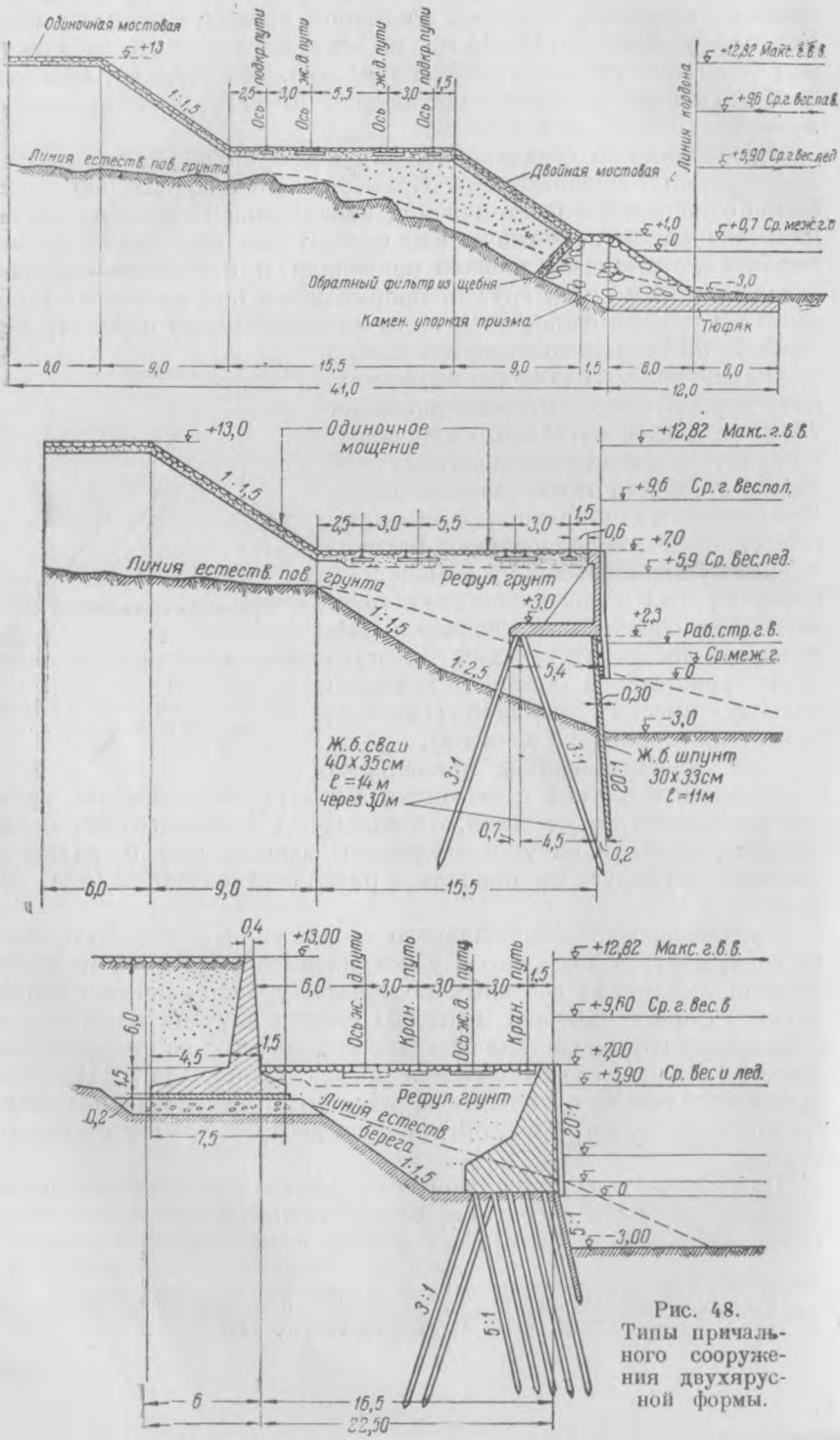


Рис. 48.
Типы причального сооружения двухярусной формы.

Здесь приведены в качестве примеров оформления некоторые конструкции причальных сооружений, а именно: откосные набережные представлены на рис. 50 и 51, полуоткосные набережные — на рис. 52—54, вертикальные набережные — на рис. 55—61 и сквозные набережные — на рис. 62.

Таблица 13

Стоимость 1 пог. м устройства причальных линий для различных отметок территорий (в ценах 1936 г.)[1] в рублях.

№ п/п	Типы перегрузочных механизмов	Тип береговой обделки	Отметки территории в м относит. уровня межени				
			7,5	9,5	11,5	13,5	15,5
1	Консольный кран для массовых грузов	Откосная набережная . .	2 747	3 317	3 879	4 520	5 144
2		Полуоткосная набережная с деревянным шпунтом	2 692	3 142	3 665	4 238	4 868
3		То же с железобетонным шпунтом	3 432	3 859	4 438	4 954	5 505
4		То же, с ряжевой стенкой	5 504	6 838	7 321	7 938	8 798
5		То же, с опускным колодцем	8 087	8 727	9 577	10 293	11 043
6		Вертикальная набережная на деревянных сваях[2]	7 092	9 193	12 091	15 601	19 531
7		То же, на железобетонных[3]	6 037	8 180	10 307	14 074	18 044
8		То же, массивного типа .	8 620	12 220	14 657	18 207	21 876
9	Поворотный кран для массовых грузов	Откосная набережная . .	2 798	3 368	3 933	4 574	5 198
10		Полуоткосная набережная с деревянным шпунтом	2 721	3 108	3 723	4 285	4 932
11		То же, с железобетонным шпунтом	3 521	3 955	4 462	5 008	5 559
12		То же, с ряжевой стенкой	5 571	6 345	7 322	7 985	8 862
13		То же, с опускным колодцем	8 208	8 823	9 679	10 347	11 097
14	Поворотный кран для штучных грузов	Откосная набережная . .	2 801	3 371	3 939	4 580	5 204
15		Полуоткосная набережная с деревянным шпунтом	2 723	3 179	3 731	4 306	4 952
16		То же, с железобетонным шпунтом	3 521	3 962	4 468	5 014	5 565
17		То же, с ряжевой стенкой	5 584	6 388	7 369	8 006	8 882
18		То же с опускным колодцем	8 208	8 836	9 687	10 353	11 103

[1] Таблица разработана доцентом Н. А. Смородинским.
[2] То же, для портального крана.
[3] То же, для штучных и массовых грузов.

Из двух откосных типов второй (рис. 51) отвечает случаю расположения на откосе углового или портального катучего поворотного крана, для которого предусмотрены подкрановые пути на сваях.

Из трех типов полуоткосной набережной на рис. 52 представлена набережная с нижней вертикальной частью высотой в 3,5 м, на рис. 53 — с высотой 4,0 м и на рис. 54 — с высотой в 5,5 м; все три типа различаются особенностями анкерной конструкции.

Из семи типов вертикальных набережных на рис. 55 приведена свайная деревянная набережная с ряжевым ростверком, на рис. 56 — свайная набережная с железобетонным шпунтом и деревянными сваями, на рис. 57 — свайная набережная с деревянным шпунтом и железобетонными сваями, на рис. 58 — свайная набережная с деревянным шпунтом и вертикальными сваями и с железобетонными козловыми сваями, на рис. 59 — свайная набережная, полностью из железобетона, на рис. 60 — набережная в виде высокого бетонного ростверка на деревянных сваях при значительной амплитуде сезонных колебаний уровня (Горький), на рис. 61 — набережная в виде железобетонной высокой стенки. Сквозная набережная представлена на рис. 62.

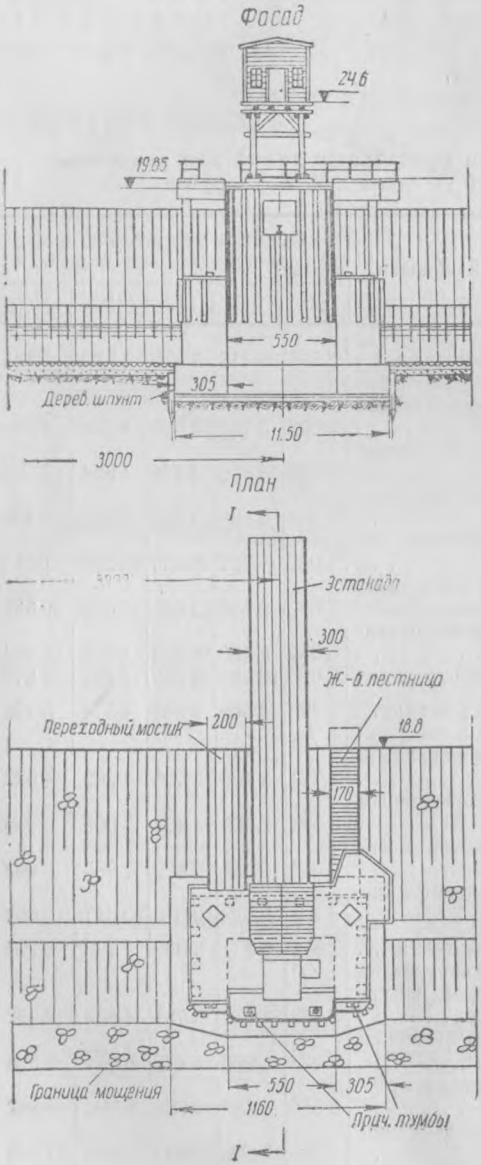
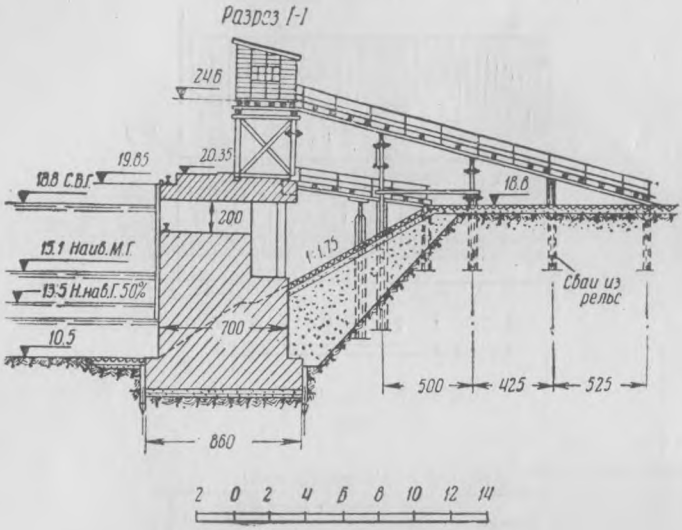


Рис. 49. Тип причального

Для сравнения различных типов причальных сооружений по капиталовложениям в табл. 13 приводятся данные стоимости 1 пог. м этих сооружений.

При проектировании причальных сооружений (в техническом проекте) особо необходимо выделить подкрановые пути



Спецификация

NN п/п	Наименование элементов	Сеч. см	Длина м	Измер.	Колич
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

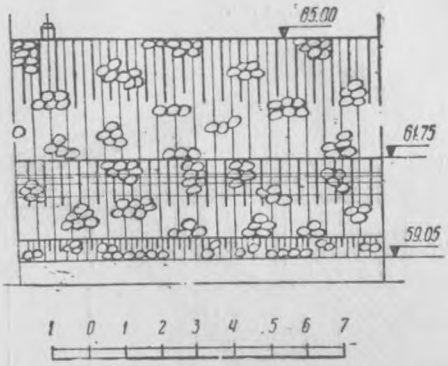
Расчетные нагрузки

1. Собственный вес сооружения
2. Погрузочная машина $P_1 = 15m$
3. Швартовое усилие $P_2 = 30m$

сооружения в виде бычков на откосе.

на причальном фронте, так как они получают различную конструкцию и различную стоимость в зависимости от типа перегру-

Фасад



План

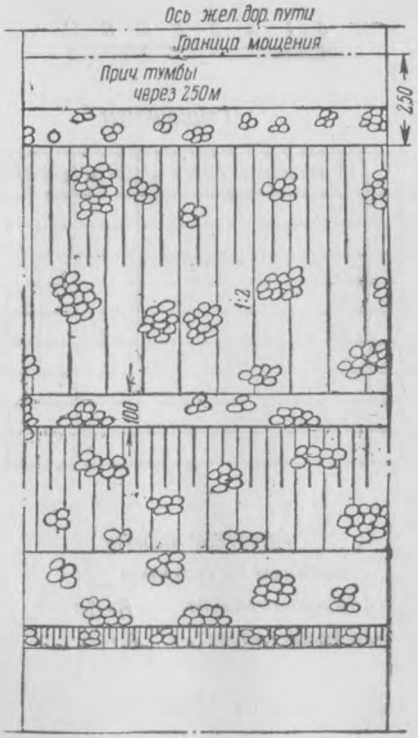
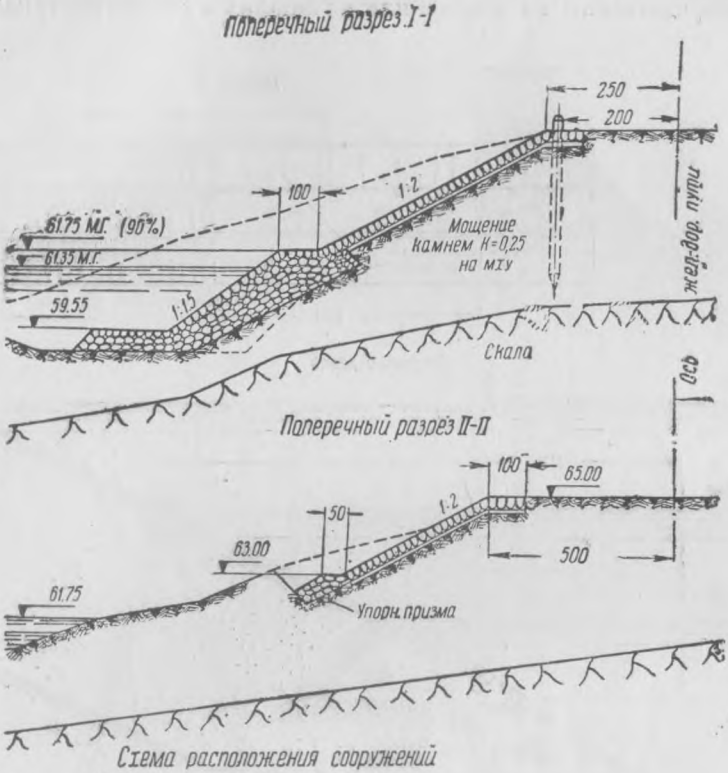


Рис. 50. Тип откос



Спецификация

№№ п/п	Наименование элементов	Сеч. см	Длина м	Измер.	Колич.
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ной набережной.

зочных машин, от профиля причала и от конструкции отделки берега (см. схемы на рис. 40—47). Подкрановые пути укладываются непосредственно на кордон или на шпалах в случае вертикальных

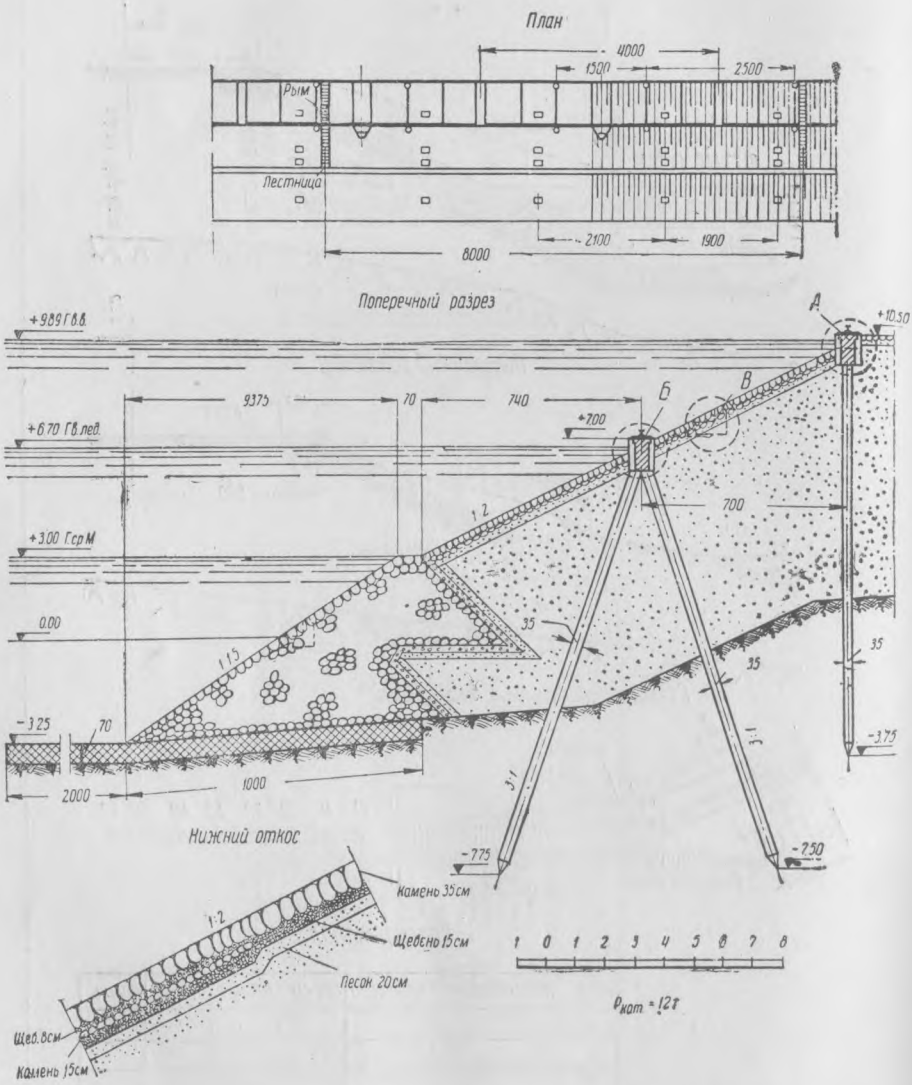
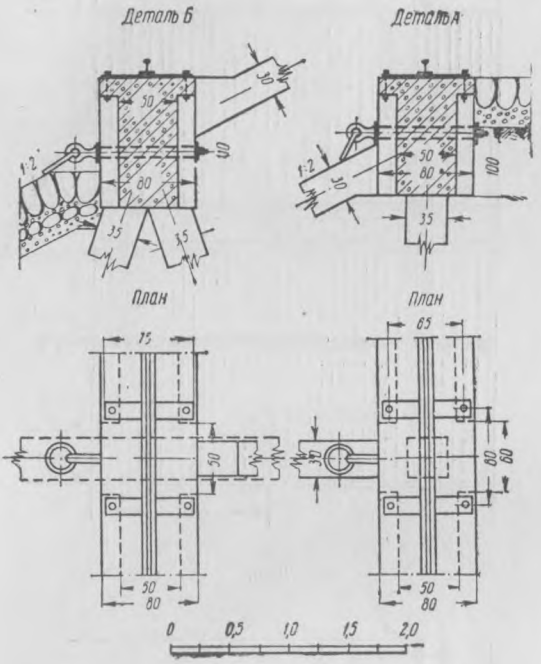


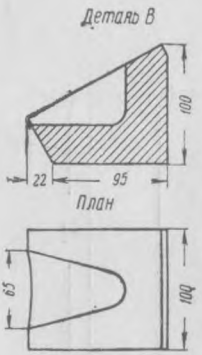
Рис. 51. Тип откосной набережной, оборудо

стенок; в случае же откосных и полуоткосных профилей такая конструкция возможна лишь при расположении этих путей в двух и более метрах от бровки откоса. При необходимости расположе-

ния подкрановых путей ближе к бровке откоса или же на самом откосе, они устраиваются на свайном основании, причем для случаев набережных с железобетонным шпунтом применяются



Спецификация



NN п/п	Наим. элементов	Сеч. см	Длина м	Измер.	Колич.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

ванной угловым портальным краном.

железобетонные балки на козловых опорах с пролетом в 3 м для передней нитки крана и в 6 м для задней нитки. Для набережных с деревянным шпунтом или ряжем подкрановые балки устраиваются

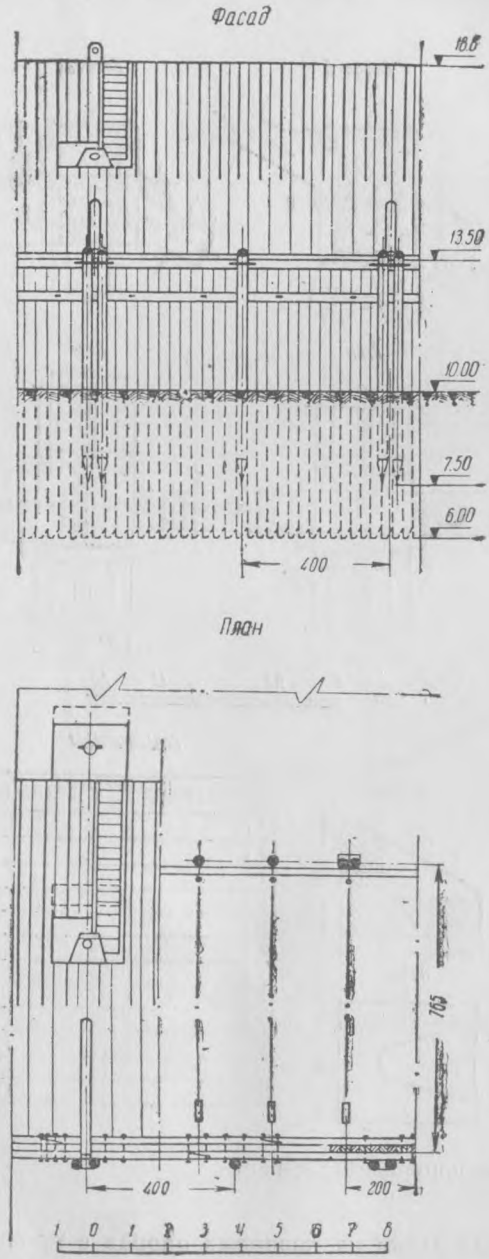
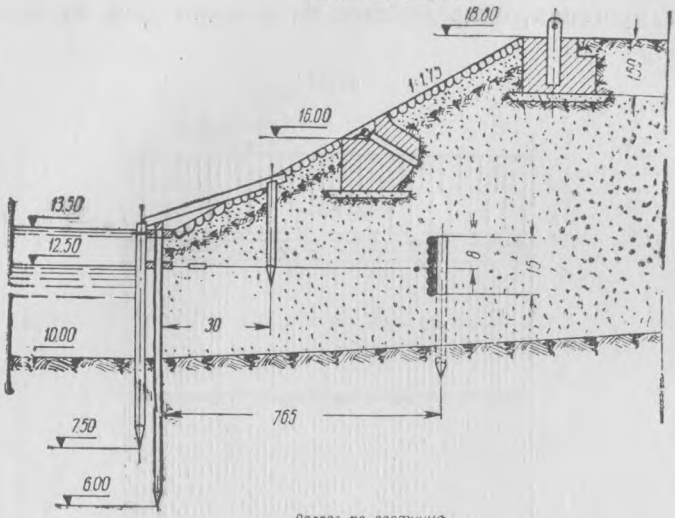
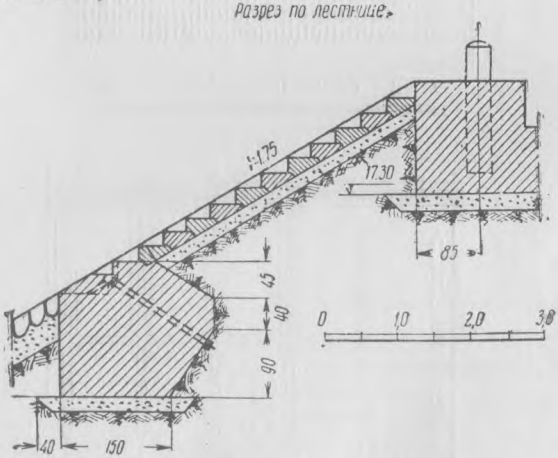


Рис. 52. Тип полуотко̀еной набереж

Поперечный разрез



Разрез по лестнице



$q = 2\ т/м^2$

NN п/п	Наимен. элементов	Сечен. см	Длина м	измер.	кол-во
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ной с высотой стенки 3,5 м.

деревянные в виде конструкции из шпал, уложенных через 0,75 м на двух прогонах, опирающихся на насадки опор из двух свай,

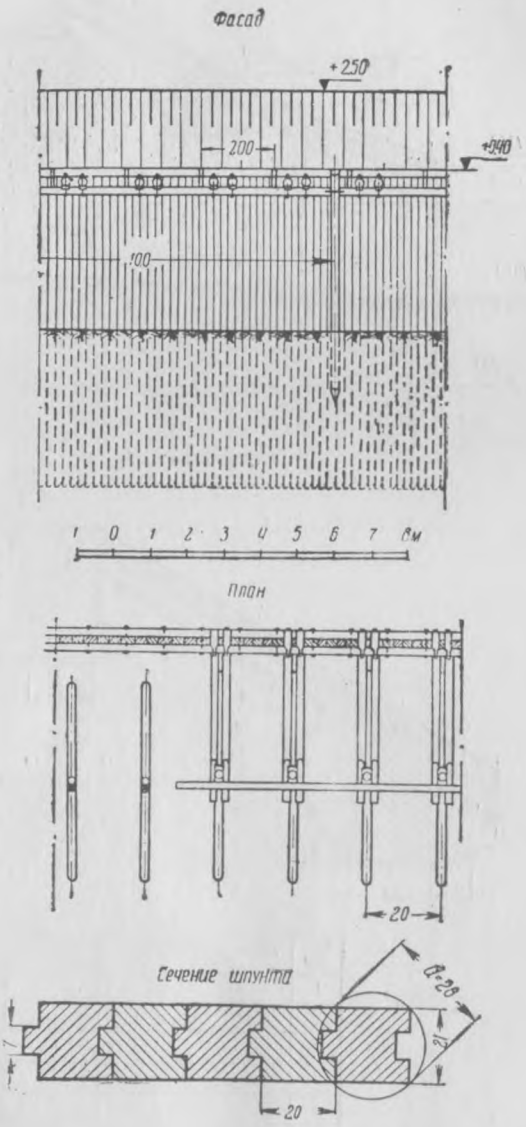
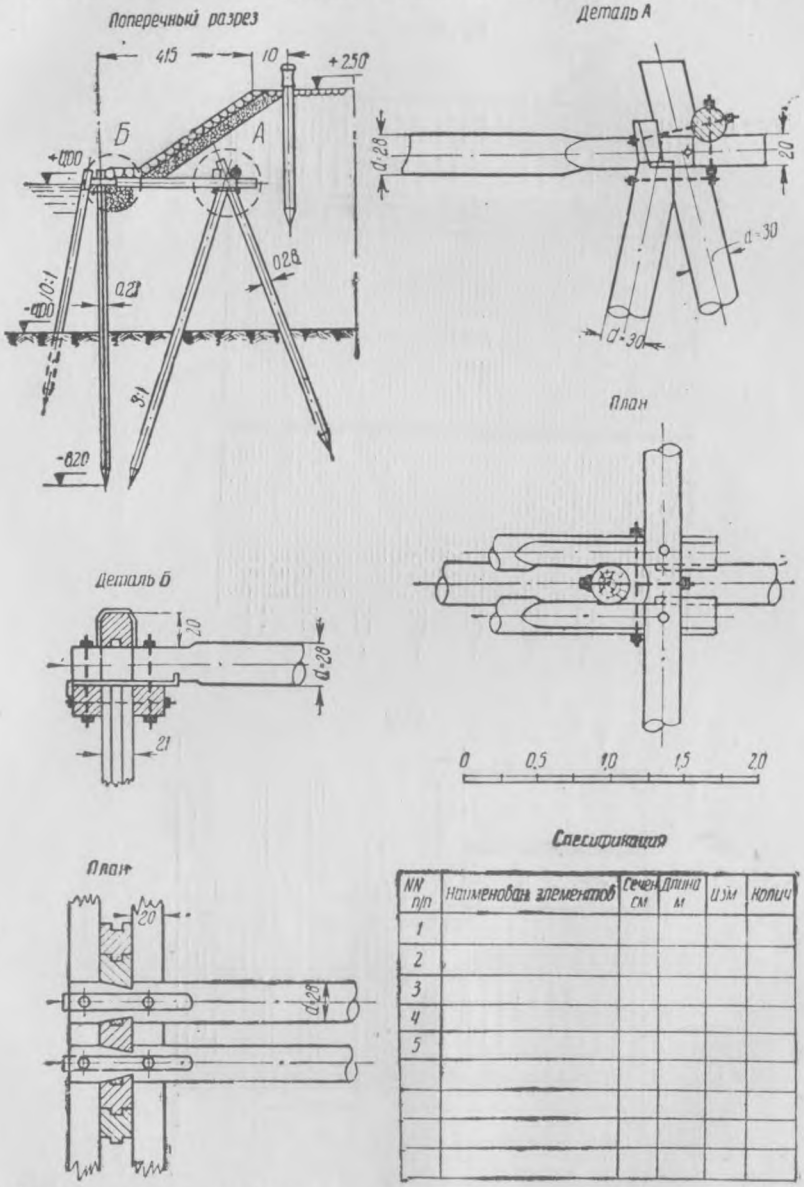


Рис. 53. Тип полуоткосной набереж

расставленных вдоль кордона через 1—3 м. Эти же сваи заанкеровываются через каждые 6 м с помощью парных схваток (длиной по 6 м) в специальных анкерных сваях.

§ 27. СОСТАВ ПРОЕКТА ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ

Состав проекта гидротехнического сооружения зависит от

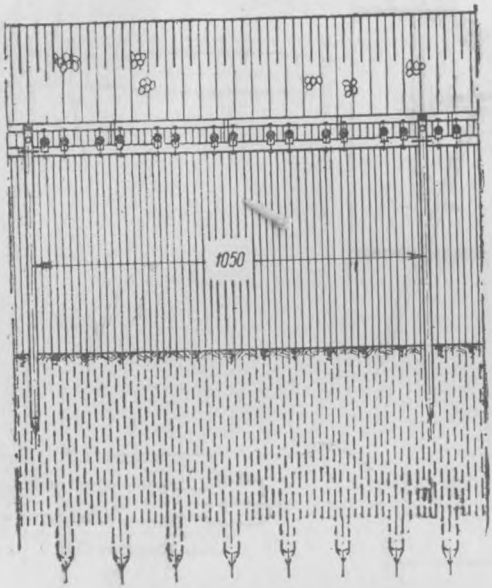


ной с высотой стенки 4,0 м.

стадии проектирования; рассмотрим для причального сооружения каждую из них.

1. Проектное задание должно содержать следующие основные данные: 1) Техно-экономическую записку с обоснованием

Фасад



План

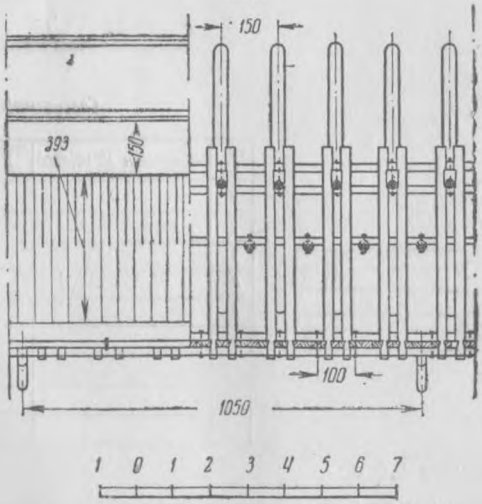
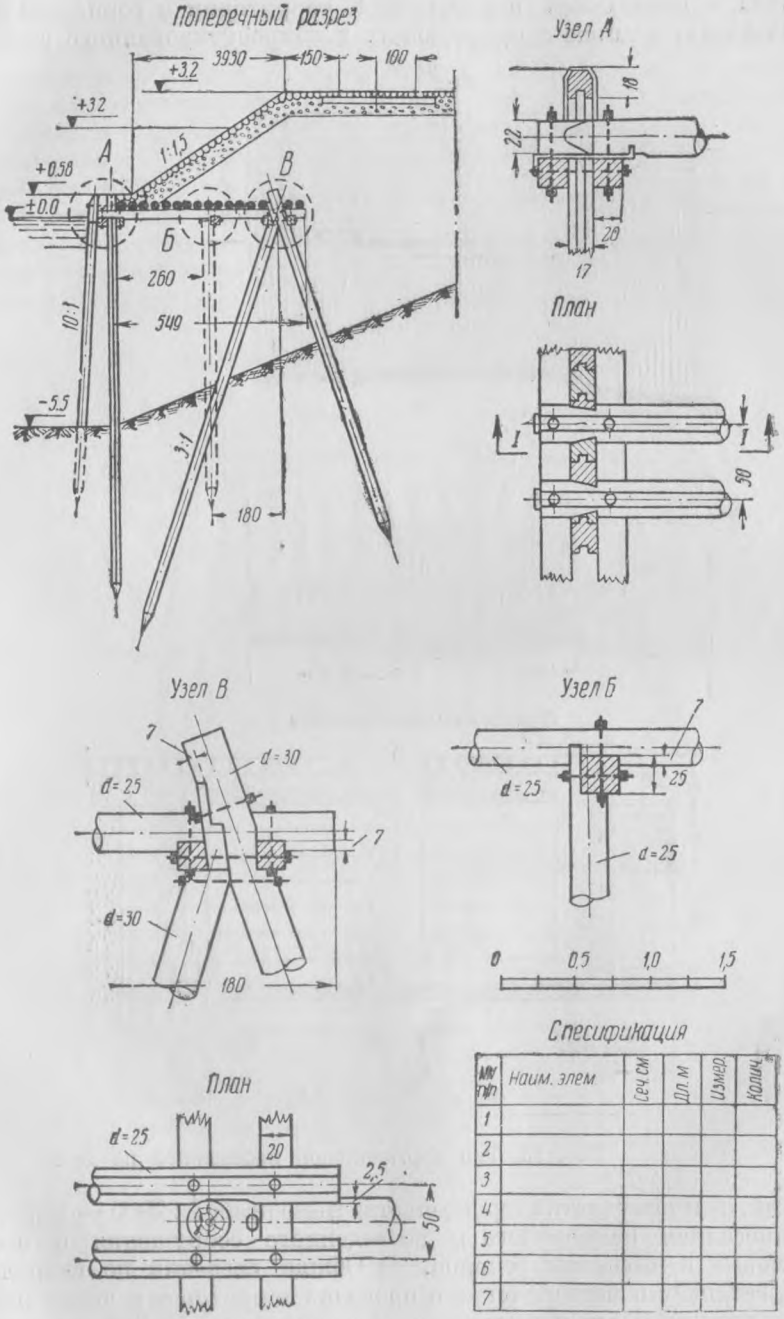


Рис. 54. Тип полуотко сной набереж



Спецификация

Марка поз.	Наим. элем	Сеч. см	Дл. м	Измер.	Колич.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

ной с высотой стенки в 5,5 м.

необходимости возведения данного сооружения. 2) Карту водного района с показанием окружающей территории в горизонталях и изобатах, а также существующих и запроектированного соору-

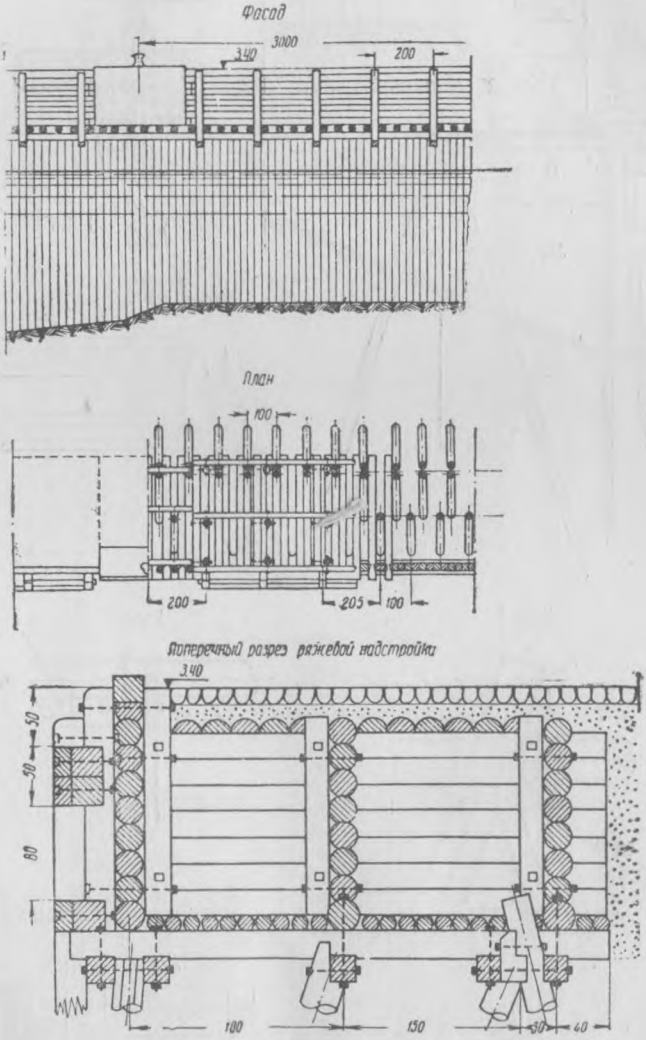
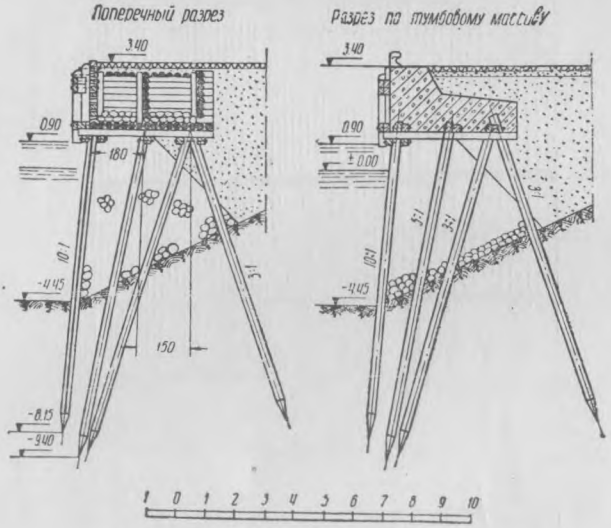


Рис. 55. Тип вертикальной набережной на дере

жений. 3) План участка строительства в масштабе 1 : 2000 — 1 : 5000 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. 6) Сведения об опыте постройки

и эксплоатации аналогичных существующих сооружений. 7) 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. 8) Укрупненные калькуляции стоимости вариантов запроектированного сооружения. 9) Пояснительную записку, содержащую описание местных условий; описание вариантов запроектированного сооружения, их конструктивных особенностей, расположения в плане; поверочные расчеты общей устойчивости сооружения и основных его размеров, данные о местных материалах и сравнительную сводку технико-эксплоатационных показателей и стоимости (в укрупненных измери-



Спецификация

NN п/п	Наименование элементов	Сечен. см	Длина м	Измер.	Кол-во
1					
2					
3					
4					
5					
6					

вянных сваях с ряжевым ростверком.

телях), а также обоснование рекомендуемого варианта сооружения.

2. Т е х н и ч е с к и й п р о е к т. В техническом проекте причального 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 участков сооружения (фасады, планы и разрезы секций, пролетов и т. п.) в масштабе 1 : 100 и 1 : 50, с детальными таблицами объемов работ.

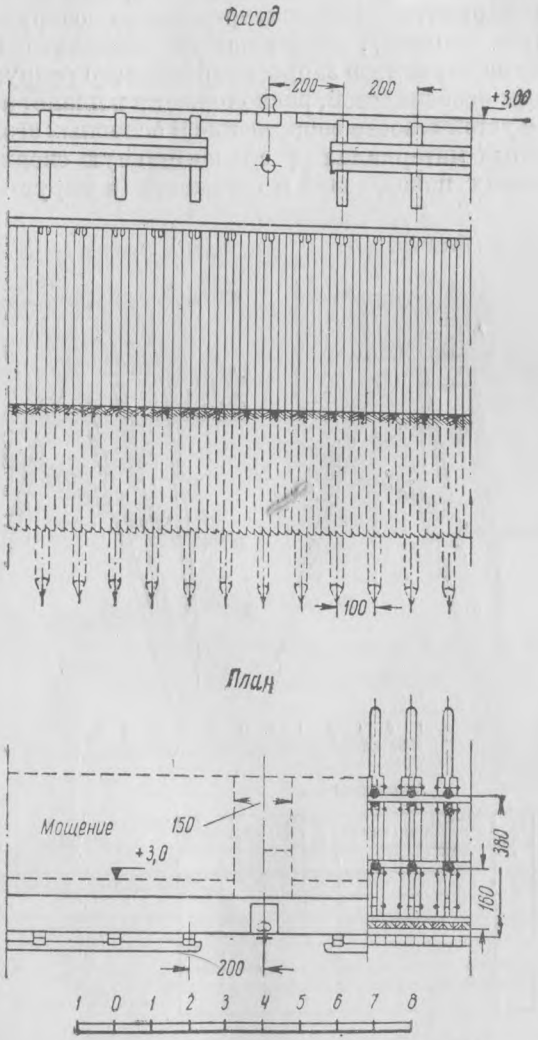
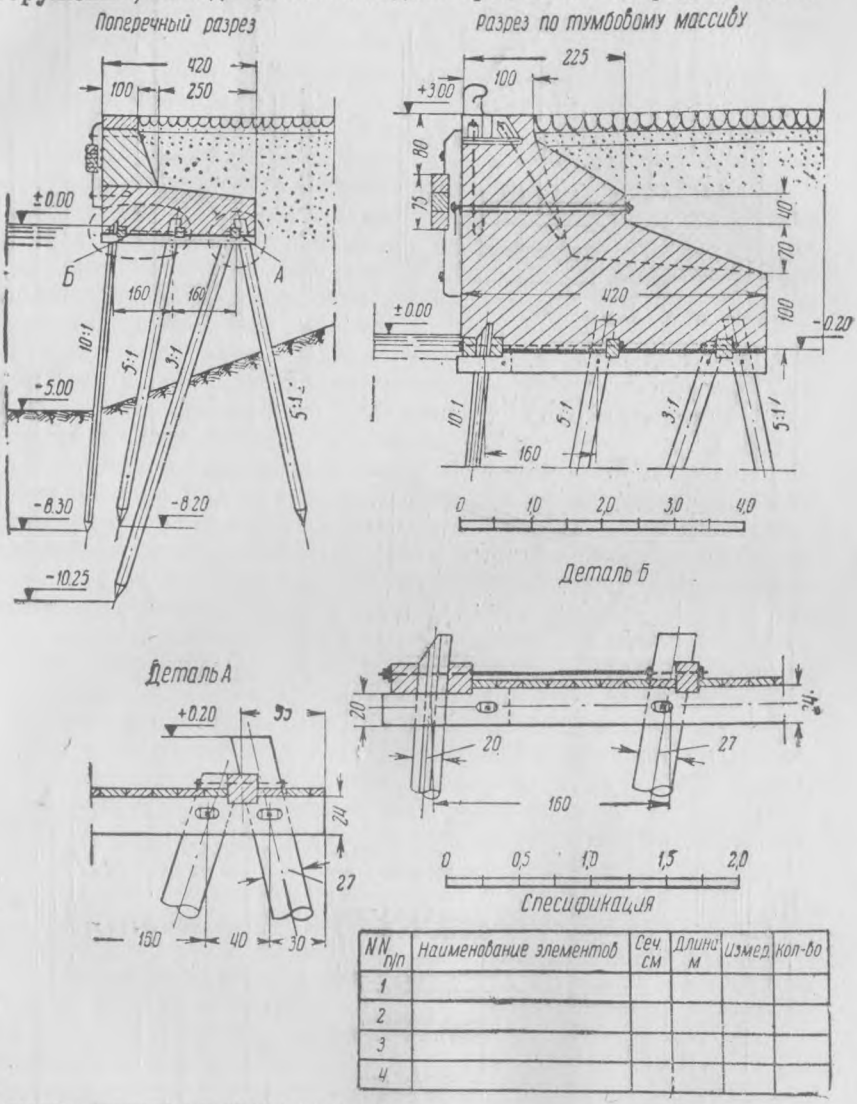


Рис. 56. Тип вертикальной набережной с железо-

На общих видах отдельных участков причального сооружения 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 раз-

резы, конструкции всех сооружений, связанных непосредственно с причальными сооружениями, и конструкции фундаментов всех сооружений, находящихся за задней гранью его в пределах поло-



бетонным шпунтом и деревянными сваями.

сы, 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,

[1] При полуоткосном причальном сооружении задней гранью считается верхняя бровка откоса.

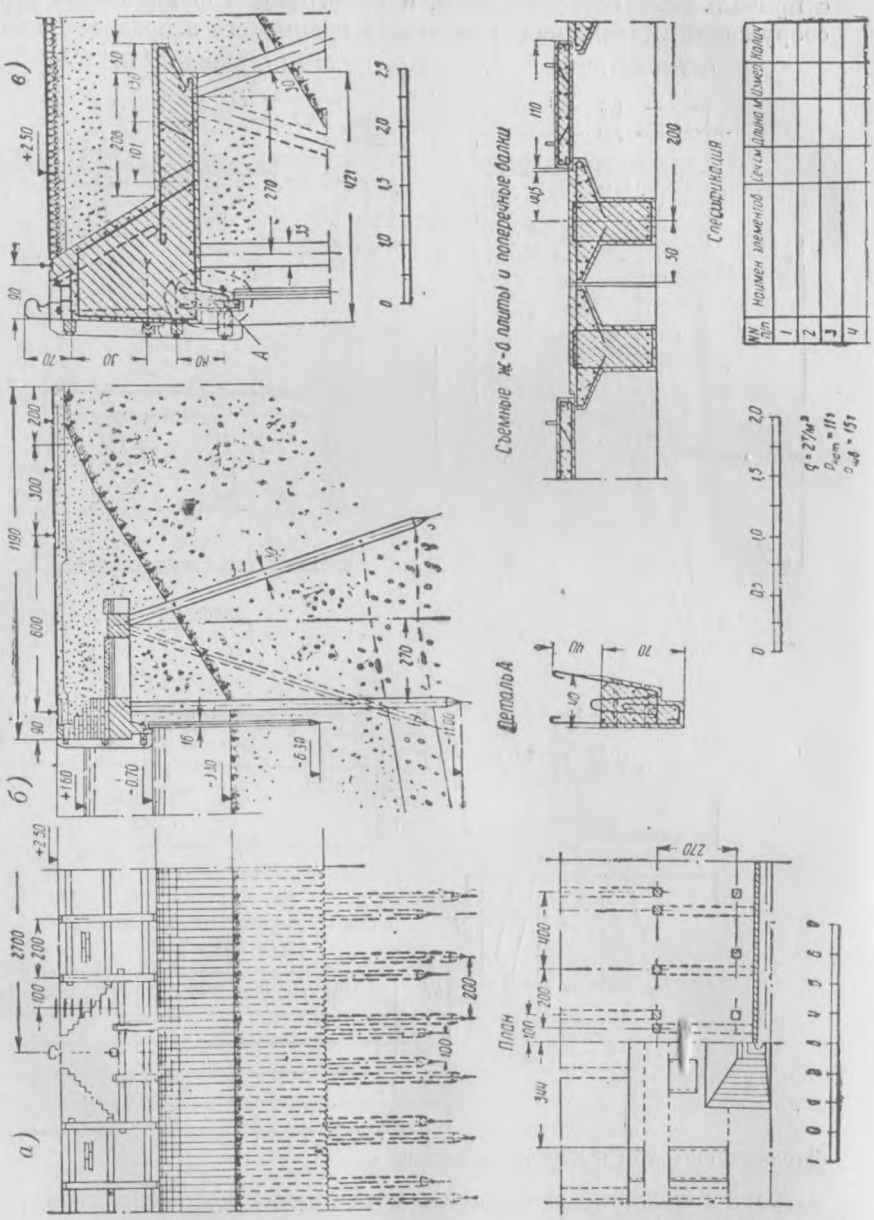


Рис. 57. Тип вертикальной набережной с деревянным шпунтом и железобетонными сваями:

а) фасад, *б)* поперечный разрез, *в)* разрез по тумбовому массиву.

электрических кабелей и т. п. и конструкция галлерей для них (если таковые имеются); конструкции выпусков канализационных и дренажных труб; отвод грунтовых вод (если они требуются по конструкции сооружения); прочие конструкции, имеющие отношение к причальному сооружению.

3) Детали наиболее сложных и ответственных элементов конструкций в масштабе 1 : 10—1 : 25.

Пояснительная записка должна суммировать все данные, полученные для проектирования сооружения: описание принятого типа с обоснованием выбранных конструкций и материала, расположение в плане и соответствие проекта местным условиям и проектным заданиям; расчетные схемы сооружения со сводной таблицей поверочных результатов расчетов общей устойчивости сооружения и сводной стоимости его на основании сметы, составленной по проекту.

Расчеты сооружения должны охватывать как сооружения в целом, так и все основные элементы его и быть достаточно разработаны для определения устойчивости, прочности и экономичности их и для определения объемов работ.

В записке приводятся отчеты 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, исследования в волновом бассейне или на ондоскопе расположения сооружения в плане).

Проект организации работ по возведению сооружения должен осветить весь процесс производства работ, начиная от добычи материалов в карьере и кончая возведением конструкции на месте.

Проект организации работ по возведению причальных и оградительных сооружений должен быть увязан с генеральным планом строящегося порта и общим проектом строительных работ. В состав проекта производства этих работ входят:

1) Характеристики принятых основных материалов; количество их и источники их получения, расстояние до места производства работ и способы доставки их к месту работ.

2) Выбор строительной площадки, расположение на ней материалов, оборудования, транспортных путей и подсобных сооружений.

3) Принятая механизация работ в месте добычи материалов, на строительной площадке и на месте возведения самого сооружения: транспорт, краны, баржи, буксиры, бетономешалки, гравиемойки, камнедробилки и т. п.; технические проекты временных сооружений для обслуживания механизации строительных работ и служебных помещений.

4) Основные методы и характер производства работ: заготовки отдельных элементов конструкций, проекты парков изготовления массивов, свай, массивов-гигантов и пр., оборачиваемость опалубки, составы бетона и методы его приготовления, укладка, транспортирование, источники энергии и водоснабжения, контроль за качеством работ и т. д.

5) Календарный план производства работ по отдельным элементам и стадиям.

6) План движения рабсилы как по отдельным квалификациям, так и суммарно.

7) План движения основных строительных материалов, планы движения плавучих средств, сухопутных транспортных средств и стройоборудования.

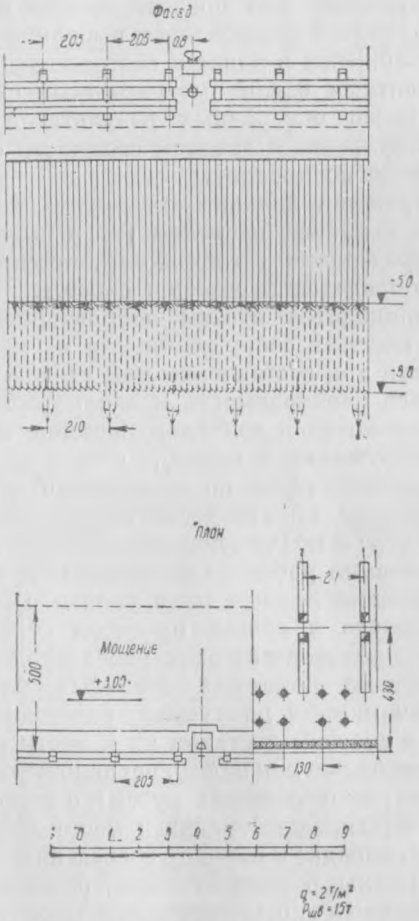
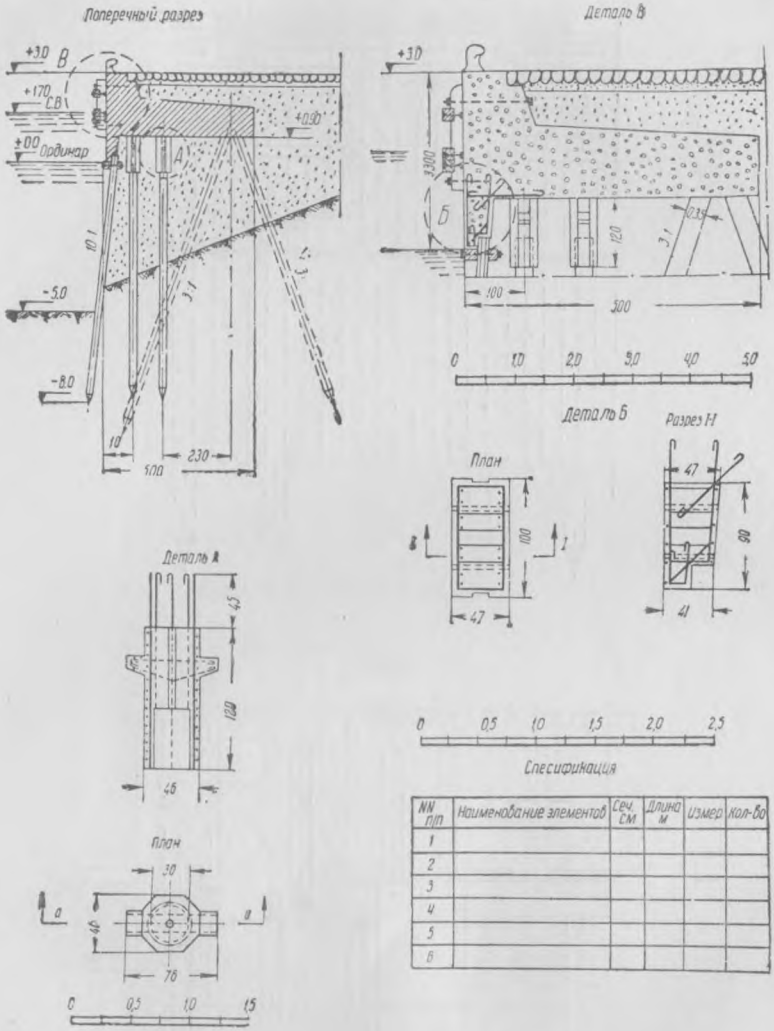


Рис. 58. Тип вертикальной набережной с деревянным шпунтом

8) План работы парков (массивовых и др.) и работы по постановке отдельных элементов конструкции на месте.

9) Технические проекты временных сооружений, карьеров, подсобных предприятий, рабочих городков с обслуживающими учреждениями. При наличии типовых проектов отдельных сооружений, таковые должны возможно шире использоваться.

10) Организации инструментальных контрольных наблюдений над сооружением в период строительства и над влиянием его на изменение естественного режима побережья.



и вертикальными сваями и с железобетонными козловыми сваями.

3. Рабочий проект, являясь детализацией технического проекта, должен дополнять последний всеми проектными материалами, которые необходимы для полного уяснения проекта при возведении сооружения в натуре.

Разработка рабочего проекта начинается только по утверждении технического проекта. При составлении рабочего проекта,

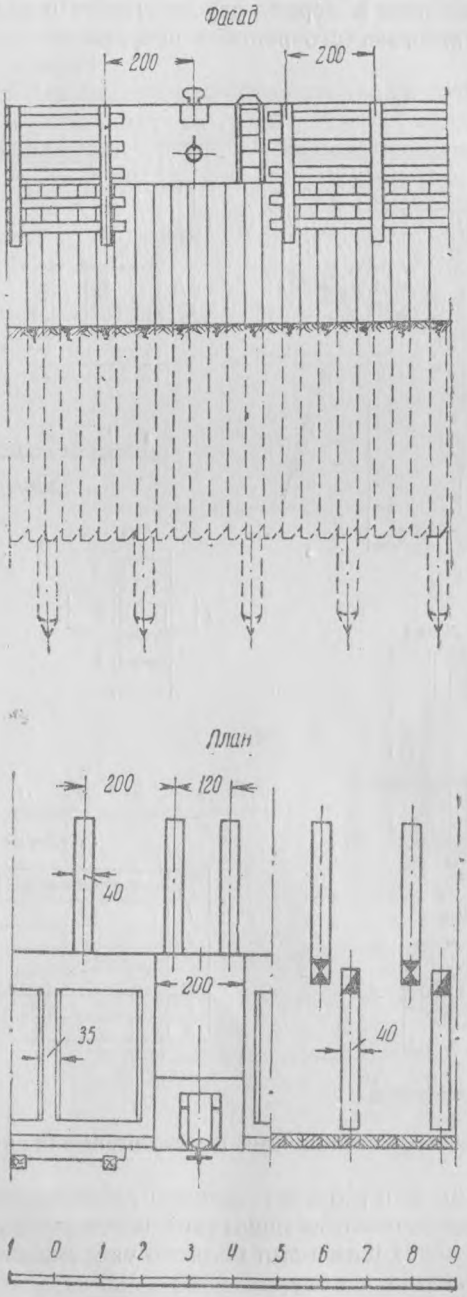
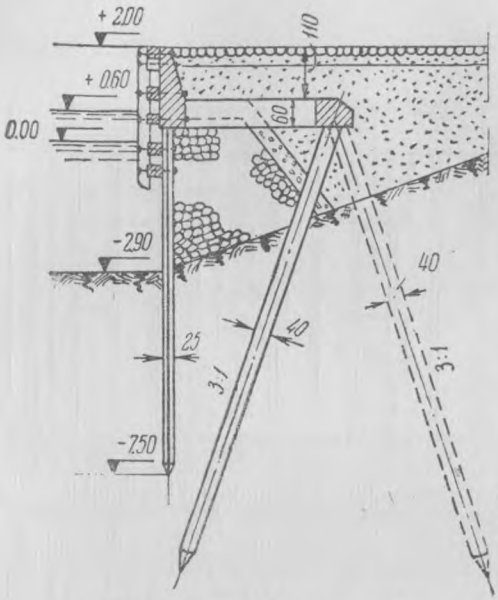
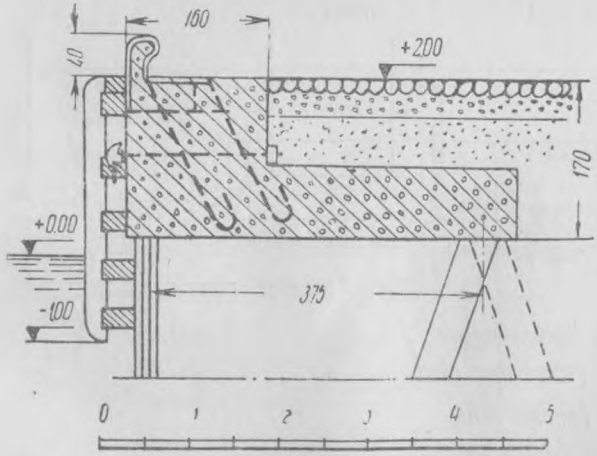


Рис. 59. Тип вертикальной свайной

Поперечный разрез



Разрез по тумбовому массиву



Спецификация

NN п/п	Наименование элементов	Сечен. см	Длина м	измер.	кол-во
1					
2					

набережной полностью из железобетона.

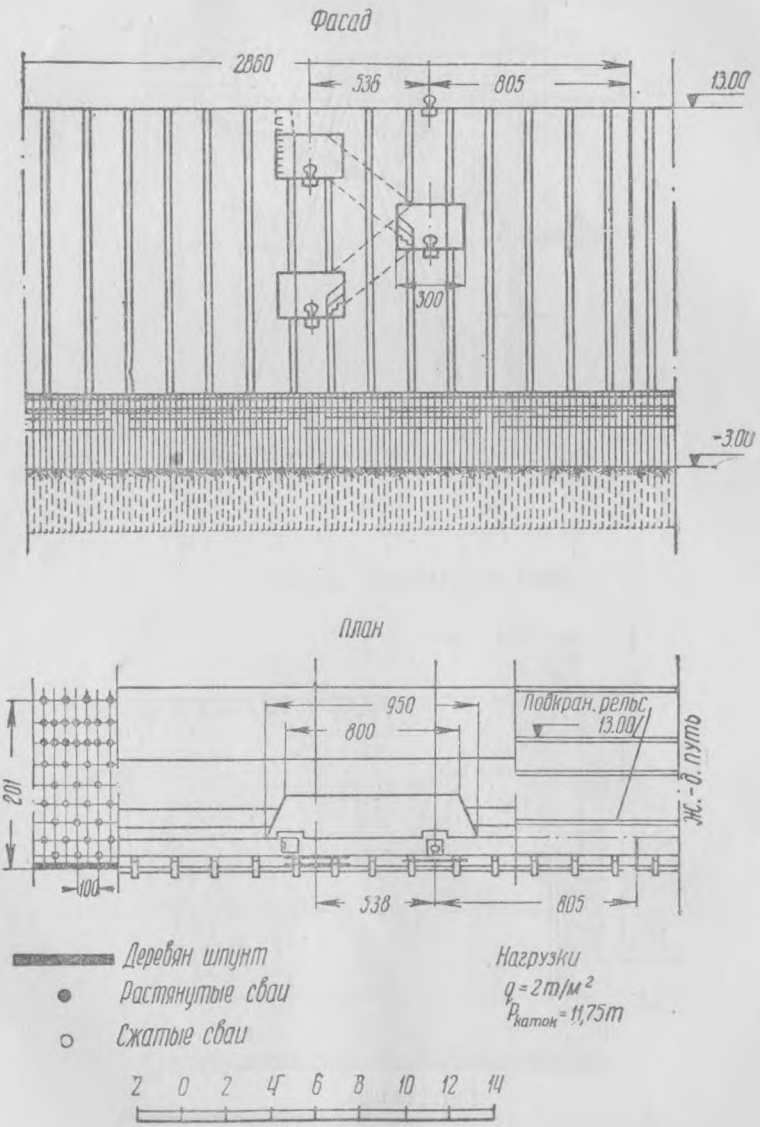
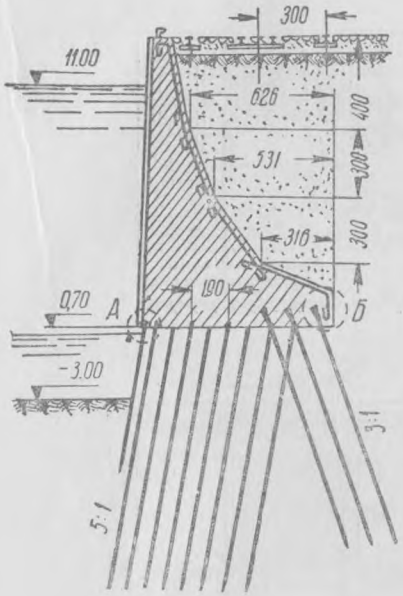
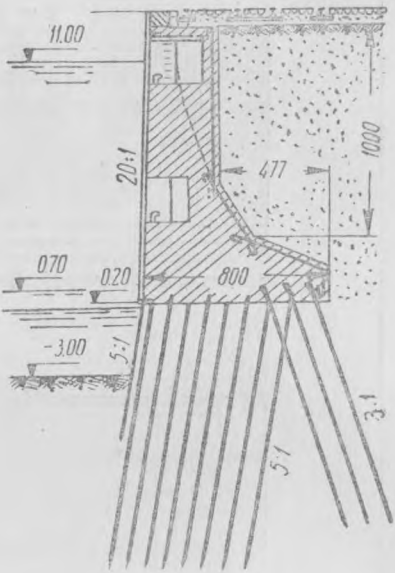


Рис. 60. Тип вертикальной свайной набережной (на дере

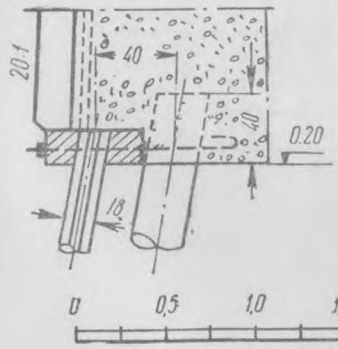
Поперечный разрез



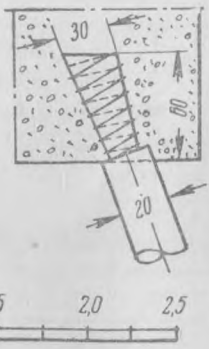
Поперечный разрез по нишам

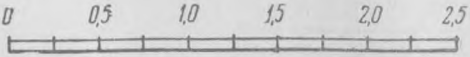


Деталь А



Деталь Б





Спецификация

NN п/п	Наименован. элементов	Сечен. м	Длина см	Измер.	Кол-во
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

вянных сваях) при значительном колебании уровня.

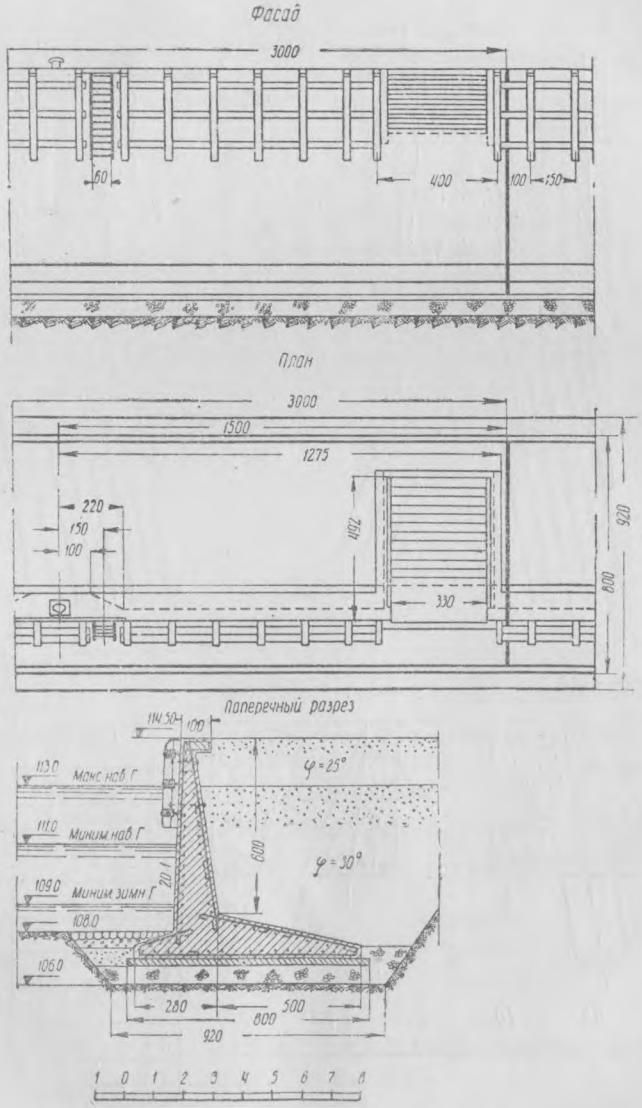
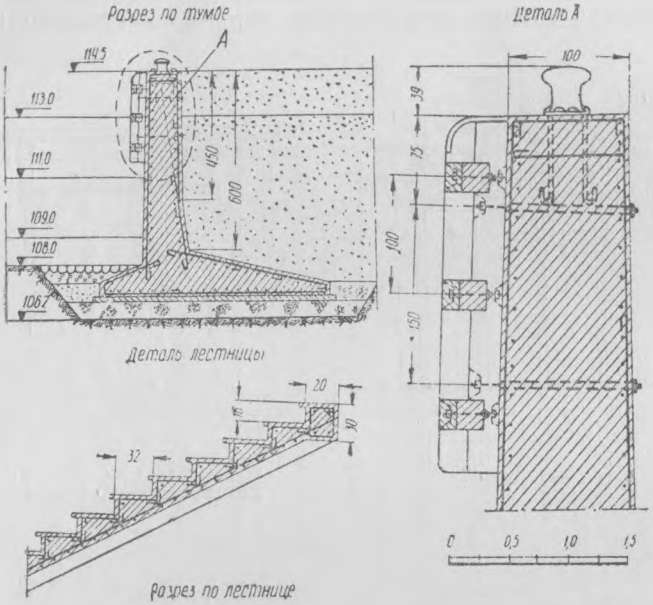


Рис. 61. Тип вертикальной набережной



Спецификация

$q = 2 т/м^2$

№№ п/п	Наименование элементов	Сечен. см	Длина м	Измер.	Колич.
1					
2					
3					
4					
5					
6					

в виде железобетонной стенки.

как правило, не допускаются отступления от утвержденного технического проекта.

Рабочий проект должен содержать следующие материалы:

1) Окончательный разбивочный чертеж сооружения с точной

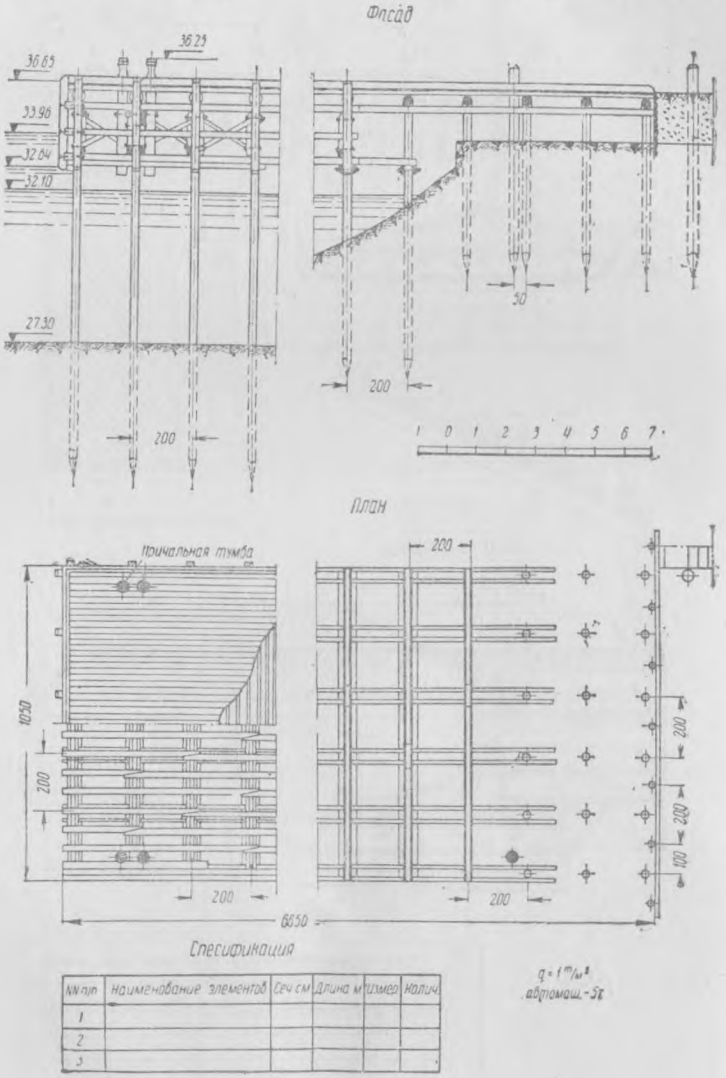
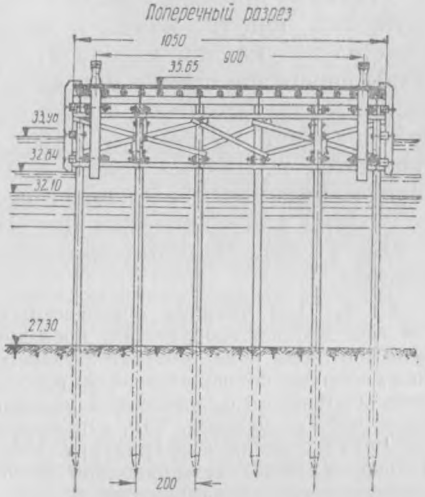
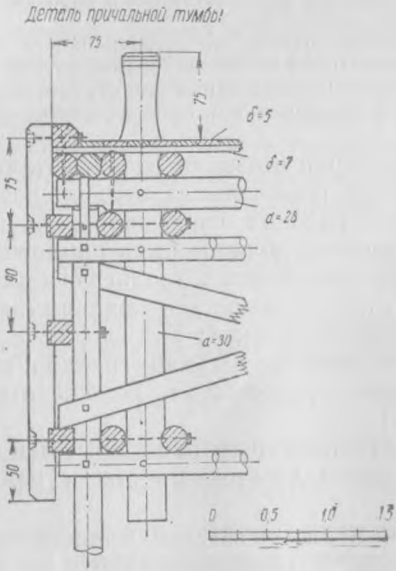


Рис. 62. Тип сквозной набережной.

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 продоль-





К рис. 62

ных 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 отгрузке 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 стадиям производства работ, соответственно конструкции сооружения, как-то: планы и профили котлованов для сооружения постелей, укладки массивов, ряжей в ряжевых конструкциях, планы перевязки швов в массивовых сооружениях, опалубные чертежи в железобетонных сооружениях и т. п.

Масштаб общих чертежей по стадиям работ 1 : 100—1 : 500. Чертежи сопровождаются таблицами количества работ.

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 сопровождаются подробными спецификациями.

Примечания. 1. При наличии общесоюзных и ведомственных стандартов элементов или деталей сооружения, последние 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 приведенных на данном чертеже деталей. 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 по договоренности между заказчиками и проектирующей организацией могут не размножаться, а храниться в подлиннике в архиве проектной организации или строительства, в оформленном виде, с оглавлением и за подписью лиц, производивших расчет и изготовлявших его.

5) Рабочие проекты организации работ, детализирующие план выполнения отдельных последовательных производственных операций на основании рабочих чертежей.

6) К рабочему проекту должны быть приложены:

а) материалы дополнительных геологических и гидрологических исследований, необходимость в коих выявилась в процессе разработки технического проекта;

б) материалы полевых испытаний грунтов и свай и прочие уточняющие исходные предпосылки, положенные в основу технического проекта;

в) материалы натурных испытаний опытных участков сооружения в случае особой ответственности и большой стоимости последнего.

Примечание. Полевые и натурные испытания делаются в том случае, если они предусмотрены техническим проектом или если необходимость их выявилась в процессе утверждения последнего.

§ 28. ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Графический материал по гидротехническому сооружению должен быть представлен в виде чертежей, на которых должны быть даны: фасад, план, разрезы (один или несколько, в зави

симости от конструкции), детали характерных узлов, общий вид сооружений (фасад и план), таблица спецификации материалов (обычно на 1 пог. м сооружения).

Масштаб обычно принимается для общего вида сооружения от 1 : 1000 до 1 : 2000, для отдельных чертежей — фасада, плана и разрезов 1 : 50—1 : 100 и для отдельных деталей — 1 : 20.

Образцы оформления подобных чертежей, выполненных проектной организацией Гипроводтранса в качестве рекомендуемых типов, для соответствующих условий, приведены: для полуоткосной набережной глубиной 2,4 м — на рис. 52; для полуоткосной набережной на свайном основании с ряжевой надстройкой на глубину 3,5 м — на рис. 53, для свайной набережной с бетонным ростверком на глубину 3,00 м — на рис. 54 и для свайной железобетонной набережной с передним деревянным шпунтом на глубину 4,5 м — на рис. 55. В одних случаях, когда на листе фасада, плана и разреза имеется место, детали узлов и отдельных приспособлений (например, швартовых) приводятся на этом же листе, в других случаях детали выносятся на отдельные листы (рис. 56 и 57).

Причальные и отбойные устройства можно отнести к таким конструктивным элементам самих причальных сооружений, которые уже получили настолько разработанные для разных типов сооружений конструкции (в проектировках Гипроводтранса и Гипроречтранса), что их можно было бы рассматривать как стандартные. Только в исключительных случаях, как, например, в случаях железобетонных пал в комбинации с железобетонными подкрановыми путями или с капитальными типами обделок полуоткосного вида (железобетонной шпунтовой стенкой или опускными колодцами), может потребоваться специальная проектировка. Поэтому проектирование причальных и отбойных устройств может быть сведено к применению типовых конструкций (см. рис. 51—62).

Приведенные образцы графического оформления гидротехнических сооружений относятся к техническому проекту, но иногда общие чертежи фасада, изображенные на приведенных рис. 53—59, входят в состав проектного задания.

ГЛАВА VIII

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И АВТОДОРОЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

§ 29. ЗАДАЧИ И СОСТАВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОРТА

Речной порт, связанный с железнодорожной сетью, входит в состав смешанного транспортного узла, в котором железнодорожные устройства являются одним из его элементов.

Этот элемент узла должен быть рационально связан со всеми частями порта с тем, чтобы обеспечить бесперебойную наивыгод-

нейшую передачу грузов и пассажиров с железной дороги на реку 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 (см. рис. 2—5 и 11—16), выяснить недостатки их начертания и возможности улучшения.

От правильного построения железнодорожных элементов узла зависит во многом правильная работа порта.

Железнодорожное оборудование порта слагается из трех отдельных частей (рис. 63), каковы: предпортовая станция *1*, районные парки *2*, пути у причалов и складов *3*.

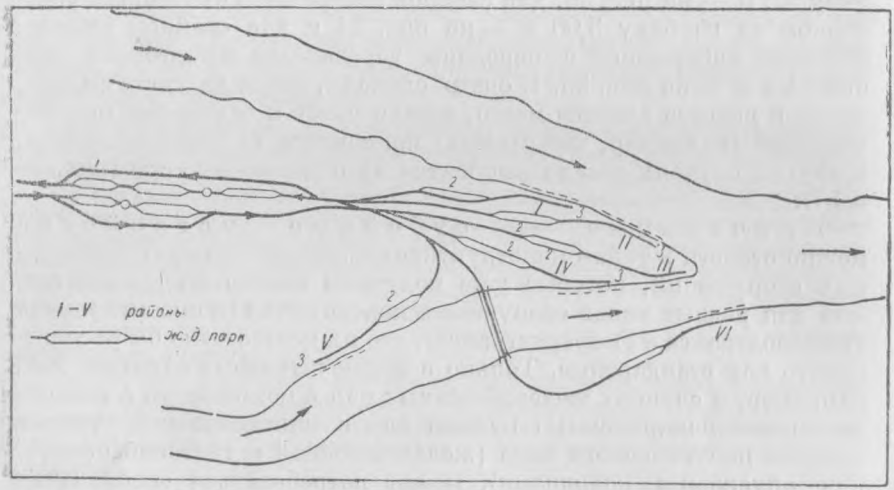


Рис. 63. Общая схема расположения предпортовой станции.

Предпортовая станция, находящаяся вне территории порта, не входит, как правило, в проектировку порта, составляя предмет компетенции Министерства путей сообщения, и разрабатывается специалистами железнодорожниками. Однако расположение ее, размеры и пропускная способность, выражающиеся 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 в следующем объеме и составе.

1. Проектное задание

1) определение грузооборота портовых железнодорожных путей, технические условия 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 и с согласованием 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.

2. Технический проект

1) разработка грузооборота портовых железнодорожных путей и предпортовой станции с указанием числа перерабатываемых составов и вагонов;

2) трассировка подъездных железнодорожных путей по плану в горизонталях с профилировкой их и с определением всех элементов плана;

3) составление плана внутрипортовых железнодорожных путей с нанесением знаков и размеров;

4) разбивка кривых при помощи таблиц и транспортира;

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 и таблицам с составлением ведомости или по поперечным профилям;

8) разработка организации движения;

9) разработка принципиальной схемы предпортовой станции с расчетом количества путей и их длины;

10) составление плана станции с привязкой стрелок к пикетажу и с эксплоатацией путей и стрелок;

11) составление поперечных профилей станции в масштабе 1:200—1:500 с отметками проектной линии для подсчета площадей поперечников;

12) разработка проекта отвода поверхностных вод с площадки станции и дренажа отдельных железнодорожных путей;

13) расчеты сокращенных съездов стрелочных улиц и прочих соединений;

14) проекты искусственных сооружений;

15) составление смет;

16) 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, нанесением 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.

§ 30. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЙОННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПАРКОВ[1]

Проектирование районных железнодорожных парков состоит в назначении количества этих парков, в определении числа путей в каждом из них, в выборе расположения парка и его формы.

Исходными данными для проектирования районных парков являются размеры работы 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, импортный, генеральных грузов и пр.) и, кроме того, для отдельных причальных или складских линий этого района.

Расчет суточной работы в вагонах можно производить по следующей формуле:

$$n = \frac{Q \cdot k}{365 \cdot G_в},$$

где n — число вагонов;

Q — количество тонн данного груза, прибывающего в район порта или отправляемого из него в год в железнодорожных вагонах;

k — 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 $G_в$ определяется с учетом того, в каких вагонах данный груз будет перевозиться. Ниже в табл. 14 приводятся данные о типах подвижного состава для разного рода грузов. Например, для угля $G_в = 0{,}3 \times 20 + 0{,}7 \times \times 60 = 48$ т.

---

[1] См. «Проектирование оборудования порта». Под редакцией проф. Ляхницкого. ОГИЗ, Гострансиздат, 1934 г. Глава VII.

Таблица 1

Типы подвижного состава для разного рода грузов, ожидаемых на ..... г.

Род груза	Крытые вагоны большегрузные				Крытые вагоны нормальные				Полувагоны и платформы большегрузные				Полувагоны и платформы нормальные			
	Нагрузка	Расчетный вес брутто	Длина, м	% вагонов в поезде	Нагрузка	Расчетный вес брутто	Длина, м	% вагонов в поезде	Нагрузка	Расчетный вес брутто	Длина, м	% вагонов в поезде	Нагрузка	Расчетный вес брутто	Длина, м	% вагонов 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	20	—	—	—	—

Из этой таблицы можно получить и среднюю длину вагона для каждого рода груза. Например, для угля $l_{ваг} = 0{,}3 \times 8 + 0{,}7 \times \times 13{,}5 = 11{,}85$ м.

1. 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 превосходить перерабатывающей способности одного и того же локомотива в сутки.

Это требование исходит из такого порядка эксплоатационной работы в порту, при котором в каждом железнодорожном районе работает только один маневровый локомотив, базирующийся на

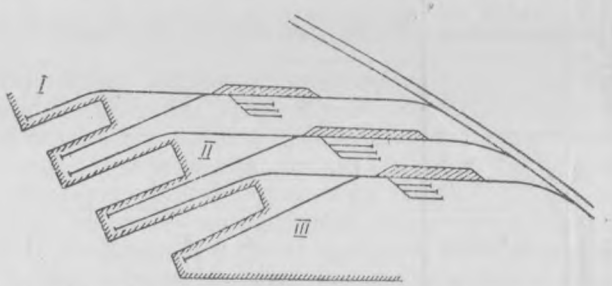


Рис. 64. План распределения отдельных железнодорожных районов.

свой парк путей, находящихся в непосредственном тылу обслуживаемых им линий причалов и складов (рис. 64).

Работа такого районного маневрового локомотива состоит в подсортировке прибывающих с предпортовой станции составов по отдельным выгрузным пунктам данного железнодорожного района, в уборке обработанных на путях района вагонов в свой парк и в подаче затем новых вагонов 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 в сутки от 150 до 200 вагонов погрузки и выгрузки.

Учитывая такой способ эксплоатации порта, можно определить число железнодорожных парков, располагаемых на территории порта в непосредственной близости от причалов, именно: число районных парков равно от $\frac{N}{150}$ до $\frac{N}{200}$, где N—общее число вагонов,

перерабатываемых портом в расчетные сутки (по экспорту и импорту вместе).

2. Число путей в районном парке. Для определения числа путей в районном парке необходимо знать число подач, приходящих в расчетные сутки в данный районный парк, а также во сколько смен производится в порту работа.

Число этих подач можно подсчитать так:

$$Q_{\text{п}} = \frac{F_{\text{к}}}{w_0 + i_p} - P,$$

где $Q_{\text{п}}$ — вес подачи;

$F_{\text{к}}$ — касательная сила тяги локомотива (паровоз серии $О_{\text{в}}$ — 8800 кг, серии Щ — 10 800 кг, серии Эу —16 200 кг);

w_0 — основное сопротивление поезда движению в килограммах на 1 т, определяемое формулой

$$w_0 = 1{,}5 + \frac{v}{20};$$

где v — скорость движения поезда на предельном подъеме (около 10 км/час);

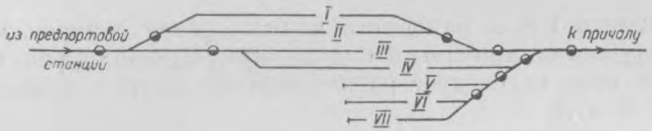


Рис. 65. Схема устройства районного парка.

$i_{\text{р}}$ — расчетный уклон перегона: предпортовая станция — районный парк;

P — вес локомотивов в тоннах ($О^{\text{в}}$ — 95 т; Щ — 120 т. Эу — 130 т).

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 обслуживает разные грузы.

Число подач в сутки, приходящих в данный районный парк

$$N_{\text{под}} = \frac{B}{N_{\text{ваг}}},$$

где B — суточная работа железнодорожного района в вагонах.

Как правило, следует считать, что во время работы одной смены на причалах и складах в районном парке должны быть подготовлены вагоны для подачи на причалы и склады во вторую смену.

Отсюда получается, что число путей в районном парке должно быть следующее (рис. 65):

1) для вагонов, подлежащих подаче на причалы число путей *(I)*:

$$n_{\text{пут}} = \frac{N_{\text{под}}}{n_{\text{с}}},$$

где $n_{\text{с}}$ — 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)*;

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.

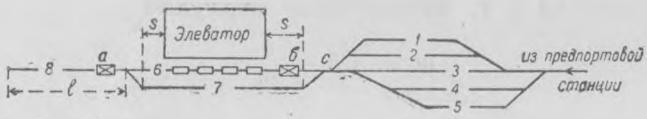


Рис. 66. Схема устройства районного парка у элеватора.

Вытяжным путем районного парка должен служить ходовой путь, ведущий на причалы и склады (путь вправо на рис. 65), для чего этот путь не следует располагать на крутых кривых (R не менее 600 м).

При невозможности спроектировать достаточно пологие радиусы можно работать, как на вытяжке, и 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

$$L_{\text{пол}} = N_{\text{ваг}} \times l_{\text{ваг}} + 40 \text{ м}.$$

3. Схема путевого устройства парков. Районному парку придают обычно форму вытянутого параллелограма, как это показано на рис. 63.

Несколько особо проектируются районные парки для переработки массовых однородных грузов, например—хлеба (элеватор), угля (углеперегружатели). На рис. 66 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:

$$N_{\text{пут}} = \frac{B}{n_{\text{с}} \cdot N_{\text{ваг}}} + 2 = \frac{400}{2 \times 50} + 2 = 6 \text{ путей}.$$

Путь *6* — погрузочно-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.

Работа по подаче и уборке вагонов по рис. 66 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 выгрузку 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 на вытяжку *8* в исходное положение.

Локомотив *б* после постановки вагонов на пути *6* также возвращается по пути *7* в свое исходное положение.

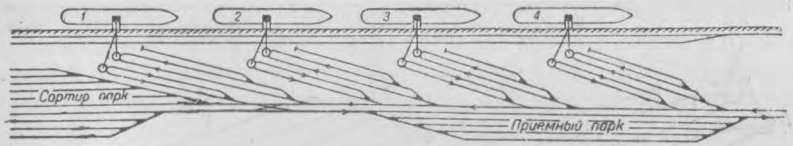


Рис. 67. Общий план железнодорожных устройств в угольном районе Дюйсбургского порта.

При двух локомотивах будет обеспечен малый перерыв в работе выгрузки у элеватора. Если работа выгрузки не слишком интенсивна, можно обойтись одним локомотивом; при этом работа должна производиться так: по окончании выгрузки или погрузки вагонов на пути *6* локомотив *а* осаживает отработанные вагоны на один из путей *1—5*, затем отцепляется, переходит через исходную стрелку *с* на другой путь парка *1 — 5*, откуда берет соответствующее количество вагонов для подачи под погрузку или выгрузку под элеватор и подает их через стрелку *с* на путь *6*.

Работу локомотивов можно заменить другими двигателями, а также и шпилями или бесконечным тросом.

В качестве примера устройства для переработки угля или руды здесь приводится путевое оборудование угольного района при работе с помощью торцовых опрокидывателей (Дюйсбургский порт). На рис. 67 показана часть плана Дюйсбургского порта, а на рис. 68 приведено более детально путевое оборудование у одного из опрокидывателей. Опрокидыватели и пути подачи к ним расположены на 9 м выше среднего горизонта воды, так что не требуется поднятия вагонов, а лишь их опрокидывание.

От высоко расположенного пути, проходящего примерно параллельно причальной линии, ответвляются в направлении к каждому опрокидывателю по пяти также высоко расположенных

путей, из которых путь *V*, лежащий ближе всего к набережной, не служит для работы на опрокидывание, а ведет к складу, в который можно отгружать уголь для последующей погрузки его на суда, стоящие у самого берега (опрокидыватели выдвинуты в реку), посредством вагонеточной возки. Этот путь *V* и склад располагаются метров на 5 ниже остальных путей.

Остальные 4 пути (*III* и *IV*) служат попарно для подачи (*III*) и уборки (*IV*) у опрокидывателя. Каждая пара путей оканчивается поворотным кругом *3* и *4*, от которого отходит путь к опрокидывателю перпендикулярно к направлению набережной; оба пути соединяются недалеко от опрокидывателя *1* кругом *2*. При таком расположении вагоны, подаваемые и убираемые, проходят по общему пути только на коротком расстоянии между кругом и опрокидывателем; на всем остальном протяжении подаваемые и

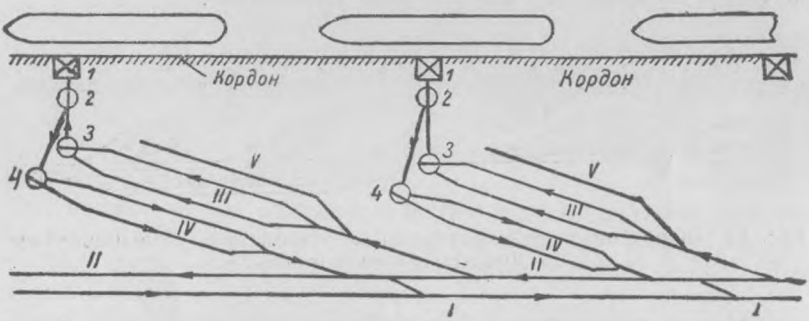


Рис. 68. План расположения железнодорожных путей у углеопрокидывателя.

убираемые вагоны движутся разными путями, что повышает пропускную способность устройства. На этом однопутном участке расположены весы для взвешивания как груженых, так и порожних вагонов.

Пути подачи и уборки от кругов к опрокидывателю и пути, ведущие к кругам, располагаются на уклонах таким образом, что движение вагонов происходит силой тяжести самих вагонов. Поворотный круг *3* лежит выше круга *4* на 0,25 м. Для путей подачи и уборки возможность придать уклоны, в первом случае — к поворотному кругу, а во втором — от поворотного, достигается тем, что начальные и конечные участки этих путей имеют противоположное направление уклонов (0,01 и 0,02), выравнивающее отметки у точки примыкания к ходовому пути *II*.

Производительность такого устройства может быть от 10 до 15 вагонов в 1 час; эта производительность снижается при необходимости прекращать работу из-за передвижения судна (для равномерности его загрузки).

§ 31. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ У ПРИЧАЛЬНОГО И СКЛАДСКОГО ФРОНТА

Проектирование железнодорожных путей у причального и складского (тылового) фронта состоит в определении числа путей и в их начертании на плане порта.

1. Число прикордонных и складских тыловых путей

Число прикордонных и складских тыловых путей определяется методом, изложенным выше в § 14, п. 2. Здесь необходимо дополнительно отметить, что число путей $x_{прик}$ и $x_{тыл}$, установленные этим методом для случая навалочных грузов и открытых вагонов, размещаются в схеме проектируемой механизации без затруднений при любом числе этих путей; для случая же штучных грузов и крытых вагонов — выгрузка и погрузка таковых на рампу и с рампы складов осуществляется удобно лишь в первую линию вагонов.

В крытые вагоны, стоящие на втором пути, производство погрузо-разгрузочных работ с рампы через вагоны первого пути (так называемый «прогруз» встречает затруднение. Для уменьшения числа грузовых путей у рампы можно либо удлинять фронт склада у причала, либо увеличить число подач вагонов из ближайшего сортировочного парка («мешка»).

2. Начертание прикордонных и складских (тыловых) путей

Прикордонные и тыловые пути укладываются параллельно кордону с таким расчетом, чтобы при помощи съездов возможно было передавать вагоны с одного пути на другой в каждой группе путей прикордонных и в тыловых и, кроме того, между этими группами. Приведем ряд примеров этого путевого устройства.

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. 69) уложены три пути (*1*, *2* и *3*), разделенные по длине стрелочными переводами на отдельные участки *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Путь *1* — погрузочный, путь 2 — для убираемых вагонов и путь *3* — для подаваемых вагонов. Поезд, состоящий из подаваемых вагонов, идущий с паровозом в голове, прибывая из районного парка на путь *3*, расставляет вагоны, предназначенные для подачи на отдельные участки *1a*, *1b*, *1c*, *1d* погрузочно-разгрузочного пути *1*, соответственно на участки *3a*, *3b*, *3c*, *3d*. С этих участков вагоны подаются по мере надобности на участки *1a*, *1b*, *1c*, *1d* после того, как отработанные на этих участках вагоны будут убраны соответственно на участки *2a*, *2b*, *2c*, *2d* пути *2*.

Отработанные вагоны, стоящие на пути *2*, убираются тем же паровозом, который привел состав на путь *3*, в тот же самый рай-

онный парк, откуда были взяты подаваемые вагоны, задним ходом направо (рис. 69).

Однако для целей более значительной 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 производятся не вручную, а с помощью шпилей или бесконечных тросов: перемещения, необходимые для одного из участков, мешают работе на смешанных участках.

Далее, деление путей на отдельные секции *a*, *b*, *c*, *d* должно соответствовать длине погрузочных участков, которые, в свою

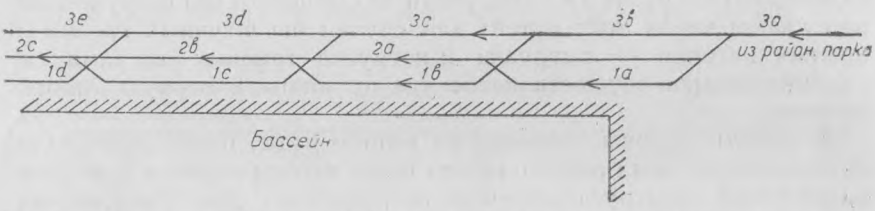


Рис. 69. Расположение железнодорожных путей у причального фронта для навалочных грузов.

очередь, должны согласоваться с длиной обращающихся 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.

Таким образом, этот способ обслуживания позволяет работать группами из 4 вагонов (по длине участков второго пути,) причем в пределах 75 м длины участков пути *1* получается достаточное пространство для расстановки или по 2 вагона у каждого из двух люков судна, или по 1 вагону у каждого из четырех.

Оборудование причальных линий путями около складов (для штучных грузов,) где нет такой интенсивной работы, как в местах переработки массовых грузов, может быть сделано значительно проще. В этом случае вдоль набережной, между ней и складами, укладывается обыкновенно от 1 до 3 путей, по другую сторону чаще всего 1 погрузочно-выгрузочный и еще несколько (смотря по потребности) выставочных и ходовых путей. Если между складами и набережной проложен только 1 путь, то на протяжении набережной подача и уборка вагонов возможна только с прекращением погрузочно-выгрузочных работ и с выводом этих вагонов на какие-либо запасные пути. Для сколько-нибудь значительной работы причалов оборудование одним путем совершенно непригодно. При двух путях между причалом и складами один является погрузочно-разгрузочным, а другой — ходовым, причем ходовым

путем будет второй от причала (рис. 70), если погрузочно-выгрузочный путь обслуживает перевалку вагон — пароход, и первый от причала, если погрузочно-загрузочный путь обслуживает перегрузку вагон — склад. Между ходовым и погрузочно-выгрузочным путями укладываются съезды на расстоянии около 100 м друг от друга, для возможности подачи и уборки с ходового пути на пути погрузочно-разгрузочные; эти съезды укладываются с ходового в направлении движения подачи (на рис. 70 подачи на участки погрузочно-выгрузочного пути *а* производятся справа).

На рис. 71 приведен пример оборудования причальной линии тремя путями; в этом случае пути *а*, расположенные непосредственно вдоль причалов и склада, служат путями разгрузки и погрузки, а средний путь *с* является ходовым, по которому совершается подача на отдельные участки путей *а*. Ходовой путь никогда не должен заниматься вагонами для стоянки, а должен всегда быть свободен для прохода подач.

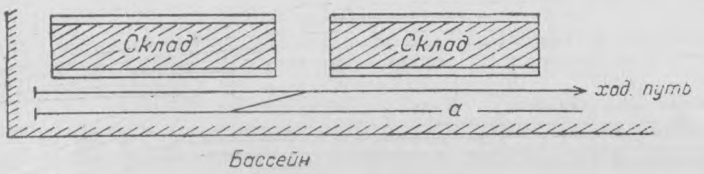


Рис. 70. Расположение двух железнодорожных путей у причального фронта для штучных грузов.

Кроме путей погрузочно-выгрузочных и ходовых, для надлежащего обслуживания смены вагонов необходим, как указывалось выше, районный парк. На рис. 71 приведено расположение районного парка непосредственно около погрузочно-разгрузочных путей; здесь два железнодорожных района: один обслуживает склады *1* и *2* с тыла, а второй — со стороны причала, а равно 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 привезшая ее «гонялка», взяв с пути c_1 выставленные сюда, предварительно отработанные на складе вагоны, уходит с ними на предпортовую станцию. После этого маневровый паровоз, работающий в данном районе, по ходовому пути x_1 подходит к вагонам, стоящим на погрузочно-разгрузочном пути a_1; сцепив эти вагоны, он вытягивает их на ходовой путь x_1 и выставляет на запасный путь c_1; затем паровоз подходит справа к привезенной новой подаче, оставленной на пути b_1, и осаживает ее на путь a_1, где расставляет под разгрузку или выгрузку.

Совершенно такие же маневры проделываются и у склада *2*, пользуясь для этого ходовым путем x_2, запасным путем c_2 и выставочным путем b_2. Если ко времени уборки вагонов с погрузочно-выгрузочных путей *а* не все вагоны окончены работой, то эти не-

оконченные вагоны выкидываются на путь b_3, откуда подаются вторично на пути a для окончания работы вместе с новой партией вагонов. Группировочный веер $Г_1$ 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 самые 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 $Г_2$ можно не устраивать, если пути b_2, c_2, x_2 и a_1 сделать несколько длиннее и пользоваться их концами, как веером.

Аналогично производится маневровая работа и в другом железнодорожном районе (со стороны бассейна), где, конечно, работает второй маневровый паровоз. Подача с предпортовой стан-

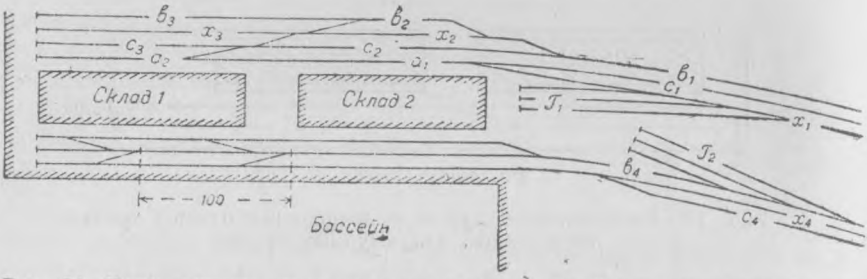


Рис. 71. Расположение трех железнодорожных путей у причального фронта для штучных грузов.

ции прибывает на путь b_4; привезшая ее «гонялка» обгоняется по пути x_4 в голову предварительно выставленным на пути c_4 отработанным вагонам и увозит их на предпортовую станцию. Работающий в этом районе маневровый паровоз делает на веере $Г_2$ подгруппировку прибывших на путь b_4 новых вагонов по местам подачи a (по воротам складов и по отдельным люкам судов) и, пользуясь ходовым путем x_5 расставляет их по погрузочно-разгрузочным пунктам a. Вместо веера $Г_2$ можно в известных случаях производить подгруппировку вагонов на концах путей a и x_5, пользуясь путем x_4 как вытяжным.

Для удобства подачи длина складов должна быть не более 200 м. При большей длине склады необходимо оборудовать пилообразно расположенными платформами по схеме рис. 72. Маневровая работа производится в этих случаях таким образом: подача с предпортовой станции прибывает на верхний путь b; привезшая подачу «гонялка» обгоняется через верхний левый съезд на ходовой путь c, подходит справа к отработанным вагонам, собранным на участках c второго пути и увозит эти вагоны вправо на предпортовую станцию. После этого работающий в данном районе маневровый паровоз берет прибывший состав с пути b вправо и подгру-

пировывает его в порядке мест постановки под выгрузку или погрузку (т. е. в порядке отдельных зубьев a пилообразной платформы) и через посредство ходового пути c расставляет вагоны по отдельным зубцам a пакгауза. Само собой разумеется, что до этой расстановки необходимо было убрать стоявшие здесь отработанные вагоны, что производится через посредство того же пути c на отдельные участки пути d.

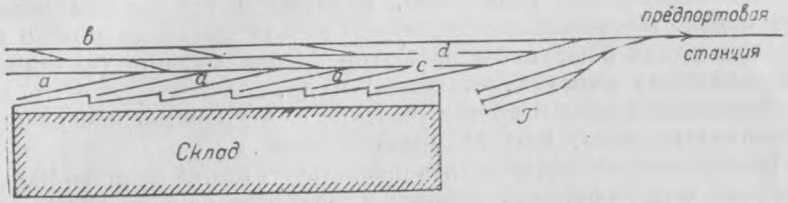


Рис. 72. Расположение железнодорожных путей с пилообразными тыловыми платформами у складов.

При длинных причальных линиях приходится прибегать к одному из двух способов их обслуживания районными парками:

1. Длинный причал разбивается на два железнодорожных района (рис. 73-а) и в пределах района *1*, ближайшего к районным паркам, прокладываются два ходовых пути; из них один (x_1) ведет в

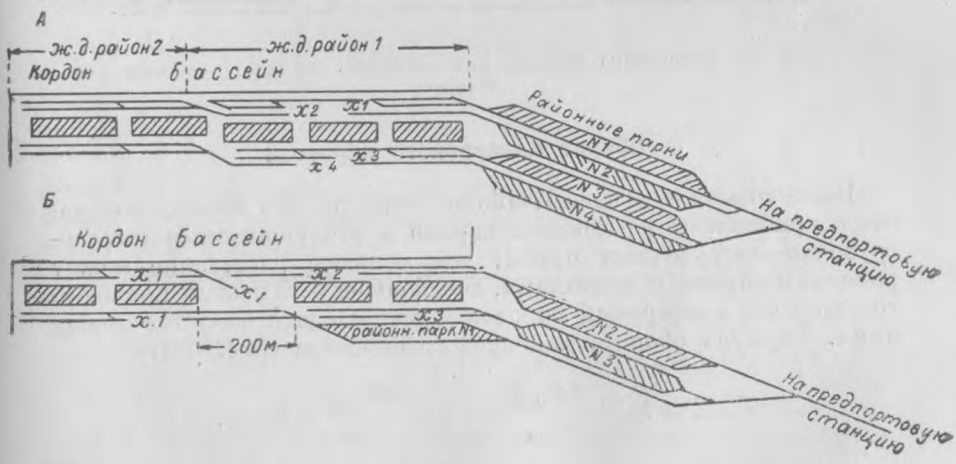


Рис. 73. Разбивка длинного причального фронта на два железнодорожных района.

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*, почему район *1* должен захватывать большую длину причала, чем район *2* (вследствие меньшей длины $l_{\text{ман}}$).

2. Длинный причал разбивается на два железнодорожных рай-

она, но районный парк *1* располагается ближе, непосредственно за складами (рис. 73-б), с интервалом между складами около 200 м (в зависимости от ширины склада), для пропуска ходового пути из железнодорожного района *1* в районный парк *1*. Более детально раздвижка складов показана на рис. 74, где радиусы приняты равными 180 м и крестовины марки 1/8 для случая прохода нормальных паровозов; при специальных паровозах, например паровозах промышленного типа 0-3-0, радиусы и крестовины можно уменьшить. Получившийся интервал между складами можно использовать для расположения контор, бытовых зданий (например, ожидалки для рабочих, столовые) и др.

Возможно также и третье решение — устройство набережной ступенчатого типа, как то указано выше.

Вообще же не следует делать причальных линий длиннее 1000 м; наиболее целесообразной длиной с железнодорожной точки зрения следует считать 400—500 м, в зависимости от длины судов.

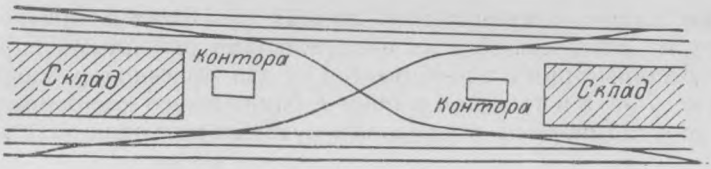


Рис. 74. Раздвижка складов для пропуска железнодорожных путей.

3. Оборот маневрового паровоза

Выше отмечалась чрезвычайная важность для маневровой работы приближения районных парков к обслуживаемым ими погрузочно-разгрузочным путям; чем меньшее расстояние между районами парком и причалами, тем больше в заданный промежуток времени маневровый паровоз может сделать оборотов между ними. Формула оборота маневрового паровоза (рис. 75):

$$T_{\text{обор}} = t_{\text{сц}} + \frac{60 l_{\text{ман}}}{v_{\text{ман}}} + t_{\text{обг}} + \frac{60 l_{\text{ман}}}{v_{\text{ман}}} + t_{\text{расст}},$$

где $t_{\text{сц}}$ — время, необходимое для того, чтобы сцепить вместе вагоны, расставленные с интервалами вдоль причала или склада (это время можно считать при неавтоматической сцепке равным $^1/_2$ мин. на одну сцепку);

$\frac{60 l_{\text{ман}}}{v_{\text{ман}}}$ — время, необходимое на пробег состава от причала или склада до районного парка или обратно; здесь $v_{\text{ман}}$ можно принять около 5—10 км/час;

$l_{\text{ман}}$ — растояние от оси районного парка до оси причала;

$t_{\text{обг}}$ — время, необходимое для обгона паровоза от головы при-

бывшего состава в хвост подлежащего подаче состава; это время равно

$$t_{\text{пер}} + \frac{2 \times 60\, l_{\text{пар}}}{v_{\text{пар}}},$$

где $t_{\text{пер}}$ — время, необходимое для перестановки стрелок (около 1—1,5 мин.);

$l_{\text{пар}}$ — длина полупробега паровоза (около 75—100 мин.);

$v_{\text{пар}}$ — скорость движения паровоза (около 5 км/час);

$t_{\text{расст}}$ — время, необходимое на расстановку поданных вагонов по причальной линии или вдоль склада с расцепкой вагонов (можно принять равным $t_{\text{сц}}$).

Если бы удалось стрелки *1* и *2* (рис. 75) сблизить до непосредственного соединения, то время на подачу или уборку было бы равно (при 30 вагонах в подаче)

$$t_{\text{под}} = \frac{60 \times l_{\text{ман}}}{v_{\text{ман}}} = \frac{60 \times (30 \times 8 + 20 + 100)}{5 \times 1000} = 4{,}5 \text{ мин.};$$

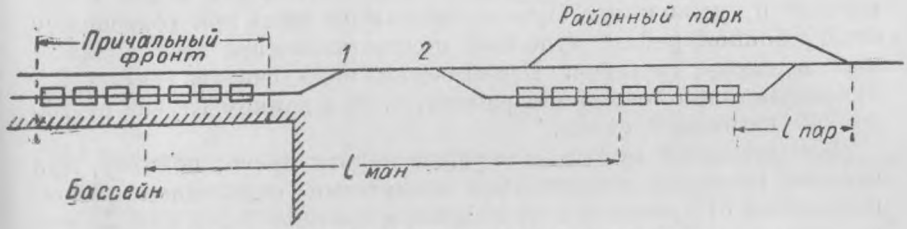


Рис. 75. Схема оборотов маневрового паровоза.

здесь 8 — длина одного вагона в метрах, 20— длина одного паровоза и 100— расстояние между предельными столбиками стрелок *1* и *2* в метрах.

Все время оборота (при 4 люках судна) в этом случае будет равно

$$T_{\text{обор}} = 0{,}5 \times 4 + 2\,\frac{60 \times (30 \times 8 + 20 + 100)}{5 \times 1000} + 1 + \frac{60 \times 200}{5 \times 1000} + 0{,}5 \times 4 = 16{,}5 \text{ м}.$$

При отдалении районного парка на 1 км время оборота будет равно

$$T_{\text{обор}} = 0{,}5 \times 4 + 2\,\frac{60\,(30 \times 8 + 20 \times 1000)}{7 \times 1000} + 1 + \frac{60 \times 200}{5 \times 1000} + 0{,}5 \times 4 = 29{,}4 \text{ м},$$

т. е. почти в 2 раза больше, и, следовательно, перерыв в работе на данном причале во время смены вагонов будет также почти вдвое больший.

Если в целях меньшего стеснения погрузочно-разгрузочной работы приурочить смену вагонов на причалах и у складов ко

времени перерыва в работе (например обеденного), то, считая работу в порту в 2 смены с перерывами $T_{пер}$ между сменами и на обед по 1 часу, в первом случае (при непосредственном прилегании районного парка к погрузочным путям) число переработанных одним паровозом вагонов в сутки будет равно

$$N_1 = \frac{T_{пер} \cdot n_{пер}}{T_{обор}} \cdot b = \frac{60 \times 4}{16{,}5} \times 30 = 430 \text{ вагонов в сутки.}$$

(фактически меньше, именно — 360 вагонов, так как в часовой перерыв можно сделать только 3 полных оборота). Здесь $n_{пер}$ — число перерывов, а b — число вагонов в подаче.

Во втором случае (при отдалении районного парка на 1 км)

$$N_2 = \frac{60 \times 4}{29{,}4} \times 30 = 240 \text{ вагонов в сутки.}$$

При еще большем отдалении районного парка, число перерабатываемых одним паровозом вагонов еще больше уменьшается. Приведенные цифры переработки одним паровозом в 240 и 350 вагонов в сутки могут быть осуществлены лишь при совершенно бесперебойной работе и полной подготовленности всех подаваемых в смену составов. Практически надо считать около 2/3 от максимально возможной работы, т. е. в данном случае от 160 до 240 вагонов с сутки.

Меньше одной подачи в перерыв нельзя иметь; поэтому, при часовом перерыве максимально возможным отдалением районного парка от причалов в приведенном примере будет $x = 2{,}8$ км, что получается из уравнения

$$T_{обор} = 60 = 0{,}5 \times 4 + 2 \times \frac{60(30 \times 8 + 20 + x)}{7 \times 1000} + 1 + \\ + \frac{60 \times 200}{5 \times 1000} + 0{,}5 \times 4.$$

Перерабатывающая способность одного маневрового паровоза (а следовательно, и одного районного парка) в сутки будет

$$N = \frac{60}{60} \times 4 \times 30 = 120 \text{ вагонов в сутки.}$$

§ 32. НАЧЕРТАНИЕ ПУТЕВЫХ УСТРОЙСТВ НА ПЛАНЕ ПОРТА

На проектных планах станций и портов железнодорожные пути наносятся двумя рельсовыми нитками при масштабах крупнее 1:1000, 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. Стрелочный перевод состоит из следующих частей (рис. 76 и 77):

1) двух рамных рельсов *аб*;

2) двух могущих передвигаться перьев (остряков) *вг*, направляющих вагон на тот или иной путь перевода;

3) крестовины *де*, состоящей из сердечника и двух усовиков;

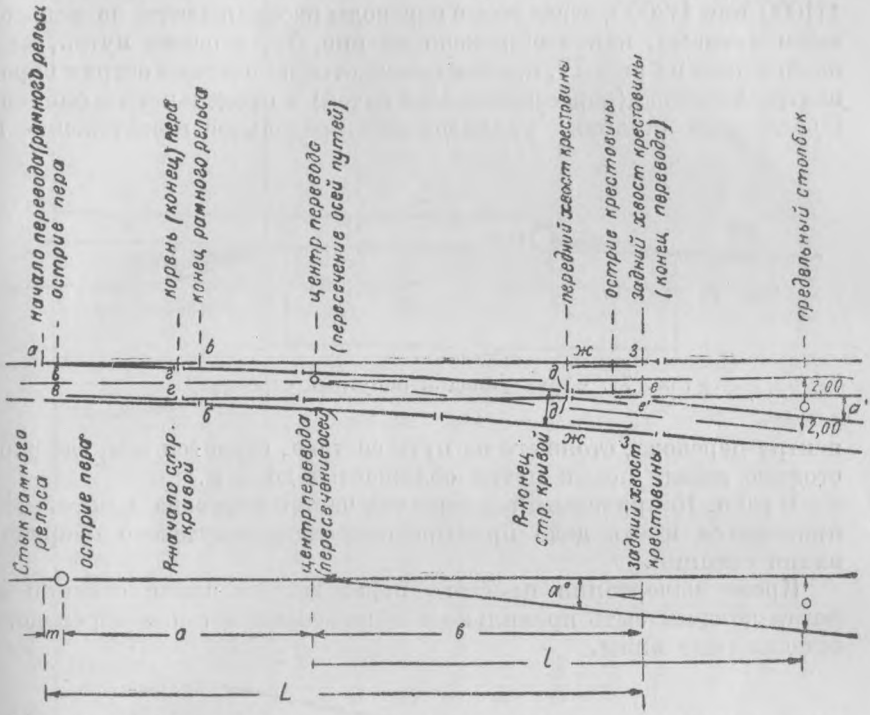


Рис. 76, 77. План начертания одиночного стрелочного перевода с изображением обеих рельсовых ниток (вверху) и только осей путей (внизу).

4) двух контррельсов *жз*, дающих бандажу колеса направление в тот или другой желоб крестовины;

5) рельсовых рубок или целых рельс, составляющих четыре рельсовые нитки между корнем пера и задним хвостом крестовины.

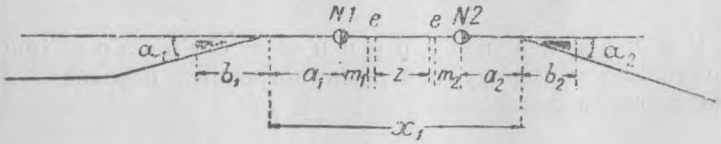


Рис. 78. Схема укладки встречных стрелок.

Тангенс угла, под которым один кант сердечника крестовины направлен к другому канту (или, что то же, тангенс угла двух соединяемых путей), называется маркой крестовины. Обычно применяются следующие марки крестовины: $\operatorname{tg}\alpha = 1/9$, $1/11$ и $\operatorname{tg}\alpha = 1/8$; применение меньших марок крестовин требует

специальных локомотивов, вследствие малых радиусов стрелочной кривой.

На проектах станций, составляемых обычно в масштабе 1:1000 или 1:2000, стрелочные переводы изображаются не рельсовыми нитками, как изображено на рис. 76, а осями путей, как изображено на рис. 77, причем отмечается положение острия пера, центра перевода (пересечения осей путей) и предельного столбика. Предельный столбик, указывающий предельное приближение к

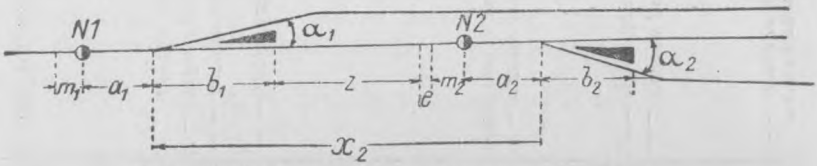


Рис. 79. Схема укладки попутных стрелок.

центру перевода, стоящего на пути состава, ставится там, где расстояние между осями путей сближается до 4 м.

В табл. 15 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, описываемые ниже.

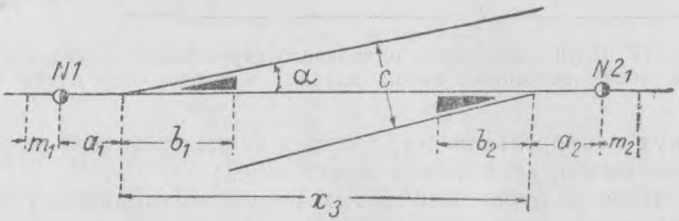


Рис. 80. Схема укладки обратных стрелок.

1. Укладка встречных стрелок (рис. 78). Расстояние x_1 между центрами встречных переводов *1* и *2* определяется из равенства:

$$x_1 = a_1 + m_1 + e + z + e + m_2 + a_2;$$

здесь e — зазор между рельсами, равный 4 мм, а z — рельсовая «рубка», обыкновенно равная половине длины рельса, т. е. 12,5 :2 = 6,25 м; при небольших скоростях движения эту рубку можно не укладывать; тогда

$$z = 0;\ x_1 = a_1 + m_1 + m_2 + a_2 + 0{,}008\,(\text{м}).$$

Таблица 15

Основные размеры стрелочных переводов (в миллиметрах)

Тип рельсов	Марка крестовины	Расстояние от начала рамных рельсов до острия пера	Расстояние от острия пера до центра перевода	Расстояние от центра перевода до заднего хвоста крестовины	Расстояние от центра перевода до предельного столбика	Длина перевода от стыка рамного рельса до заднего хвоста крестовины	Угол крестовины	Радиус наружной нитки стрелочного перевода	sin α	cos α	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	0,196117	0,980580	0,099025

2. Укладка попутных стрелок (рис. 79).

Расстояние x_2 между центрами переводов попутных стрелок определяется из равенства

$$x_2 = b_1 + e + z + e + m_2 + a_2 = b_1 + z + m_2 + a_2 + 0{,}008 \text{ (м)}.$$

Рельсовая рубка z делается равной или 6,25 м, или 0; в последнем случае

$$x_2 = b_1 + m_2 + a_2 + 0{,}008 \text{ (м)}.$$

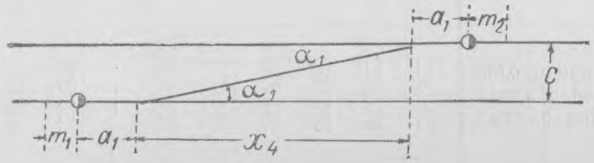


Рис. 81. Схема укладки прямых съездов.

3. Укладка обратных стрелок (рис. 80).

Минимальное расстояние x_3 между центрами обратных переводов, при расстоянии между осями ответвляющихся путей, равном c, и угле крестовин, равном α, определяется из уравнения

$$\min x_3 = \frac{c}{\sin \alpha}.$$

Например, при нормальном расстоянии c между осями путей в порту, равном 4,90 м, и марке крестовины $\operatorname{tg} \alpha = 1/9$

$$\min x_3 = \frac{4{,}90}{0{,}110433} = 44{,}375 \text{ м}.$$

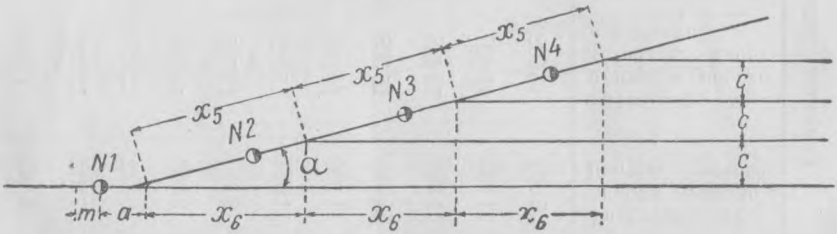


Рис. 82. Схема укладки стрелочной улицы под углом α.

4. Укладка прямых съездов между параллельными путями (рис. 81).

Расстояние x_4 между центрами переводов, образующих переход, при расстоянии между осями параллельных путей, равном c и марке крестовины $\operatorname{tg} \alpha$, определяется из уравнения

$$x_4 = \frac{c}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

5. Укладка стрелочной улицы под углом α (рис. 82).

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

$$x_5 = \frac{c}{\sin\alpha}.$$

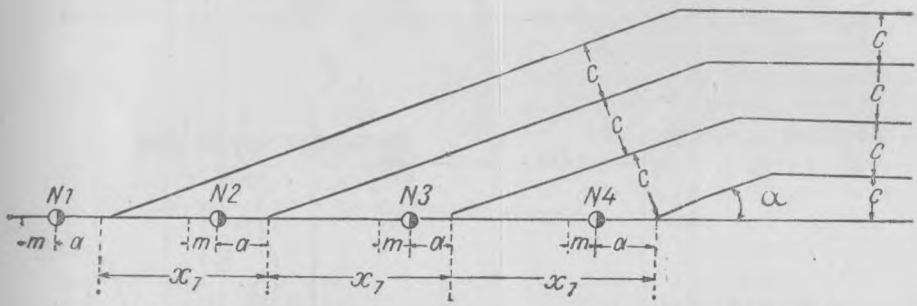


Рис. 83. Схема укладки стрелочной улицы ответвлений от основного пути.

Проекция x_5 этого расстояния на направление путей парка равна

$$x_6 = \frac{c}{\operatorname{tg}\alpha}.$$

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;

$$x_6 = \frac{4{,}90}{{}^1/_9} = 44{,}1 \text{ м}.$$

6. Укладка стрелочной улицы ответвлений от основного пути (рис. 83).

Расстояние x_7 между центрами переводов по стрелочной улице, при расстоянии c между осями путей и марке крестовины $\operatorname{tg}\alpha$, определяется из уравнения

$$x_7 = \frac{c}{\sin\alpha}.$$

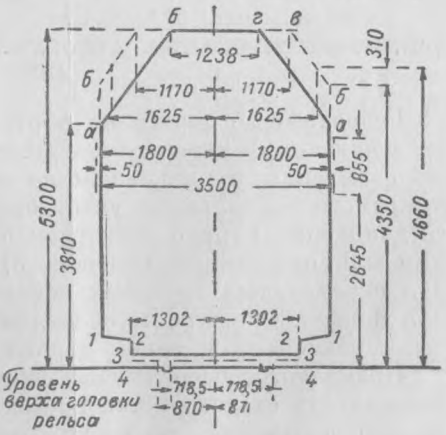


Рис. 84. Габарит подвижного состава железнодорожной нормальной колеи.

Министерством путей сообщения введены габаритные размеры для вновь строящихся и капитально переустраиваемых линий и станций (рис. 84, 85). Расстояние между осями путей на перегоне

на прямых участках —4,10 м. Это расстояние увеличивается на кривых частях пути согласно данным, приведенным в приложениях 6 и 7.

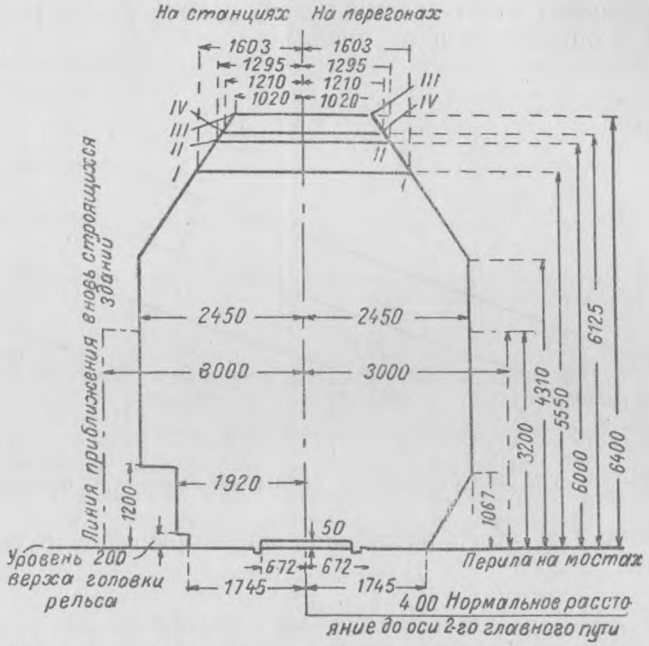


Рис. 85. Габарит приближения строений для железнодорожной нормальной колеи.

§ 33. 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 (терминальным) участком, 2) дороги местного значения, соединяющие порт с близрасположенным торгово-промышленным или населенным центром, 3) дороги внутреннего значения для перемещения грузовых повозок в пределах порта, а также для движения пожарного обоза. Эти группы различаются габаритными размерами и типом дорожной одежды.

Кроме того, безрельсовые дороги могут быть разделены, в зависимости от устройства проезжей части, на грунтовые, улучшенные добавками, на гравийные и на дороги с каменной одеждой. Последние, в зависимости от рода материала и конструкции, подразделяются на шоссе (белое и черное), мостовые (булыжные, торцовые, клинкерные) и на цементно-бетонные дороги. Типы этих одежд изображены на рис. 86.

План безрельсовых дорог характеризуется теми же парамет-

рами при их трассировании, что и план рельсовых, отличаясь от него лишь в качественном отношении. Трасса также состоит из прямых и криволинейных участков; последние вычерчиваются по круговым кривым, радиусы которых устанавливаются в зависимости от скоростей движения повозок.

Вследствие отсутствия рельсовой колеи условия движения по кривым оказываются более легкими, почему и минимальные радиусы на этих дорогах значительно меньше, чем на рельсовой колее.

В зависимости от класса дороги (см. табл. 16) и от характера местности назначаются минимальные радиусы: так, для дорог класса III минимальным является 150 м для равнинного рельефа, 100 м — для пересеченного и 35 м — для гористого; для дорог класса IV соответственно установлены минимальные радиусы в 80, 50 и 25 м, а для дорог класса V — 30, 25 и 15 м. Трасса дороги должна быть спроектирована так, чтобы водителям транспорта была обеспечена хорошая видимость, которая для дорог классов III—V (см. табл. 16) выражается в зависимости от характера местности — в пределах от 90 до 20 м в плане и от 45 до 12 м в профиле.

При трассировании двух кривых, направленных в обратные сто-

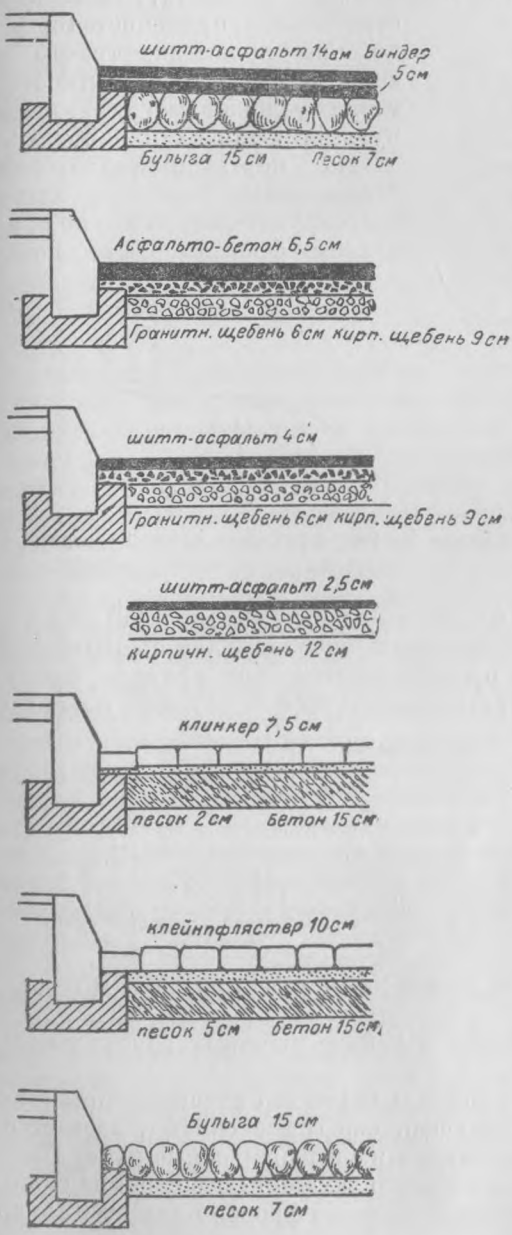


Рис. 86. Типы дорожных покрытий.

роны, между ними должна быть предусмотрена прямая вставка длиной не менее 20 м (рис. 87). В случае необходимости уложить очень крутую кривую при остром угле оси дороги (рис. 88) вопрос разрешается трассированием четырех кривых, расположенных снаружи данного угла. Эта форма начертания кривых, называемая серпентиной, применяется обычно при прокладке трассы в сильно пересеченной местности; такие условия могут возникнуть на подходах к порту.

На портовой территории безрельсовые дороги в плане трассируются параллельно причальным фронтам, обычно поза-

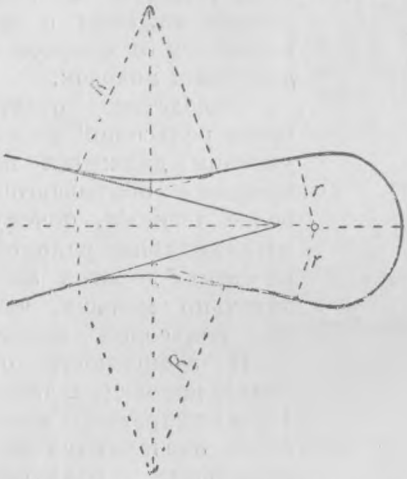


Рис. 88. Схема начертания серпентины при остром угле поворота трассы дороги.

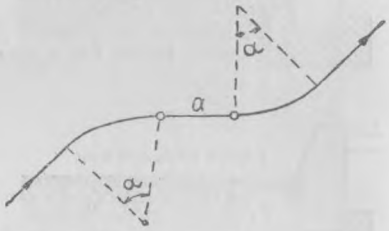


Рис. 87. Схема прямой вставки между обратными кривыми.

ди прикордонных складов с тыловой их стороны (рис. 89), а в некоторых случаях и на прикордонной полосе. Как для оперативных целей, так и для пожарных прокладываются, как правило, проезды, нормальные к кордону; примером может служить план за-

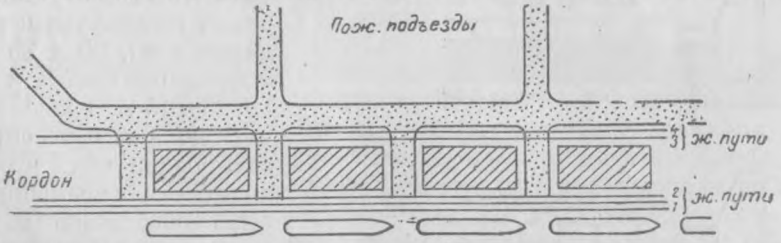


Рис. 89. Замощение портовой территории в районе штучных грузов.

мощения портовой территории в районе штучных грузов у кордона (рис. 89).

В наиболее оживленных районах порта вся площадь, прилегающая к кордону и охватывающая береговые склады, одевается мостовой, в которую втапливаются железнодорожные пути. Площади между торцами складов обычно замащиваются; рампе складов иногда для увеличения перегрузочного фронта придается (рис. 90) гребенчатая форма.

При трассировании 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. 91), что обеспечивает наименьшую длину и стоимость переезда и увеличивает

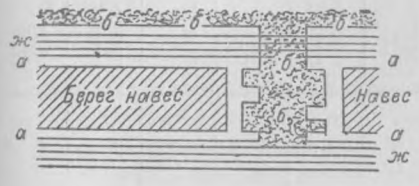


Рис. 90. Гребенчатые рампы для автогужевых повозок.

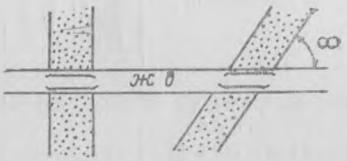


Рис. 91. Схема пересечения безрельсовой дороги с железнодорожными путями.

безопасность движения. Однако такое пересечение 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. Поэтому при проектировании пересечения группы разнонаправленных путей трассе дороги придается общее направление, с наименьшим числом острых пересечений с железнодорожными путями и наименьшей суммой длины всех переездов. Места переездов должны назначаться по возможности на прямых участках пути и вне стрелок; хотя и допускается переезд в пределах переходной кривой между хвостом крестовины и перьями, но это усложняет его устройство. Устройство переездов не должно допускаться на одном уровне в пределах сортировочных парков вследствие частой занятости их путей вагонами.

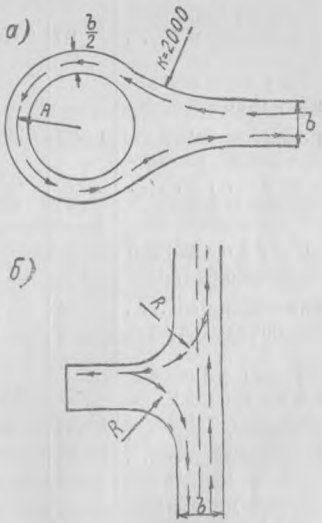


Рис. 92. Схема начертания тупиков безрельсовой дороги.

В местах примыкания одной безрельсовой дороги к другой или пересечений двух безрельсовых дорог устраивается закругление, называемое размосткой, для которого избираются радиусы, соответствующие минимальным радиусам поворотливости автомашин. Из всех видов тяговых машин и повозок безрельсового транспорта автомашины обладают наименьшей поворотливостью; радиус поворота по их оси составляет 5—7,5 м.

В тупике безрельсовой дороги повозки должны быть обеспе-

Таблица 16

Элементы технической характеристики безрельсовых дорог

Наименование нормативов и элементов	Класс дороги и характер рельефа								
	III			IV			V		
	равнинный	пересеченный	гористый	равнинный	пересеченный	гористый	равнинный	пересеченный	гористый
Расчетная скорость движения:									
легковое автомобильное в нормальных условиях, км/ч	60	50	30	50	40	25	40	30	20
легковое и грузовое при скользкой дороге, км/ч	40	35	20						
Число полос движения, шт	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ширина проезжей части, м	6	6	6	5,0 5,5	5,0 5,5	5,0	3,5	3,5	3,5
Ширина земляного полотна, м	10	10	8	10	10	7—6	7,5	7,5	5,5
Радиусы закругления м:									
рекомендуемый	1 500	1 200	600	600	400	150	350	300	100
основной расчетный	400	300	100	250	150	75	150	100	40
минимальный	150	100	35	80	50	25	30	25	15
Продольный уклон, %:									
максимальный	4	5	7	6	7	8	7	8	9
исключительный	5	7	8	7	8	9	8	9	10
Расстояние видимости, м:									
в плане	90	80	40	80	60	30	60	40	20
в профиле	45	40	20	40	30	15	30	20	12
Радиусы вертикальных кривых, м:									
вогнутых	600	400	150	—	—	—	—	—	—
выпуклых	1 000	600	150	1 000	600	150	1 000	600	150
Нагрузки, *Н* (в т.)	*Н*-10 и *Н*-8			*Н*-10	*Н*-8	*Н*-6	*Н*-10	*Н*-8	*Н*-6

чены возможностью совершить поворот, что достигается круглой или прямоугольной формой тупика (рис. 92). Круглый тупик рис. 92-*а*), более удобный для поворота машин, применяется во

всех случаях, когда имеется для этого достаточная площадь; поворот делается минимальным радиусом. Прямоугольная форма (рис. 92-*б*) придается тупику в случаях недостаточной площади; радиус поворота назначается по установленным нормам (табл. 16).

Для проектирования автогужевых дорог в портах необходима следующая полнота разработки для различных стадий проектирования.

1. Для проектного задания:

1) определение грузонапряженности дороги;
2) определение основных размеров, уклона и типа внутрипортовых и подъездных дорог;
3) составление масштабной схемы внутрипортовых и подъездных автодорог с примыканием к общей сети магистральных дорог (для генерального плана);
4) составление ведомостей протяженности дорог, площади мощения, количества искусственных сооружений;
5) составление сметно-финансовых соображений; составление пояснительной записки с включением протоколов согласования.

2. Для технического проекта:

1) составление схемы грузопотоков;
2) проектирование в плане внутрипортовых дорог с профилировкой в плане, увязкой с положением железнодорожных путей, отметками планировки площадки;
3) составление поперечных разрезов;
4) трассировка подъездных автогужевых дорог по плану в горизонталях с разбивкой пикетов, выписыванием всех элементов кривых и с профилировкой в плане;
5) составление продольных профилей автодорог по готовой трассе с полной обработкой их и вычерчивание поперечников на косогорных участках с нанесением проектной линии;
6) подсчет количества земляных работ по продольным профилям;
7) схемы водоотвода, дренажей, лотков, канав и показаний пикетажа, уклонов и отметок;
8) проекты искусственных сооружений;
9) 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, ограждение надолбами, искусственные сооружения, укрепление откосов;
10) составление смет;
11) составление пояснительной записки.

3. Для рабочих чертежей:

1) окончательное решение в пределах портовой территории всех автогужевых дорог и увязка с подземным хозяйством, с привязкой к складам, с уточнением всех вертикальных отметок авто-

дорог, с учетом пересечений с железнодорожными путями, с уточнением всех отметок и уклонов;

2) составление разбивочного чертежа для автодорог вне портовой территории;

3) разработка рабочих чертежей сложных узлов.

ГЛАВА IX

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛУЖЕБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ПОРТА И ПОСЕЛКА

§ 34. УСТАНОВЛЕНИЕ СПИСОЧНОГО СОСТАВА РАБОТНИКОВ ПОРТА

В целях определения состава и объема строительства служебно-вспомогательных и жилых зданий в проектном задании приводятся прежде всего расчеты (по укрупненным измерителям) списочного состава работников порта.

Основной контингент работников порта — грузчики и рабочие у машин (механизаторы) — определяется по единым нормам выработки погрузо-разгрузочных работ речного флота (см. приложение 8) и по расстановке механизаторов на агрегатах причальной и складской механизации.

Число грузчиков определяется по тонно-операциям при нагрузке и выгрузке судов и при погрузке и выгрузке с железной дороги и на железную дорогу. При перегрузочных работах на автотранспорт грузчики порта обыкновенно не учитываются, так как эти операции производятся средствами клиентуры или портовыми рабочими основного штата в свободное от портовых работ время.

Определение числа грузчиков и механизаторов производится по каждому виду грузов, перерабатываемых на соответствующих причалах, и суммируется как по отдельным районам порта, так и по всему порту в целом.

Полученное по нормам выработки число грузчиков и число механизаторов должно быть при переходе к списочному составу увеличено умножением на переходный коэфициент, обычно 1,4—1,5, учитывающий больных и неравномерность работы порта.

Для определения общего числа всех работников порта надо к списочному составу грузчиков и механизаторов прибавить штаты управления порта, отдельных участков или районов, речного вокзала, жилого городка и других предприятий порта в зависимости от его разряда по переработке грузов и обслуживанию пассажиров; надо учесть также рейдовые работы, бункеровочные участки, причалы клиентов, пассажирские помещения и др.

После того как выяснены штаты управленческого и производственного аппарата, по соответствующим нормам производятся расчеты служебно-вспомогательных и жилых зданий порта или пристани.

Таблица 17

Расчет потребной рабочей силы по погрузо-разгрузочным работам и по обслуживанию машин .....порта

Навигация 200 дней

Наименование районов и причалов	Грузооборот, тыс. т	Средне-суточный грузооборот, т	Схема переработки грузов	Тоннопе-рации, т	Норма выработки грузчиков т/чел./см.	Потребность в грузчиках, т/чел./см.	Обслуживание машин: Название механизаторов	Обслуживание машин: Потребное количество, чел/сутки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Центральный район								
Причалы грузов большой скорости (мешковый и штучный груз)	120,0	600	Судно—понтон—кран рампа—тележка—склад—укладка	600	16,0	38	Крановщики	6
							Транспортерщики	3
							Водители автотележек	6
			Склад — вагон 70%	420	17,0	25	Шкиперы понтонов	4
Причалы грузов малой скорости								
а) штучные грузы . .	140,0	700	Судно—кран—рампа тележка—склад—укладка	700	17,5	40	Крановщики	6
							Водители лифттраков	6
			Склад—вагон 45%	315	17,0	19	и тележек	3
б) соль	80,0	400	Судно—кран—бункер—транспортер—склад	400	16,3	25	Крановщики	3
							Транспортерщики	2
			Склад—вагон 60%	240	27,0	9	Крановщики автокранов	1
в) строительные материалы	80,0	400	Судно—кран—склад	400	27,6	15	Крановщики	3
Итого по району . .	420,0	2 100		3 075	—	171		43

Продолжение

Наименование районов и причалов	Грузооборот, тыс. т	Средне-суточный грузооборот, т	Схема переработки грузов	Тоннооперации, т	Норма выработки грузчиков т/чел./см.	Потребность в грузчиках, т/чел./см.	Обслуживание машин: Название механизаторов	Обслуживание машин: Потребное количество, чел./бригад
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лесной район								
Причалы лесные для судов	140,0	700	Судно—плавкран—вагонетки, кран—склад—укладка	700	15,0	47	Крановщики Лебедчики Шкиперы	6 6 6
Причалы для дров	30,0	150	Судно—плавкран—вагонетки—склад	150	11,3	13	Кочегары Крановщики Лебедчики Шкиперы Кочегары	6 2 2 2 2
Итого по району . .	170,0	850		850	—	60		32
Бункеровочный уголь	20,0	100	Вагон—склад Погрузчик—транспортер—судно	100 100	40 14,6	3 7	Транспортерщики У погрузчика	1 1
Итого по району . .	20,0	100		200	—	10		2
Всего по порту	610,0	3 050		4 125	—	241		77

В табл. 17 приводятся примеры расчетов потребного количества работников порта и объема строительства жилых и служебных зданий.

Расчет числа рабочих и механизаторов по табл. 17 произведен так: в столбце 1 приведены названия районов и причалов, которые предусмотрены в проектном задании для переработки данного грузооборота по намеченным схемам погрузо-разгрузочных работ.

В столбце 2 приведен навигационный грузооборот по каждому грузу в составе проектного грузооборота.

В столбце 3 помещен среднесуточный грузооборот, полученный от деления годового грузооборота на число дней навигации; неравномерность работы причалов учитывается при определении списочного состава работников порта.

В столбце 4 приведена схема переработки грузов по тем операциям, которые предусмотрены схемами переработки данного груза.

В столбец 5 внесено количество тонно-операций при передвижении груза в пределах порта.

В столбце 6 приведена норма выработки грузчика в одну человеко-смену (8 час) (приложение 8).

В столбце 7— число грузчиков получено путем деления каждой тонно-операции на норму выработки одного грузчика.

Названия механизаторов в столбце 8 приведены из схем механизации, после расстановки рабочих у машин для их обслуживания во время работы.

Число механизаторов в столбце 9 приводится в соответствии с расстановкой механизаторов у машин и с принятым числом смен работы.

Число смен механизаторов, для определения их количества, устанавливается в соответствии с грузооборотом рассматриваемых причалов. При необходимости обеспечения погрузки и выгрузки судов в течение круглых суток число смен устанавливается на основании следующего: при работе машин на причале менее 4 часов в сутки применяют 1 смену, при работе от 4 до 8 часов — $1^1/_2$ смены и при работе более 8 часов —2 смены. Так, например, при среднесуточном грузообороте причального фронта в 900 т и при числе кранов на трех причалах, равном 6, производительность причалов (при 30 т/час одного крана) составит 180 т/час и работа кранов определяется в 5 часов в сутки. Следовательно, число крановщиков для 6 кранов устанавливаем при $1^1/_2$ сменах в 9 человек, транспортерщиков —5, водителей автотележек —9 и шкиперов на трех понтонах —6 (двухсменная вахта).

По столбцам 7 и 9 табл. 17 суммируется число грузчиков и число механизаторов в сутки по каждому району и по всему порту в целом.

Для нахождения списочного состава грузчиков и механизаторов определяется переходный коэфициент от расчетного числа рабочих к списочному. Для определения переходного коэфициента учитываются следующие слагаемые времени: продолжитель-

ность навигации —200 дней; период работы грузчиков —210 дней; продолжительность отдыха $30 + 4 = 34$ дня; государственные и общественные обязанности —2 дня; на подготовку операций неучтенных —2—2,5% —5 рабочих дней; на болезни —3—3,5%, 7 рабочих дней; на неравномерность работы и внепристанские работы — 20 дней; итого дополнительно 68 дней.

При этих условиях коэфициент перехода к списочному составу определится: $k = 210 : (210 - 68) = 1{,}48$.

Для рассматриваемого случая списочный состав грузчиков и механизаторов по порту составит: грузчиков $241 \times 1{,}48 = 357$ чел., а механизаторов $83 \times 1{,}48 = 123$ чел.

Штаты управленческого аппарата, как-то: управления порта, контор участков порта, речного вокзала, товарных контор и другие, составляются для данного порта, в зависимости от разряда порта и характера операций по грузам и по пассажирам.

Для примера в приложении 8 приводятся штатные расписания для порта I разряда для двух случаев с несколько различным характером эксплоатационных работ. В первом примере дается порт с береговыми грузовыми работами, во втором — пристань с рейдовыми работами, пассажирскими операциями и бункеровочной базой.

§ 35. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛУЖЕБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПОРТА

К служебно-вспомогательным зданиям порта или портового района относятся: 1) управление порта, 2) пассажирский вокзал, 3) пассажирский павильон, 4) контора участка порта, 5) ожидалка для грузчиков, 6) столовая, 7) материальный склад, 8) здание ВОХРа и пожарной охраны, 9) гараж, 10) мастерские, 11) трансформаторные киоски или подстанции, 12) зарядная для электрокар, 13) душевые, 14) проходные, 15) курительные уборные.

В проектном задании порта для этих зданий составляется перечень необходимых объектов по образцу табл. 18.

Таблица 18

Наименование	Полезная площадь, м²	Площадь застройки, м²	Строительная кубатура, м³	Количество зданий	Краткая характеристика заданий

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 или павильона — по заданному пассажирообороту и установленным нормам.

Нормы для служебных и вспомогательных зданий установлены Едиными нормами строительного проектирования в виде государственных стандартов (ОСТ 4498, 4463—4472), в которых приводятся нормативные указания о составе зданий, взаимном расположении в них помещений и о размерах площади — основных и вспомогательных помещений (в м²) — в зависимости от числа работников.

Так, для основных размеров помещений даются (ОСТ 4498) нормы: наибольшая глубина —7 м, наименьшая ширина — 3 м, высота — 3,5 м. Для основных помещений даются нормы, приведенные в табл. 19.

Таблица 19

Название помещений	Площадь на 1 служащего м²	Освещенность: отношение площади окон к полу	Обмен воздуха
Общая рабочая комната:			
на 3 и менее служащих	6	1/4	2
» 6 » » »	5,5		
» 7 » » »	4,5		
Кабинет при числе посетителей: . . .			
1— 2 чел.	12	1/6	1½
3— 5 »	25		
8—10 »	40		

Для вспомогательных помещений ОСТ устанавливает следующие нормы:

для раздевальной —0,25 м² на служащего +20% (ориентировочно) на посетителя;

для уборных (отдельно для мужчин и женщин) — на 40 человек 1 очко, на 20 человек 1 писсуар;

для умывальных — на 40 чел. 1 умывальник.

ширина коридоров при двухстороннем расположении помещений не менее 2 м;

ширина лестниц назначается из расчета 100 чел. на 11 пог. м ширины марша, но не менее 1,4 м.

Для примера приводим показатели для разных зданий из некоторых типовых проектов Гипроречтранса.

Ожидалка для грузчиков на 100 чел. — деревянная. Площадь застройки 290 м²; строительная кубатура 1116 м³; полезная площадь 236 м²; полезная кубатура 755 м³.

Контора пристани на 20 чел. — деревянная. Площадь застройки 361 м²; полезная площадь 279 м²; строительная кубатура 1368 м³; полезная кубатура 977 м³.

Мастерская порта (кузнечно-механическая) — деревянная с каменной кузницей. Назначение — ремонт механизмов порта и электрооборудования.

Площадь каменной части	61,4 м²;
» деревянной »	147,2 »
Итого	208,6 м²

Строительная кубатура мастерской:	
Каменной части	289,8 м³
Рубленой »	640,3 »
Итого	930,1 м³

Технические показатели мастерской: производственная площадь — 140,7м²; вспомогательная площадь — 10,8м²; число производственных рабочих — 24 чел., число вспомогательных — 30 чел.

Количество установленного оборудования; 1) производственного — 6 единиц, 2) вспомогательного — 4 единицы.

Мощность установленного оборудования — 8 квт.

Управление пристани

1. Кабинет начальника пристани	24 м²
2. Кабинет заместителя начальника пристани	12 »
3. Приемная (секретарь)	12 »
4. Комната общественной организации	24 »
5. Уполномоченный МГБ	12 »
6. Плановый отдел	12 »
7. Диспетчерская	18 »
8. Судоходная инспекция	18 »
9. Техническая группа (с капитаном-наставником)	18 »
10. Коммерческая группа (с экономистом по труду и зарплате)	18 »
11. Группа кадров (с начальником)	18 »
12. АХО	18 »
13. Бухгалтерия	24 »
14. Технадзор и линейный механик и старший инспектор МПВО	24 »
15. Группа пристанского хозяйства	18 »
16. Отдел снабжения	18 »
17. Жилищно-коммунальный отдел	12 »
Итого	300 м²

Отдел рабочего снабжения

18. Директор	18 м²
19. Товароведы	18 »
20. Бухгалтерия	18 »
21. Агенты и др. (вместе с товароведами)	12 »
Итого	48 м²

Связь

22. Телефонная станция	18 м²
23. Аккумуляторная	8 »
24. Радиостанция	12 »
Итого	38 м²

Транзитная касса

25. Бухгалтерия и касса	18 м²
Итого	18 м²

Вспомогательные помещения	
26. Вестибюль и гардероб на 100 чел.	30 м²
27. Уборные и умывальные 2 × 8	16 »
28. Помещение обслуживающего персонала	12 »
29. Кладовая с архивом 12 × 2	24 »
Итого	82
Всего по управлению	486 м²

Для строительной характеристики намеченных в проекте служебных и вспомогательных зданий следует пользоваться типовыми проектами Гипроречтранса и Архитектурной мастерской Министерства речного флота.

Как образец такого типового проекта на рис. 93—94 приведен проект конторы для района порта на 50 человек.

На рисунках приведены фасады, боковые (торцовые) виды, разрезы, планы этажей и крыш, а также основные данные и спецификации; на рис. 93 приведен вариант каменной конструкции, на рис. 94 — деревянной [1].

Для вокзалов и пассажирских павильонов существует специальный стандарт (ст. 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 основные размеры и нормы (см. приложение 10), а также конструктивные их основания, как-то: 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 в полной мере компоновочно увязаны с самим зданием вокзала в один общий архитектурный ансамбль.

Внешнее архитектурное оформление здания вокзала должно быть согласовано с архитектурно-художественной стороны как с причальной линией, так и с окружающей предвокзальной территорией, оно должно отражать общественное назначение его и соответствовать господствующему революционному стилю нашей

[1] Приведенный чертеж может служить также документом в техническом проекте порта, что же касается рабочих чертежей по этим зданиям, то для этого могут быть использованы материалы, помещенные в «Альбоме типовых деталей», изданном Народным комиссариатом по строительству в 1939 г. (вып. 1), согласно постановлению Совета Народных Комиссаров от 26/II 1938 г. об улучшении проектного и сметного дела.

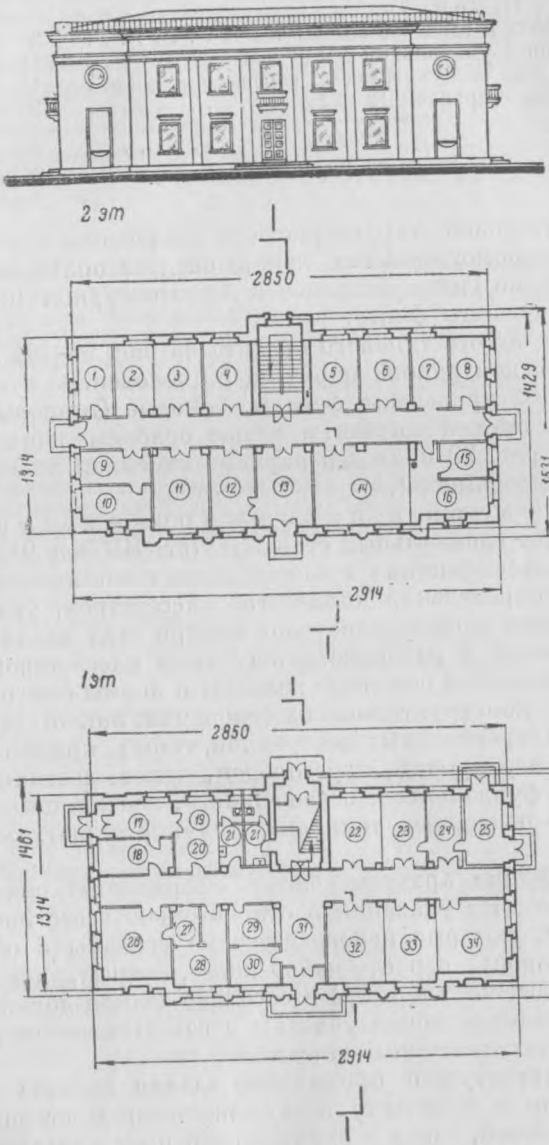
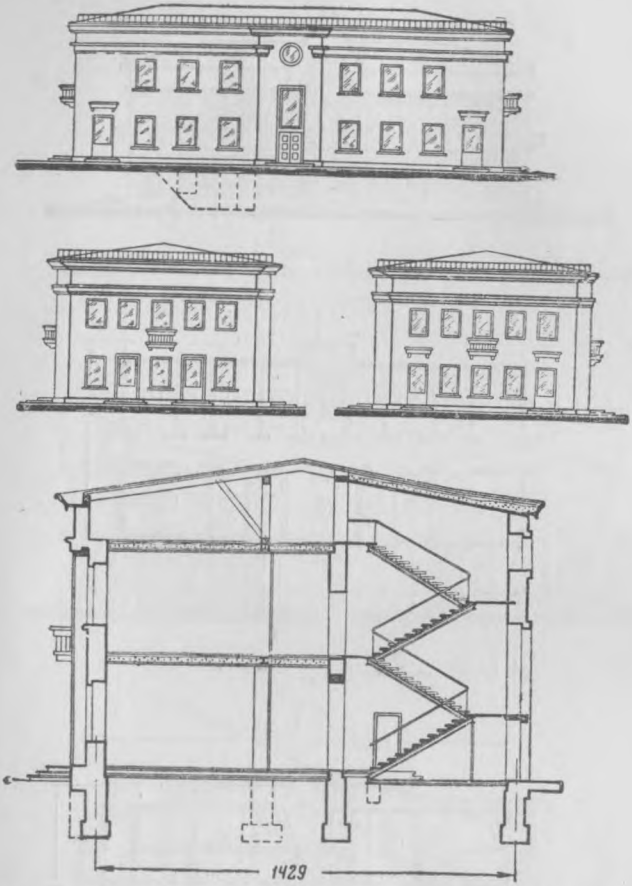


Рис. 93. Типовой проект (технический) конторы порта на 50 человек (каменный вариант).

Спецификация помещений и их площади

2-й этаж

1. Спецчасть	12,19 м²	5. Отдел капитального строительства	15,44 м²
2. Группа инспекторская	12,15 „	6. Группа техно-эксплоатационная	16,45 „
3. Планово-финансовая группа	16,45 „	7. Местный комитет	12,15 „
4. Группа учета и контроля	15,44 „	8. Партийный комитет	12,19 „



9. Диспетчерская	11,	м²
10. Телефонная станция	12,30	„
11. Административно-хозяйственная группа	21,0	„
12. Зам. начальника и секретарь порта	16,33	„
13. Начальник порта	21,00	„
14. Зал собраний и буфет	35,51	„
15. }	8,50	„
16. } Хозяйственные комнаты при буфете	16,75	„

1-й этаж

17. Приемная медпункта	18,90	м²
18. Кабинет врача	11,31	„
19. Перевязочная	14,44	„
20. Комната медпункта		
21. Уборные	14,6	„
22. Группа снабжения	16,45	„
23. Комната ответственного дежурного	14,44	„
24. Комната охраны	12,44	„
25. Табельная	12,18	„
26. Бухгалтерия	23,81	„
27. Касса	6,0	„
28. Архив	15,00	„
29. Гардероб	10,08	„
30. Комната вахтера	8,50	„
31. Вестибюль		
32. Группа рейдовых работников	21,00	„
33. Погрузо-разгрузочная группа	18,63	„
34. Помещение для торговых операций с кассой	23,81	„

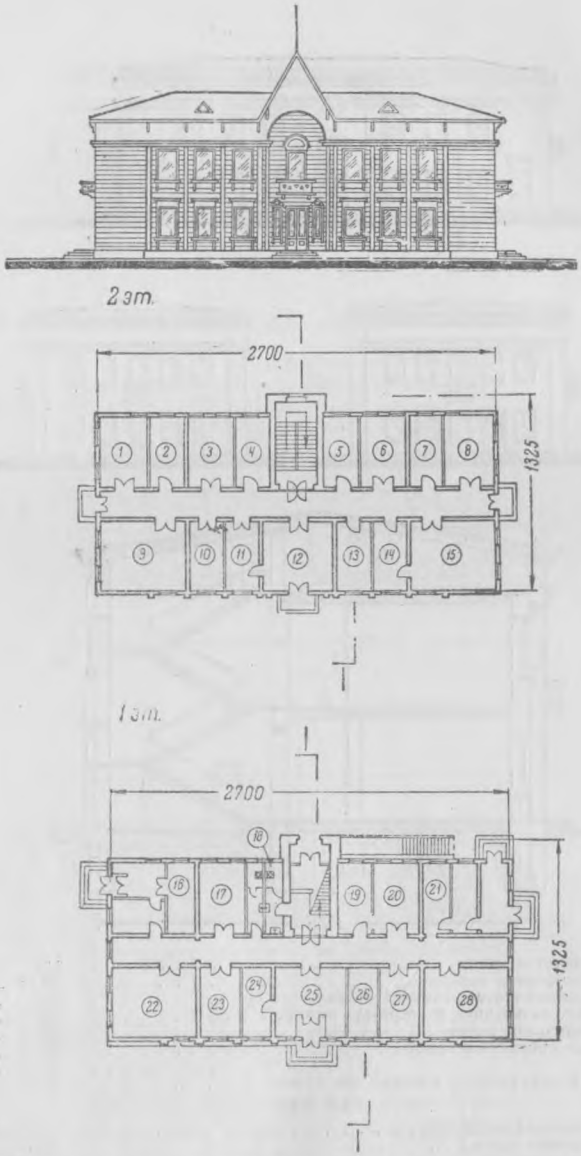
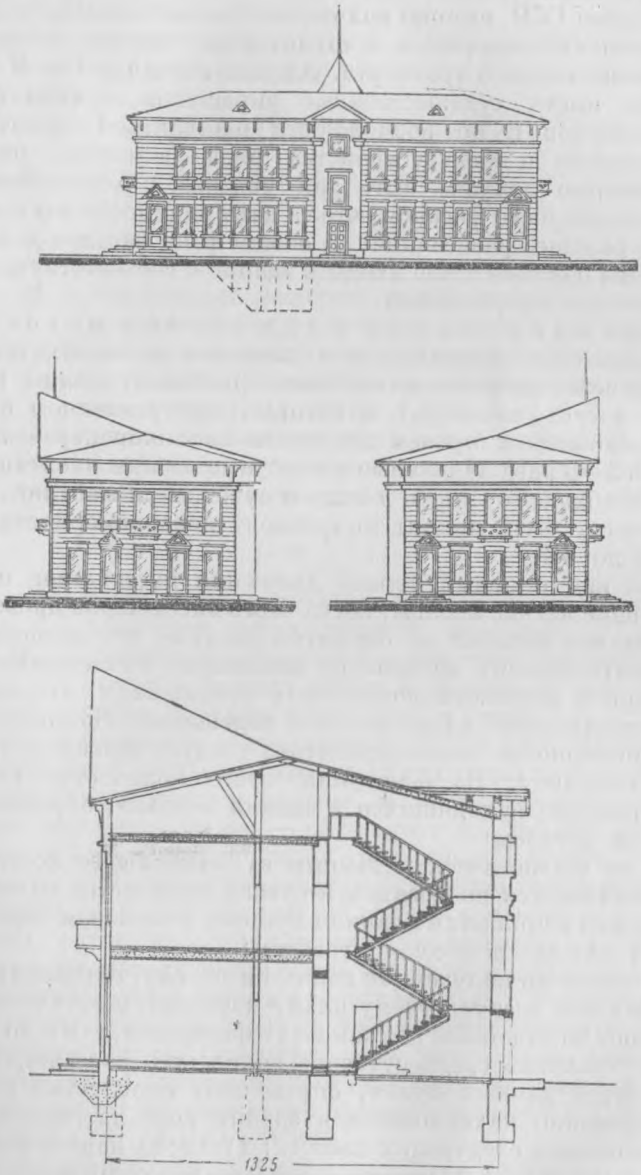


Рис. 94. Типовой проект (технический) конторы порта на 50 человек (деревянный вариант)

Спецификация помещений и их площади

2-й этаж

1. Группа учета и контроля	17,11 м²	9. Административно-хозяйственная группа	27,74 м²
2. Комната партийного комитета	10,00 „	10. Группа инспекции	11,18 „
3. Планово-финансовая группа	15,67 „	11. Помощник начальника порта и секретарь	11,18 „
4. Комната общественных организаций	9,56 „	12. Начальник порта	22,85 „
5. Телефонная станция	8,56 „	13. МОП	11,18 „
6. Диспетчерская	15,67 „	14. Хозяйственная часть	11,18 „
7. Спецчасть	10,00 „	15. Зал собраний и буфет	27,74 „
8. Группа техно-эксплотационная	17,11 „		



1-й этаж

16. Медицинский пункт . . . . . 17,66 м²
17. Группа рейдовых работников . . 15,66 „
18. Уборные . . . . . 9,40 „
19. Архив . . . . . 9,56 „
20. Отдел капитального строительства . . . . . 15,66 „
21. Проходная контора . . . . . 26,25 „
22. Бухгалтерия . . . . . 27,74 „
23. Погрузо-разгрузочная группа . . 12,81 м²
24. Комната вахтера . . . . . 9,56 „
25. Вестибюль . . . . . 22,85 „
26. Гардероб . . . . . 9,56 „
27. Группа снабжения . . . . . 12,81 „
28. Группа торговых операций с кассой . . . . . 27,74 „

эпохи, а также и характеру национальной культуры той республики Союза ССР, где оно находится. Здание вокзала должно подчеркивать специфичность и характерные стороны производственной жизни водного траспорта. Здания вокзалов I и II разрядов должны иметь художественные украшения в виде скульптур и барельефов и по возможности оживляться архитектурным оформлением в виде устройства ряда балконов, 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 или павильоном, 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 может быть принят коэфициент неравномерности за месяц от 1,2 до 2,5.

Так как пиковый период движения пассажиров приходится на лучшие 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. На основании этого количество пассажиров, одновременно находящихся в здании вокзала, определяется следующим образом:

а) по статистическим данным за наибольшее количество лет устанавливается по месяцам и суткам количество пассажиров отправления и прибытия в данном пункте, с анализом характера движения пассажиропотоков (график);

б) положив полученные данные в основу, определяют по пятилетнему или десятилетнему плану месячный и суточный пассажирооборот на заданный год как по отправлению, так и по прибытию;

в) установив среднесуточное количество пассажиров, следующих через данный пункт, определяют количество пассажиров, одновременно находящихся в здании вокзала, складывающееся на основании следующих данных: 1) числа пароходов отправления в сутки, 2) количества пассажиров отправления с каждым пароходом, 3) интервалов (часов) между отдельными отправлениями, 4) среднего времени пребывания в вокзале пассажиров отбытия, 5) количества провожающих пассажиров, принимаемого в зависимости от пункта, где находится вокзал, в 10—20% от пассажиров отправления, 6) количества пассажиров прибытия, заходящих в вокзал, принимаемого в 10—15% от пассажи-

ров прибытия, 7) количества транзитных пассажиров, заходящих в вокзал (5—10% от количества транзитных пассажиров).[1]

Ожидаемое количество пассажиров, одновременно находящихся в здании вокзала, определяется на основании перечисленных условий по формуле

$$\max M = a \cdot A + b \cdot B + c \cdot C,$$

где max M — искомое количество пассажиров;

$$A = \frac{M}{30p};$$

M — наибольшее месячное количество пассажиров, отправляющихся из данного пункта в расчетный год;

p — число пароходов отправления в сутки;

a — суточный коэфициент неравномерности движения пассажиров, за месяц 1,2—2,5;

B — число транзитных пассажиров парохода;

b — коэфициент, учитывающий часть транзитных пассажиров, сходящих на берег в здание вокзала;

$$C = \frac{M_1}{30p_1};$$

C — коэфициент, учитывающий количество пассажиров прибытия, остающихся на вокзале;

M_1 — наибольшее месячное количество пассажиров прибытия в данный пункт в расчетный год;

p_1 — число пароходов прибытия в сутки.

Нормы, приведенные в приложении 10 для пассажирских зданий, определяют проценты распределения числа пассажиров, одновременно находящихся в вокзале, в вестибюле (операционный зал), зале ожидания, затем — площадь в кв. метрах на одного пассажира в вестибюле вокзалов различных классов, на справочное бюро, помещение для матери и ребенка, ресторан (столовая и буфет), парикмахерскую, уборные, а также для административных, служебных, хозяйственных и правительственных помещений специального назначения. В случае допущения, с разрешения Министерства, ввода в состав вокзала в исключительных случаях специальных помещений, как-то: управления порта, жилых помещений (типа общежитий) для пассажиров, административного персонала, гостиницы для пассажиров, применяются для них Единые нормы строительного проектирования (ОСТ №№ 4516, 4517, 4498 и ОСТ/ВСНХ—7038/8).

При проектировании портовых мастерских устанавливается прежде всего годовая ее программа, которая разра-

[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 пароходу, то пп 6 и 7 не учитываются, так как для них будет освобождено место пассажирами отправления, производящими посадку на пароход.

батывается на основе технического проекта механизации перегрузочных работ. Пример такой программы приведен в табл. 20 и 21. Расчеты основных показателей мастерской по ремонту оборудования порта производятся по материалам Гипромаша. [1] Расчеты

Таблица 20

Ведомость расчета трудоемкости годовой программы ремонта оборудования (механизации) порта

Наименование оборудования	Характеристика оборудования	Количество	Группа ремонтной сложности	Коэффициент цикличности	Количество условных ремонтных единиц в год
Поворотный электрический передвижной кран на косяковом портале колеей 8,4 м		8	12	0,5	48,0
Плавучий паровой кран на понтоне 18 × 18 × 28 м		1	20	0,2	4,0
Кран на автомобильном ходу		4	6 16	0,5 0,2	24,8
Лифттрак с высокой подъемной платформой		8	2 8	0,3 0,5	36,8
Автотележка с низкой подъемной платформой		8	2 8	0,3 0,5	36,8
Ручная багажная тележка железнодорожного образца		16	1	0,5	8,0
Переносный рольганг		16	0,05 1 пог. м	0,35	1,1
Рольганг-поворотник		6	0,5	0,5	1,5
Роликовый столик		12	0,5	0,5	3,0
Трюмный транспортер-подъемник		6	1,0 1 пог. м	0,5	15,0
Перекатный ленточный транспортер		6	0,3 1 пог. м	0,9	10,8
Электрическая лебедка		1	3	0,5	1,5
Железнодорожная платформа		1	2	0,3	0,6
Итого		93			191,9
Неучтенные механизмы и собственные нужды (около 10%)					18,1
Всего с неучтенными механизмами					210,0

[1] Сводные руководящие материалы по проектированию ремонтно-механических цехов. Серия XIII, вып. 3. 1938.

трудоемкостей капитального и среднего ремонта электрооборудования производятся по данным ранее выполненных Гипроречтрансом проектов. Учитывая незначительный объем работ по ремонту электрооборудования (сравнительно небольшое количество установленных электродвигателей), все электродвигатели приведены к средней мощности в 10 квт; трудоемкость на ремонт аппаратуры принята (см. табл. 21) в размере 20% от трудоемкостей на ремонт электродвигателей. Расчет производственного оборудования приведен в табл. 22.

Баланс материалов и грузооборот мастерской, подсчитанный на основании указанных материалов Гипромаша, сводится в осо-

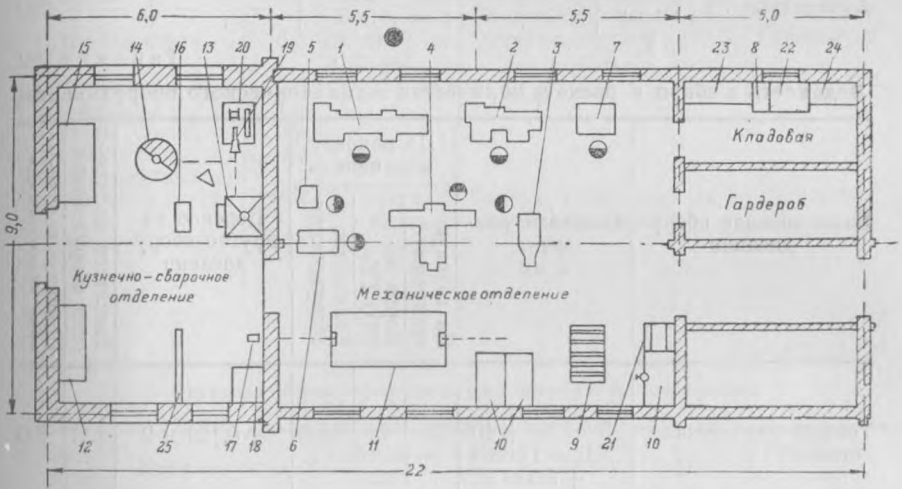


Рис. 95. План портовой ремонтной мастерской.

Спецификация

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 поверочную плиту; *23*—*24*—стелажи; *25*—защитный экран.

бую таблицу (табл. 23). На основании этого баланса и грузооборота проектируется внутрицеховой и внешний транспорт мастерской. Размеры здания мастерской (рис. 95) получаются на основании спецификации оборудования (см. табл. 24) и габаритов его элементов.

Технические показатели запроектированной мастерской приведены в табл. 25.

Таблица 21

Загрузка по ремонту электрооборудования

Объекты ремонта	Средняя установленная мощность, квт	Капитальный ремонт			Средний ремонт			Итого
		Общее количество ремонтных единиц	Трудоемкость на единицу, чел./час	Сумма трудоемкости	Общее количество ремонтируемых единиц	Трудоемкость на единицу, чел./час	Сумма трудоемкости	
Электродвигатели	10	5	120	600	10	70	700	1 300
Аппаратура	—	—	—	—	—	—	—	250

Таблица 22

Ведомость выбора и расчета количества технологического оборудования

Наименование оборудования	Основные размеры в мм	По ремонту механизмов			Перенос на другое оборудование	Расчетное количество оборудования	Принятое количество оборудования
		На годовую программу	Норма на 1000 PE_1	Количество оборудования			
Токарно-винторезные станки	ВЦ = 150 + 400 РМЦ = 1 500 + + 3 000	210	4,5	0,945	+ 0,126 × 2	1,17	2,0
Продольно- и поперечно-строгальные	B = 830; H = = 500 + 650	210	1,2	0,252	— 0,252	—	—
Фрезерные и зуборезные	(270 × 1 340) + + (500 × 1 800)	210	1,7	0,357	+ 0,252 × 1,2 0,105×2,0	0,87	1,0
Долбежные	320 + 220	210	0,5	0,105	—0,105	—	—
Сверлильные	10 + 50	210	3,0	0,63	—	0,63	1,0
Универсально-шлифовальные	ВЦ = 135; РМЦ = 1 050	210	0,6	0,126	— 0,126	—	—
Точильные (наждачные и разметочные)	Диаметр круга 300	210	1,0	0,21	—	0,21	1,0
Песочное точило . . .	Диаметр камня 600	210	1,5	0,315	—	0,35	1,0
Плиты разметочные и проверочные	1 000 × 750	210	1,0	0,21	—	0,21	2,0
Верстаки (число рабочих мест)	1,5 × 0,8 м 1 рабочее место	210	11,0	2,31	—	2,31	3,0

Таблица 23

Баланс материалов и грузооборота мастерских

Прибытие			Отправление		
Наименование грузов	Вес, т	Откуда поступает	Наименование грузов	Вес, т	Куда поступает
Чугунное литье . .	11,0	Главный магазин	Отремонтированные механизмы и детали	20,0	На механизмы порта
Стальное » . .	3,8				
Цветное » . .	1,6				
Поковки	6,3	Кузнечная мастерская	Отходы производства (дефектные детали и стружка)	31,5	Утильсклад
Сортовая сталь . .	6,3	Главный магазин			
Листовая » . .	1,0				
Профильная » . .	1,0				
Метизы	0,3				
Баббиты	0,3				
Ремонтируемые механизмы и детали	20,0	Механизмы порта	Потери (угар металла и топлива)	2,9	В воздух
Древесный уголь .	2,8	Главный магазин			

Таблица 24

Спецификация оборудования портовой мастерской

№ п/п	Наименование	Габариты, мм	№ п/п	Наименование	Габариты, мм
1	Токарно-винторезный станок	3 050 × 950 и 2 083 × 1 280	14	Плита правильно-гибочная	2 200 × 1 000
2			15	Закалочный бак . . .	250 × 450
3	Вертикально-сверлильный станок .	1 550 × 600	16	Электросварочный аппарат	—
4	Универсально-фрезерный станок . .	2 580 × 1 750	17	Стол для сварки	1 000 × 800
5	Точило песочное .	1 100 × 750	18	Дутьевой вентилятор .	—
6	Разметочная плита	1 000 × 750	19	Электродвигатель к дутьевому вентилятору	—
7	Проверочная плита	800 × 500			
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	Стол под проверочную плиту	1 500 × 800
11	Верстак для кровельных работ . .	2 000 × 800	22	Стеллаж полочный . .	1 800 × 600
12	Горн одноогневой .	1 000 × 100	23	Стеллаж полочный клеточный	1 200 × 600
13	Горн круглый открытый	1 200	24	Защитный экран . . .	2 000 × 200

Таблица 25

Технические показатели ремонтной мастерской (рис. 95)

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Показатели	Примечание
1	Производственная площадь	м²	140,7	
2	Вспомогательная »	»	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	%	8,3	
7	То же, ИТР	%	4,2	
8	Количество установленного оборудования	ед.	25	
	В том числе: производственного	»	20	
	вспомогательного	»	4	
9	Мощность установленного оборудования	квт	ок. 18	
10	Выпуск продукции	т	20,0	
11	Производственная площадь на одного производственного рабочего в наибольшую смену	м²	9,3	
12	Выпуск продукции одного производственного рабочего	т	0,83	
13	Энерговооруженность одного производственного рабочего, работающего в наибольшую смену	квт	1,2	

При проектировании г а р а ж е й для нужд портовых автомашин и автотележек внутрипортового и внутрискладского транспорта можно пользоваться материалами гаражного строительства для заводского транспорта.[1] Эти гаражи представляют собой закрытые отапливаемые помещения для стоянки и частичного ремонта машин; при гаражах проектируются небольшие ремонтные мастерские с подсобными помещениями для шоферов; эти гаражи обычно устраиваются без независимого выхода каждой машины, манежного типа с прямоугольной расстановкой. Размещение отдельных частей гаража должно быть выполнено так, чтобы все связанные с эксплоатацией машин операции, как-то: мойка, обтирка и обсушка кузова, просмотр и ночной ремонт, накачка шин, заправка, регистрация нарядчиков и получение путевки совершались по возможности по линии основного движения машины с минимумом лишних разъездов.

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

[1] Справочник проектировщика промышленных сооружений. Том I.

малого тоннажа или легковых проходы между машинами могут быть сокращены до 0,6 м с оставлением таких же расстояний крайних точек кузова от стены.

Ширина проезжей части между рядами машин должна быть назначена так, чтобы машина могла бы свободно развернуться в пределах одного заезда или выезда, не приближаясь к соседним машинам ближе, чем на 0,5 м.

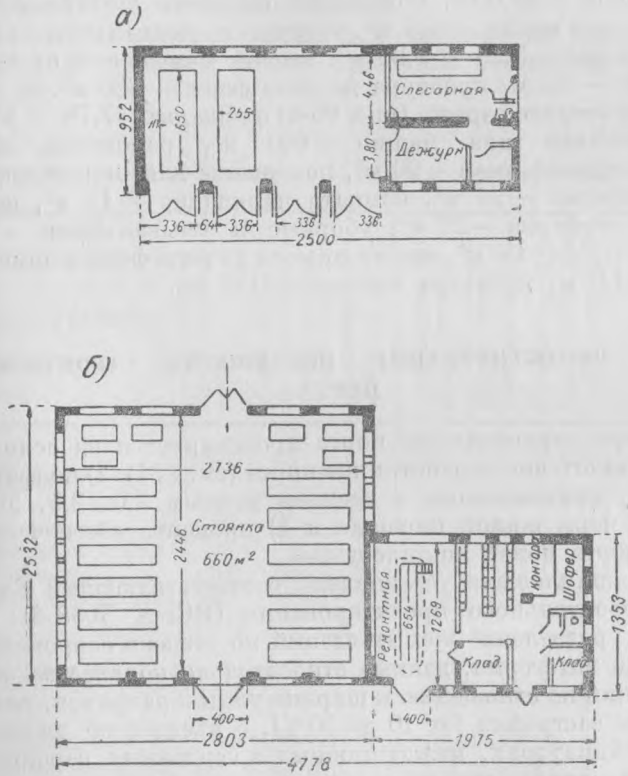


Рис. 96. План гаража.

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 больше ширины наибольшей машины на 0,75 м, а высота — на 0,25 м их габарита.

К вспомогательным помещениям при гаражах и мастерских относятся кладовые для хранения резины, аккумуляторные станции, состоящие из двух самостоятельных отделений, не имеющих между собою сообщения: отделения для умформера и отделения

для зарядки аккумуляторов, затем раздевалки, души и уборные.

В качестве примера на рис. 96-*а* приводится гараж на четыре грузовых машины, а на рис. 96-*б* гараж на 12 грузовых и 6 легковых автомашин.

В состав первого гаража (в плане 25 × 9 м²) входят: стоянки машин — 125 м², слесарная мастерская — 30 м², дежурная комната шоферов — 21,0 м², помещение старшего шофера — 7,5 м², помещение для масла — 4,5 м², уборная и умывальная — 1,5 м², габариты ворот —3,36 × 2,80 м², высота помещений от пола до низа балок — 3,5 м; кубатура до низа ферм — 830 м³.

В состав второго гаража (рис. 96-*б*) площадью 47,78 × 25,32 м² входят: стоянка для машин — 660 м², ремонтная мастерская со смотровой ямой —96 м², помещение для индивидуальных шкафов шоферов — 24 м², комната нарядчика — 15 м², комната дежурных шоферов — 22 м², уборные и умывальники — 12 м², кладовые —(15 + 15) м², высота от пола до низа ферм в помещении стоянки —3,6 м, кубатура здания —5132 м³.

§ 36. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПОРТА

Жилищное строительство порта проектируется на основании: 1) рассчитанного числа работников порта (см. § 34), 2) коэфициента семейности, принимаемого в среднем равным 2,0—2,5, 3) установленных норм жилой площади и 4) процента обеспечения работников порта новой жилплощадью.

Нормы жилплощади установлены соответствующими Едиными нормами строительного проектирования (ВСКХ 7038/8); в них приводится: 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 (от 10 до 30%), 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, нормах жилых и подсобных. Кроме того, в ОСТах приводятся указания для общежитий постоянного, а также временного проживания.

В ОСТе на жилищные сооружения (7038) для сокращения расходов по проектированию рекомендуется пользоваться во всех соответствующих случаях типовыми проектами. При этом в целях проявления инициативы и дальнейшей разработки допускаются отступления от принятых типов в соответствии с общими директивами, уделяется особое внимание экономичности проекта.

На основании указанных данных вычисляется жилая площадь и, после деления ее на коэфициенты $k_1 = 0{,}72$ для жилых домов и

$k_2 = 0{,}75$ для общежитий, определяется полезная площадь жилых зданий. Переход от жилой площади к кубатуре получается путем умножения жилой площади на $k_3 = 7{,}4$ для жилых домов и $k_4 = 6{,}3$ для общежитий.

По общей требуемой строительной кубатуре определяется количество зданий в соответствии с кубатурой отдельных зданий по типовым проектам (рис. 93—94) и приводится краткая характеристика типов рекомендуемых зданий.

Примеры расчетной таблицы для определения размеров жилстроительства в целом и по отдельным объектам приведены в табл. 26.

Таблица 26

Расчет жилой площади и объема строительства

Категория трудящихся	Число работников порта	Норма обеспечения жилой площадью в проц.	Коэфициент семейности	Количество населения городка	Норма жилой площади на 1 чел., м²	Количество жилой площади, м²	Полезная площадь, м²	Строительная кубатура, м³
Грузчики	357	80	2	571	4,5	2 570	3 415	1 620
Обслуживающие механизмы	123	80	2,5	246	6,0	1 476	1 955	1 090
Портовые служащие . .	78	80	2,5	156	6,0	936	1 300	6 900
Обслуживающие пассажиров вокзала	53	80	2.5	106	6,0	636	884	4 700
Подсобные предприятия	51	80	2,5	102	6,0	612	850	4 520
Всего	662	—	—	1 181	—	6 230	7 914	4 322

Определением этой кубатуры ограничиваются материалы по жилищному строительству в проектном задании, в котором должны быть даны еще лишь указания на материал зданий и тип их (число этажей, общее расположение).

В техническом проекте жилищного строительства на основании определенной полезной жилой площади здания приводятся проекты самих зданий, для чего надлежит, как уже отмечено, использовать типовые проекты зданий как разработанных в проектных организациях (Гипроречтранс), так и изданных правительственными органами, как-то: специальными комиссиями по отбору и изданию типовых проектов гражданских сооружений [1], Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров. [2]

---

[1] Альбом типовых проектов. Изд. Правит. комисс. по отбору и изданию типовых проектов гражданских сооружений.

[2] Журнал — «Архитектура и строительство», № 1—2, 1946.

В качестве опубликованных (изданных) образцов приведены типовые жилые секции двухэтажного и многоэтажного строительства, утвержденные Комитетом по делам архитектуры при Совете Министров СССР (рис. 97—99). Общий фонд потребной жилой площади для порта сводится в сборную ведомость, как показано в табл. 27.

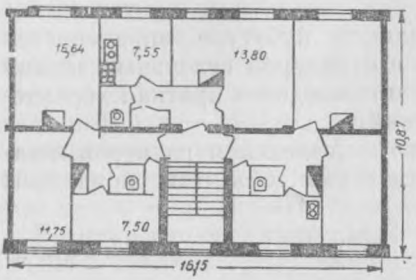


Рис. 97. Типовой проект жилой секции малоэтажного кирпичного дома.

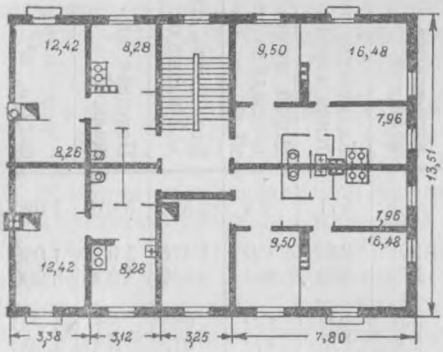


Рис. 98. Типовой проект жилой секции малоэтажного дома из шлакобетона и местных материалов.

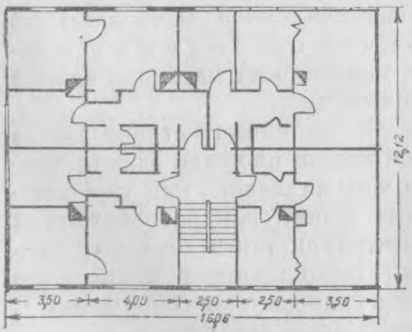


Рис. 99. Типовой проект жилой секции малоэтажного деревянного дома.

На рис. 97—99 приведены планы секций двухэтажных домов с малометражными квартирами, рассчитанными на заселение одной семьей.[1] Все квартиры запроектированы с печным отоплением, с кухнями-столовыми, уборными, умывальными и кладовыми для хозяйственных вещей. На рис. 97 приведен план кирпичного дома, в котором все комнаты в квартирах запроектированы непроходными; в двухкомнатной квартире жилая площадь—28,39 м², кубатура — 202,0 м³; в однокомнатной квартире жилая площадь —19,36 м², кубатура — 138,0 м³.

На рис. 98 приведен план дома из шлакобетона и местных материалов; в трехкомнатной квартире жилая площадь — 39,7 м², кубатура — 288 м³; в двухкомнатной квартире жилая площадь — 25,96 м², кубатура — 187,0 м³; в однокомнатной квартире жилая площадь — 18,68 м², кубатура — 144,0 м³.

На рис. 99 приведен план деревянного дома брусковой или каркасной конструкции; в двухкомнатной квартире жилая площадь — 24,4 и 26,5 м², куба-

[1] «Архитектура и строительство» № 1, 1946.

тура — 159,0 и 172,0 м³; в однокомнатной квартире жилая площадь — 19,0 м², кубатура—124,0 м³.

Таблица 27

Характеристика объектов жилстроительства

Краткая характеристика здания	Жилая площадь, м²	Строительная кубатура, м³	Количество объектов	Общая строительная кубатура, м³
Каменный дом типа общежития	500	3 150	5	15 750
Каменные дома 3—4-этажные	700	5 180	2	10 360
Дома квартирного типа	515	3 811	5	19 000
Всего	—	—	12	45 110

ГЛАВА X

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПОРТА [1]

Электрическое оборудование порта, предназначенное для его освещения и электроснабжения машин, в проектном задании требует определения: 1) потребной мощности, 2) источников питания и 3) составления общей схемы электроснабжения.

§ 37. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОЙ МОЩНОСТИ

В электрическом хозяйстве порта основной расход электроэнергии идет на освещение и электроснабжение машин. Кроме того, электроэнергия расходуется на зарядные станции для аккумуляторных тележек, электрическое хозяйство портовых мастерских, устройства связи (телефона и радиотелеграфа) и, в отдельных случаях, на местные портовые электрические станции.

1. Освещение порта

Освещение порта складывается из следующих элементов: 1) освещения погрузо-разгрузочных работ, 2) наружного освещения, 3) освещения портовых территорий, проездов и складов, 4) освещения прочих элементов портового хозяйства, 5) освещения железнодорожных путей, 6) освещения судов, стоящих на набережной и на рейде.

Потребная нагрузка для освещения порта определяется по освещаемой площади и удельным нормам в ваттах на 1 м².

[1] Материал этой главы, заимствованный из книги «Проектирование оборудования портов» под ред. проф. В. Е. Ляхницкого, разработан проф. Костромитиным Н. Н.

1) Освещение погрузо-разгрузочных работ, производящихся в 3 смены, необходимо для обеспечения высокой производительности труда и соблюдения требований охраны труда. Для этой цели на территории порта должны быть установлены соответствующие нормы освещенности, для которых можно предложить для различных грузов значения, указанные в табл. 28.

Таблица 28

Наименование грузов	Освещенность в люксах	
	горизонтальная	вертикальная
ЛЕСНЫЕ ГРУЗЫ		
Пиломатериалы		
Разгрузка барж кранами	5	—
То же вручную	3	—
Погрузка и разгрузка платформ	3	1,5
Укладка в штабеля	5	3
Торцовка	10	2
Буферный склад	4	—
Причальная линия	5	2
Проходы между штабелями	3	—
Круглый лес		
Разгрузка барж или вагонов	3	—
Укладка в штабеля	3	1
Причальная линия	6	3
ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ГРУЗЫ		
Тяжеловесы		
Причальная линия	8	5
Территория склада	5	3
Погрузка в вагоны	5	3
Трубы, ящики, кипы		
Причальная линия	5—8	3—5
Территория склада	5—10	3
Погрузка в вагоны	5	3
Мешки		
Причальная линия	5	2
Территория склада	5	—
Работа под навесом или в зданиях складов	10	3
Дороги и проезды		
Дороги для пешеходов	2	—
Дороги для аккумуляторных тележек	4	2
Пожарные проезды	2	1
Прочие части территории порта	2	—

2) Наружное освещение порта осуществляется 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.

Наружное освещение на территории порта складывается из освещения набережных, открытых складов, железнодорожных паркопутей, 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 будут мешать погрузо-разгрузочным операциям, особенно если они совершаются кранами. Поэтому при проектировании освещения набережной, в первую очередь, необходимо установить ширину полосы на 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 W составит

$$W = 0{,}65 \cdot L \cdot l.$$

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 другой формуле, а именно:

$$W = 0{,}32 L \frac{H^2 + l^2}{H},$$

где H — высота подвеса арматуры.

Если в этой формуле положить $H = l$, то получится формула

$$W = 0{,}65 \cdot L \cdot l.$$

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 подвесок, по возможности равной ширине набережной [1], можно подсчитать число свечей в данной арматуре по общеизвестной формуле:

$$L = \frac{I \cdot H}{y^3} \quad \text{и} \quad I = \frac{L y^3}{H},$$

[1] Соблюдение этого условия не представляет обычно никаких трудностей в случае, если на набережной расположены склады, на которых могут быть укреплены арматуры с фонарями.

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, мы можем определить расстояние между столбами на набережной; для этой цели 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 — пол-ватта на свечу (с учетом арматуры).

Тогда например, если $l = 16$ м; $H = 8$ м, $L = 2$ люкса, число свечей I определится

$$I = \frac{2\sqrt{(16^2 + 16^2)^3}}{16} = 1500 \text{ свечей или } 750 \text{ вт.}$$

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 удаленных фонарей. Этот коэфициент для очень длинных набережных может составить 1,3. Его применение можно допускать лишь в тех случаях, когда есть уверенность, что набережная не затенена машинами, кипами товаров или другими сооружениями.

3) 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. Соотношение это, обеспечивающее минимальную мощность, расходуемую для целей освещения, выражается следующей 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 м² выражается следующей 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

$$I = 2{,}5\ LH^2.$$

Если учесть влияние 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 рядом, и расстояние между ними может быть определено по формуле

$$x = \sqrt{y^2 - H^2},$$

где $y = \sqrt[3]{\frac{IH}{L_0}}$;

I — число свечей;

H — высота подвеса в метрах;

$L_0 = \frac{L}{2}$ — половина нормированной горизонтальной освещенности;

y — расстояние от светящейся точки (лампы) до исследуемой точки на поверхности земли, лежащей на половине расстояния между фонарями;

x — половина расстояния между столбами в 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

$$h = x\sqrt{3}.$$

В случае, если территория склада сильно загромождена движущимися машинами или штабеля товара сами не допускают ставить столбы с лампами, т. е. расстановка фонарей по условиям работы склада и его механизации невозможна, то применение прожекторов неизбежно.

Для определения мощности, потребляемой в этих условиях, могут служить следующие данные: 1) укрупненный измеритель в ваттах на 1 м² для горизонтальной освещенности $W = \frac{1}{2} L$; 2) нормальные прожекторы снабжены лампами в 1000 вт.

Выше принято, что коэфициент одновременности в работе фонарей как на набережной, так и на территории был равен 1. В действительности же, особенно на складах, нет никакой надобности все время жечь все фонари, и поэтому следует рекомен-

довать установку индивидуальных выключателей к каждому фонарю или по крайней мере, групповых рубильников 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, соответственно, уменьшению потребления электрической энергии примерно в 2 раза.

4) Переходя к освещенности прочих элементов портового хозяйства — навесов, крытых складов и всевозможных портовых зданий — следует иметь в виду, что на них полностью могут быть распространены обычно укрупненные измерители для подобного рода зданий, а именно: 1) для складов пакгаузов 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.

5) 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.

6) Освещение судов, стоящих у набережных и на рейде. Суда, стоящие у набережных, прежде всего снабжаются временным освещением трюмов при помощи переносных ламп, с подачей энергии с берега. Мощность, потребная для этого освещения, составляет примерно 2 квт на причал (длиной 100 м), которые обеспечивают в трюмах освещенность порядка 5 люксов.

Для устройства этого освещения на набережной устанавливаются штепселя, от которых специальным гибким кабелем в сплошном резиновом теле подается перекидка на судно. Если условия работы на судне таковы, что перевеска арматур должна производиться в процессе работы самим грузчиком (например, лампы, применяемые при штивке), то необходимо применять пониженное напряжение (не более 24 в). В случае, если есть уверенность, что персонал, работающий на судне, не будет прикасаться к лампам и проводке и все операции по укреплению и переносу арматур могут производиться специалистом 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, единственно правильным решением является аккумуляторное освещение, причем аккумуляторы ежедневно увозятся под зарядку и заменяются заряженными. Все операции по перевозке аккумуляторов производятся специальным судном — катером, а зарядка аккумуляторов производится на зарядной станции, которая обычно устраивается в порту для обслуживания аккумуляторных тележек.

2. Электроснабжение машин

Потребная нагрузка для силовых потребителей определяется по установленной мощности и коэфициентом ее использования.

Электрооборудование машин, т. е. моторы, контроллеры, автоматы, измерительные приборы и пр., заказываются и получаются комплексно с самой машиной. Поэтому здесь для решения вопроса об электрооборудовании порта необходим только: 1) выбор системы тока и 2) выбор способа питания.

Решение первого вопроса тесно переплетается с общей схемой электроснабжения порта, тарифом и увязкой работы данного механизма 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 и климатические условия, которые определяют возможность использования подземных контактных проводов, широко применяющихся в ряде заграничных портов.

Выбор системы тока электроснабжения машины представляет собой сложную задачу, решение которой невозможно в общем виде. Можно, однако, отметить, что для кранов, работающих на штучных грузах, применение постоянного тока является более выгодным; для кранов, работающих с грейфером, преимущества постоянного тока не так безусловны, а для машин непрерывного действия (транспортеров, норий, штабелеров) можно установить, что моторы постоянного тока не обладают никакими преимуществами.

В каждом отдельном случае выбор системы тока может быть произведен лишь после тщательного техно-экономического сравнения обеих систем тока, с учетом местных условий и взаимной увязкой работы механизмов.

При этом сравнении главным недостатком постоянного тока является преобразовательная подстанция. Получение постоянного тока от местных станций встречается в нашем хозяйстве все реже и реже, поэтому применение постоянного тока сопровождается сооружением ртутно-выпрямительных подстанций, первоначальная и эксплоатационная стоимость которых затрудняет применение постоянного тока. Следует иметь в виду, что наряду с кранами, транспортерами и другими машинами на территории порта работает обычно большое количество аккумуляторных тележек (для зарядки аккумуляторов применяются преобразовательные установки), что значительно облегчает и удешевляет применение постоянного тока для электроснабжения. Так как аккумуляторные тележки широко применяются для работы со штучными грузами и, кроме того, постоянный ток применяется для кранов, работающих на генеральном грузе, то, казалось бы, можно считать установленным применение постоянного тока в районах, где происходит переработка штучных грузов.

Постоянный ток выгоден для лесных грузов при крановых схемах и при схемах с траверсными тележками; для транспортерных

Таблица 29

Пример определения среднегодовых составляющих силовой электрической нагрузки и годового потребления энергии

Наименование механизмов	Количество электроприемников	Установл. мощность, квт	Расчетные коэфициенты			Расчет среднего квадратич. тока, амп.	Среднегодовые составляющие, квт			Число часов работы в году	Годовой расход энергии, квт/час
			использов.	полезного действия	мощности		активные	реактивные	полные		
Причал штучных грузов малой скорости											
Электрокраны грузоподъемностью 2 т, с вылетом стрелы — 30 м	4	74	—	—	0,6	64	25	33,6	42	4400	110 000
Лифты грузоподъемностью 2,5 т (2 шт.)	2	20	0,4	0,74	0,71	—	11	11	15,5	4400	48 400
Кранбалки с электротельферами грузоподъемностью 2 т .	2	16	0,3	0,75	0,71	—	6,5	6,5	9,2	4400	28 600
Трюмные электроподъемники (2 шт.) . . .	2	5	0,5	0,8	0,78	—	1,3	1,3	1,8	4400	5 720
Причал штучных грузов большой скорости											
Электрокраны грузоподъемностью 2 т, с вылетом стрелы 30 м	4	74	—	—	0,6	64	25	33,6	42	4400	110 000
Электрокраны грузоподъемностью по 2 т, с вылетом стрелы 22 м (4 шт.)	16	214,8	—	—	0,6	176	69	93	116	4400	303 600
Лифты грузоподъемностью 2,5 т (6 шт.)	6	60	0,4	0,72	0,71	—	33	33	44,5	4400	145 200
Кранбалки с электротельферами грузоподъемностью 2 т (6 шт)	5	48	0,3	0,75	0,7	—	19,5	19,5	27,6	4400	85 800
Трюмные подъемники (4 шт.)	4	10	0,5	0,8	0,75	—	2,6	2,6	3,6	4400	11 440
Выкатные транспортеры на понтонах .	6	18	0,6	0,8	0,71	—	13,5	13,5	19,0	4400	59 400
Служебный и пожарный причал											
Зарядная станция . .	12	40	0,8	0,8	0,8	—	40	30	50	1500	60 000
Итого	64	579,8					246,4	277,6	371,2		995 690

установок он не будет иметь особых преимуществ. В таком же положении находятся и все прочие виды грузов (уголь, руда и другие сыпучие грузы), перерабатываемые грейферными кранами. Все транспортерные схемы для хлеба и других сыпучих грузов, а также насосные установки для нефти, компрессорные установки холодильников не нуждаются в преобразовании переменного тока в постоянный.

Большой сравнительно расход электрической энергии при переменном токе следует отнести к прерывисто-действующим механизмам, в которых вследствие низкого значения cos φ (0,35—0,4 для крановых установок) значительно вырастают потери в проводах, что влечет за собой увеличение мощности установок и повышение расхода энергии.

Подача электрической энергии на механизмы может быть выполнена:

1) устройством контактных проводов на столбах, на специальных кронштейнах, укрепленных на металлических конструкциях или зданиях, или, наконец, уложенных в специальные подземные лотки;

2) устройством штепсельной сети, к которой приключаются механизмы, при помощи гибкого кабеля, наматываемого на механизме или вручную, или специальными автоматическими устройствами с пружиной или противовесом.

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 в южных, не замерзающих портах, причем лоток закрывается железными щитами, приподнимаемыми токоприемником крана.

По своей конструкции контактная сеть для электроснабжения машин может быть разделена на: 1) свободно лежащий контактный провод и 2) закрепленный.

В первом случае контактный провод круглого, не профилированного сечения лежит в натянутом состоянии на ряде поддерживателей; токоприемник механизма проходит над держателем, сжимая контактный провод с держателями при перемещении механизма. Эта система хороша для подачи энергии на малоподвижные (в процессе работы) 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 провода с профилированным сечением и специальными провододержателями.

Питание механизмов от штепселей также представляет собой сложную в процессе эксплоатации задачу.

Недопустимость контактной сети в некоторых крановых установках обусловливается неизбежным соединением между кон-

тактным проводом, с одной стороны, и тросом крана или самим грузом, поднимаемым краном, — с другой.

В табл. 29 приведен пример расчета среднегодовых составляющих силовой электрической нагрузки.

§ 38. ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПОРТА

Устройство электрических станций в порту не может считаться обычным решением задачи электроснабжения советского порта. Являясь чрезвычайно удобным абонентом, с летним максимумом или равномерной круглогодовой нагрузкой, порт с особым успехом может получить энергию от городских и общерайонных централей,

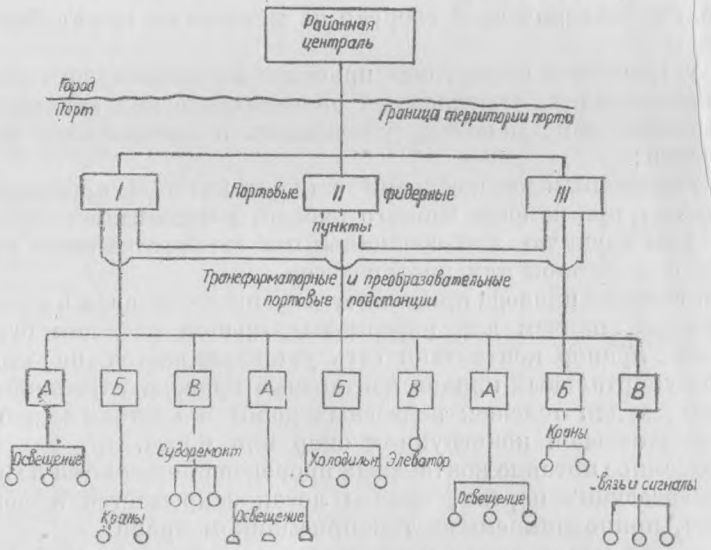


Рис. 100. Общая схема электрического хозяйства порта.

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 зачастую в этих пунктах, кроме хозяйства речного транспорта, нет никаких других абонентов.

Общая схема портового электрического оборудования представлена на рис. 100, из которого видно, что при больших размерах или разбросанности портовой территории, последняя делится на районы. Каждый район имеет различные объекты, нуждающиеся в электроснабжении — освещение территории и зданий, перегрузочные машины, специальные установки (элеваторы, холодильники, мастерские и др.). В зависимости от расположения этих объектов и размеров районов они объединяются для электропитания через отдельные подстанции, которые могут быть либо

Таблица 30

Расчетные данные по определению среднеквадратичного тока кранов

Наименование операций, производимых краном	Тип электродвигателя	%	Мощность электродвигателя, квт	Номинальный ток: электродвигатель	Номинальный ток: электромагнит	Среднеарифметический ток I_i (амп.)	Среднеквадратичный ток $I_{ср.}$ кв	I_i^2	$I_{ср.}^2$ кв	Примечание
		Краны грузоподъемностью 2 т (вылет стрелы 22 м)								
Подъем груза	КТ-300/756	25	30	64,5	11	16	32	256	1024	
Поворот крана	КТ-75/1004	25	7,5	18,4	—	4,5	9	21	81	
Изменение вылета	КТ-22/1002	25	2,2	6,0	—	1,5	3	2,3	9	
Передвижение крана	КТ-110/755	15	14	34	—	—	—	—	—	в цикле не участвует
Итого			53,7			22,0	44	279,3	1114	
		Краны грузоподъемностью 2 т (вылет стрелы 30 м)								
Подъем груза	КТ-400/607	25	40	90	11	22,5	45	500	2025	
Поворот крана	КТ-100/775	25	11	28	—	7	14	49	196	
Изменение вылета	КТ-40/1003	25	14	10	—	2,5	5	5,3	25	
Передвижение крана	КТ-120/755	15	19	45	—	—	—	—	—	в цикле не участвует
Итого			74			32,0	64	555	2246	

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.

При проектировании сетей следует обращать максимальное внимание на их надежность, для чего следует рекомендовать применение колец и двойных кабелей, подобранных с таким расчетом, чтобы каждый кабель был допустим по нагреву, а по падению напряжения, в условиях нормальной работы, были бы необходимы оба кабеля.

Фидера, питающие штепселя, контактные провода или осветительные установки, начинаются на трансформаторных киосках и идут вплоть до районов расположения абонентов, внутри которых идут соответствующие распределительные или контактные сети.

При осуществлении фидерных сетей не следует без надобности прибегать к подземным кабелям, так как, несмотря на их кажущуюся надежность, условия их эксплоатации и, главное, отыскание места повреждения — особенно затруднительны.

С другой стороны, воздушная сеть также может служить препятствием для работы передвижных машин на складских территориях порта; поэтому выбор системы сети должен производиться с учетом местных условий.

Место расположения подстанции диктуется рядом условий, при которых немаловажное место занимает минимальный 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 очень часто 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 оптимальной точке, внести корректировки, сдвигая подстанцию из оптимальной точки на минимальную величину по направлению к максимальной нагрузке.

При малом числе 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. Расчетные данные по определению среднеквадратичного тока кранов приведены в табл. 30.

§ 39. ОБЩАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОРТА

Общая схема электроснабжения порта (рис. 100) сводится к районированию нагрузок после установления мощностей подстанций. Эта задача — наиболее сложная и ответственная при про-

Таблица 31

Укрупненные измерители по электрохозяйству порта

Наименование объектов	Единица измерения	Штучные грузы			Хлеб (элеватор)	Лес			Навалочные грузы (уголь, руда, стройматериалы)	Нефть
		краны	транспортеры	холодильники		пиленый		круглый		
						транзитная схема	заводская схема			
Освещение:										
Портовых территорий	ватт/м²	1,0	1,0	1,0	0,6	0,83	0,55	0,6	1,0	0,72
Причалов	ватт/пог. м.	65	20	65	65	52	20	56	20	—
Складов	ватт/м²	1,5	1,5	1,5	0,5	0,65[1]	—	—	—	—
Машины:										
На 1 т груза[2]	квт/ч	0,67	1,0	11	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	0,012	0,0016—0,0025	0,0043	0,0015	—	0,001—0,0015	0,00009
Норма освещенности территории	люксы	5	5	5	4—5	2	2	2	2	2

[1] Буферный склад.

[2] Количество квт/ч, в случае числа часов работы, отличного от 1000, определяется по принципу обратной пропорциональности.

ектировании 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.

Ориентировочно при расстановке трансформаторных киосков можно считать ограничение мощности их 540 квт и иметь район действия радиусом порядка 0,5 км при силовой нагрузке и 300 м при осветительной нагрузке.

Подстанции, понижающие и преобразовательные, устанавливаются с большими радиусами действия — до 1 км, так как стоимость обслуживания таких установок не дает возможности уменьшить расстояние между ними.

Мощность подстанции не должна превосходить 1000 квт, кроме главных портовых подстанций, где происходит основное распределение энергии по порту или одному из его районов.

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 6000 в, то следует рекомендовать сразу же понизить это напряжение при входе на территорию порта с тем, чтобы избежать на портовой территории линий передач с напряжением более 6000 в.

От главных пунктов начинается портовая высоковольтная сеть, с напряжением не свыше 6000 в, от которой питается ряд подстанций и киосков, преобразующих это напряжение в 380 в переменного или 500 в постоянного тока.

От подстанций или киосков начинаются низковольтные фидерные сети, переходящие у потребителей в распределительную сеть.

В заключение приводится табл. 31 основных измерителей, характеризующих мощность и расход энергии для механизации при различных грузах.

ГЛАВА XI

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОРТА И ПОСЕЛКА[1]

Речные порты могут быть расположены вдали от населенного пункта (города); в этих случаях требуется создание около его территории специального портового поселка. Поэтому вопросы

[1] Материал этой главы заимствован из книги «Проектирование оборудования портов» Под ред. проф. В. Е. Ляхницкого, гл. IX, сост. А. Н. Курочкиным. ОГИЗ, Гострансиздат, 1934.

водоснабжения порта и его поселка, как тесно связанные между собою, и рассматриваются здесь совместно.

§ 40. СОСТАВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОРТА И ПОСЕЛКА

1. Проектное задание

Проектное задание по водоснабжению порта должно давать полную характеристику объекта проектирования с учетом местных особенностей и указывать способы разрешения поставленных задач, сообщая, в частности, все принятые расчетные величины.

В состав проектного задания по водоснабжению входит следующее:

1) Данные о грузообороте, количестве судов и поездов, числе рабочих и служащих. Принятые нормы потребления, коэфициента 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 расхода на хозяйственно-питьевые и технические надобности (по отдельным цехам), причем вода, расходуемая на технические нужды, разбивается на оборотную и безвозвратную. При этом указываются:

а) размеры производства по цехам и принятые нормы расхода воды;

б) колебание расхода по цехам в разные часы (таблица или график суточного расхода воды);

в) требования к качеству и температуре производственной воды;

г) величины свободного напора, необходимые у отдельных цехов.

3) Данные о расчетном количестве населения поселков для 1-й очереди и полного его развития с учетом коэфициента на семейность. 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 забора воды. Согласо-

вание и заключение санитарного надзора о принятых источниках, выбранных местах забора воды и организации зоны санитарной охраны.

7) Намеченный тип и размеры водосборных сооружений.

8) Система очистки и обезвреживания воды и принятые расчетные данные.

9) Запасные резервуары для воды, 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) Водопроводная сеть: размеры, материал, допускаемая по местным условиям глубина заложения.

12) Тип и диаметр пожарных гидрантов.

К проектному заданию прилагаются:

а) 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 ориентировочной сметы;

б) генеральный план всей территории, подлежащей снабжению водой, с указанием всех проектируемых водопроводных сооружений;

в) генеральный план порта со схемами водопроводных сетей;

г) генеральный план поселка со схемами водопроводных сетей.

2. Технический проект

Технический проект водоснабжения порта должен быть составлен на основе полученных заданий и утвержденного проектного задания настолько подробно, чтобы он давал полное представление о принятой системе, а также о месторасположении, конструкции и размерах (гидравлические расчеты) 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 : 50 000.

2) План порта и поселка с горизонталями через 1,0 м, с показанием всех зданий, дорог и проездов, проектируемых сооружений, водоводов и распределительных сетей, с разбивкой на очереди строительства, в масштабе не менее 1 : 5 000.

3) Схема движения воды от места забора через все сооружения до распределительной сети.

4) Чертежи водосборных 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 других особых сооружений.

7) Трассы всех водоводов и профиля по ним.

8) Планы и деталировка всех распределительных сетей.

К техническому проекту должны быть приложены:

а) 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.;

б) общий проект организации охранной зоны источников водоснабжения;

в) предварительные сметы по укрупненным измерителям или по единичным расценкам, с приложением соответствующих обоснований;

г) эксплоатационная смета (по укрупненным измерителям) с подразделением по очередям.

§ 41. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Исходными материалами для проектирования водоснабжения являются: 1) данные об источниках водоснабжения, намечаемых к использованию, и 2) общие сведения о контингенте производственного населения порта, количестве судов, паровозов, числе зданий различного назначения, требованиях пожарной охраны, 3) данные по характеристике грунтов, грунтовых водах, глубине промерзания.

1. Данные об источниках водоснабжения

В случае предположений о присоединении к городскому общерайонному или промышленному водопроводу необходимо иметь:

1) план с указанием возможных пунктов присоединения к питающему водопроводу и диаметра его труб; при наличии нескольких водопроводов, сведения даются отдельно по каждому из них;

2) количество воды, которое может быть получено из каждого водопровода как за сутки, так и в различные часы суток, и минимальный напор у мест присоединения;

3) характеристика воды (анализ и заключение местного санитарного надзора о пригодности для питья);

4) условия водоиспользования и стоимость отпускаемой воды.

В случае предположений о питании подземными водами необходимо иметь:

1) данные об эксплоатируемых и разведочных скважинах в районе данного порта по табл. 32.

Таблица 32

Местоположение скважины	Полная глубина скважин, м	Название водоносного слоя	Отметки горизонта		Дебит скважин		Диаметр скважин, мм	Имеется ли фильтр	Тип и мощность насосного оборудования
			статический	динамический	при сооружении	в настоящее время			

2) 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;

3) влияние одновременных откачек одной скважины на работу другой и расстояние между ними;

4) химические и бактериологические анализы воды и заключение санитарного надзора о пригодности этой воды для питьевых целей.

В случае предположений о питании поверхностными водами необходимо иметь:

1) данные о горизонтах источника наинизших, меженних и самых высоких вод, ледоставе и ледоходе; время и длительность стояния этих горизонтов, а также расход воды и скорости течения при указанных горизонтах (табл. 33).

Таблица 33

Наименование горизонтов	Отметка воды	Время года и длительность стояния горизонта	Расход воды, м³/сек	Скорость течения, м/сек

В примечании указывается мощность ледохода, толщина льда и пр.; все данные приводятся по отношению намеченного места забора воды в источнике;

2) данные о донном льде;

3) характеристику участка, намечаемого для устройства водосборных и водоподъемных сооружений, по подмыву берегов,

возможности образования отмели, а также данные о грунтах дна и берегов;

4) данные химического и бактериологического анализа воды;

5) заключение местного санитарного надзора о пригодности воды для питьевого водоснабжения и выбранном месте забора воды;

6) данные об организации зоны санитарной охраны.

2. Общие сведения

1) Данные о сроке постройки и последовательном расширении порта и поселка при нем на первые 5 лет и перспективы дальнейшего их расширения.

2) Перечень близрасположенных предприятий и населенных пунктов с указанием срока их пуска или строительства, 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 (для грузовых) или вместимости (для пассажирских).

5) Данные о среднем расходе воды по каждому типу судна.

6) При предполагаемом снабжении водой маневровых паровозов указывается число их и тип портовой железнодорожной станции (конечная, деповская или иная).

7) Число рабочих и служащих в различные смены по отдельным районам с указанием числа рабочих, пользующихся душем.

При отсутствии данных о количестве рабочих и служащих необходимо указать количество месяцев работы порта в году и нормы переработки груза на человека по отдельным видам груза, с учетом механизации.

8) Сведения о пассажирском здании, столовой, здании управления порта и других общественных зданиях, находящихся на территории порта, с указанием пропускной способности их и часов работы.

9) Перечень наиболее высоких зданий с указанием высоты до верха перекрытия, а также перечень зданий, подлежащих спринклерованию;

10) Данные о числе жителей поселка для первой очереди строительства (первые 5 лет) и перспективы его дальнейшего развития с указанием типов и их этажности.

11) Требования пожарной охраны к порту и поселку: 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 (надземный или подземный) и диаметр их.

12) Данные о грунтах и грунтовых водах (глубина и их анализ) на территории порта и поселка, а также по трассе водоводов и в местах расположения водопроводных сооружений.

13) Данные о допускаемой глубине прокладки водопроводных труб или глубине промерзания.

14) Источники получения электроэнергии. Обеспеченность насосной станции от перебоев в снабжении энергией при авариях или пожаре на электростанции. Характеристика и вольтаж тока, а также стоимость тока за 1 квт/час.

15) Данные о местных материалах, могущих быть использованными при производстве водопроводных работ, и указания, какие из материалов являются наиболее дефицитными.

16) Сведения о стоимости рабсилы, материалов и транспорта.

17) 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 (табл. 34).

Таблица 34

Наименование цеха или здания	Расходы воды, м³/сек. по сменам					Коэфициент неравномерности		Требования, предъявляемые к качеству воды	Высота цеха	Необходимый свободный напор у цеха
	I	II	III	IV	Итого	величина	к какому часу относится			

18) При наличии оборота воды, дополнительно к п. 17 даются сведения по табл. 35 с указанием неравномерности этого расхода, процента добавления свежей воды, температуры ее и необходимого напора.

Таблица 35

Наименование цеха или здания	Расход воды, м³ по сменам					Коэфициент неравномерности		Процент свежей воды	Температура воды		Необходимый свободный напор для оборотной воды
	I	II	III	IV	Итого	величина	к какому часу относится		подаваемой	спускаемой	

19) Перечень цехов, для которых должна быть обеспечена бесперебойная подача в любое время полного или уменьшенного расхода воды.

20) Данные о высоте производственных зданий и о возможности постановки на них напорных баков с указанием допускаемой емкости последних.

21) Данные о всех вводах в здание и расчетные расходы воды по каждому вводу (табл. 36).

Таблица 36

Наименование здания	Хозяйственно-питьевые воды		Производственная вода (безвозвратная)		Производственная вода (оборотная)	
	№ ввода	Расчетный расход, л/сек	№ ввода	Расчетный расход, л/сек	№ ввода	Расчетный расход, л/сек

Примечание. Указанные сведения даются в том случае, если внутренние водопроводы проектируются другой организацией, при расширении или коренной реконструкции существующего наружного водопровода.

22) Данные о рабочем поселке промышленного предприятия даются по аналогии с портовым поселком.

23) Приводятся требования пожарной охраны промышленных предприятий аналогично п. 11.

§ 42. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУТОЧНОГО РАСХОДА ВОДЫ ПО ПОТРЕБНОСТИ ПОРТА

Количество воды, потребляемое в течение суток портом, слагается из расходов на:

1) суда, посещающие порт, и служебные;
2) нужды портовой железнодорожной станции;
3) нужды служебного персонала порта;
4) нужды пассажирского вокзала, клуба, гостиницы, бани, гаража и прочих зданий;
5) нужды судоремонтных мастерских, электростанции и прочих промышленных зданий;
6) строительные нужды порта;
7) нужды рабочего поселка;
8) поливку улиц и площадей, фонтаны, на промывку канализационной сети, на собственные нужды водопровода и на утечки в водопроводной сети.

1. Расход воды на суда определяется их числом, типом и условиями транспорта.

Если обозначить через

q_1' — количество воды, набираемое 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 коммерческих судов — около 40 л в сутки на каждого пассажира и на лиц команды.

При устройстве речных портов расход воды на суда для питания котлов можно не учитывать, так как для этого они могут пользоваться забортной водой, если последняя по качеству не требует специальной очистки.

Если при расчетах количество судов неизвестно, а дан лишь общий годовой грузооборот порта, то максимальное суточное количество судов (грузовых и товарных) можно определить по формуле

$$K_1 = \frac{Q \cdot m \cdot n}{\iota} \cdot \frac{1}{S},$$

где Q — годовой грузооборот порта в тоннах;
t — количество дней работы порта в году;
m — коэфициент суточной неравномерности работы порта;
n — коэфициент месячной неравномерности работы порта;
S — полезная грузоподъемность судна в тоннах.

Максимальное количество пассажирских судов, ожидаемое в сутки, может быть определено по формуле:

$$K_2 = \frac{N}{a},$$

где N — максимальное количество пассажиров, ожидаемое в сутки,
a — средняя вместимость (число пассажиров) одного судна.

Если нет данных относительно количества ожидаемых пассажиров, то количество пассажирских судов принимают иногда равным 10% от числа грузовых судов, т. е.

$$K_2 = 0{,}1\, K_1.$$

2. Расход воды на нужды портовой железнодорожной станции зависит от количества поездов, потребных для транспортирования прибывающего или отбывающего на пароходах 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

$$T = \frac{Q \cdot m \cdot n}{360 \cdot b \cdot e} \cdot p,$$

где Q — годовой грузооборот порта;
n — коэфициент месячной неравномерности, зависящий от количества месяцев работы порта в году;
m — коэфициент суточной неравномерности;
p — процент от общего грузооборота, подлежащего транспортированию по железной дороге;
b — количество вагонов товарного поезда;
e — грузоподъемность одного вагона.

Количество пассажирских поездов, если нет непосредственных данных, принимают иногда в размере 10% от числа товарных поездов, т. е.

$$П = 0{,}1\, T.$$

Что касается количества воды для поездов, то оно 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 м³ на каждый прибывающий паровоз для поддержания его в горячем состоянии и на прочие его нужды.

Самое 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:

$$Q'_2 = q_1 \cdot T + q_2 \Pi,$$

где q_1 — расход воды на каждый товарный поезд;
q_2 — расход воды на каждый пассажирский поезд;
T — количество товарных поездов в наиболее деятельное время;
Π — количество пассажирских поездов.

Число маневровых паровозов зависит от величины порта и количества необходимых маневров и в каждом отдельном случае может быть определено с достаточной степенью точности.

Суточное же количество воды на каждый маневровый паровоз можно принять равным 20 м³.

Суточный расход воды на маневровые паровозы выразится формулой

$$Q_2'' = q_3 \cdot M,$$

где q_3 — расход воды на каждый маневровый паровоз;
M — число маневровых паровозов.

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, и в этом случае расхода воды в порту на поездные паровозы может и не быть, а лишь происходит иногда только снабжение водой маневровых паровозов. При замене портовых маневровых паровозов электровозами и электрическими шпилями, что практикуется при современном оборудовании больших портов, выгодными в том отношении, что они расходуют энергию лишь только во время ра-

боты, в этом случае расхода воды на железнодорожные нужды может совсем не быть, а лишь увеличивается расход воды на выработку электрической энергии.

3. Расход воды на нужды служебного персонала порта определяется их численностью. Обслуживающий персонал портовой территории составляют рабочие-грузчики, станционные служащие, ремонтные рабочие, таможенные и административно-технические служащие порта (см. главу IX).

Если нет непосредственных данных относительно количества рабочих и служащих порта, то число их по отдельным категориям может быть определено по следующим формулам.

1) Число рабочих-грузчиков определится:

$$m_1 = \frac{(Q_1 + 2Q_2)\,m}{t} \cdot \frac{1}{f},$$

где Q_1 — годовое количество груза в тоннах, подвергающееся перегрузке один раз;

Q_2 — годовое количество груза в тоннах, подвергающееся двойной перегрузке и равное $Q_2 = Q - Q_1$;

t — количество дней работы порта в году;

m — коэфициент суточной неравномерности работы порта;

f — норма переработки груза одним грузчиком в день с учетом механизации;

2) Число обслуживающего поезд персонала определяется ориентировочно из расчета 5 чел. на 1 поезд и 3 чел. на 1 паровоз, что в общем даст:

$$m_2 = 5B + 3C,$$

где B — общее количество поездов товарных и пассажирских, равное $B = T + П$,

C — общее количество паровозов с учетом маневровых, т. е.

$$C = T + П + M.$$

3) Постоянный железнодорожный штат портовой станции m_3 определяется в зависимости от размеров ее работы. Число постоянных ремонтных рабочих, служащих и администрации порта грубоориентировочно можно принять в количестве 10—20% от числа рабочих грузчиков, т. е.

$$m_3 = 0{,}1\,m_1.$$

4) Общее количество служебного персонала порта на основании вышеизложенного определится:

$$m = m_1 + m_2 + m_3 + m_4.$$

5) Суточный расход воды на 1 чел. можно принять от 20 до 30 л, что в общем даст

$$Q_3 = q \cdot m,$$

где q — расход воды на одного человека.

4. Расход воды на нужды пассажирского вокзала, клуба, гостиницы и прочие общественные и служебные здания порта может быть определен по следующим расчетным нормам:

Пассажирский вокзал — на 1 чел.	12 л
Гостиница на 1 чел. в день	100 »
Клубы на 1 посетителя в день	10 — 15 »
Бани на 1 посетителя	125 — 150 »
Душевые на 1 посетителя	40 »
Прачечные на 1 кг сухого белья	30 — 60 »
Амбулатория на 1 посетителя	15 »
Гаражи на 1 автомобиль в сутки	150 — 250 »

Общий суточный расход воды на указанные зданин выразится формулой:

$$Q_4 = q_1 k_1 + q_2 k_2 + q_3 k_3 + \dots,$$

где $q_1, q_2, q_3 \dots$ — единичные нормы расхода воды на указанные здания;

$k_1, k_2, k_3 \dots$ — пропускная способность каждого из них.

Что касается расхода воды на конторы, здание управления порта, столовые, общественные уборные и курилки, 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 нижеследующим нормам:

Для контор и управления порта на 1 служащего в день	12 л
Для столовых и кухонь на 1 посетителя в день	15 — 25 »
Для уборных общественного пользования (промывные ватерклозеты) на 1 очко в сутки	250 »
Периодическая промывка одиночного писсуара в течение 1 часа	60 »
Постоянная промывка общего писсуара на 1 пог. м промывочной трубы в течение 1 часа	200 »

5. Расход воды на нужды судоремонтных мастерских и промышленных зданий. Суточный расход воды на судоремонтные мастерские, электростанции и прочие промышленные здания определяется в каждом отдельном случае особо, в зависимости от их размеров, оборудования, технологических процессов производства, по нижеследующим нормам промышленного водопотребления:

На работу парового котла на 1 м² поверхности нагрева в 1 час	25 л
На охлаждение нефтяных двигателей на 1 л. с. в 1 час	10 — 25 »
На охлаждение газовых двигателей на 1 м³ газа	40 — 60 »

На электростанциях (для охлаждения конденсаторов паротурбин) на 1 кг расходуемого турбинами пара требуется всей охлаждающей воды от 50 до 70 л, иначе на каждый 1 квт турбинной мощности — от 250 до 300 л воды в 1 час. При наличии охладителей

возможен значительный оборот воды — тогда свежей воды требуется только 5—3% от вышеуказанного количества воды.

Расход воды на хозяйственно-питьевые надобности рабочих во время пребывания их на предприятии:

а) на 1 рабочего в смену — 25 л, а в горячих цехах — до 35 л, с часовым коэфициентом неравномерности 3 (для 25 л) и 2 (для 35 л);

б) на души — 40 л на 1 рабочего, пользующегося душем, с пропуском всех рабочих одной смены через души в течение 30 мин. по окончании смены.

6. Расход воды на строительные нужды порта. Суточный расход воды на строительные нужды порта слагается из расхода воды на промывку материалов (гравия, песка), на кирпичную кладку зданий, на поливку сделанного бетона в жаркие дни, на 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 среди всякого рода мелких неучтенных расходов.

Приводим некоторые ориентировочные данные о расходе воды для отдельных видов этих работ.

Для промывки гравия или песка в желобах на 1 м³ гравия	500 — 750 л
Для промывки в барабанах (машинах на 1 м³ гравия)	300 — 500 »
Для производства кирпичной кладки на каждые 1 000 кирпичей, с включением воды для приготовления раствора	700 — 1000 »
На 1 каменщика в сутки	250 »
На 1 маляра «	125 »
На 1 штукатура «	250 »
Поливка канав при засыпке для осадки грунта на 1 м:	
при водопроводных трубах	130 »
при канализационных трубах	60 »
при газовых трубах	60 »
Усовершенствованные мостовые при их устройстве на 1 м²	100 »
Для локомобилей на 1 л. с. в 1 час	250 »

7. Расход воды на нужды рабочего поселка зависит от целого ряда местных условий (климатических, бытовых, степени благоустройства, принятых способов учета потребляемой воды и т. д.) и определяется численностью населения.

Согласно данным ВНИТО водоснабжения и санитарной техники, эти расчетные нормы водопотребления следующие:

1) для неканализированных районов поселка средняя суточная норма 40—60 л на 1 чел. с коэфициентами неравномерности потребления — суточным 1,4 и часовым 1,80 при норме 40 л. Отдельно учитывается расход воды на общественные бани и прачеч-

ные, подлежащие вступлению в эксплоатацию во время ориентировочного срока действия водопровода;

2) для районов поселка с неполным присоединением к канализации 60—90 л, суточным коэфициентом неравномерности от 1,4 (при 60 л) до 1,3 (при 90 л) и часовым коэфициентом 1,50;

3) для канализационных районов 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 и на поливку улиц и зеленых насаждений, за исключением расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды и души для рабочих во время нахождения их на производстве.

Если же общественными учреждениями поселка будут пользоваться не только живущие в поселке, но и другие лица, то для не живущих в поселке должны быть приняты добавочные расходы по отдельным учреждениям по нижеследующим установленным для этих учреждений нормам расхода воды:

1) больницы — на одну койку 250 л с общим коэфициентом неравномерности 2,5;

2) школы — на одного учащегося 15 л с общим коэфициентом неравномерности 1,5;

3) ясли — на одного ребенка 75 л;

4) детский сад — на одного ребенка 75 л при наличии душей, а при отсутствии душей 50 л;

5) скотобойни — на одну голову крупного скота 300 л, мелкого — 100 л.

8. Расход воды 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:

1) на однократную поливку дорог и площадей для 1 м² площади гладкой мостовой назначается 1 л, для мостовой со щебеночной одеждой — 1,5 л;

2) на фонтаны, смотря по величине, в течение 1 часа его действия 10 000—100 000 л;

3) на промывку канализации расход определяется непосредственным вычислением;

4) расход воды на собственные нужды водопровода слагается при современных установках главным образом из расхода воды, идущей на промывку американских 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;

5) расход воды на утечки, т. е. бесполезные потери воды вследствие недостатков водопроводных устройств (неплотности стыковых соединений водопроводной сети, разрывы в сети, неисправное состояние водоразборных устройств и пр.), и всякого рода неучтенные расходы при устройстве водопроводной сети из метал-

лических труб может быть принят в размере от 5 до 10% от общих расходов, перечисленных в пп. 1—8 (стр. 215—220).

При устройстве водопроводной сети из деревянных труб необходимо определять утечки воды отдельно, в зависимости от протяженности трубопровода, его диаметра и внутреннего давления.

Суточная утечка воды из деревянного водопровода ориентировочно может определяться из расчета от 1500 до 6000 л на каждый 1 дцм внутреннего диаметра водопровода, на каждый 1 км протяжения и на каждую 1 атм. внутреннего давления.

Общий наибольший суточный расход воды в порту и его рабочем поселке на основании изложенного определяется по формуле

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8) \cdot \alpha,$$

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.

9. Расход воды для тушения пожаров прежде всего требует отдельного рассмотрения подач воды: 1) постоянной — для предупреждения пожаров и 2) периодической — для локализации уже возникшего пожара. В первом случае расход воды должен учитываться при исчислении суточного водопотребления, во втором — он 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 от 5 до 10 л воды в 1 секунду, в зависимости от их размеров, на поливочные колонны, устраиваемые на территории лесных складов для поливки лесного материала в летнее время.

Периодические расходы слагаются из расходов воды из внутренних пожарных кранов, располагаемых внутри здания, и расходов воды из наружных пожарных кранов (гидрантов), устанавливаемых на наружной сети труб.

Подаваемая из внутренних пожарных кранов вода имеет назначение ликвидировать пожар 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 внутренних пожарных кранов, полагая, что последние могут быть не закрыты при подаче пожарных струй из наружных кранов.

Что касается количества воды, потребной для этих целей, то таковое назначается в зависимости от размеров порта, огнеопасности отдельных его районов и ценности хранящегося на его тер-

ритории груза, а также в зависимости от наличия или отсутствия спринклерного оборудования его здания.

Для общей ориентировки можно пользоваться нормами, рекомендуемыми органами государственного пожарного надзора для промпредприятий. Согласно этим нижеприведенным нормам, все пожары разбиваются на 4 категории, причем чем меньше номер категории, тем опаснее пожар и тем больший расход воды должен к нему подаваться.

1. При противопожарном оборудовании 1-го разряда водопровод должен подавать через гидранты не менее 40 л/сек. к одному месту пожара и через внутренние пожарные краны не менее двух струй по 5 л/сек.

2. При противопожарном оборудовании 2-го разряда водопровод должен подавать через гидранты к одному месту пожара не менее 30 л/сек. и через внутренние краны не менее двух струй по 5 л/сек.

3. При противопожарном оборудовании 3-го разряда водопровод должен подавать через гидранты к одному месту пожара не менее 20 л/сек и через внутренние краны не менее двух струй по 2,5 л/сек.

4. При противопожарном оборудовании 4-го разряда водопровод должен подавать к одному месту пожара через гидранты 10 л/сек. и через внутренние краны не менее двух струй по 2,5 л/сек.

Расчетная продолжительность пожара принимается во всех случаях не менее 3 часов.

Число одновременных пожаров на территории порта и их категории устанавливаются в каждом отдельном случае органами государственного пожарного надзора.

При наличии здания со спринклерным оборудованием необходимо дополнительно учесть расход воды на эти последние, который в настоящее время принимается равным 50 л/сек.

§ 43. ВЫБОР СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОРТА

На выбор системы водоснабжения порта решающее влияние оказывают: характер потребления и местные условия.

1. Характер потребления

Суточная потребность порта в расходе воды может быть разбита на следующие основные категории: 1) вода для хозяйственно-питьевых целей, 2) вода для технических целей, 3) вода 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.

1) 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 — 15 м, при 4-этажных — 20 м, при 5-этажных — 25 м, при 6-этажных — 30 м, при 7-этажных — 35 м.

2) Вода для технических целей расходуется для питания судовых и паровозных котлов, охлаждения двигателей, для производственных целей судоремонтных мастерских и прочих промышленных зданий.

К расходу для технических целей обычно относится расход воды на строительные нужды порта и промывку канализации. По качеству вода должна обладать возможно меньшей жесткостью, так как главное ее назначение — питание котлов.

Величина необходимого свободного напора зависит главным образом 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.).

3) Вода для тушения пожаров имеет отличительной особенностью весьма значительную расчетную величину расхода, выраженную в секундо-литрах при относительно небольшом значении этого расхода в общем потреблении воды портом, выраженном в кубометрах в сутки. 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 необходимая пожарная струя получается непосредственно из установленных на наружной сети гидрантов посредством приведения в действие 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 требуемая высота пожарной струи создается специальными приводными механическими пожарными насосами.

Давление во время пожара должно обеспечивать получение струй высотой 10 м при расположении брандспойта на уровне наивысшей точки здания, длине пенькового непрорезиненного рукава в 100 м и диаметре в 65 мм. Во всяком случае, минимальное давление в производственно-противопожарном водопроводе у гидранта должно быть не менее 2 атм.

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.

2. Влияние местных условий

К числу местных условий, влияющих 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 обычно воду высокого качества, пригодную для питья, следует присоединить к нему водопроводную сеть порта. Нередко напор в городской сети недостаточен для удовлетворения постоянной работы порта. В этом случае на территории порта, кроме водопроводной сети с оборудованием, приходится устраивать насосную подстанцию с запасными подземными резервуарами, в которые городской или районный водопровод подает требуемое количество воды под небольшим напором. Необходимый же порту расход и напор как постоянный, так и пожарный (последний при противопожарном водопроводе высокого давления) получается через подстанцию, с применением в большинстве случаев водонапорной башни или других уравнительных сооружений.

При большом техническом расходе и при одновременном нахождении вблизи порта других источников воды (кроме городского или районного водопровода) иногда оказывается целесообразным сооружение особого технического водопровода, причем в этом случае водопровод является в то же время и противопожарным.

От городского же водопровода вода подается только для удовлетворения хозяйственно-питьевых потребностей порта.

При ограниченной мощности городского водопровода, не обеспечивающей порт достаточным количеством воды для противопожарных целей, или при наличии на территории порта большого количества огнеопасных складов, а также с целью дополнительного противопожарного обеспечения, на территории порта необходимо устраивать особый противопожарный водопровод.

Планировка порта и поселка, а также рельеф местности оказывают влияние на выбор местоположения насосных станций, напорных резервуаров и прочих сооружений.

§ 44. НАЧЕРТАНИЕ И ОБОРУДОВАНИЕ СЕТИ

Начертание водопроводной сети должно производиться по проездам с тем, чтобы создать наибольшее удобство для ее обслуживания, что особенно важно для противопожарной сети. При этом трассировка производится таким образом, чтобы вода доставлялась к местам потребления по возможности кратчайшим путем.

Водопроводная сеть разделяется на две системы труб: 1) сеть магистральных труб, работающих главным образом на пропуск транзитных расходов, и 2) 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 магистралей должны быть вытянуты в направлении наиболее часто наблюдающегося 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 расположения фундаментов перегрузочных устройств и профиля задней грани стенки набережной приходится отказываться от прокладки магистрали вблизи кордона набережной, относить трубопровод за линию береговых устройств и подводить воду к последним с помощью отдельных тупиковых ответвлений. Точно так же при незначительной ширине отдельных погрузочно-разгрузочных молов или гребенчатой их форме приходится отказаться от прокладки водопроводной магистрали по кольцевой системе и проектировать по ним трубопровод в виде отдельных тупиковых ответвлений. При этом необходимо иметь в виду, что в подобных отдельных тупиковых ветвях могут развиваться большие гидравлические удары, вызывающие разрывы труб, а зимой, при сколько-нибудь длительных перерывах разбора воды, последняя может замерзнуть. Поэтому для предохранения тупиков от влияния гидравлических ударов необходимо предусмотреть установку на них предохранительных клапанов, а во избежание замерзания воды — прокладку их надо вести на большой глубине.

Водопроводная сеть порта, кроме обычного оборудования, имеет водоразборные краны для снабжения стоящих в порту судов, подача воды из которых производится с помощью шлангов. Водоразборные краны устанавливаются вдоль причального фронта, по возможности ближе к кордону набережной, как для облегчения непосредственной подачи воды на суда, так и во избежание укладки длинных шлангов поперек береговых подкрановых и железнодорожных путей. Количество их устанавливается в зависимости от числа причалов. В среднем расстояние между ними колеблется,

в зависимости от длины причалов, от 100 до 150 м. Из прочих элементов оборудования водопроводной сети надо отметить пожарные краны (гидранты), устанавливаемые на расстоянии не более 80 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 же зданиях желательно это расстояние иметь не менее 10 м.

Имея в виду, что пожарные гидранты бывают двух типов — надземные и подземные, необходимо при выборе типа гидрантов учитывать преимущество и недостатки каждого из них. Надземные гидранты легко находимы, быстро открываются, не нуждаются в стендерах, но дороже подземных как по строительной стоимости, так и в эксплоатации (окраска, замена поврежденных частей), препятствуют движению и больше подвержены опасности замерзания. Подземные гидранты трудно находимы, так как могут быть занесены снегом в зимнее время, требуют применения стендера, но могут быть расположены в любом месте, не препятствуют движению, и защищены от замерзания. В настоящее время, как правило, рациональным пожарным гидрантом считается надземный гидрант. Кроме гидрантов, для усиления противопожарной охраны на территории порта в районах складов огнеопасных жидкостей, прибегают к постановке на перекрытиях надземных нефтяных, керосиновых и прочих резервуаров особых оросителей разбрызгивателей — для предупреждения пожаров. Для этих же целей в районах лесных грузов устанавливаются на расстоянии около 30 м друг от друга специальные поливочные колонки высотой около 10 м, представляющие собой решетчатую металлическую вышку, внутри которой проходит железная водопроводная труба диаметром 125 мм. На верху колонки имеется площадка, откуда можно делать поливку лесного материала из поворотного брандспойта; кроме того, этот ствол допускает управление им также и снизу.

Прочие элементы оборудования водопроводной сети, как то: гидравлические колонки, малые водоразборные краны, задвижки не отличаются от обыкновенно применяемых типов.

Все данные проектирования в техническом проекте должны быть нанесены на следующих чертежах:

1) на общем плане всего района с показанием проектируемого порта, всех промышленных предприятий, населенных пунктов, путей сообщения и водоисточников, в масштабе не менее 1 : 50 000;

2) на генеральном плане порта в горизонталях через 1,0 м и в масштабе не менее 1 : 5 000, с показанием на нем всех зданий, дорог, путей сообщения, зеленых насаждений и существующих водопроводных канализационных устройств, с указанием их размеров, диаметров и глубины заложения. Этот план должен быть увязан с планом поселка;

3) на генеральном плане поселка в горизонталях через 1,0 м и в масштабе не менее 1 : 5 000, с показанием всех зданий, дорог, зеленых насаждений, существующих сетей водопровода, канали

зации и водостоков, с указанием их размеров (диаметров) и глубины заложения;

4) на плане участков, отводимых под постройку водосборных, водоподъемных, очистных и прочих сооружений (в горизонталях через 1,0 м и масштабе 1 : 2 000) с показанием водоисточника и увязанных с основным генеральным планом порта и поселка;

5) на поперечном профиле источника в месте предполагаемого забора воды с показанием различных горизонтов;

6) на продольных профилях по трассам намечаемых водоводов от насосных станций к территории порта и поселка, обычно в масштабах для горизонтальных расстояний 1 : 1 000, вертикальных 1 : 100;

7) кроме того должны быть даны геологические разрезы имеющихся буровых скважин.

ГЛАВА XII

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ПОРТА

§ 45. СОСТАВ РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ПОРТА

Современный порт представляет совокупность столь разнообразных сооружений, устройств, приспособлений, элементов механического и вспомогательного оборудования, что создание его, даже при незначительных размерах, охватывает, может быть за малыми исключениями, все виды работ, выполняемых строительной техникой, и, кроме того, ряд работ по монтажу механического и электротехнического оборудования.

Работы по строительству порта могут быть сведены в несколько основных категорий:

1. Гидротехнические работы: 1) дноуглубительные работы: землечерпание, землесосание, расчистка дна, взрывные работы под водой;

2) земляные работы по насыпке и по планировке портовой территории: насыпка территории из сухопутных карьеров, рефулирование, срезка, планировка местности;

3) работы по возведению оградительных сооружений: дамб и молов (свайные, ряжевые, фашинные, каменные, бетонные, железобетонные); сюда должны быть отнесены также подготовительные работы по заготовке и по доставке строительных материалов;

4) работы по возведению набережных и береговых укреплений, охватывающие те же отдельные виды работ, что и по возведению внешних сооружений (см. п. 2);

5) работы по возведению сооружений для подъема судов из воды (эллингов, слипов, доков).

2. Гражданское строительство: 1) работы по сооружению складских устройств (навесов, складов, элеваторов, холодильников);

2) работы по сооружению зданий транспортного, производственного, служебного, хозяйственного и бытового назначения (вокзалов, гаражей, мастерских, заводских цехов, управления порта, районных контор, столовых, ожидалок, медицинских пунктов, жилых зданий).

3. Путевое дорожное строительство. Работы по оборудованию портовой территории дорогами — рельсовыми и безрельсовыми с обслуживающими их устройствами.

4. Монтаж и установка машин и механизмов: 1) работы по оборудованию порта погрузо-разгрузочными машинами и устройствами;

2) работы водопроводные и канализационные.

5. Электротехнический монтаж. Работы электротехнические.

В общем плане строительства, независимо от указанного деления работ, можно отнести к следующим основным группам: 1) организация строительства, 2) подготовительные работы, 3) основные строительные работы, 4) вспомогательные работы и сдача сооружений в эксплоатацию.

Указанные группы включают в себя:

1. Организационные работы: 1) обеспечение строительства инженерно-техническими, рабочими и хозяйственными кадрами;

2) заготовка и доставка к месту работ строительных материалов — песок, камень, гравий, цемент, дерево, железо и т. п.;

3) устройство складов для строительных материалов;

4) обеспечение строительства элементами оборудования (дноуглубительными снарядами, строительными машинами) для земляных, бетонных, свайных и прочих работ, транспортными и транспортно-перегрузочными средствами;

5) оборудование строительной площадки и подходов к ней транспортными путями;

6) обеспечение водой, топливом, электроэнергией;

7) обеспечение строительства служебными и жилыми зданиями;

8) обеспечение строительства жилищными постройками.

2. Подготовительные работы: 1) разбивка сооружений на месте, обеспечивающая правильное (согласно проекту) расположение в плане и по высоте;

2) устройство вспомогательных временных сооружений: прокладка дорог, железнодорожных путей, устройство рабочей пристани, временных эстакад, подмостей для передвижения копров и т. д.;

3) подготовка оснований сооружений: рытье котлованов, планировка откосов, замена грунта;

4) подготовка материалов к применению в деле: изготовление бетона, свай, массивов, элементов сборных конструкций, для чего потребны специально оборудованные парки, бойки, камнедробильные и бетонные заводы.

3. Основные строительные работы по сооружению порта могут быть отнесены в несколько групп, охватываю-

щих каждая специальную отрасль инженерно-строительных операций, а также некоторые механические и электротехнические работы.

4. Вспомогательные работы, выполняемые в течение всего периода строительства, включают планирование, учет, контроль, приемку, оформление работ, а также работы, обеспечивающие технику безопасности и охрану труда. К вспомогательным работам относятся также работы, выполняемые при завершении строительства: паспортизация отдельных сооружений и устройств и порта в целом и сдача их в эксплоатацию.

§ 46. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ПОРТА

Строительство порта, охватывающее значительное разнообразие работ, тесно связанных между собой последовательностью выполнения, должно производиться с самого начала и до конца по заранее разработанному плану как для порта в целом, так и для каждого из его основных объектов.

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;

3) рассчитывать потребные 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 и технические кадры;

7) рассчитать потребные строительные материалы и установить место карьеров и источников их добычи, а также график движения материалов;

8) рассчитать потребное для строительства механическое оборудование и энергию;

9) разработать план движения рабочей силы и рассчитать потребный для нее жилой фонд.

Для своевременного осуществления всех перечисленных мероприятий по организации строительства необходимо проводить разработку плана строительства на стадиях проектного задания, технического проекта, а также в процессе осуществления самого строительства.

При составлении этого плана 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 соору-

жений в нормальную эксплоатацию (жилые здания, санитарное оборудование, 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, сборных конструкций строительных деталей и готовых полуфабрикатов;

4) применение поточно-скоростного строительства при возведении сооружений значительного протяжения (береговых укреплений, набережных, дорог, водопроводной сети и др.);

5) применение наилучших методов производства работы и опыта стахановцев;

6) максимальное использование существующих типовых и рекомендованных проектов временных сооружений и подсобных устройств.

Разработка предварительного плана производства работ ведется на стадии проектного задания организацией, составляющей это проектное задание. Этот план входит в состав проектного задания. Далее, в техническом проекте разрабатывается общий план организации строительства (генеральный план строительства), который выполняется проектной организацией с наиболее полным учетом местных условий и увязкой с местными работниками.

Наконец, в процессе самого производства работ по осуществлению проекта составляются рабочие чертежи (проекты) непосредственно строительной организацией на площадке сооружаемого порта.

§ 47. ОРГАНИЗАЦИЯ 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 по строительству работ.

Эти вопросы разрабатываются на основании произведенных изысканий, материалы которых приводятся в проектном задании (см. § 5—7). В случае сравнения различных вариантов проектного задания 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 стадии проектного задания приводятся следующие данные по плану строительства:

1) краткая характеристика района и участка реки в месте расположения порта с точки зрения условий осуществления проекта порта;

2) разбивка строительства на очереди;

3) предположения транспортные о примыкании к существующей железнодорожной сети, о прокладке автогужевых дорог;

4) предположения об обеспечении рабочей силой строительства порта, о потребном объеме жилых, служебных и культбытовых зданий и о возможности использования для строительства существующего жилищного фонда;

5) ориентировочные объемы строительных материалов, потребных для строительства порта, и предположения об обеспечении их карьерами и другими источниками;

6) ориентировочные количества элементов строительного оборудования, временных устройств и машин и соображения об их обеспечении;

7) перечень дополнительных изысканий, необходимых для правильного решения вопросов организации строительства.

При разработке перечисленных вопросов на стадии проектного задания, подсчеты объемов работ, потребностей в строительных материалах, оборудовании, кадрах, капиталовложениях производятся ориентировочно при помощи укрупненных измерителей (на 100 м³, на 1000 га, на 1 км пути, на 1 км сетей и т. п.), выведенных по данным аналогичных строительств с введением коррективов на данное строительство, т. е. с учетом отдаленности, влияющей на стоимость транспорта, директив министерства и т. п.

Все намеченные в плане производства работ по созданию порта вспомогательные для строительства сооружения, устройства, приспособления, карьеры, пути, дороги электросети, жилые поселки, служебные здания наносятся на приложенный к проектному заданию ситуационный план строительства в масштабе 1:10 000, а расположенные в удалении — на карту района или участка реки в масштабе 1: 25 000 или 1: 50 000.

§ 48. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА СТАДИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Для утвержденного варианта проектного задания, в соответствии с разрабатываемым на его основе техническим проектом, составляется на базе намеченной в проектном задании организации строительства (см. выше § 7) развернутый общий план этого строительства в объеме, отвечающем первой его очереди; только при расчете мощностей подсобных предприятий и при размещении на генплане временных устройств и сооружений необходимо учитывать строительство и последующих очередей. Проект производства работ для первой очереди строительства должен содержать следующие элементы:

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 частичным вводом в эксплоатацию;

2) подсчеты объемов основных строительных и монтажных работ по всему строительству и распределение их в календарном разрезе;

3) подсчеты потребных строительных материалов по всему строительству и распределение их в календарном разрезе, а также подсчеты потребности в строительных полуфабрикатах;

4) подсчеты потребной рабсилы по специальностям и распределение их в календарном разрезе;

5) установление методов производства основных работ в степени, достаточной для построения календарного плана строительства, выбора подсобных устройств, типов машин и т. д. По земляным работам должен быть дан общий баланс грунтовых масс с распределением его по методам разработки и транспорта; по бетонным и железобетонным работам должен быть разрешен вопрос о получении бетона извне или организации централизованного изготовления его на строительстве, а также о методах транспортирования бетона к местам укладки; по металлическим конструкциям должны быть указаны способы заготовки их и методы сборки и монтажа; по элементам оборудования порта (перегрузочного и транспортного) даются решения по методам разгрузки, доставки и монтажа;

6) разработка организации построечных складов строительных материалов, полуфабрикатов, строительных деталей, элементов оборудования;

7) организация построечного транспорта на основе общего оборота строительных грузов с распределением по видам транспорта и по годам, на основе максимальных суточных потоков по категориям грузов; здесь должны быть рассчитаны количество подвижного состава — железнодорожного и автогужевого транспорта и пропускная способность построечных путей;

8) организация снабжения строительства водой и энергией; должны быть выявлены потребность в воде, электроэнергии, паросиловых и компрессорных установках, а также возможность использования постоянных сетей и сооружений;

9) организация механического хозяйства: должна быть подсчитана потребность в механизмах, монтажном и транспортном оборудовании;

10) определение потребного жилья и культурно-бытовых сооружений для рабочих и инженерно-технических работников строительства и сроков их осуществления.

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 (стоимостью до 100 000 рублей) и временных строительных приспособлений выполняется по укрупненным измерителям с использованием типовых проектов; по перечисленным объектам подсчет объемов и стоимости работ производится по сметам, приложен

ным к типовым проектам. Согласно инструкции по составлению проектов и смет, приложенной к постановлению СНК СССР от 26 февраля 1938 г., на строительные чертежи наносятся данные об объемах строительных работ по номенклатуре справочников укрупненных сметных норм и спецификации на строительные детали и металлы для металлоконструкций.

План организации строительства[1] в стадии технического проекта должен сопровождаться следующими ведомостями-графиками:

1. По всему строительству в целом:

1) общий календарный график строительства (рис. 101) 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. 37) по годам;

4) сводный план потребности в рабочей силе по всему строительству (табл. 38) по годам;

5) сводная ведомость потребности в основных строительных материалах по всему строительству (табл. 39);

6) сводная ведомость подсчетов потребности в строительных полуфабрикатах и строительных деталях по всему строительству (табл. 40);

7) титульный список и календарный график временного строительства по всему строительству;

8) ведомость построечного грузооборота и его распределения по срокам и видам транспорта по всему строительству;

9) ведомость потребности в механизмах, механизированном инструменте, основном инвентаре и транспорте на год.

2. По отдельным объектам строительства: 1) сводный календарный план и график основных элементов строительства по данному объекту (табл. 41) на весь период строительства;

2) сводный календарный план на данный год по каждому объекту (табл. 42) строительства;

3) сводный календарный план потребности в материалах, полуфабрикатах, стройдеталях на данный год (табл. 43).

---

[1] Инструкция по разработке планов (проектов), организации работ. Стройиздат Наркомстроя. Изд. 2. 1941.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВОССТАНОВЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПОРТА

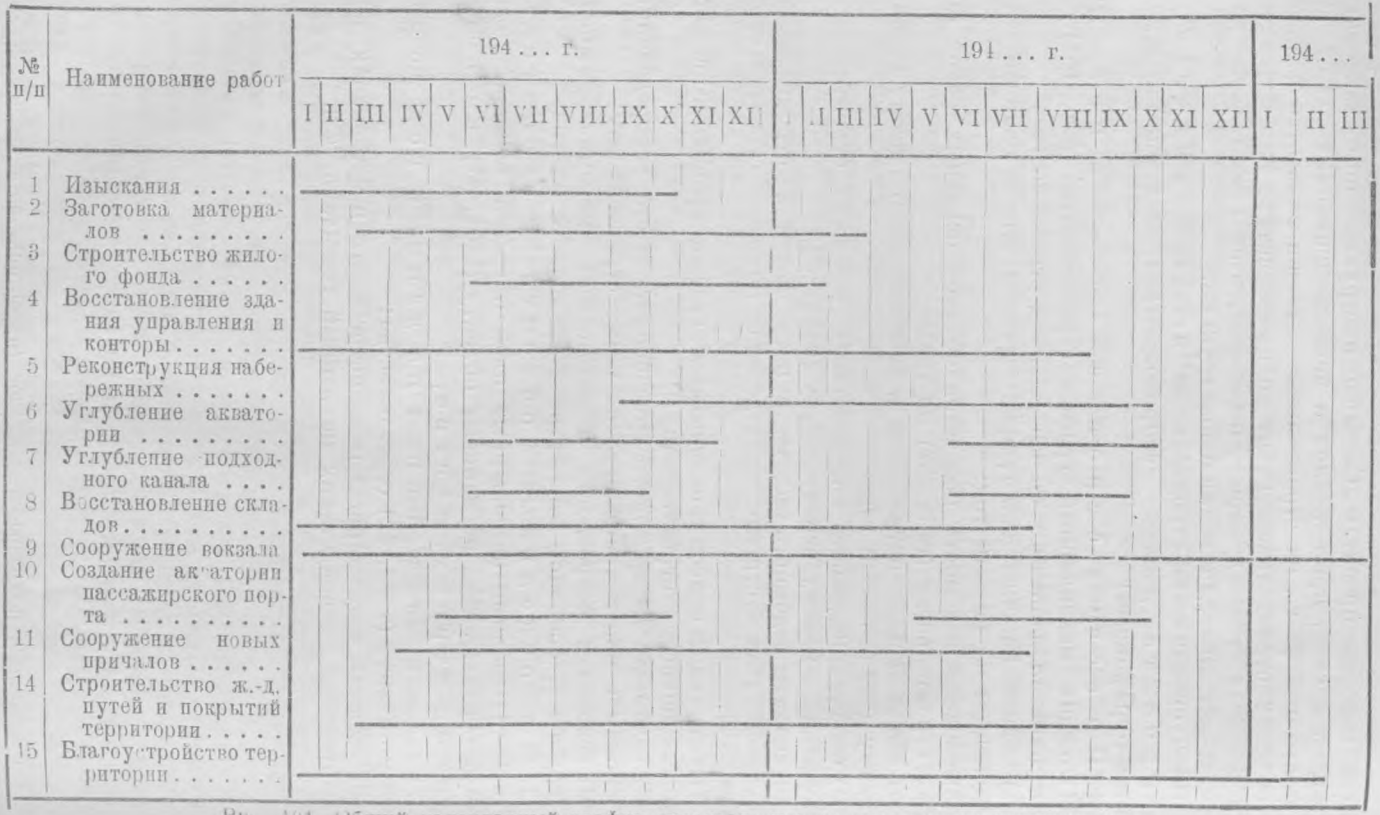


Рис. 103. Общий календарный график строительства на весь период строительства.

Таблица 37

Сводная ведомость подсчетов объемов основных работ по строительству порта по годам

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ								Календарный план						
		Гидротехническое строительство				Жил. строительство	Промстроительство	Временное строительство	Всего	I год				II год	III год
		Объект № 1	Объект № 2	и т. д.	Прочие					I	II	III	IV			
Подготовительные работы . .																
Земляные работы . .	м³															
Бутовая кладка . .	»															
Бетонная кладка . .	»															
и т. д.																

Таблица 38

Сводная ведомость потребности в рабочей силе по годам строительства

Наименование категорий рабочих	Единица измерения	Потребность								План потребности в чел./днях					
		Гидротехническое строительство				Жил. строительство	Промстроительство	Транспорт	Временное строительство	Всего	I год				II год	III год
		Объект № 1	Объект № 2	и т. д.	Прочие						I	II	III	IV		
Землекопы .	чел.															
Каменщики	»															
Бетонщики	»															
Плотники . .	»															
Рабочие по сантехническим работам . . .	»															
Рабочие по монтажу .	»															
Рабочие по спец. работам (электротехники и др.)	»															

Таблица 39

Сводная ведомость потребности в основных материалах по всему строительству

Наименование материалов	Единица измерения	Гидротехническое строительство				Жилстроительство	Промстроительство	Временное строительство	Всего	В том числе		План поступления на строительство					
		Объект № 1	Объект № 2	и т. д.	Прочие					поступило на строительство	на изготовлении по фабричной цензовой промышленности	I год				II год	III год
												I	II	III	IV		
Камень бутовый	м³																
Балласт	»																
Песок	»																
Щебень и гравий	»																
Шлак	»																
Кирпич	т. шт.																
Цемент	т																
Известь	»																
Алебастр	»																
Лес круглый	м³																
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, доставленных извне (с заводов цензовой промышленности).

2. По монтажу оборудования составляется отдельная ведомость.

3. Номенклатура материалов и оборудования в каждом отдельном случае устанавливается в соответствии с характером данного строительства.

Таблица 40

Сводная ведомость потребности в строительных полуфабрикатах и строительных деталях[1]

Наименование полуфабрикатов и строительных деталей	Единица измерения	Гидротехническое строительство				Жилстроительство	Промстроительство	Транспортное строительство	Всего	В том числе		План потребности полуфабрикатов					
		Объект № 1	Объект № 2	и т. д.	Прочие					Изготовлено на строительстве	Доставлено извне	I год				II год	III год
												I	II	III	IV		
Бетон	м³																
Раствор	»																
Опалубка	»																
Арматура	т																
Бетонные и железобетонные изделия	м³																
Сборные железобетонные конструкции	»																
Металлоконструкции . .	т																
Деревянные конструкции и т. д.	м³																

[1] Выделяются только основные объекты; мелкие объекты строительства объединяются в группы.

Таблица 41

Календарные ведомость и график работ по основным элементам отдельного объекта строительства порта[1]

Техническая готовность, %										Наименование разделов	№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ			Рабочая сила		I год				II год		
														1 очередь	2 очередь	Итого	Уд. вес, %	Укрупненная норма выраб.	Чел.-дней	Сентябрь			Декабрь		Янв.
																				1	2	3	1	2	3
100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	I.															
										II.															
										III. Подготовка работы вне пакгаузов	1	Разработка рабочего проекта объекта . .													
											2	Разработка рабочего проекта организации работ . .													
											1	Изготовл. свай .													
											2	Сборка ж.-б. доок													
											3	Заготовка копров													
											4	Изготовл. металл. конструкций .													
											5	. . . . .													
											1	Постройка временных сооружений													
										IV. Подготовка работы на пакгаузе	2	Устройство дорог													
											3	Установка копров													
											4	Прокладка электросети . . .													
											5	Прокладка водопроводов . .													

V. Сооружение свайных оснований	1	Отрывка котлована . . . . .
	2	Забивка свай .
	3	Устройство опалубки для ростверка . . . .
	4	Бетонирование ростверка
VI. Сооружение надводной части	1	Устройство опалубки . . . . .
	2	Бетонирование
	3	Засыпка грунтом . . . . .
	4	Мощение площади . . . . .
	5	Установка причальных тумб
VII. Оформление территории	1	Устройство подкранового пути
	2	Прокладка ж.-д. путей . . . . .
	3	Мощение площади . . . . .
VIII. Монтаж оборудования	1	Монтаж кранов
	2	Подводка электроэнергии . .
	3	Подводка воды

[1] См. Инструкцию по разработке планов (проектов) организации работ. Инструкция И-42-41 Наркомстроя. 2-е изд. Стройиздат. 1941.

Таблица 42

Сводный календарный график

отдельных работ и рабсилы на ..... год по отдельному объекту строительства порта.

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	»										
Бетонные работы	»										
Железобетонные работы											
Кирпичная кладка	»										
Металлические конструкции	»										
Сантехнические работы .	т										
Дорожные работы	т. р.										
Прочие строительные работы	п. м.										
Рабочая сила											
Землекопы	ч. дн.										
Бетонщики	» »										
Каменщики	» »										
Плотники	» »										
Арматурщики	» »										
Монтажники	» »										
и т. д.	» »										
Неквалифицированные рабочие	» »										
Итого:											

Примечание. В сводном календарном графике, помимо объемов работ по месяцам, линиями указываются сроки выполнения работ данного вида по отдельным объектам, что в особенности важно для поточноскоростного строительства.

Таблица 43

Сводный календарный план

потребности в материалах, полуфабрикатах и стройдеталях на ..... год по отдельному объекту строительства порта

Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица измерения	Всего на год	В том числе по объектам				Временное строительство	Календарный план				
			Объект № 1	Объект № 2	и т. д.	Прочие		Месяцы				
								I	II	III	и т. д.	XII
Материалы												
Камень бутовый	м³											
Гравий и щебень	»											
Песок	»											
Цемент	»											
Кирпич	т. шт.											
Лес круглый	м³											
» пиленый	»											
Балки железные	т											
Железо круглое	»											
» кровельное	»											
Прочие материалы												
Полуфабрикаты и стройдетали												
Раствор	м³											
Бетон	»											
Опалубка	м²											
Арматура	т											
Металлоконструкция	»											
Ж.-б. плиты	м²											
Деревянные оконные переплеты	м²											
и т. д.												
Прочие полуфабрикаты	т. р.											

§ 49. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА 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.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТ ПО ВОЗВЕДЕНИЮ НАБЕРЕЖНОЙ ИЗ МАССИВОВ

№ п/п.	Наименование работ	Единица измерения	Количество	194... г.												194... г.											
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Подготовительные работы по устройству парка массивов	—	—																								
2	Устройство парка . .	—	—																								
3	» спускового стапеля	п/м	70																								
4	Устройство ковша .	м³	21 000																								
5	Черпание котлована .	м³	182 000																								
6	Забросна рваного камня в котлован	м³	73 000																								
7	Равнение постели . .	м²	18 750																								
8	Изготовление массивов	шт	60																								

9	Спуск массивов на воду	шт	60
10	Укладка массивов и отгрузка их	шт	60
11	Изготовление опалубки для надводного бетонирования	м²	7 800
12	Бетонирование надводного строения .	м³	22 000
13	Торкретирование . .	м²	6 000

График движения рабочей силы

	Всего	чел

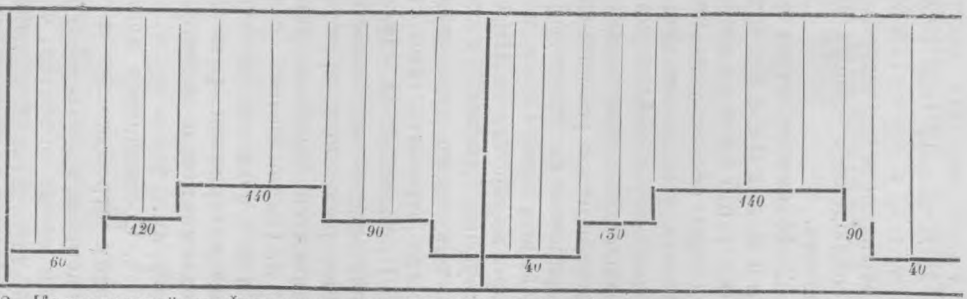


Рис. 102. Календарный график строительства отдельного объекта.

Разработка эта ведется в следующем порядке:

1. К началу года составляется годовой график работ по порту, намечающий наиболее целесообразное развертывание и последовательность работ по отдельным объектам с соблюдением общих положений, намеченных в техническом проекте.

2. К началу строительства уточняется календарный план и график строительства каждого данного объекта (табл. 42), охватывающие весь период строительства объекта, от начала подготовительных работ до сдачи объекта в эксплоатацию, и включающий все виды строительных и монтажных работ с указанием объемов работ по объекту, затем — комплексных норм выработки по каждому виду работ и норм потребности в рабочей силе (в чел/днях). Эти комплексные нормы выработки на принятый измеритель (1 м³ грунта, 1 м³ бетона, 1000 штук кирпича и т. п.) составляются на основании Единых норм выработки (ЕНВ) применительно к характеру работы и конструкции данного сооружения.[1] Эта разработка уточняется постепенно по мере развертывания строительства, но так, чтобы всегда отражать само строительство.

Кроме табл. 41, строится календарный график на данный год работ всего строительства порта и отдельно календарные графики работ по каждому объекту (рис. 102); на этих же графиках наносятся графики движения рабсилы.

3. Составляется план строительной площадки объекта в масштабе 1:500—1:200 с указанием размещения материалов, расположения путей, расстановки механизмов, подъемников и прочего оборудования, а также подводки воды и энергии.

4. Составляется план потребности в материалах, полуфабрикатах, стройдеталях и оборудовании (по формам, подобным приведенным в табл. 42 и 43) 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 стройпроцессы (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 рабсилы и других необходимых объяснений.

---

[1] При небольших объектах, возводимых скоростными методами, календарный график может быть разработан более детально, с разбивкой по дням выполнения.

ГЛАВА XIII

СМЕТНО-ФИНАНСОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОРТА

§ 50. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОРТА

Составление смет, определение объемов работ, а также разработка спецификаций на оборудование при проектировании порта должны 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 сложный комплекс различных сооружений и устройств; поэтому и определение стоимости создания нового порта, или реконструкции, или развития существующего представляет серьезную работу, которая должна выполняться по определенному плану, однообразными методами и в установленной форме. Выполнение этих требований обеспечивается публикуемыми Правительством положениями, обязательными для проектных организаций.

Таким документом является специальная инструкция, опубликованная в приложении к постановлению Совета Народных Комиссаров Союза ССР от 26 февраля 1938 г. «Об улучшении проектного и сметного дела и об упорядочении финансирования строительства».

Согласно этой инструкции, сметная документация устанавливается различной для каждой стадии проектирования; для проектного задания достаточно составление ориентировочной стоимости, для технического проекта требуется разработанная по определенной форме смета.

§ 51. СМЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ В ПРОЕКТНОМ ЗАДАНИИ

В проектном задании ранее составлялись ориентировочные сметы или сметно-финансовые соображения;[1] в настоящее время в проектном задании никаких смет не требуется. Согласно пункту «а» статьи 10 упомянутой инструкции 1938 г., в проектном задании должна быть установлена ориентировочная стоимость всего строительства и в необходимых случаях — стоимость важнейших его объектов. Обязательной формы для расчета этой ориентировочной стоимости в правительственном постановлении не установлено; необходимо, однако, заметить, что эта стоимость не должна быть грубо ориентировочной; необходимо, чтобы не было значительного расхождения ее с разрабатываемой в следующей стадии проектирования (техническом проекте) сме-

[1] Васильев Н. И. и Бранд А. И. «Строительные сметы». Стройиздат, изд. Наркомстроя. 1940.

той. Ориентировочная стоимость обычно рассчитывается в случае промышленного строительства на основе общей мощности (производительности) проектируемого предприятия и данных о стоимости однородных предприятий на единицу такой же мощности (например: на 1 т выпускаемого металла, на 1 автомобиль в случае автозавода) или на 1 м² жилплощади и т. п., с учетом конечно, местных, в том числе транспортных, условий, уровня цен на местные материалы и т. п.

В случае порта за единицу мощности можно принять 1 т годового грузооборота, перерабатываемого портом, и воспользоваться показателями единичной стоимости (на 1 т) портов, существующих в аналогичных условиях (см. гл. XIV) местности и грузовой работы; при такой оценке ориентировочная стоимость ($S_п$) порта, проектируемого на годовой грузооборот в Q тонн определится суммой (в рублях):

$$S_п = CQ,$$

где C — показатель единичной стоимости порта на тонну грузооборота (в рублях).

Ориентировочная стоимость важнейших объектов порта может быть в проектном задании рассчитана или тем же способом, как и общая стоимость всего строительства по единичному показателю стоимости (C_0) в целом этого объекта на 1 т годового грузооборота, или по стоимости единицы (погонной единицы, или единицы площади, или единицы объема) данного объекта по аналогии с другими наиболее экономно построенными однородными объектами. Так, например, для набережных, береговых укреплений, дамб, железнодорожных путей, автогужевых дорог и т. п. может быть принята стоимость 1 пог. м, для портовых складов можно принять стоимость 1 м² площади складов, для административно-служебных и жилых зданий может служить показателем стоимость 1 м³ аналогичных зданий.

По этому последнему методу ориентировочная стоимость определенного объекта порта (S_0) выразится суммой (в рублях) $S = C_0 N$, где C_0 — стоимость (в рублях) одной единицы аналогичных сооружений (1 пог. м, 1 м², 1 м³), а N — число соответствующих единиц в оцениваемом объекте.

Ввиду внешней простоты таких расчетов нет необходимости в какой-либо определенной форме для них, но зато к ним должны быть даны соответствующие обоснования и пояснения.

Пример таким образом исчисленной в проектном задании ориентировочной стоимости порта приведен в приложении 11.

§ 52. СМЕТЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ ПРОЕКТЕ

Смета к техническому проекту является документом, по которому определяется лимит финансирования и отпускаются банком кредиты на производство работ, приобретаются материалы и заказывается оборудование.

Смета к техническому проекту составляется на весь объем строительства. В тех случаях, когда строительство осуществляется по очередям, сметы составляются на осуществляемую очередь строительства, а стоимость последующих очередей определяется ориентировочными расчетами на основе опыта строительства аналогичных портов и расходов по укрупненным измерителям.

Сметы, сборники единичных расценок и калькуляций составляются по утвержденным формам, приведенным в приложениях 12 — 17. Они состоят из: 1) генеральной сметы всего строительства порта в целом (форма № 1), 2) смет и сметно-финансовых расчетов по отдельным объектам строительства порта (форма № 1), 3) смет и сметно-финансовых расчетов на отдельные работы и затраты по каждому из объектов строительства порта (формы № 2 и 4).

К сметам должны быть приложены сборник единичных расценок (форма № 3) и калькуляция стоимости материалов, включая стоимость перевозок до приобъектного склада (форма № 5).

1. Генеральная смета (форма № 1)

Генеральная смета порта является сводной ведомостью, определяющей стоимость строительства в целом, и составляется на основании предварительно разработанных смет на отдельные объекты строительств, согласно п. 2 указаний по заполнению формы № 1. Каждой строке генеральной сметы соответствует отдельная смета на тот или другой объект строительства.

Генеральная смета составляется по следующей номенклатуре:

Часть I

Глава 1. а) изыскания и геологоразведочные работы, б) проектирование, в) научно-исследовательские работы (если они предусмотрены проектом);

Глава 2. а) подготовка территории строительства, осушение и т. д., б) планировка площадки, в) освоение участка (отвод земельного участка, снос строений, расходы на переселение и т. д.).

Глава 3. Объекты основного производственного назначения.

Глава 4. Объекты подсобного производственного назначения и обслуживающего назначения.

Глава 5. Объекты энергетического хозяйства.

Глава 6. Объекты транспортного хозяйства и связи.

Глава 7. Внешние объекты: водопровод, канализация, теплофикация и сооружения при них.

Глава 8. Благоустройство промышленной площадки (или порта).

Глава 9. а) жилищное строительство, б) культурнобытовое строительство, в) коммунальное строительство, г) благоустройство поселка (в необходимых случаях).

Глава 10. Нелимитированные и специальные расходы и затраты по работам, которые не могут быть уточнены в техническом проекте.

Часть II

Глава 1. Содержание администрации строящегося предприятия, включая и технический надзор.

Глава 2. Расход по подготовке эксплоатационных кадров.

Глава 1. а) временные здания и сооружения по жилищному, культурно-бытовому и коммунальному обслуживанию строительства, б) временные здания и сооружения, возводимые для обслуживания строительно-монтажных работ (подсобные предприятия, склады, конторы, связь, транспортное хозяйство, энергетическое хозяйство и т. д.), в) приобретение строймеханизмов, средств транспорта, строительного инвентаря и имущества.

После итоговых сумм генеральной сметы указывается возвратная сумма, охватывающая: 1) амортизируемую в течение строительства часть стоимости временных сооружений, строймеханизмов, транспортных средств, за вычетом расходов по капитальному ремонту за время строительства, 2) ликвидную часть временных сооружений, строймеханизмов, транспортных средств с учетом затрат, связанных с демонтажем и разборкой их.

Кроме того, к генеральной смете строительства прилагаются: 1) калькуляция цен на строительные материалы, изделия, полуфабрикаты и конструкции (форма № 5), 2) сборник единичных расценок (форма № 3).

2. Смета по отдельному объекту (форма № 1)

На каждый входящий в состав строительства объект (набережные, дома, вокзал и т. п.) составляется отдельная смета по той же форме № 1 или в соответствующих случаях — сметно-финансовый расчет на следующие работы и затраты:

1) строительные работы;

2) санитарно-технические работы (производственный, питьевой и хозяйственный водопровод, отопление, вентиляция, канализация фекальных и производственная и др.);

3) оборудование и его монтаж (технологическое, подъемно-транспортное, теплосиловое, электросиловое и пр.);

4) специальные сооружения (фундаменты под оборудование, бункера, тоннели, каналы и т. д.);

5) сети силовых и осветительных проводов;

6) производственный инвентарь, приспособления и инструменты;

7) прочие затраты.

Сметы к техническому проекту составляются по подсчетам объемов работ, указанным на чертежах, спецификациям на оборудование на основе единичных расценок, норм накладных расходов и утвержденных прейскурантов на оборудование и монтаж.

Потребность в рабочей силе и основных материалах исчисляется в разделе технического проекта «Организация строительства».

К типовым проектам составляются сметы:

1) типовая — по укрупненным сметным нормам с приведением выборки рабочей силы, материалов, механизмов, транспорта по объекту в целом (без приведения в денежное выражение);

2) для конкретного строительства вышеуказанные выборки расцениваются по местным ценам с начислением установленных для данного строительства накладных расходов.

Подсчет расценок на единицу сооружения производится на основании:

1) справочников укрупненных сметных норм (СУСН);

2) ставок первого разряда для рабочих сдельщиков с применением соответствующих поясных коэфициентов;

3) утвержденных в установленном порядке цен, накладных и транспортных расходов на материалы, изделия, полуфабрикаты и готовые инструменты;

4) расценок машино-смен работы строймеханизмов.

Сметы на оборудование и его монтаж составляются по специальным прейскурантам.

В Министерстве речного флота для составления смет к техническим проектам издан в 1944 г. обязательный к применению «Временный прейскурант порайонных расценок на строительные работы», составленный в нормах и ценах 1936 г. [1] для 19 районов территории СССР. [2] Выпуск этого прейскуранта имеет целью максимально упростить не только работы по составлению смет в стадии технического проектирования, но и расчеты между подрядчиком и заказчиком, а также между последними и финансирующими органами.

Порайонные расценки, разработанные в составе семи разделов, и приложенный к ним ценник на строительные материалы и на эксплоатацию строительных механизмов и транспортных средств дают полную стоимость единицы конструкции, элемента или вида работ с учетом всех накладных расходов по данному району и служат для составления смет по общестроительным работам или по отдельным видам сооружений. [3]

В случае отсутствия в прейскуранте объектов или видов работ, сметы составляются по единичным расценкам с применением исходных данных по ценнику, приложенному к прейскуранту.

Вместо смет в некоторых случаях, изложенных ниже, составляются в техническом проекте сметно-финансовые расчеты.

§ 53. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЕ РАСЧЕТЫ

Согласно упомянутой инструкции по составлению проектов и смет по строительству, утвержденной СНК СССР от 26 февраля 1938 г., для ряда специальных работ и для менее крупных вспомогательных зданий и сооружений, разрешено в техническом проекте вместо смет составлять упрощенные сметно-финансовые расчеты.

К этим работам могут быть отнесены следующие:

1) изыскания и проектирование;

---

[1] В настоящее время, согласно постановлению Совета Министров СССР, стоимость строительства должна исчисляться в ценах 1945 г., для чего установлен переходный коэфициент.

[2] См. распределение районов и образец страницы прейскуранта в приложениях 17—18.

[3] Образец см. в приложении 13.

2) подготовительные работы, в том числе подготовительные работы по строительству (подъездные пути, карьеры, подсобные предприятия, жилища);

3) временные здания и сооружения как бытового, так и производственного назначения, приобретение строительного оборудования, инвентаря и инструментов;

4) менее крупные объекты вспомогательного назначения (ремонтные мастерские, трансформаторные киоски, проходные конторы, гаражи, пожарное депо, столовые), при отсутствии типовых[1] проектов;

5) объекты и работы поселкового строительства;

6) специальные работы (внутрипортовый транспорт, энергетика, внешние санитарно-технические работы и работы по связи), решение по которым дается в техническом проекте в виде схем;

7) общее портовое благоустройство;

8) капитальный ремонт действующих частей существующего порта;

9) работы по охране труда и технике безопасности;

10) мелкие объекты стоимостью до 100 000 рублей по расчету потребного объема (1 м³ здания, 1 пог. м канализации, 1 м² озеленения, 1 м² безрельсовых дорог, 1 км железнодорожных путей, 1 км линии передачи и т. д.) и по типовым наборам расхода рабочей силы, материалов и механизмов, расцененным в местных ценах; при отсутствии типовых наборов — по аналогии со стоимостью однородных объектов с учетом местных условий.

Сметно-финансовые расчеты составляются по тем же формам, что и сметы (основные), т. е. по форме № 1 и 2 (приложения 12 и 13). 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.

В то время как в сметах по форме № 2 базируются на единичных расценках, составляемых по форме № 3 (см. приложение 14) по элементам затрат в соответствии со Справочником укрупненных сметных норм (СУСН), — при составлении сметно-финансовых расчетов основанием служат иные данные о стоимости, а именно: единицы работ (например, 1 м³ здания, 1 м² 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.[2]

---

[1] О типовых проектах см. стр. 97 и 105.

[2] Васильев Н. И. и Брандт А. И. Строительные сметы. Изд. Наркомстроя. 1940.

Для сметно-финансовых расчетов, составляемых по расчету потребных объемов объектов, пользуются данными типовых проектов; зная из типового проекта объем здания, сооружения, устройств или работ (например, озеленения), можно получить и размер затрат в материальном выражении на единицу объема. Такие сметно-финансовые расчеты применяются обыкновенно для менее крупных объектов вспомогательного значения (ремонтные мастерские, гаражи, пожарные депо, столовые), затем для временных зданий вспомогательного назначения, 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 по аналогии со стоимостью 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. Для ряда работ, как-то: изыскания, проектирование, следует пользоваться прейскурантными ценами, а для таких работ, как подготовительные, подготовка эксплоатационных кадров, — укрупненными измерителями по аналогии с другими запроектированными и осуществленными объектами (например, на 1 т грузооборота, на определенное число лиц подготовляемых кадров).

Наконец, для вспомогательных устройств (как, например, присоединение магистральных трубопроводов и сетей к отдельным объектам) можно сметно-финансовый расход вести в процентах от стоимости основных работ, причем размеры этих процентов определяются на основании технико-эксплоатационных показателей, получаемых из отчетных или сметных данных.

В качестве примера приведен в приложении 19 сметно-финансовый расчет на строительство набережной.

ГЛАВА XIV

ОЦЕНКА РАЗРАБОТАННОГО ПРОЕКТА ПОРТА И ОТДЕЛЬНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ

§ 54. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПОРТА

Современный порт представляет сложный транспортный узел и комплекс различных сооружений и устройств, пропускающий через себя подчас весьма крупные грузовые потоки, направляющиеся из одних районов страны в другие, — потоки, питающие торговлю и промышленность отдельных центров, а иногда и целых районов. Порт в социалистической системе хозяйства, в противо-

положность капиталистическому, как хозяйственная единица представляет собой часть единой системы народного хозяйства. Отсюда и капитальные вложения, недостаточно эффективные для того или иного порта, могут в то же время иметь большое значение для народного хозяйства в целом.

Поэтому, в зависимости от значения и сферы деятельности данного порта, необходимо различать — эффективность локальную (местную) и эффективность народнохозяйственного характера. Понятно, что вторая форма значительно шире первой, но не противополагается первой. Наоборот, эффективность народнохозяйственного значения является завершением эффективности локальной. Отсюда и анализ эффективности порта и круг показателей изменяется в соответствии с целевой установкой, предусмотренной капитальным вложением.

Далее, локальная эффективность подразделяется на общую и частную; первая из них характеризует общие технико-экономические изменения, намечаемые проектом в системе данного порта в целом, вторая, т. е. частная эффективность, имеет в виду достижения лишь по отдельным элементам проекта порта.

Народнохозяйственная эффективность при строительстве нового порта или реконструкции существующего определяется следующим.

Новое строительство или реконструкция порта обычно вызывает 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 или развитие городов и возникновение новых населенных пунктов и изменение ряда других экономических факторов, влияющих на развитие народного хозяйства.

Все эти изменения в системе народного хозяйства, вызванные строительством данного порта, должны быть оценены соответствующими техно-экономическими расчетами, на основании которых доказывается целесообразность строительства порта.

Эти расчеты строятся на основании сопоставления основных показателей (по возможным вариантам,) которые в основном сводятся к следующему: себестоимость и капиталозадолженность по перевозкам, материалоемкость и товарозадолженность, трудоемкость и производительность труда. Целесообразность (эффективность) определяется как разность показателей между сопоставляемыми вариантами.

Локальная эффективность разделяется на общую и частную.

К понятию локальной общей эффективности относится определение целесообразности строительства порта

в целом, вытекающей из сопоставления показателей реконструкции порта, заимствованных из проекта, с показателями, полученными из эксплоатации существующего порта.

Обычно в таких случаях пользуются системой основных технико-экономических показателей, из которых результативными качественными показателями являются:

1) основной капитал порта на 1 т грузооборота;
2) себестоимость переработки 1 т;
3) ежегодная сумма экономии эксплоатационных расходов по перегрузочным операциям;
4) экономия времени простоев судов под перегрузочными операциями и оборачиваемости флота, посещающего порт;
5) экономия эксплоатационных расходов и капиталовложений в судостроении в связи с сокращением простоев флота по перегрузочным операциям и вообще по сокращению времени оборачиваемости флота, посещающего порт;
6) сумма экономии всех эксплоатационных расходов порта;
7) производительность труда и вызванное в связи с этим сокращение потребности в рабочей силе по основным профессиям;
8) окупаемость капиталовложений;
9) процент эффективности.

Этим, конечно, не исчерпываются показатели эффективности, так как характер показателей может быть видоизменен и значительно дополнен, в зависимости от конкретных и специфических особенностей проектируемого порта, но они дают канву для составления системы показателей, так называемой локальной общей эффективности порта.

Под локальной частной эффективностью понимается определение целесообразности отдельных элементов порта, принятых в проекте с тем, чтобы доказать те достижения и сдвиги в работе порта, которые могут быть получены в результате применения тех или иных наиболее совершенных элементов устройства порта.

Анализ показателей локальной частной эффективности может быть произведен по каждому элементу порта и по порту в целом с точки зрения технического его совершенства и одновременно снижения капиталовложений, снижения материалоемкости и трудоемкости.

В свете этого может быть предложена следующая методика сравнения вариантов разработанного проекта порта и отдельных его элементов и соответствующая система показателей.

§ 55. МЕТОДИКА СРАВНЕНИЯ ВАРИАНТОВ ПРОЕКТА ПОРТА

При разработке проекта порта либо составляется несколько вариантов его плана и общего устройства, либо дается одно решение, когда варианты представляются излишними.

В обоих случаях необходимо установить определенную методику оценки составленного проекта.

Сравнение разработанных вариантов порта между собой должно состоять в сопоставлении: 1) объемов основных строительных работ — земляных, дноуглубительных, планировочных, берего-укрепительных, а также работ по созданию причального фронта, складских площадей и емкостей, дорог и вспомогательных элементов оборудования порта, 2) общей стоимости (размеров капиталовложений) работ строительных и по оборудованию порта, 3) значения средней взвешенной (по всем категориям грузов) стоимости переработки 1 т груза и общей суммы эксплоатационных расходов по порту в год, 4) срока окупаемости или показателя эффективности капиталовложений; 5) удобств или качеств общего плана порта и районирования его эксплоатационной работы.

Объемы основных строительных работ исчисляются на основании разработанных проектов, а стоимости их, т. е. капиталовложения определяются по укрупненным измерителям (см. гл. XIII).

Для определения значения средней взвешенной (по всем категориям грузов) стоимости переработки 1 т груза может быть применен изложенный в главе V метод исчисления стоимости переработки по каждой категории груза ($\sigma_п$), затем составлена сумма произведений $\Sigma(\sigma_п \cdot q_n)$, где q_n — годовой грузооборот по каждой категории груза, и найдено отношение

$$\frac{\Sigma(\sigma_п \cdot q_n)}{\Sigma q_n} = \frac{\Sigma(\sigma_п \cdot q_n)}{Q},$$

где Q — общий годовой грузооборот порта.

Общие эксплоатационные расходы по порту ($Э$) определяются как сумма, установленная выше $[\Sigma(\sigma_п \cdot q_n)]$, с добавлением расходов на амортизацию (A) и текущий ремонт всех сооружений порта (R), а также общих административно-хозяйственных расходов (S_x). Амортизация и расходы на текущий ремонт всех сооружений порта могут быть исчислены определенным процентом от капиталовложений согласно данным отчислений для сооружений водного транспорта (см. приложения 20 и 21).

Административно-хозяйственные расходы (S_x) могут быть определены также по норме для общего грузооборота порта.

Срок окупаемости запроектированного варианта порта (t лет) при сравнении двух вариантов A и B определяется делением разности капиталовложений $K_A - K_B$ по каждому из этих вариантов на разницу эксплоатационных расходов по обоим вариантам $Э_A - Э_B$: полученное отношение $\frac{K_A - K_B}{Э_B - Э_A}$ надо сопоставить с установленным правительственными плановыми органами сроком t_o окупаемости для комплексов сооружений характера порта (в настоящее время около 10—12 лет). Если $t < t_o$,

то более дорогой вариант по капиталовложениям оказывается приемлемым.

Можно сравнивать варианты по эффективности иначе, если капитализировать эксплоатационные расходы $(Э)$, исходя из установленного числа лет (t_0) окупаемости, тогда сравнению подлежат суммы $(K_A + Э_A t_0)$ и $(K_B + Э_B t_0)$.

При установлении эффективности запроектированной р е к о н с т р у к ц и и существующего порта иногда ее оценивают путем сравнения с существующим портом и его работой показателем $Э$ по формуле:

$$Э = \frac{Э_{мех} + Э_{фл} - A}{K} \cdot 100\%,$$

где $Э_{мех}$ — экономия годовых эксплоатационных расходов по перегрузочным работам (механизации); $Э_{фл}$ — экономия годовых эксплоатационных расходов по флоту; A — амортизационные годовые отчисления по гидро-техническим сооружениям; K — капиталовложения в реконструкцию порта. Обратная величина $\frac{1}{Э} = t$ — числу лет окупаемости.

У д о б с т в а о б щ е г о п л а н а порта и его районирования в отношении эксплоатационной работы порта должны охватить все стороны этой работы, как-то: движение судов по акватории порта, сообщение между отдельными районами порта, производство погрузо-разгрузочных работ, складские операции, работу внутрипортового транспорта.

Анализ приведенных показателей сравнения вариантов (в проектном задании) приводит к рекомендации одного из них как оптимального, заслуживающего дальнейшей проработки в техническом проекте, а в случае одного решения (без вариантов) — к общей оценке разработанного проекта порта по сравнению с портами, существующими в аналогичных условиях.

Этим ограничивается оценка оптимального варианта или принятого решения по проекту порта в п р о е к т н о м з а д а н и и.

В дальнейшем, после разработки технического проекта порта (который составляется уже без вариантов), последний должен быть (согласно постановлению Экономического совета при Совнаркоме СССР от 16 марта 1930 г. № 248) оценен более обстоятельно, путем определения для него ряда техно-экономических показателей и сопоставления их с такими же показателями для существующих портов.

ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА ПОРТА

Для оценки проектирования порта могут быть установлены следующие группы техно-экономических показателей: 1) пропускной способности порта, 2) использования территории, 3) обеспеченности механизацией погрузо-разгрузочных работ, 4) количества портовых зданий, 5) эксплоатационной работы порта, 6) стоимости (капиталовложений) элементов порта.

Рассмотрим подробнее каждую из перечисленных групп:

Первая группа показателей пропускной способности порта охватывает:

1) пропускную способность одного причала, выраженную в тоннах на причал в сутки;

2) пропускную способность 1 пог. м причальной линии в сутки (в тоннах на 1 пог. м в сутки);

3) пропускную способность 1 м² складской площади (в тоннах на 1 м² в сутки);

4) пропускную способность 1 м² оперативной площади портовой территории (в тоннах на 1 м² в сутки),

5) пропускную способность 1 м² общей площади портовой территории (в тоннах на 1 м² в сутки);

6) пропускную способность 1 м² оперативной площади портовой акватории (в тоннах на 1 м² в сутки).

Здесь необходимо отметить, что сопоставление показателей пп. 4 и 5 дает отношение оперативной площади порта к общей его площади. Для всех этих показателей, зависящих от степени оборудования порта, пока нет официально установленных нормативов, но для ряда выполненных Гипроречтрансом проектов могут быть указаны следующие ориентировочные значения.

Для пропускной способности одного причала в тоннах в сутки и одного погонного метра причала в сутки для различных грузов могут быть ориентировочно указаны: для штучных грузов соответственно 400 и 4 т, для навалочных грузов —1500 и 14 т, для леса в судах —1000 и 10 т, для леса в плотах —200 и 2 т.

Пропускная способность складов (1 м²), которая в зависимости от принятой удельной нагрузки (q т/м²) и числа суток хранения грузов на складе (t) выражается отношением $p = \frac{q}{t}$, колеблется для складов штучных грузов в пределах 0,20—0,63 т/м² в сутки.

Пропускная способность 1 м² оперативной площади порта, определяемая отношением суточного грузооборота порта и оперативной площади, устанавливается при грузооборотах (суточных) до 2000 т в 0,06 т/м² в сутки, а при грузооборотах до 8000 т — в 1,6 т/м² в сутки.

Пропускная способность 1 м² общей площади территории порта может быть определена умножением показателей для оперативной площади на отношение оперативной площади к общей; так как для этого отношения может быть выведено среднее значение 0,43, то показатели для общей площади территории получаются: для суточного грузооборота порта до 2000 т — в 0,026 т/м² в сутки, а для грузооборота до 8000 т — в 0,069 т/м² в сутки. Для пропускной способности акватории может быть принята средняя величина в 0,02 т/м² в сутки.

Вторая группа показателей, относящихся к использованию территории порта, включает в себя:

1) коэфициент застройки портовой территории;

2) коэфициент использования площади портовой территории для хранения грузов на открытых площадках;

3) отношение мощеной части портовой территории к общей площади;

4) отношение длины причальной линии к общему протяжению береговой обделки.

На основании проектных работ Гипроречтранса коэфициент застройки портовой территории, т. е. отношение застроенной части площади порта к общей площади его территории, может быть определен средней величиной 0,1 при колебаниях от 0,65 до 0,15.

Коэфициент использования портовой территории для хранения грузов на открытых площадках, понимая под этим отношение площади открытых складских площадок к общей территории порта, может быть, в зависимости от пропускной способности общей территории порта (P т/м²) принят: при $P = 0{,}02$ равным 0,1, при $P = 0{,}04$ равным 0,3 и при $P = 0{,}08$ равным 0,5.

Отношение мощеной части площади порта к общей площади территории порта может быть принято в среднем равным 0,3, при колебаниях от 0,2 до 0,4.

Отношение длины причальной линии к общему протяжению береговой обделки порта на основании тех же материалов (проектов Гипроречтранса) может быть установлено, в зависимости от пропускной способности общей территории порта (P т/м²), как и в предыдущем случае, в пределах от 0,6 до 0,95.

Третья группа показателей, относящаяся к обеспеченности механизацией погрузо-разгрузочных работ, содержит:

1) коэфициент охвата погрузо-разгрузочных работ;

2) коэфициент степени механизации этих работ;

3) расход рабочей силы (грузчиков) в человеко-сменах на 1 т;

4) производительность рабочих (грузчиков и механизаторов) в тоннах на человеко-смену;

5) затраты электроэнергии в квт-часах на 1 т;

6) установочную мощность механизации в порту в квт-часах.

Коэфициент охвата механизацией погрузо-разгрузочных работ понимается различно. Часто под этим коэфициентом разумеется отношение доли годового грузооборота порта, переработанного у причального фронта береговой механизацией к общему грузообороту; в других случаях этим коэфициентом обозначается отношение числа годовых тонно-операций, выполненных вообще в порту при помощи машин, к общему числу годовых тонно-операций.

В первом значении коэфициент охвата механизацией погрузо-разгрузочных работ, согласно закону о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг., должен к 1950 г. достигнуть значения, равного единице (100%-ный охват), а во втором — подняться до значения, равного 0,75 (75%-ный охват).

Коэфициент степени механизации, характеризующий совершенство запроектированного или применяемого оборудования, выражается отношением числа рабочих, освобождающихся от работы при действии машины, к числу рабочих, которые требуются для выполнения данной работы вручную, без машины. Если обозначить число рабочих, потребных для выполнения данной работы (перегрузки 1 т грузов) вручную через $n_р$, а число рабочих для той же работы, но с машиной, через $n_м$, то коэфициент степени механизации будет $\frac{n_р - n_м}{n_р} \cdot 100\%$. По данным ряда проектов, выполненных Гипроречтрансом, этот коэфициент для операций со штучными и лесными грузами получается в среднем равным 0,55, а для навалочных — 0,85.

Расход рабочей силы (грузчиков) в человеко-сменах на 1 т груза по тем же данным определяется для штучных грузов в 0,06 чел.-смен на 1 т, для леса в судах — 0,05 чел.-смен на 1 т, для леса в плотах — 0,07 чел.-смен на 1 т и для навалочных грузов — 0,02—0,01 чел.-смен на 1 т.

Производительность рабочих (грузчиков) и механизаторов в тоннах на человеко-смену представляет обратную величину предыдущему показателю расхода рабочей силы на 1 т, а потому выразится для штучных грузов величиной $\frac{1}{0,06} = 16,6$ т/чел.-смен, для леса в судах — $\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{0,05} = 16,5$ т/чел.-смен, для леса в плотах — $\frac{1}{0,07} = 14,3$ т/смен, для навалочных грузов — $\frac{1}{0,02} \cdot \frac{1}{0,01} = 50 - 100$ т/смен.

Затраты электроэнергии в порту на 1 т грузооборота составляют по тем же данным от 0,6 до 0,8 кв-ч на 1 т, причем больший расход относится к штучным грузам и к лесным в плотах, а меньший — к навалочным.

Установленная мощность механизации в порту по тем же данным выражается для штучных грузов в 0,14 кв на 1 т-сутки, для лесных грузов — в 0,10 кв на 1 т-сутки, а для навалочных грузов — в 0,25 кв на 1 т-сутки.

Четвертая группа показателей, относящихся к портовым зданиям, отхватывает:

1) строительную кубатуру всех зданий порта (без складов) в куб. метрах на 1 т грузооборота порта в сутки;

2) строительную кубатуру складских зданий в куб. метрах на 1 т грузооборота порта в сутки.

Первый из этих показателей, на основании материалов ряда проектов Гипроречтранса, может быть принят в зависимости от суточного грузооборота порта:

при	грузообороте	до	1 000	т/сутки	—	12 м³	на 1 т	в сутки
»	»	»	2 000	»		10 »	1 »	»
»	»	»	3 000	»		9 »	1 »	»
»	»	»	5 000	»		5 »	1 »	»
»	»	»	10 000	»		1,5 »	1 »	»

Второй показатель — строительная кубатура складских зданий на 1 т грузооборота в сутки, как установлено из тех же материалов, не зависит от величины грузооборота и колеблется между 5,1 и 18,1, выражаясь в среднем величиной 11,6 м³ на 1 т в сутки.

Пятая группа показателей, относящихся к стоимости порта, содержит:

1) полную стоимость строительства всего порта (без жилстроительства) в рублях на 1 т грузооборота в сутки;

2) стоимость строительства всего порта (без жилстроительства и сооружений, зависящих от местных условий) в рублях на 1 т грузооборота в сутки;

3) стоимость 1 пог. м набережных разных типов в рублях на 1 пог. м;

4) стоимость набережных порта на единицу грузооборота в рублях на 1 т грузооборота в сутки;

5) стоимость оборудования для перегрузочных работ по отдельным категориям груза в рублях на 1 т грузооборота в сутки;

6) стоимость складов по отдельным типам в рублях на 1 т грузооборота в сутки;

7) стоимость зданий порта (кроме складов) в рублях на 1 т грузооборота в сутки;

8) стоимость благоустройства порта в рублях на 1 т грузооборота в сутки.

Первые два из этих показателей дают общую оценку финансового результата проектирования порта в целом, причем второй из них не охватывает таких сооружений и устройств, стоимость которых зависит от местных условий, как-то: водные подходы, земляные работы по устройству территории, набережные и берегоукрепления.

На основании рассмотрения ряда проектов речных портов, выполненных Гипроречтрансом, установлено, что разность между этими двумя показателями не зависит от суточного грузооборота, а характеризуется одной средней величиной для всех значений грузооборота, равной 1360 руб. на 1 т в сутки, со средним отклонением в ±500 руб.

Первый показатель, т. е. полная стоимость порта без жилстроительства, получает для разных суточных грузооборотов следующие значения:

Q_c, т	Стоимость руб. на 1 т/сутки
1 000	4 500
2 000	4 000
4 000	3 300
7 000	2 900
12 000	2 400

Второй показатель, т. е. стоимость порта без жилстроительства и сооружений, зависящих от местных условий, выражается, как указано выше, величиной в среднем на 1300 руб. на 1 т в сутки больше соответствующих значений первого показателя, т. е. для суточных грузооборотов Q_c в 1000, 2000, 4000, 7000 и 12 000 т этот показатель равен соответственно 3200, 2700, 2000, 1600 и 1200 на 1 т в сутки.

Стоимость набережных характеризуется двумя показателями — стоимостью 1 пог. м и стоимостью их на 1 т грузооборота, проходящего через набережную по ее длине.

Стоимость 1 пог. м набережной зависит, конечно, от высоты ее от дна до кордона (эта высота суммирует глубину у набережной, амплитуду колебаний уровня и возвышение кордона над самым верхним уровнем), а также от типа самой набережной. В табл. 13 (глава VII), а также в табл. 44, разработанным по материалам Гипроречтранса, приведены значения этого показателя, а также показатели стоимости набережных в ценах 1936 г. в рублях на 1 т суточного грузооборота.

Стоимость оборудования для перегрузочных работ на 1 т грузооборота зависит от категории перерабатываемого груза и от размера грузооборота. На основании опыта проектирования речных портов по материалам Гипроречтранса, можно установить следующие значения: для штучных грузов большой скорости при суточных грузооборотах причалов в пределах от 700 до 2500 т — 420 руб. на 1 т в сутки; для штучных грузов малой скорости при суточных грузооборотах в пределах от 400 до 3500 т — 550 руб.; для леса в судах при суточных грузооборотах от 1200 до 3000 т — 500 руб.; для леса в плотах при суточных грузооборотах от 140 до 160 т — 140 руб.; для навалочных грузов при суточных грузооборотах от 400 до 2100 т —410 руб.

Стоимость складов на 1 т суточного грузооборота порта зависит от числа дней хранения груза и от типа складов. Для пятидневного хранения по тем же материалам могут быть установлены следующие показатели: для крытых складов: железобетонных — 1200 руб. на 1 т в сутки, кирпичных — 850 руб., деревянных — 400 руб., деревянных навесов — 250 руб;

Таблица 44

Показатели стоимости набережных

№ групп	№ п/п.	Тип набережных	Высота от дна до кордона, м	Показатели стоимости набережных, руб.	
				на 1 пог. м	на 1 т/сутки
I	1	Откосная 1:2 с двойным мощением	15,0	5 000	1 000
	2	Железобетонная	12,0		
	3	Массивовая	10,0		
II	4	Полуоткосная 1:1,5 с двойным мощением . .	15,0	2 500	500
	5	Ряжевая с деревянной надстройкой	15,0		
	6	Свайная с жестким ростверком	8,0		
	7	Железобетонная	6,0		
III	8	Откосная 1:1,5 с одиночным мощением . . .	12,0	1 600	400
	9	Полуоткосная 1:1,5 с одиночным мощением	12,0		
	10	Буто-бетонная стенка на ряжевом основании . .	6,0		
IV	11	Откосная 1:2 с одиночным мощением	6,0	900	350
	12	Полуоткосная 1:2 с одиночным мощением . .	6,0		
	13	Полуоткосная с ряжевой стенкой 1:1,5, с двойным мощением	6,0	900	350
V	14	Откосная 1:1,5 с одиночным мощением . .	6,0	400	100
	15	Полуоткосная 1:1,5 с одиночным мощением	6,0		

для открытых площадок: асфальтобетонных — 40 руб. на 1 т в сутки, для площадок, мощеных камнем, — 30 руб, для глинобетонных площадок — 15 руб.

Приведенные показатели стоимости крытых складов на 1 т суточного грузооборота $S_{гр}$ связаны со стоимостью кубатуры здания $S_{куб}$ выражением $S_{гр} = S_{куб} \frac{t \cdot h}{m \cdot k \cdot \gamma}$, где t — число суток хранения груза на складе, h — строительная высота склада, m — отношение внутренней площади склада к площади застройки, k — отношение полезной площади склада к общей внутренней площади склада, γ — принятая удельная нагрузка в тоннах на 1 м² пола склада.

Приведенные выше показатели стоимости открытых складских площадей на 1 т суточного грузооборота $S_{гр}$ связаны со стоимостью в рублях 1 м² площади склада ($S_{пл}$) выражением $S_{гр} = S_{пл} \cdot \frac{t}{k \cdot \gamma}$.

Показатели стоимости портовых зданий (без складов) в рублях на 1 т суточного грузооборота порта установлены, в зависимости от размера суточного грузооборота, в следующих величинах: для грузооборота $Q_c = 1000$ т — 800 руб. на 1 т в сутки; при грузообороте $Q_c = 2000$ т — 400 руб.; для $Q_c = 4000$ т — 200 руб.; для $Q_c = 7000$ т — 100 руб. и для $Q_c = 12\,000$ т — 50 руб.

Показатель стоимости общего благоустройства порта в рублях на 1 т суточного грузооборота охватывает следующие элементы: водоснабжение и канализацию (хозяйственную и ливневую), устройства связи, сигнализацию, противопожарные мероприятия, озеленение и ограждение. Этот показатель, в зависимости от размера грузооборота, выражается в следующих величинах: для суточного грузооборота $Q_c = 1000$ т — 600 руб. на 1 т в сутки; для $Q_c = 2000$ т — 250 руб.; для $Q_c = 4000$ т — —100 руб.; для $Q_c = 7000$ т — 12 000 т — 30 руб.

Шестая группа показателей, относящихся к эксплоатационной работе порта, охватывает:

1) количество работников порта на 1 т суточного грузооборота;

2) отношение количества административно-технического и обслуживающего персонала к общему количеству рабочих;

3) стоимость перегрузочных работ по каждой категории грузов в рублях на 1 т;

4) полные эксплоатационные расходы по каждой категории грузов в рублях на 1 т за период навигации.

Показатель количества работников порта на 1 т суточного грузооборота, в зависимости от суточного грузооборота порта, определен для грузооборота $Q_c = 1500$ т — в 0,18 чел. на 1 т в сутки, для $Q_c = 2000$ т — 0,16 чел., для $Q_c = 8000$ т — 0,04 чел.

Показатель отношения количества административно-технического и обслуживающего персонала к общему количеству производственных рабочих учитывает в числителе всех работников управления (главной конторы порта и контор участков), затем работников пожарного депо и охраны порта и весь персонал культурно-бытовых предприятий, а в знаменателе — грузчиков, механизаторов, ремонтных и подсобных рабочих. Это отношение, в зависимости от суточного грузооборота порта, колеблется между 0,4 и 0,6.

Показатель стоимости перегрузочных работ по каждому виду грузов определяется с учетом работы причалов и прямого административно-технического руководства и составляет для штучных грузов среднюю величину в 3 рубля за переработку 1 т (в навигацию), для лесных грузов — 2 руб., для соли — 2 руб., для прочих навалочных грузов — 1 руб. (по ценам 1936 г.).

Для показателя полных эксплоатационных расходов по каждому виду грузов в работах Гипроречтранса нет еще достаточных систематизированных материалов.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СОСТАВ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ДЛЯ ПРОЕКТНОГО ЗАДАНИЯ РЕЧНОГО ПОРТА[1]

№ 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 речного порта в масштабе 1 : 10 000	обяз.	—
3	То же, в масштабе 1 : 5 000	—	обяз.
4	Промер глубин участка реки в пределах порта и на ближайших подходах	обяз.	обяз.
5	Русловая съемка с промером глубин на участках, прилегающих к порту	с. з.	с. з.
	2. Геологические работы		
1	Сбор и изучение литературных и архивных материалов, имеющихся по району изысканий	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 строительной 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 : 5 000	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 работы: на акватории 2,5 — 3,0-дюймовым комплектом, на территории 3—4-дюймовым комплектом (по всем вариантам)	обяз.	обяз.

[1] Производство изысканий на водном транспорте, вып. II — Речные порты и судоремонтные заводы. «Водный транспорт». 1939.

Продолжение

№ п/п	Состав изыскательских работ	Для составления проектного задания порта	
		нового	капитально реконструируемого
7	Опытные инженерно-геологические работы и гидрогеологические ориентировочные характеристики грунтовых вод, трещиноватости и водопроницаемости 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.
	3. Гидрологические работы		
1	Сбор, обработка и анализ имеющихся материалов Главного управления Гидрометеорологической службы и др.	обяз.	обяз.
2	Устройство водомерных постов и наблюдения на них в течение года	обяз.	с. з.
3	Устройство временных гидрометрических станций с годичным циклом наблюдений	с. з.	с. з.
4	Наблюдение над струями течения на акватории и подходах	обяз.	с. з.
5	Ледовые наблюдения на акватории и подходах	обяз.	с. з.
6	Устройство русловых станций с постановкой наблюдений	с. з.	с. з.
7	Постановка наблюдений на водотоках, назначенных для водоснабжения, с определением качества воды	обяз.	обяз.
8	Изучение режима временных водотоков на территории порта (завода)	обяз.	с. з.
	4. Дополнительные работы		
	Сбор дополнительных сведений и составление записок	обяз.	обяз.

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: обяз. — данная работа обязательна к выполнению, с. з. — данная работа обязательна в отдельных случаях и производится по специальному заданию, тире — данная работа не нужна.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОСТАВ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА РЕЧНОГО ПОРТА[1]

№ п/п	Состав изыскательских работ	Для составления технического проекта порта или завода	
		нового	реконструируемого
	1. Гидрографические работы		
1	Сбор и обработка дополнительных изыскательских материалов (появившихся после предварительных изысканий)	обяз.	обяз.
2	Топографическая съемка 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.
4	Трассировка сухопутных подъездных путей	обяз.	с. з.
5	Русловая съемка с промером глубин на участках, прилегающих к порту (заводу), с целью гидрографо-гидрологического освещения подходов. Масштаб оформления 1 : 1 000 — 1 : 2 000, в зависимости от ширины реки	с. з.	с. з.
	2. Геологические работы		
1	Сбор и обработка дополнительных материалов	обяз.	обяз.
2	Детальные грунтовые разведки: на акватории 3-дюймовым комплектом, на территории и под сооружением 3—6-дюймовым комплектом и шурфами	обяз.	обяз
3	Постановка комплекса опытных инженерно-геологических работ на участке строительства	обяз.	обяз.
4	Производство гидрогеологических работ для целей водоснабжения	обз.	с. з.
5	Стационарные наблюдения (начатые вслед за стадией проектного задания)	с. з.	с. з.

[1] Производство изысканий на водном транспорте, вып. II — Речные порты и судоремонтные заводы. «Водный транспорт». 1939.

№ п/п	Состав изыскательских работ	Для составления технического проекта порта или завода	
		нового	реконструируемого
6	Разведка стройматериалов — определение качества, запасов, условий и рентабельности эксплоатации	обяз.	обяз.
7	Лабораторные работы — точная физико-механическая характеристика и определение инженерно-строительных свойств, 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 струями течений на акватории и подходах	с. з.	обяз.
5	Специальные ледовые наблюдения на акватории и подходах	обяз.	обяз.
6	Устройство русловых станций с производством наблюдений	с. з.	с. з.
7	Постановка наблюдений на водотоках, назначенных для водоснабжения, с определением качества воды	обяз.	обяз.
8	Изучение режима временных водотоков на территории порта	обяз.	обяз.
9	Постановка наблюдений над наносами	с. з.	с.-з.
10	Постановка инструментальных наблюдений над волнением	с. з.	с.-з.
	4. Дополнительные работы		
	Сбор необходимых сведений и составление записи	обяз.	обяз.

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: обяз. — данная работа обязательна к выполнению, с. з. — работа обязательна в отдельных случаях и производится по специальному заданию, тире — данная работа не нужна.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

ИЗ ФОРМУЛЯРА УЧАСТКА РЕКИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНОГО ЗАДАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ПОРТА[1]

Формуляр участка реки должен давать ряд основных сведений и физико-географических характеристик реки, необходимых для соответствующего проектирования. Он составляется на основании всего наличного изыскательского и исследовательского материала по данной реке. Сведения в формуляре излагаются в виде текста, таблиц и графиков. Текст должен иметь сжатое, вполне конкретное содержание. Таблицы не должны быть громоздкими.

Графические интерпретации — карты, планы и графики — должны иметь оптимальный размер, но, однако, достаточный для снятия с них необходимых данных. Большого размера таблицы и графики приводятся в приложениях к формуляру.

В предисловии дается краткая концепция содержания формуляра и указания для пользования им, а также приводится описание и оценка исходных материалов, равным образом как и перечень основных исследований, произведенных на данной реке.

К формуляру должен быть приложен указатель источников использования материалов, на который в формуляре делаются ссылки в виде заключенного в скобки порядкового номера материала (книги, журнала, полевого документа) в указателе источников материалов.

Настоящий состав формуляра предусматривает требования проектирования как для стадии проектного задания, так и для стадии технического проекта. Следует иметь в виду, что в стадии проектного задания отдельные характеристики, перечисленные в настоящем формуляре, могут быть опущены или даны приближенно. В каждом конкретном случае состав приводимых в формуляре сведений, во избежание помещения в него излишних для проектирования данных, должен быть согласован с руководителем проекта.

В случаях составления проектов отдельных элементов порта, а не порта (завода) в целом, состав формуляра может быть значительно сокращен и представлен в виде записки, содержащей в себе только те данные, которые относятся непосредственно к данному элементу порта (завода), например: водоснабжение, канализация порта, электросеть и т. п. Однако в подобных случаях должна быть соблюдена приведенная в формуляре последовательность изложения.

Раздел I носит характер очень сжатого описания и имеет своей целью, помимо гидрографического освещения участка, дать основные сведения об условиях плавания и производившихся гидротехнических работах. Данные приводятся на базе собранных материалов в различных организациях.

Раздел II, посвященный геологии, и III, трактующий о метеорологии и гидрологии, составляются по результатам исследований партии. В этих разделах дается анализ естественных условий и заключений по отдельным элементам режима в разрезе задач и стадии проекта.

---

[1] Производство изысканий на водном транспорте, вып. II — Речные порты и судоремонтные сооружения. «Водный транспорт». 1939.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ЕДИНЫХ СУДОСУТОЧНЫХ НОРМ ПОГРУЗКИ И РАЗГРУЗКИ РЕЧНЫХ НЕПАРОВЫХ СУДОВ НАРКОМРЕЧФЛОТА (1941 г.)

Наименование грузов	Суда грузоподъемностью до 400 т		Суда грузоподъемностью 401—1000 т		Суда грузоподъемностью свыше 1000 т	
	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка
I. Лесные						
Пиломатериалы (доски, пластины всех сортов и размеров)	280	250	560	500	840	750
Лес круглый (подтоварник, бревна, кряжи толщиной до 24 см)	320	290	640	580	960	870
Бревна и кряжи толщиной свыше 24 см	280	240	560	480	840	720
Пропсы, балансы, стойка	320	290	640	580	960	870
Обаполы	180	150	360	300	540	450
Саксаул, береста, лыко, кора, полозья, ободья, гонт и пр	210	180	420	360	630	540
II. Минерально-строительные						
Асфальт в плитах	420	370	840	740	1 260	1 110
Цемент в мешках	500	450	1 000	900	1 500	1 350
То же, в бочках	440	400	880	800	1 320	1 200
Алебастр и мел молотый, доломит, мука:						
а) навалом	340	300	680	600	1 020	900
б) в кулях	500	460	1 000	910	1 500	1 390
Песок речной и карьерный	500	450	1 000	900	1 500	1 350
Гравий, галька, щебень	380	330	760	660	1 140	990
Камень бутовый, булыжник	450	400	900	800	1 350	1 200
Камень алебастровый и известковый	420	380	840	760	1 260	1 140
Диабаз крупный	440	400	880	800	1 320	1 200
Кирпич всякий	350	320	700	640	1 050	960
Глина вязкая и шамотная	340	320	680	640	1 020	960
Известь хлорная в бочках	420	400	840	800	1 260	1 200
III. Топливо						
Дрова	300	270	600	540	900	810
Уголь каменный, антрацит	400	350	800	700	1 200	1 050
Уголь-штыб	320	290	640	580	960	870
Уголь древесный:						
а) навалом	210	180	420	360	630	540
б) в мешках	280	280	560	560	840	840
Торф	240	220	480	440	720	660

Наименование грузов	Суда грузоподъемностью до 400 т		Суда грузоподъемностью 401—1000 т		Суда грузоподъемностью свыше 1 000 т	
	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка
IV. Металлы и металлические изделия						
Металлы в болванках и чушках весом до 82 кг, проволока, железо обручное и сталь ленточная в кругах	420	400	840	800	1 260	1 200
Железо кровельное в пачках	440	410	880	820	1 320	1 230
Железо и сталь листовая, колючая проволока в катушках весом до 82 кг	350	320	700	640	1 050	960
Железо и сталь листовая весом свыше 82 кг	280	250	560	520	840	780
Железо, обрезки и стружки:						
а) в пачках	280	210	560	500	870	750
б) навалом	160	140	320	280	480	420
V. Плодоовощи						
Свекла, картофель, морковь	320	280	640	560	960	840
Арбузы, дыни, капуста	300	280	630	560	900	840
VI. Кожи, шкуры, пушнина						
Кожа и шкуры мокросоленые	400	400	800	800	1 200	1 200
Кожа и шкуры сухие, невыделанные	330	330	660	660	990	990
Кожи выделанные, пушнина	360	360	720	720	1 080	1 080
Шерсть мытая и немытая	340	340	680	680	1 020	1 020
VII. Фураж						
Сено, солома прессованные	420	400	840	800	1 260	1 200
Жмыхи	320	270	640	540	960	810
VIII. Машины						
Сельскохозяйственные	300	300	600	600	900	900
Комбайны	210	210	420	420	420	420
Тракторы	200	200	400	400	400	400
Автомашины грузовые	400	400	800	800	800	800
Легковые машины	500	500	1 000	1 000	1 000	1 000
IX. Скот						
Крупный скот	300	450	600	900	900	1 500

Наименование грузов	Суда грузоподъемностью до 400 т		Суда грузоподъемностью 401—1000 т		Суда грузоподъемностью свыше 1 000 т	
	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка
X. Упаковочные материалы						
Бочки и кадки порожние деревянные и железные	260	240	520	480	780	720
XI. Землеудобрительные						
Суперфосфат, апатиты и туки россыпью	320	270	640	540	960	810
Суперфосфат в мешках	450	420	900	840	1 350	1 200
XII. Хлебные грузы						
Зерно россыпью:						
а) тяжеловесное (рожь, пшеница, горох, ячмень, просо, кукуруза и т. п.)	440	400	880	800	1 320	1 200
б) легковесное (овес, подсолнечное семя и т. п)	350	310	700	620	1 050	930
Кукуруза в кочнах	240	220	480	440	720	660
Зерно тяжеловесное и мука в мешках	560	560	1 120	1 120	1 680	1 080
Зерно легковесное и отруби в мешках	470	470	940	940	1 410	1 410
XIII. Разные грузы						
А. Навалочные						
Руда разная, колчедан	400	350	800	700	1 200	1 050
Соль всех сортов	400	360	800	720	1 200	1 080
Шлак	270	230	540	460	810	690
Б. Тарно-упаковочные						
Хлопок и шерсть в тюках	370	350	740	700	1 110	1 050
Груз в мешках и кулях:						
а) весом от 66 до 82 кг	570	570	1 080	1 080	1 620	1 620
б) весом свыше 82 кг	480	440	960	880	1 440	1 320
Груз в кипах или тюках:						
а) весом до 50 кг	440	440	880	880	1 320	1 320
б) весом от 51 до 82 кг	540	540	1 080	1 080	1 620	1 620
в) весом от 83 до 250 кг	470	420	940	840	1 410	1 260
г) весом свыше 250 кг	380	350	760	700	1 140	1 050

Продолжение

Наименование грузов	Суда грузоподъемностью до 400 т		Суда грузоподъемностью 401—1000 т		Суда грузоподъемностью свыше 1000 т	
	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка	погрузка	разгрузка
Груз в ящиках:						
а) весом от 83 до 250 кг	440	410	880	820	1 230	1 230
б) весом от 251 до 500 кг.	280	250	260	500	810	750
в) свыше 500 кг	200	170	400	340	600	510
В. Катно-бочковые						
Каустическая сода в барабанах . . .	400	380	800	760	1 200	1 140
Тяжеловесные и громоздкие канаты, кабели на барабанах и т. п.	200	180	400	360	600	540

Примечание. По хлебным грузам (раздел XII) нормы снижены в 1943 г. от 8 до 20%.

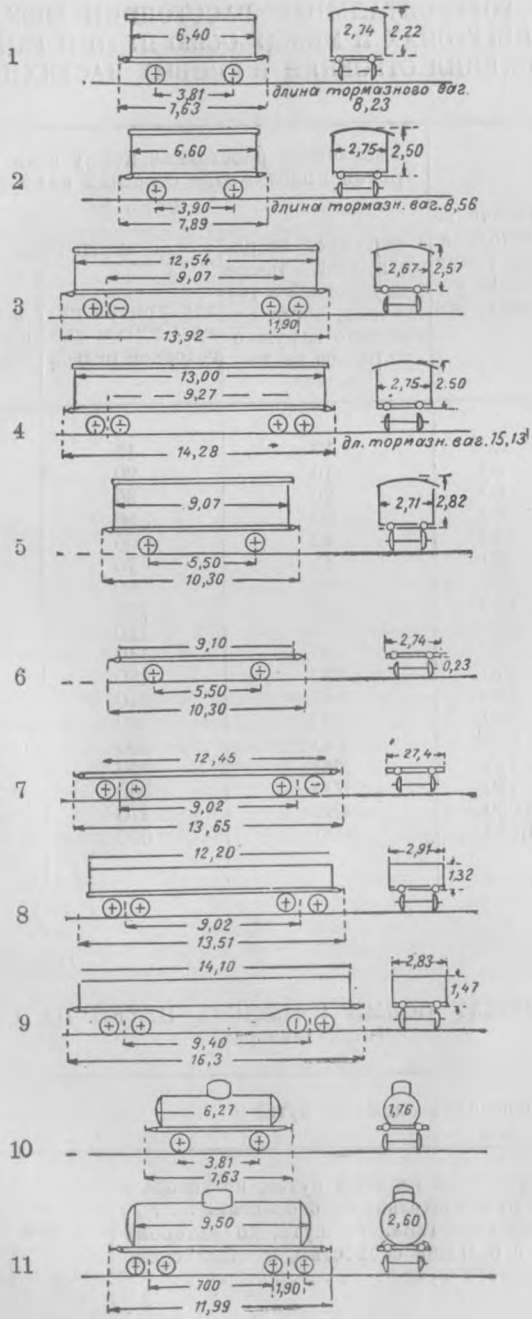
ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

(товарного)

№ п/п	Наименование типа	Подъемная сила, т	Вес тары, т	Нагрузка на ось, т	Полезный объем кузова, м³	Нагрузка на 1 пог. м пути, т	Схема
1	Нормальный, крытый товарный вагон	16,7	7,0	11,75	30,0	3,08	
2	Нормальный крытый вагон увеличенной грузоподъемности	20,0	9,0	14,5	38,7	3,69	
3	Товарный 4-осный вагон американского типа	40,0	20,6	15,2	80,0	4,35	
4	Товарный 4-осный вагон увеличенной грузоподъемности	50,0	21,6	17,9	70,5	5,0	
5	Изотермический вагон со льдом	12,3	13,0	12,65	51,7	2,43	
6	Нормальная платформа	16,5	6,8	11,6	23,3[1]	2,24	
7	Платформа 4-осная американского типа	45,4	15,7	15,3	34,2[1]	4,5	
8	Угольный полувагон американского типа	50,0	21,3	17,8	47,4	5,32	
9	Полувагон типа Фокс-Арбели	37,0	17,0	13,5	58,8	3,53	
10	Нормальная цистерна	13,95	7,35	10,75	15,5[2]	2,8	
11	Цистерна 4-осная постройки заводов СССР	48	24	18	51,0[2]	6,08	
12	Гондола — открытый полувагон, саморазгружающийся на обе стороны пути при помощи 7 откидывающихся спусков	60	21	20,25	67	6,75	
13	Хоппер — открытый полувагон, саморазгружающийся на обе стороны при помощи спусков, — по одному на сторону	60	19,5	20	60,5	7,95	

См. схемы под соответствующими номерами на рис. 103 на стр. 273

[1] Площадь в м².
[2] Объем котла.


1
6,40
2,74
2,22
3,81
7,63
длина тормазнова ваг.
8,23
2
6,60
2,75
2,50
3,90
7,89
длина тормазн. ваг. 8,56
3
12,54
9,07
2,67
2,57
1,90
13,92
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
12,45
27,4
9,02
13,65
8
12,20
2,91
1,32
9,02
13,51
9
14,10
2,83
1,47
9,40
16,3
10
6,27
1,76
3,81
7,63
11
9,50
2,60
700
1,90
11,99

УВЕЛИЧЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ОСЯМИ ПУТЕЙ НА ПЕРЕГОНАХ И МЕЖДУ ОСЬЮ ПУТИ И ГАБАРИТОМ ПРИБЛИЖЕНИЯ СТРОЕНИЙ В КРИВЫХ ЧАСТЯХ ПУТИ

При радиусах, равных или больших, м	Увеличение расстояния между осями путей на перегонах, мм	Увеличение расстояния между осью пути и габаритом приближения строений на перегонах и станциях, мм		
		с наружной стороны кривой и также с внутренней в тех случаях, когда повышение наружного рельса не делается	с внутренней стороны	
			для уровня ниже 1 200 мм над головкой рельса	для уровня выше 1 200 мм над головкой рельса
3 500	30	10	15	40
3 000	40	15	20	50
2 000	60	20	35	70
1 200	90	30	50	120
1 000	110	40	60	140
800	140	45	70	170
700	160	55	80	200
600	190	60	100	230
500	230	75	120	280
400	280	90	140	340
300	370	120	180	400
250	420	145	210	480
200	490	180	240	520
150	610	240	300	580
125	710	290	350	630
120	730	300	360	640
80	1 030	450	410	790
60	1 330	600	660	940

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ОСЯМИ СМЕЖНЫХ ПУТЕЙ НА СТАНЦИЯХ[1]

(в миллиметрах)

Наименование смежных путей	Размеры, мм
На станциях между осями главных путей, по которым следуют поезда со значительными скоростями	5 300
На станциях между осью главного пути, по которому следуют поезда с большой скоростью, и осью смежного с ним паркового пути	5 300

Наименование смежных путей	Размеры, мм
На путях парков приема и отправления поездов и сортировки без горок	5 300
На сортировочных путях при горках	4 900
На запасных станционных путях и на путях парков стоянки поездов во время спада движения или для вагонов, ожидающих ремонта, на смежных путях товарных дворов, на молах и пирсах, в портах и гаванях, на тупиковых перонных путях, при дорогих перекрытиях таковых при отсутствии между ними платформы	4 900[2]
На ранжирных путях	4 900[2]
Между осью стрелочной улицы и лежащим рядом с ней путем	5 300
На путях перегрузки из вагона в вагон непосредственно	3 900
На путях для ремонта вагонов	5 300 и 7 800 (по очереди)
На пассажирских путях с низкими пассажирскими платформами	7 400[3]
На пассажирских путях с высокими пассажирскими платформами	7 000[3]

Примечания. 1. При наличии весовых помостов и весовых станкострелочных будок и постоянных зданий, опор для путепроводов и пешеходных мостов и т. п. устройств, — междупутья увеличиваются до норм, обеспечивающих соблюдение нормального габарита приближения строений.

2. Горизонтальные расстояния от осей путей, ближайших к поворотным кругам, до конца рычага для поворота фермы поворотного круга, поставленного перпендикулярно к этим путям, должно быть не менее 3000 мм.

3. Расстояние между осями путей, располагаемых внутри зданий и холодильников, в элеваторах, в паровозных зданиях, в вагонных сараях и в других зданиях, устанавливается техническими условиями сооружения этих зданий.

4. Для семафоров, гидравлических колонн, стрелочных станков и всякого рода отдельно стоящих столбов как на вновь строящихся линиях, так и на реконструируемых участках не установлено льготного габарита. Поэтому их установка должна полностью удовлетворять новому габариту приближения строений, причем, в случае необходимости, вопрос об увеличении междупутья разрешается согласно п. 1.

---

[1] На эксплоатируемых железных дорогах, на которых производится или укладка новых путей, или коренное переустройство станций и сооружений, или постройка таковых вновь, а также на вновь строящихся линиях.

[2] На путях для стоянки вагонов, ожидающих ремонта, в период снижения движения, на смежных путях товарных дворов и т. п. расстояния между осями путей могут допускаться на железных дорогах в исключительных случаях 4250 мм, а при коренных переустройствах и на новостройках — 4500 мм, при условии, чтобы через каждые 4—5 путей устраивалось междупутье в 4 800 мм в портах имеет место и размер 5200 м.

[3] Эти междупутья являются наименьшими. На станциях с большим пассажирским потоком размеры рассчитываются по пассажирскому потоку, а ширина междупутья устанавливается в зависимости от ширины платформы.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ЕДИНЫХ НОРМ ВЫРАБОТКИ ПОГРУЗО-

Переработка разных грузов портальными

Производительность машины —
Норма времени — в человеко-
Норма выработки — в тоннах

№ п/п.	Наименование груза	Качественная характеристика норм	Ва	
			Склад-	
			плашкоутные суда	открытые суда
61	Мешковый	Количество рабочих	8	10
		Производительность машины	236	236
		Норма времени	0,32	0,36
		Норма выработки	25,0	22,2
62	Тарно-упаковочный и штучный груз весом до 30 кг	Количество рабочих	7	8
		Производительность машины	106	106
		Норма времени	0,58	0,65
		Норма выработки	13,8	12,3
63	То же, весом до 80 кг	Количество рабочих	7	8
		Производительность машины	154	154
		Норма времени	0,41	0,46
		Норма выработки	19,5	17,4
70	Песок	Количество рабочих	7	9
		Производительность машины	426	426
		Норма времени	0,18	0,23
		Норма выработки	44,5	34,8
74	Соль I размола	Количество рабочих	—	12
		Производительность машины	—	226
		Норма времени	—	0,43
		Норма выработки	—	18,6
75	Соль II размола	Количество рабочих	—	11
		Производительность машины	—	226
		Норма времени	—	0,40
		Норма выработки	—	20,0
75а	Соль III размола	Количество рабочих	—	10
		Производительность машины	—	220
		Норма времени	—	0,37
		Норма выработки	—	21,6

РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ РЕЧНОГО ФЛОТА

и полупортальными кранами

в тоннах в смену.
часах на тонну.
на чел/смену.

риант работы							
судно	Судно-склад			Вагон-судно		Судно-вагон	
закрытые суда	плашкоутные суда	открытые суда	закрытые суда	плашкоутные суда	прочие типы судов	плашкоутные суда	прочие типы судов
11	9	11	12	11	13	10	14
236	236	236	236	236	236	236	236
0,42	0,34	0,41	0,46	0,44	0,49	0,36	0,52
19,0	23,5	19,5	17,4	18,2	16,3	22,2	15,4
9	7	9	10	9	10	7	11
106	106	106	106	106	106	106	106
0,75	0,61	0,73	0,78	0,73	0,78	0,61	0,94
10,7	13,1	10,9	10,3	10,9	10,3	13,1	8,5
9	7	9	10	9	11	8	11
154	154	154	154	154	154	154	154
0,52	0,43	0,51	0,58	0,54	0,61	0,45	0,66
15,4	18,6	16,7	13,8	14,8	13,1	17,8	12,1
13	9	12	17	10	13	11	15
436	426	426	426	426	426	426	426
0,32	0,22	0,29	0,43	0,24	0,30	0,27	0,38
25,0	36,4	27,6	18,6	33,4	24,0	29,6	21.0
15	—	15	20	—	18	—	20
200	—	226	200	—	226	—	226
0,60	—	0,53	0,80	—	0,64	—	0,71
13,4	—	15,1	10,0	—	12,5	—	11,3
13	—	14	18	—	16	—	18
200	—	226	200	—	226	—	226
0,54	—	0,49	0,72	—	0,61	—	0,64
14,8	—	16,3	11,1	—	13,1	—	12,5
13	—	13	16	—	16	—	16
200	—	220	200	—	220	—	220
0,51	—	0,46	0,66	—	0,57	—	0,60
15,7	—	17,4	12,1	—	14,1	—	13,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПОРТА I РАЗРЯДА

№ п/п.	Штатные единицы	Количество	
		человек	рабочих мест
	I. Руководство		
1	Начальник порта	1	1
2	Главный инженер	1	1
3	Заместитель начальника порта	1	1
4	Инспектор спецчасти	1	1
5	Юрисконсульт	1	1
6	Секретарь-стенограф	1	1
	Итого	6	6
	II. Производственно-диспетчерский отдел		
1	Главный диспетчер	1	1
2	Старший инженер эксплоатации	1	1
3	Инженеры-диспетчеры	3	1
4	Техники-операторы	3	1
5	Капитан рейда	1	—
	Итого	9	4
	III. Административно-хозяйственный отдел		
1	Начальник	1	1
2	Делопроизводитель	1	1
3	Машинистка	1	1
4	Курьер	1	—
5	Уборщицы	2	1
6	Сторожа	2	1
7	Шофер	1	—
	Итого	9	5
	IV. Отдел кадров		
1	Начальник отдела, помощник начальника порта	1	1
2	Старший инспектор	1	1
3	Начальник учебно-курсовой сети	1	1
	Итого	3	3
	V. Плановый отдел		
1	Начальник	1	1
2	Инженер-экономист	1	1
3	Статистик	1	1
	Итого	3	3

№ п/п	Штатные единицы	Количество	
		человек	рабочих мест
	VI. Коммерческий отдел		
1	Начальник	1	1
2	Экономисты	2	2
3	Старшие таксировщики	2	2
4	Агент	1	1
	Итого	6	6
	VII. Бухгалтерия		
1	Главный бухгалтер	1	1
2	Заместитель главного бухгалтера	1	1
3	Старший бухгалтер	1	1
4	Бухгалтеры	2	2
5	Экономист-финансист	1	1
6	Кассиры	2	2
	Итого	8	8
	VIII. Отдел труда и зарплаты		
1	Начальник	1	1
2	Инженер техники безопасности	1	1
3	Инженер-экономист	1	1
	Итого	3	3
	IX. Отдел снабжения		
1	Начальник	1	1
2	Товаровед	1	1
3	Бухгалтер	1	1
4	Агент	1	1
5	Заведующий складом	1	—
	Итого	5	4
	X. Отдел механизации		
1	Начальник	1	1
2	Старший инженер	1	1
3	Старший электрик	1	1
4	Техники-механизаторы	2	1
	Итого	5	4

№ п/п.	Штатные единицы	Количество человек	Количество рабочих мест
	XI. Отдел связи порта		
1	Начальник	1	1
2	Старший техник	1	1
3	Телефонистки	4	1
4	Монтер	1	—
	Итого	7	3
	XII. Стройконтора		
1	Начальник	1	1
2	Инженер	1	1
3	Прораб	1	1
4	Техник-сметчик	1	1
5	Бухгалтер	1	1
	Итого	5	5
	XIII. Отдел рабочего снабжения (Управление)		
1	Начальник	1	1
2	Заместитель начальника	1	1
3	Товароведы	2	2
4	Агенты	2	1
5	Главный бухгалтер	1	1
6	Бухгалтер	1	1
7	Кассир	1	1
	Итого	9	8
	Всего по Управлению порта	81	62
	XIV. Товарная контора		
1	Начальник	1	1
2	Таксировщики	3	2
3	Грузовые кассиры	2	1
4	Караванные	3	1
	Итого	9	5
	XV. Проходная (2 шт.)		
1	Вахтеры	3	1
2	Стрелки ВОХРа	3	1
	Итого	6	2

ШТАТНОЕ РАСПИСАНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПОРТА

I разряда

№ п/п	Должности и группы	Количество человек	Количество рабочих мест
	I. Управление порта		
1	Начальник порта	1	1
2	Заместитель начальника порта	1	1
3	Главный инженер	1	1
4	Секретарь-стенограф	1	1
5	Старший экономист по труду и планированию	1	1
6	Старший инженер по специальным работам ВУП и МПВО	1	1
	Итого	6	6
	II. Диспетчерская		
1	Главный диспетчер	1	1
2	Заместитель главного диспетчера	1	1
3	Дежурные диспетчеры	3	1
4	Техники-операторы	3	1
5	Капитан-наставник	1	1
	Итого	9	5
	III. Отдельные группы		
1	Техническая группа	6	6
2	Коммерческие группы	2	2
3	Группа кадров	3	3
4	Административно-хозяйственный отдел	9	5
5	Бухгалтерия	7	5
6	Технадзор и линейные механики	9	4
7	Группа пристанского хозяйства	3	3
8	Отдел снабжения	5	3
9	Жилищно-коммунальный отдел	4	2
	Итого	48	33
	IV. Отдел рабочего снабжения		
1	Директор	1	1
2	Товароведы	3	3
3	Бухгалтерия	3	3
4	Агенты и прочий обслуживающий персонал	3	1
	Итого	10	8

№ п/п.	Должности и группы	Количество	
		человек	рабочих мест
	V. Транзитная касса пассажирского флота		
1	Старший бухгалтер	1	1
2	Бухгалтеры	2	1
3	Кассиры	2	1
	Итого	5	3
	Итого по Управлению порта	78	55
	VI. Речной вокзал и причал		
1	Начальник	1	1
2	Заместитель начальника вокзала	1	1
3	Кассиры билетные	2	1
4	Таксировщики	2	1
5	Приемо-сдатчики	4	1
6	Камера хранения	2	1
7	Матросы-носильщики	6	2
8	Комната матери и ребенка	3	2
9	Парикмахеры	2	1
10	Медпункт	2	1
11	Справочное бюро	2	1
12	Водная милиция	3	2
13	Почта и телеграф	3	2
	Итого	33	17
	VII. Ресторан и буфет		
1	Директор	1	1
2	Руководящий повар	1	1
3	Повара	2	1
4	Раздатчики	2	1
5	Официанты	4	2
6	Кассирши	2	1
7	Кладовщик	2	1
8	Судомойка	2	1
9	Уборщица	1	1
10	Буфетчица	2	1
11	Гардеробщица	2	1
	Итого	20	12
	Итого по вокзалу	53	29

Продолжение

№ п/п.	Должности и группы	Количество человек	Количество рабочих мест
	IX. Бункеровочный участок		
	Контора		
1	Начальник	1	1
2	Погрузо-разгрузочная группа	3	1
3	Операторский пункт	4	2
4	Рейд	6	2
5	Бухгалтерский учет	2	2
	Итого	16	8
1	ВОХР	7	1
2	Медпункт	2	1
3	Уборщица душевой	2	1
	Итого	11	3
	X. Склады		
1	Топливный склад	3	1
2	Мазутный	3	1
3	Материальный	5	2
	Итого	11	4
	XI. Отдел рабочего снабжения		
1	Столовая	9	5
2	Магазин плавсостава	4	2
	Итого	13	7
	Всего по участку	51	22
	Всего по пристани	182	106

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ СТАНДАРТА ПАССАЖИРСКИХ ЗДАНИЙ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

Основные размеры и нормы площадей отдельных помещений

1. Помещения, непосредственно обслуживающие пассажиров

а) Вестибюль или операционный зал. Площадь пола, принимаемая на 1 чел. для подсчета общей площади вестибюля, колеблется от 0,60 до 1,10 м² для вокзалов и павильонов соответственных разрядов. Применение этих норм следующее:

Для павильонов внутригородского сообщения на 1 чел.	0,60—0,80 м²
» » пригородного » » 1 »	0,80—0,90 »
» вокзалов IV разряда, обслуживающих местные сообщения, на 1 чел.	1,10 м²
» вокзалов III разряда на 1 чел.	1,10 »
» » II и I разрядов на 1 чел.	1,00 »

Примечание. При совмещении в вокзалах IV разряда одновременно вестибюля с залом ожидания, принимается на одного человека площадь пола в 2,0—2,10 м².

б) Справочное бюро:

при наличии одного бюро на вокзале	4—6 м²
» » нескольких, в виде отдельных киосков, каждое	2 »

2. Билетные кассы

Площадь помещений для касс:

при работе в кассе одного кассира	6 м²
» » » » нескольких кассиров — на каждого . . .	4 »
» » » кассе-киоске (для пригородного и внегородского сообщения) на каждого	2 »

Багажные кассы устраиваются тех же размеров, что и билетные. Число их не превышает двух на крупных вокзалах: одна для багажа от правления, другая — для прибытия.

3. Багажные помещения

По установлении средней продолжительности хранения багажа определяются размеры багажных помещений:

а) размеры помещения для приема и хранения багажа к отправлению определяются из расчета, что багаж сдается в размере 15—20% максимального суточного пассажирооборота отбытия, при норме на пассажира в 0,25 м²;

б) размеры помещения для хранения и выдачи багажа прибытия определяются из расчета, что багаж сдается в количестве от 10—15% максимального суточного пассажирооборота, при той же норме на пассажира в 0,25 м²; количество ярусов 1—2;

в) размеры камеры хранения ручного багажа определяются из расчета, что ею пользуются 25% от суточного количества пассажиров отбытия и 20% пассажиров прибытия, при норме на пассажира в 0,15 м² (эта норма учитывает хранение багажа в несколько ярусов).

4. Зал ожидания пассажиров

Площадь пола, принимаемая на 1 чел. для подсчета общей площади зала ожидания, колеблется, в зависимости от разряда вокзала, от 1,00 до 1,60 м² для вокзалов соответствующих разрядов.

Применение этих норм следующее:

для вокзалов IV разряда, обслуживающих местное сообщение, на 1 чел.	1,00 м²
» вокзалов III разряда на 1 чел.	1,60—1,50 м²
» » I и II разрядов на 1 чел.	1,50 м²

Примечание 1. При совмещении в вокзалах IV разряда одновременно зала ожидания с вестибюлем — на 1 чел. площадь пола в 2,00—2,10 м².

2. В павильонах пригородного и внутригородского сообщения залы ожидания не устраивают, ограничиваясь вестибюлем.

Помещения для матерей с детьми до 7-летнего возраста устанавливаются в зависимости от числа одновременно находящихся в вокзале пассажиров:

Количество пассажиров	Площадь, м²	Количество пассажиров	Площадь, м²
50	12—15	500	130—150
100	20—25	1 000	200—250
200	45	2 500	400
300	65		

5. Ресторан (столовая и буфет)

Для подсчета площади зала ресторана (столовая и буфет) принимаются данные:

а) число пассажиров, пользующихся рестораном (столовая и буфет), составляет от одновременно наполняющих вокзал пассажиров для:

вокзалов I и II разрядов	20%
» III разряда	15—20%
» IV разряда и павильонов	10—15%

б) площадь пола на одного пассажира принимается от 1,5 до 2 м²:

для ресторанов и столовых с горячей пищей (I, II и III разрядов) на 1 чел.	2 м²
» буфетов только с холодными закусками на 1 чел.	1,5 »

в) в ресторанах и столовых с горячей пищей должна быть выделена площадь для буфетов с холодными закусками в размере 5% от площади ресторана (столовой) сверх ее;

г) террасы и веранды, широко устраиваемые при ресторанах и столовых водных вокзалов для пользования ими летом в теплое и жаркое время, в подсчет потребной для ресторана (или столовой) площади не входят;

д) при ресторане (столовой) должно быть предусмотрено устройство гардероба (раздевальни) из расчета 0,10 м² на человека, с удобным фронтом раздевальни.

6. Комната для курящих

Площадь комнаты для курящих определяется из расчета:

а) курящие составляют 50% от всего количества пассажиров, одновременно наполняющих вокзал;

б) одновременно в комнате для курящих будет находиться 5% от числа курящих пассажиров;

в) на каждого курящего норма площади в комнате для курящих 1,5 м².

7. Читальня и красный уголок

Потребная площадь определяется из расчета:

а) количество читающих составляет в среднем 10% от всего количества пассажиров, одновременно наполняющих вокзал;

б) одновременно читать будут 30% от всего количества читающих пассажиров;

в) норма площади на одного читающего 2 м²;

8. Парикмахерская

Площадь рабочего зала парикмахерской (без комнаты отдыха) определяется из расчета:

а) для вокзалов I и II разрядов принимается одно кресло (парикмахер) на каждые 300 чел. пассажиров из находящихся одновременно в помещении вокзала;

б) для вокзалов III и IV разрядов одно кресло на 200 чел.;

в) норма площади на одно кресло парикмахера 5 м²;

г) наименьший размер комнаты парикмахерской 15 м².

9. Административные помещения

К этой группе в здании вокзала относятся помещения:

а) кабинет и приемная начальника вокзала;

б) контора начальника вокзала;

в) комната дежурного по вокзалу;

г) комната коменданта;

д) помещения диспетчеров.

Для этой группы помещений специальных норм не дается. Эти помещения должны быть запроектированы согласно установленному предварительному штату, в полном соответствии с Едиными нормами строительного проектирования (ОСТ 4498).

10. Правительственные помещения

1) Почта, телеграф, трудсберкасса.

В малых вокзалах IV и III разрядов операции по обслуживанию пассажиров почтой, телеграфом, трудсберкассой, сосредоточиваются в одном или двух помещениях площадью от 18 до 24 м².

С увеличением размеров вокзалов и с переходом их во II и I разряды операции расчленяются, и для каждого рода их выделяется особое помещение, достигающее для крупных вокзалов I и II разрядов площади для всех трех помещений (почта, телеграф, трудсберкасса) размером до 90 м².

2) Транспортный отдел МВД, военизированная охрана, пожарная охрана.

В небольших вокзалах IV и III разрядов перечисленные учреждения располагаются в двух помещениях (комнатах) площадью 24—36 м² (например, в одном, площадью 12—14 м, помещается Транспортный отдел МВД, в другом, площадью 12—24 м² — военизированная и пожарная охрана).

11. Помещения служебные

1) Помещения для носильщиков, уборщиков вокзала, дворников, в зависимости от величин этих помещений, могут быть общими или раздельными из расчета 1 м² на человека одной смены, но не менее 10 м².

2) Помещение для швейцара 6—9 м².

3) Помещение для истопников, кочегаров, монтеров — по 2 м² на 1 чел., не менее 10 м².

4) Помещение для отдыха парикмахеров, располагаемое при парикмахерской, определяется из расчета по 2 м² на 1 чел. в одну смену, но не менее 6 м².

Помещения для ночного отдыха дежурных по вокзалу и помещения для командированных устраиваются раздельными. Площадь их определяется из расчета 6 м² на 1 чел., но не менее 12 м².

12. Помещения хозяйственные

Кухня, в состав которой входят помещения:

а) для хранения запасов продуктов;

б) для заготовок;

в) для изготовления пищи;

г) вспомогательные;

д) подсобные;

е) административно-общественные;

ж) экспедиций.

Нормы площадей перечисленных помещений не указываются, так как они должны быть рассчитаны по Единым нормам строительного проектирования (ОСТ 4463—4472), в соответствии с запроектированной мощностью (пропускной способностью ресторана, столовой, буфета).

№ п/п.	Наименование работ	Измеритель	Стоимость единицы в рублях
	I. ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ		
1	Производство изысканий и геолого-разведочных работ . . .	порт	—
2	Составление всех стадий проектов, смет, экспертиза и утверждение	»	—
	Итого по разделу I		
	II. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
3	Снос остатков ранее существовавших зданий и сооружений	м³	10,0
	Итого по разделу II.		
	III. ОБЪЕКТЫ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ		
	А. Земляные работы	м³	4,0
4	Выемка на подходах к причалам в бухте	»	4,0
5	Выемка уширения бухты.		
6	Выемка канала для отвода реки в обход бухты	»	4,0
7	Насыпь дамбы, перекрывающей бухту	»	5,0
8	Насыпь территории в районе промоины	»	1,0
	Итого по земляным работам.		
	Б. Гидротехнические сооружения		
9	Откосные набережные грузовых причалов	пог. м.	1 725
10	Укрепление откосов мощением	м²	45,50
11	Мощение прикордонной полосы.	»	41,0
12	Укрепление в русле реки фашинным тюфяком	»	38,0
13	Установка причальных тумб.	шт.	200,0
14	Устройство эстакад на угольном причале	»	2 000
	Итого по гидротехническим работам. . .		
	В. Механизация		
15	Оборудование рабочей пристани	прист.	1 880 000
	Итого по механизации		

СТРОИТЕЛЬСТВА ПОРТА

Работы I очереди, обеспечивающие переработку заданного грузооборота		Работы II очереди, обеспечивающие реконструкцию порта в целом, согласно генплану		Полная стоимость работ I и II очередей		Примечание
количество	стоимость, тыс. руб.	количество	стоимость, тыс. руб.	количество	стоимость, тыс. руб.	
1	450,0	1	150,0	1	600,0	
1	180,0	1	60,0	1	240,0	
	630,0				840,0	
7 500	75,0	2 500	25,0	10 000	100,0	
	75,0		25,0		100,0	
98 000	392,00	190 000	780,0	288 000	1152,0	
36 600	142,40	43 700	174,0	79 300	317,2	
—	—	53 000	212,0	53 000	212,0	
—	—	20 000	100,0	20 000	100,0	
98 000	98,00	190 000	190,0	288 000	288,0	Насыпь непосредственно из грунта выемки по п. 4
	632,40		1 436,80	—	2069,20	
1 035	1885,38	1 450	2 501,2	2 485	4386,58	
12 500	568,75	20 000	910,0	32 500	1478,75	
—	—	11 250	461,25	11 250	461,25	
16 000	608,00	—	—	16 000	608,0	
25	5,0	35	7,0	60	12,0	
3	6,00	—	—	3	6,0	
	3073,13		3879,45		6952,58	
1	1880,0	—	—	1	1880,0	
	1880,0				1880,0	

№ п/п.	Наименование работ	Измеритель	Стоимость единицы в рублях
	Г. Складское хозяйство		
16	Склады для грузов большой и малой скорости	склад	548 621
17	Материальный склад	м³	27,82
18	Склад горючего	»	15,86
19	Площадка для угля	м²	3,30
	Итого по складскому хозяйству		
	Д. Транспортные устройства		
20	Железнодорожные пути	пог. м	75 000
21	Автогужевые дороги, площадки и подъезды	м²	41,5
	Итого по транспортным устройствам		
	Е. Водные подходы		
22	Створные знаки	шт.	6 000
23	Маяки (пристанские огни на опорах)	»	10 000
	Итого по водным подходам		
	Итого по разделу III		
	IV. ПАССАЖИРСКИЕ УСТРОЙСТВА		
24	Речной пассажирский вокзал	м³	14 100
25	Павильон для пригородных пассажиров	»	600
	Итого по разделу IV		
	V. ОБЪЕКТЫ ПОДСОБНОГО И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ		
26	Устройство хозяйственного и противопожарного водопровода	прист.	55 000
27	Устройство фекальной канализации	»	130 000
28	Строительство зданий подсобного и производственного назначения	»	371 290
29	Электроснабжение	»	328 180
30	Оборудование средств связи	»	100 000
	Итого по разделу V		

Работы I очереди, обеспечивающие переработку заданного грузооборота		Работы II очереди, обеспечивающие реконструкцию порта в целом, согласно генплану		Полная стоимость работ I и II очередей		Примечание
количество	стоимость тыс. руб.	количество	стоимость тыс. руб.	количество	стоимость тыс. руб.	
3	1645,06	—	—	3	1645,06	
2 160	60,9	—	—	2 160	60,9	
300	4,76	—	—	300	4,76	
6 900	22,77	—	—	6 900	22,77	
	1733,49				1733,49	
5,30	397,5	—	—	5,30	397,5	
23 000	954,5	—	—	23 000	954,5	
	1352,0				1352,0	
4	24,0	—	—	4	24,0	
2	20,0	—	—	2	20,0	
	44,0				44,0	
	8715,02		5316,25		14031,27	
69,61	981,50	—	—	14 100	981,50	
21,10	12,66	—	—	600	12,66	
	994,16				994,16	
1	55,0	—	—	1	55,0	
1	130,0	—	—	1	130,0	
1	371,29	—	—	1	371,29	Механические мастерские, гараж, столовая, ожидалка для грузчиков, дезокамера и уборные
1	328,18	—	—	1	328,18	
1	100,00	—	—	1	100,0	
	984,47				984,47	

№ п/п.	Наименование работ	Измеритель	Стоимость единицы в рублях
	VI. БЛАГОУСТРОЙСТВО ПОРТА		
31	Ограждение территории забором	пог. м	16,70
32	Проходная контора	м³	53,66
33	Озеленение и создание защитной зоны	га	36,100
	Итого по разделу VI		
	VII. АДМИНИСТРАТИВНЫЕ И СЛУЖЕБНЫЕ ЗДАНИЯ		
34	Здание управления порта	м³	70,96
35	Здание ж.-д. станций	»	62,76
36	Здание ж.-д. весов	»	29,66
	Итого по разделу VII		
	VIII. ЖИЛСТРОИТЕЛЬСТВО		
37	Строительство жилых и культбытовых зданий	прист.	—
	Итого по разделу VIII		
	IX. СЛУЖЕБНЫЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ФЛОТ		
38	Газоходы по 65-НР	шт.	210 000
39	Катер 22-НР	»	40 000
40	Понтон-баржа для переработки грузов большой скорости	»	205 000
41	Дебаркадер	»	250 000
42	Шлюпки с подвесными моторами	»	8 000
	Итого по разделу IX		
	X. ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ		
43	Строительство временных зданий и сооружений в сумме 8% от итога по разделам III—IX		
	Итого по разделу X		
	XI. НЕУЧТЕННЫЕ РАБОТЫ		
44	Неучтенные работы в сумме 5% от итога по разделам I—IX		
	Итого по разделу XI		
	Всего по порту		

Работы I очереди, обеспечивающие переработку заданного грузооборота		Работы II очереди, обеспечивающие реконструкцию порта в целом, согласно генплану		Полная стоимость работ I и II очередей		Примечание
количество	стоимость, тыс. руб.	количество	стоимость, тыс. руб.	количество	стоимость, тыс. руб.	
875	14,61	—	—	875	14,61	
112	6,0	—	—	112	6,0	
1,0	36,10	65	234,65	7,5	270,75	
	56,71		234,65		291,36	
4 180	296,6	—	—	2 180	296,6	
570	35,77	—	—	570	35,77	
480	14,24	—	—	480	14,24	
	346,61				346,61	
1	3635,3	—	—	1	3635,3	
	3635,3				3635,3	
2	420,0	—	—	2	420,0	
1	40,0	—	—	1	40,0	
1	205,0	—	—	1	205,0	
1	250,0	—	—	1	250,0	
2	16,0	—	—	2	16,0	
	931,0				931,0	
	1253,06		444,07		1697,13	
	1253,06		444,07		1697,13	
	818,41		289,30		1107,71	
	818,41		289,30		1107,71	
	18439,74		6519,27		24959,01	

Форма № 1

ГЕНЕРАЛЬНАЯ СМЕТА СТРОИТЕЛЬСТВА

.....
(наименование строительства порта)

ИЛИ СМЕТА .....
(наименование объекта)

Смету в сумме ..... тыс. руб.

В т. ч. возвратных сумм ..... тыс. руб.

.....
(наименование министерства и главного управления)

УТВЕРЖДАЮ.

.....
(должность и подпись утверждающего лица)

В ценах и нормах 19..... г.

«.....» ..... 19..... г.

№ п/п.	№ смет	Наименование объектов и затрат	Стоимость (в тыс. руб.)									Технико-экономические показатели		
			строительных работ	сантехнических работ	специальных сооружений	оборудования	монтажных работ	сетей промпроводок	приобретения приспособлений, инструмента и производственного инвентаря	прочие затраты	общая стоимость	наименование единиц	количество единиц	стоимость единиц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Подписи начальника и главного инженера проектной организации, главного инженера проекта, а также начальника строящегося порта и начальника строительства.

«.....» ..... 194..... г.
(дата подписания сметы)

Указания по заполнению формы № 1

1. Форма № 1 служит как для генеральной сметы, так и для смет по отдельным объектам. Для смет по отдельным объектам, при наличии генеральной сметы строительства в целом, вместо ряда подписей, указанных в форме, требуются подписи составителя и главного инженера проекта; надписи об утверждении сметы и согласовании с директором строящегося (действующего) предприятия и начальником строительства — не требуется.

2. Каждому титулу (и строке) генеральной сметы должна соответствовать смета по отдельному объекту.

3. Затраты на приобретение хозяйственного инвентаря включается в графу 11 «Прочие затраты».

4. Техно-экономические показатели (графы 13—15) исчисляются: а) по генеральной смете — по каждому титулу на потребительскую единицу (1 т выпуска проката, 1 м продукции, 1 м² полезной площади), б) по смете на отдельные объекты в соответствующих их частях (строительные работы, фундаменты под оборудование, водопроводы и т. п.) на единицу укрупненного измерителя (1 м³ фундамента, 1 пог. м водопровода и т. п.).

5. Возвратные суммы исчисляются в соответствии с п. 29 инструкции и показываются по итогам сметы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Форма № 2

.....
(наименование строительства . . . . . порта)

СМЕТА № .....

НА РАБОТЫ .....
(наименование работ)

.....
(наименование объекта)

Составлена в ценах и нормах ..... стоимость по смете .....

..... 19..... г. Подсчет объемов работ по
(в тыс. руб.)

чертежам № .....

Показатели по смете .....

.....

№ п/п.	№ единичных расценок	Наименование работ	Единица измерения	Количество единиц измерения	Стоимость	
					единицы, руб. коп.	общая, руб.

Указания по заполнению формы № 2

1. Накладные расходы начисляются по смете в целом.
2. Сметно-финансовые расчеты составляются по этой же форме без выделения накладных расходов.

Форма № 3

.....
(наименование строительства)

СБОРНИК ЕДИНИЧНЫХ РАСЦЕНОК

с № 1 по.....укрупненным сметным нормам и ценам 19.....г.

№ расценок	Наименование работ	Единица измерения	Стоимость единицы	Примечание

ЕДИНИЧНАЯ РАСЦЕНКА

на .....
(наименование единицы конструктивного элемента, вида работ или отдельного объекта)

.....
(шифр справочника укрупненных сметных норм)

№ п/п.	Наименование элементов затрат	Единица измерения	Цена единицы измерения	Количество единиц измерения	Стоимость	Количество единиц измерения	Стоимость

Указания по заполнению формы № 3

1. В графе 2 показываются элементы затрат по номенклатуре справочника укрупненных сметных норм.
2. В графах с заголовками „колич. единиц и стоимость" вносятся наименования разновидностей работ по соответствующим справочникам укрупненных норм и номера расценок.

Форма № 4

.....
(наименование строительства)

СМЕТА №..... НА ОБОРУДОВАНИЕ.....
(наименование оборудования)

И МОНТАЖ ..... ЦЕХА.
(наименование цеха)

Смета составлена на основании спецификации №.....

№ п/п.	Наименование прейскуранта и порядковый № по прейскуранту	Наименование и краткая характеристика оборудования, с указанием завода-изготовителя, станции отправления и единицы измерения	Количество	Общий вес брутто, т	Стоимость		
					Единицы оборудования и монтажа	Оборудования франко-вагон станции отправления	Монтажные работы
		ИТОГО					
		Транспорт франко-приобъектный склад					
		Накладные расходы на оборудование					
		ВСЕГО ..... Полная стоимость по смете (гр. 7+8)					

Указания по заполнению формы № 4

1. По каждой группе оборудования составляется отдельная смета или отдельный раздел в общей смете на оборудование.

2. Транспортные расходы от станции отправления до приобъектного склада (с погрузочно-разгрузочными работами) строительства исчисляются в отдельной ведомости по цеху в целом с группировкой оборудования по пунктам отправления.

3. Импортное оборудование исчисляется по той же форме № 4 отдельной сметой или самостоятельным разделом сметы.

4. Приспособления, инструмент и производственный инвентарь учитываются по упрощенной форме, применительно к форме № 2.

Форма № 5

.....
(наименование строительства)

КАЛЬКУЛЯЦИЯ СТОИМОСТИ МАТЕРИАЛА В НОРМАХ И ЦЕНАХ 19..... г.

№ п/п.	Наименование материалов	Станция отправления	Единица измерения	Объемный вес	Отпускная гос. цена поставщика	Наценки снаббытовых организаций	Стоимость тары	Транспортные расходы	Итого франко-приобъектный склад	Заготовительно-складские расходы	Всего с заготовительно-складскими расходами
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11

Указания по заполнению формы № 5

1. Калькуляция транспортных расходов по материалам: камень бутовый, камень для мощения, песок, гравий (щебень), кирпич, цемент, известь, алебастр, лес, толь, рубероид, стекло, асфальт, битум, шлак, шпалы и рельсы, балласт, трубы (графа 8) по основному виду (сорту) материалов расшифровывается по следующей форме:

№ п/п.	Наименование материалов	Железнодорожные, водные и автогужевые перевозки			Перевозки на базисный или приобъектный склад				Перевозки от базисного до склада приобъектного			Общая стоимость транспорта
		расстояние и вид транспорта	стоимость погрузо-разгрузочных работ	стоимость перевозки	стоимость подачи вагонов	расстояние и вид транспорта	стоимость погрузо-разгрузочных работ	стоимость перевозки	расстояние и вид транспорта	стоимость погрузо-разгрузочной работы	стоимость перевозки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

2. Перечень материалов, по которым составляется калькуляция транспортных расходов, может дополняться материалами, существенно влияющими на стоимость данного строительства (бетонитовые камни, туфы и т. д.).

Соответственно из перечня могут исключаться материалы, которые на данном строительстве отсутствуют или существенно не влияют на стоимость строительства.

3. Наценки снабсбытовым организациям допускаются только для материалов, поставляемых мелкими партиями, получение которых непосредственно на заводах нецелесообразно.

4. При пользовании гужевым транспортом графы «Погрузо-разгрузочные работы» учитываются в стоимости перевозки.

5. Завоз на базисный склад песка, камня, кирпича, гравия и тому подобных материалов не допускается.

Наименование работ и затрат	Единица измерения	Рабочая сила, чел/дней		Р а й			
		натуральное измерение	приведенное к I разряду	1	2	3	4
Перемычки							
Отсыпка земляной перемычки высотой в 2,0 м с подвозкой грунта тачками на расстояние до 70 м при легком грунте	пог. м	2,09	2,91	14,1	14,1	14,1	13,4
То же, при среднем грунте . . .	» »	2,20	3,06	14,8	14,8	14,8	14,1
То же, при тяжелом грунте . . .	» »	2,85	3,96	19,2	19,2	19,2	18,2
Устройство однорядной шпунтовой перемычки высотой до 2 м в грунте I категории . . .	» »	4,8	6,9	300,6	294,8	295,2	303,1
Устройство двухрядной шпунтовой перемычки высотой 3,0 м в грунте I категории . .	» »	10,7	16,2	542,0	532,0	532,0	556,0
Свайные работы							
Заготовка и забивка деревянных круглых свай механическим копром с ручной лебедкой							
Вертикальные сваи длиной 4,25—8,5 м, глубиной забивки 2,0—6,0 м; грунт I категории	1 м³ свай	4,09	6,74	136,0	129,0	126,0	154,0
То же, наклонные сваи	То же	5,11	8,42	144,0	128,0	134,0	162,0
Ряжевые работы							
Изготовление ряжей русской рубки	1 м³ древесины в деле	1,11	1,68	115,0	108,0	104,0	135,0
То же, американской рубки . .	То же	1,18	1,77	192,0	181,0	183,0	197,0
Бетонные и каменные конструкции							
Бетонные работы							
Устройство бутовых массивов	1 м³ бетона	0,53	0,75	110,0	109,0	111,0	112,0
Устройство надводной бутовой стенки по готовому основанию	1 м³ стенки	1,03	1,48	161,0	161,0	162,0	159,0

РАНТА ПОРАЙОННЫХ РАСЦЕНОК (в рублях)
РФ

О Н Ы														
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
14,1	15,5	14,1	13,7	16,9	16,2	13,7	28,8	14,1	14,1	14,1	14,1	29,4	18,6	23,5
14,8	16,3	14,8	14,4	17,8	17,0	14,3	30,2	14,8	14,8	14,8	14,8	30,9	19,5	24,7
19,2	21,1	19,2	18,7	23,0	22,1	18,7	39,1	19,2	19,2	19,2	19,2	40,0	25,3	32,0
311,8	358,0	298,5	304,1	384,8	305,3	287,9	404,0	292,9	296,9	323,0	318,2	602,6	347,3	424,3
564,0	668,0	539,0	550,0	714,0	555,0	518,0	753,0	534,0	540,0	620,0	581,0	1132,0	634,0	774,0
153,0	192,0	128,0	148,0	199,0	129,0	120,0	199,0	127,0	148,0	194,0	140,0	204,0	175,0	220,0
161,0	201,0	137,0	156,0	210,0	139,0	128,0	216,0	135,0	156,0	203,0	148,0	221,0	186,0	235,0
132,0	171,0	107,0	128,0	176,0	104,0	98,0	153,0	105,0	127,0	176,0	119,0	157,0	147,0	186,0
198,0	229,0	188,0	192,0	254,0	184,0	173,0	218,0	170,0	187,0	198,0	187,0	248,0	213,0	274,0
137,0	141,0	118,0	107,0	143,0	119,0	110,0	201,0	131,0	176,0	144,0	147,0	359,0	161,0	233,0
185,0	192,0	165,0	152,0	200,0	167,0	156,0	285,0	189,0	230,0	195,0	201,0	579,0	223,0	307,0

ВЕДОМОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СССР ПО РАЙОНАМ ПРЕЙСКУРАНТА[1]

№ п/п.	Наименование районов	Состав района
1	Московско-Волжско-Окский	Река Волга от истоков до Рыбинска; канал Москва-Волга и бассейн р. Оки
2	Северо-Западный	Онежское и Ладожское озера, бассейны озер Псковского, Чудского и Ильменя; р. Нева до Ленинграда, р. Свирь, системы: Вышневолоцкая, Тихвинская и Мариинская от Череповца до Ленинграда
3	Днепро-Двинский	Западная Двина, Днепр от истоков до устья р. Припяти, р. Припять, Днепро-Бугский и Огинский водные пути — Березинская система
4	Днепровский	Бассейн р. Днепра от устья р. Припяти и ниже, бассейны р. Южного Буга и Днестра
5	Доно-Кубанский	Реки Дон, Донец, Кубань и Манычский водный путь
6	Куринский	Бассейн р. Куры
7	Верхневолжский	Рыбинск — устье Камы, без бассейна р. Оки
8	Нижневолжский	Устье р. Камы — Астрахань и р. Урал
9	Аму-Дарьинский	Реки Аму-Дарья, Сыр-Дарья и Аральское море
10	Северный	Реки Северная Двина, Северо-Двинская система, Беломорско-Балтийский канал от Повенца до Сорокской бухты
11	Камский	Бассейн р. Камы
12	Печорский	Бассейн р. Печоры
13	Обский	Бассейн р. Оби, кроме р. Иртыша и приполярного района
14	Иртышский	Бассейн р. Иртыша
15	Илийский	Реки Или, оз. Балхаш и оз. Иссык-Куль
16	Енисейский	Река Енисей до Туруханска
17	Ленский	Бассейн Лены, кроме полярного района
18	Восточно-Сибирский	Река Ангара от оз. Байкал до Братска, р. Селенга и оз. Байкал
19	Амурский	Бассейн р. Амур

[1] Приложение к временному прейскуранту порайонных расценок на строительные работы Наркомречфлота, изд. Наркомречфлота. 1944.

СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО НАБЕРЕЖНЫХ ПРИЧАЛОВ №№ . . . .

Составлен по прейскуранту МРФ, разд. VIII

Стоимость по расчету 1662,7 тыс. руб.
Стоимость 1 пог. м 2 200 руб.

№ п/п.	§ по прейскуранту	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Стоимость, руб.	
					единицы	общая
1	II-115	Заготовка и забивка шпунта из брусьев длиной 8,5 м в грунт II категории	м³	1 280	314,0	401 920
2	II-189	Изготовление и установка парных схваток	»	60	150,0	9 000
	II-189	То же, шапочного бруса	»	47	150,0	7 050
4	II-87	Забивка козловых свай длиной 8 м в грунт II категории с заготовкой	»	425	250,0	106 250
5	II-189	Парные схватки по козловым сваям	»	73,5	150,0	11 025
6	III-226	Изготовление и установка анкерных металлических тяг	т	36,6	1600,0	58 560
7	II-162	Устройство отбойных свай	м³	23	309,0	7 105
8	II-171	Причальные чугунные тумбы . . .	шт.	76	1138,0	86 500
9	II-170	Установка рымов		38	63,6	2 420
10	II-392	Бетонные массивы под рымы и тумбы	м³	456	123,0	56 100
11	I-21	Отсыпка каменной призмы за стенкой	»	9 800	57,6	565 000
12	I-23	Мощение одиночной мостовой откоса	м²	8 250	32,6	269 000
13	п/с.	Стремянки железные	шт.	12	300,0	3 600
		Итого				1 583 530
		Неучтенные работы — 5%				79 170
		Всего по расчету . . .				1 662 700

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ НОРМЫ ДЛЯ ИСЧИСЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ И ПРОЦЕНТА ГОДОВЫХ ОТЧИСЛЕНИЙ НА АМОРТИЗАЦИЮ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование машины и оборудования	Срок службы в годах	Ежегодные отчисления, проценты			
		на восстановление	на капитальный ремонт	всего на амортизацию	на текущий ремонт
Машины и оборудование периодического действия					
Лебедки фрикционные	8	12,5	7,5	20	2
Тачки одно- и двухколесные	2	50	25	75	
Тележки ручные	5	20	10	30	
То же, с подъемной платформой	3	33	10	43	—
Аккумуляторные тележки (без аккумуляторов)	8	12,5	7	19,5	2
Аккумуляторы	1 5	66	15	81	2
Поворотные краны стационарные	12	8,4	5	13,4	—
Краны-деррики	7	14,3	6,5	20,8	1,0
Подъемники шахтные	4	25	8	33	1
Лифты, подъемники	15	6,7	3	9,7	1
Краны паровые поворотные на железнодорожном ходу, плавучие	15	6,6	8,5	15,1	1,5
То же, на гусеничном ходу	10	10	8,5	18,5	1,5
То же, на автомобильном шасси	9	11,1	8,5	18,6	1,5
Портальные и козловые краны	15	6,6	7	13,6	1
Перегрузочные мосты:					
а) механизмы	15	6,6	7	13,6	0,5
б) металлические конструкции	20	5	3	8	—
Кабелькраны:					
а) башни деревянные	10	10	2	12	1
б) канаты несущие	10	10	—	10	
в) тяговые подъемные и вспомогательные	5	20	—	20	
г) тележки, лебедки, блоки	10	10	2	12	
Тельферы	7	14,3	8	22,3	—
Экскаваторы	10	10	8,5	18,5	—
Скреперные установки:					
а) механизмы	12	8,4	8,5	16,4	1,5
б) канат металлический	0,1—0,5	200—1000	—	200—1000	
в) башни деревянные	10	10	3	13	
г) башни металлические	20	5	2	7	

Наименование машины и оборудования	Срок службы в годах	Ежегодные отчисления, проценты			
		на восстановление	на капитальный ремонт	всего на амортизацию	на текущий ремонт
Машины и оборудование непрерывного действия					
Роликовые гравитационные транспортеры и спуски	10	10	3	13	—
Транспортеры ленточные без лент	7	14,3	9	23,3	2
Ленты транспортерные резиновые для зерна и аналогичных материалов	5	20	3	23	—
То же, для угля	3	33	5	38	—
То же, для строительных материалов	2	50	5	55	—
Транспортеры с цепным тяговым органом без цепей	10	10	5	15	2
Цепи для неабразивных материалов	5	20	—	20	—
То же, для абразивных материалов	2	50	—	50	—
Элеваторы ковшевые без лент	7	14,3	10	24,3	—
Ленты для неедких материалов	5	20	5	25	—
То же, для едких	2	50	5	55	—
Элеваторы ковшевые цепные без цепей	7	14,3	8,5	22,8	2
Шнеки для неабразивных и неедких материалов	4	25	15	40	
Привод для шнеков	7	14,3	7	21,3	
Желоба для шнеков	10	10	4	14	
Качающиеся желоба (трясуны)	8	12,5	3	15,5	
Пневматические и гидравлические транспортеры:	9	11	3	14	
а) трубопроводы и разгрузители	6	16,6	3	19,5	
б) компрессоры, вентиляторы, фильтры, насосы	10	10	3	13	
Наземный транспорт					
Грузовые автомобили и тягачи	9	11,1	15	26,1	2
Тракторы колесные и гусеничные	6	16,6	10	26,6	2
Паровозы промышленных путей	15	6,6	10	16,6	1
Мотовозы	10	10	10	20	—
Электровозы	15	6,6	7	13,6	—
Вагоны	12	8,4	5	13,4	—
Вагонетки на железных рамах	5	20	5	25	1,0
То же, без скатов деревянные	3	33	2	35	—
Скаты стальные вагонеточные	15	6,6	—	6,6	—
Рельсы	10	10	1	11	—
Наземные дороги с канатной и цепной тягой	9,5	10,5	1,5	12	1,0

Продолжение

Наименование машины и оборудования	Срок службы в годах	Ежегодные отчисления, проценты			
		на восстановление	на капитальный ремонт	всего на амортизацию	на текущий ремонт
Подвесной транспорт					
Ручные подвесные дороги (подвижной состав и переводные устройства)	12,5	8	2,5	10,5	1,5
То же, электрические	10	10	2,5	12,5	1,5
То же, канатные:					
а) механическое оборудование	9,5	10,5	2,5	13	1,5
б) несущий канат	10	10	—	10	—
в) тяговый канат	5	20	—	20	—
г) башмаки для несущего каната, анкерные плиты, переводные устройства рельсовых путей	10	10	2,5	2,5	—
д) вагонетки, приводы, натяжные устройства, блоки, ролики для тягового каната	10	10	4	14	2

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ НОРМЫ ДЛЯ ИСЧИСЛЕНИЯ СРОКОВ СЛУЖБЫ И ПРОЦЕНТА ОТЧИСЛЕНИЯ НА АМОРТИЗАЦИЮ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СТРОИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ИХ ОБОРУДОВАНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОБЩЕПОРТОВОГО ХАРАКТЕРА [1]

Наименование	Срок службы в годах	Процентные отчисления	
		на амортизацию	на текущий ремонт
Деревянные конструкции:			
а) под крышей и со стенами	20	26	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
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—14,3	2—2,5

[1] Данные заимствованы из книги «Организация и механизация перегрузочных работ на водном транспорте» под редакцией проф. В. Е. Ляхницкого. Государственное Транспортное Издательство. 1937 г.

Наименование	Срок службы в годах	Процентные отчисления	
		на амортизацию	на текущий ремонт
Причальные устройства и защитные приспособления (набережные, пристани, пирсы):			
а) каменные	40	3,6—4	1
б) бетонные	50—40	2—3,5	1
в) железобетонные	70	1,43	1
г) деревянные	15—20	10—5	2,0
Выправительные, оградительные и защитные от ледохода сооружения (струенаправляющие и защитительные 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—5,0	10—20	2,5—5,0
Мосты и трубы:			
а) каменные, бетонные и металлические	40—60	2,5—1,67	1,8—1,0
б) деревянные	15—10	6,67—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	3,0—10	33,3—20—10	2—3,5

ХАРАКТЕРИСТИКА ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ

Наименование груза	Род упаковки	Вес одного места, кг	Объем одного места, м³	Объем 1 т, м³	Вес груза, в кг, укладыв. на 1 м²
Автомобили	ящики	1 000—2 600	5,5—20,5	5,6—7,9	—
Алюминий	слитки	—	—	—	2,560
Асбест сырой	мешки	82	0,09	1,13	—
Асфальт	»	100	0,1	1,0	—
Бекон	ящики	—	—	1,81	—
Бобы разных сортов	мешки	60—105	0,1—0,17	1,6	—
Бумага	ящики	108—130	0,21—0,23	1,90—1,95	1,980
»	рулоны	640	1,16	2,18	
»	кипы	190—560	0,25—0,85	1,30—1,50	
Военное снаряжение	ящики	—	—	1,4—2,4	—
	тюки	—	—		
Волос конский	»	240	0,31	1,39	—
Глицерин	барабаны	49	0,85	1,70	—
Горох	мешки	60—103	0,1—0,17	1,70	—
Деревянные изделия	ящики	52	0,28	5,55	—
Дичь мороженая	корзины	24,5	0,48	1,95	—
Железо	чушки	—	—	0,23	—
»	связки	—	—	0,4—1,0	—
Жмыхи	кипы	62—102	0,15	1,50	—
Канифоль	бочки	—	—	1,67	—
Консервы	ящики	40	0,05	1,19	—
Кости	мешки	47—69	0,15—0,17	2,55—3,23	—
Лен	кипы	270	0,5	1,90	—
Масло сливочное	бочонки	—	—	2,0	—
» мороженое	ящики	22,5	0,04	1,3	—
» растительное	бочки	40—212	0,05—0,34	1,3—1,61	328
» смазочное	»	—	—	1,7—1,8	8 218
Медь	болванки	32	0,006	0,20	8 200
Медный купорос	бочонки	—	—	1,4—1,5	—
Мука	мешки	23—100	0,03—0,14	1,21—1,53	—
Олово	слитки	36—60	0,007—0,012	0,20	6 190
Пакля (прессованная и непрессованная)	тюки	—	—	2,5 и 7,7	262
Пенька (русская)	кипы	—	—	1,81	291
Пробка	»			5,7—7,9	—
Проволока	круги	25—200	0,025—0,044	0,23—0,99	—
Резина сырая	кипы	—	—	1,9—2,0	—
Рельсы ж.-д.	дл. 8—12 м	225—250	0,05—0,055	0,23	—
Рыба	бочки	110—423	0,18—0,63	1,27—1,50	—
Рыбий жир	»	—	—	1,59	—
» клей	тюки	219	0,35	1,59	—
Сахар	мешки	45—100	0,06—0,125	1,30—1,42	—
»	ящики	60—93	0,08—0,12	1,27—1,36	—
Свинец	плитки	50—70	0,011—0,014	0,20—0,22	9 750
Селитра	мешки	100	—	0,91	—

Продолжение

Наименование груза	Род упаковки	Вес одного места, кг	Размер одного места, м³	Объем 1 т, м³	Вес груза, в кг, укладыв. на 1 м²
Сельскохозяйственные машины	ящики	123—1340	0,64—3,0	2,24—5,18	—
Семена разные	мешки	60—100	0,1—0,25	1,25—1,8	—
Сера	»	—	—	1,19	—
Смола	бочки	150	0,20	1,30	350
Сода каустическая	барабаны	330	0,24	0,71	—
Соль	мешки	100	0,16	1,61	—
Спички	ящики	110	0,43	3,91	920
Стекло	»	60	0,09	1,42	—
Табак	кипы	70—150	0,20—0,42	2,6—4,7	—
Тракторы	ящики	1220—	1,84—9,83	1,19—3,29	—
Удобрение	мешки	—3058	—	0,79	—
Фанера	—	100	—	3,1—3,4	—
Фрукты	ящики	—	0,04—0,18	2,2—2,4	—
Химпродукты	бочки	18—85	—	1,4—1,6	—
Хлопок	кипы	—	0,34—0,39	0,5—3,0	—
Целлюлоза	»	120—230	0,33	1,61	—
Цемент	бочки	200	0,17—0,2	0,8—1,1	1 170
Цинк	слитки	180—193	—	0,28	—
Чай	ящики	25—77	0,06—0,19	1,5—3,1	—
Чечевица	мешки	100	—	1,7	—
Шерсть	тюки	96—312	0,24—0,44	1,1—4,7	—
Шкуры воловьи	»	608	1,0	1,7	—
Щетина	ящики	58—78	0,10—0,15	1,6—1,9	—
Яйца	»	25—110	0,06—0,25	2,0—2,7	—

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

(топливных, грунтовых, стройматериалов и химических)

Наименование груза	Насыпной вес, т/м³	Удельный объем, м³/т	Физический удельный вес, т/м³	Угол естественного откоса, (град.)		Коэфициент трения					
						о железо		о дерево		о бетон	
				в движении	в покое	в движении	в покое	в движении	в покое	в движении	в покое
Антрацит	0,80—0,99	1,01—1,25	1,4—1,8	27	45	0,29	0,84	0,47	0,84	0,51	0,90
Апатитовая руда	2,0	0,5	3,1	—	45	—	—	—	—	—	—
Брикеты угольные	1,0—1,1	0,9—1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Гравий	1,4—1,9	0,5—0,7	2,5—3,0	—	35	0,58	1,0	—	—	—	—
Древесный уголь	0,12—0,25	4,0—8,2	0,28—0,44	—	—	—	—	—	—	—	—
Земля сухая	1,2—1,4	0,7—0,8	—	—	40	—	—	—	—	—	—
Земля сырая	1,6—1,7	0,6	—	—	45	0,58	1,0	—	—	—	—
Известь негашеная	0,9	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Известь гашеная в порошке	1,1	0,9	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Известковый камень	1,6—2,0	0,5—0,6	2,7	30	45	0,58	1,0	—	—	—	—
Камень	1,7—2,5	0,4—0,6	2,5—3,0	—	45	0,58	1,0	—	—	—	—
Кирпич обыкновенный	—	—	1,4—1,85	—	—	—	—	—	—	—	—
Кирпич клинкерный	—	—	1,5—2,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Кокс	0,3—0,6	1,7—3,0	1,1—1,6	35	50	0,47	1,0	0,84	1,0	0,84	1,0

Продолжение

Наименование груза	Насыпной вес т/м³	Удельный объем м³/т	Физический удельный вес т/м³	Угол естественного откоса, (град.)		Коэфициент трения					
						о железо		о дерево		о бетон	
				в движении	в покое	в движении	в покое	в движении	в покое	в движении	в покое
Колчедан	0,9—1,25	0,8—1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Концентраты	1,7	0,6	2,9	—	30	—	—	—	—	—	—
Кости кальцинированные	0,34	2,95	1,6—2,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Песок мелкий и сухой	1,4—1,65	0,6—0,7	—	—	35	0,58	1,0	—	—	—	—
Песок мелкий и влажный	1,9—2,0	0,50—0,53	—	—	25	—	—	—	—	—	—
Песок крупный	1,8	0,55	—	—	40	—	—	—	—	—	—
Руда железная	1,27	0,79	3,1—5,3	30	50	0,58	1,19	—	—	—	—
Руда марганцевая	1,62	0,62	3,5—4,1	30	50	0,58	1,19	—	—	—	—
Руда медная	1,27	0,79	2,2—4,1	30	50	0,58	1,19	—	—	—	—
Соль	0,7—0,8	1,25—1,43	2,1—2,2	35	50	0,7	1,19	—	—	—	—
Торф воздушной сушки	0,33—0,4	2,5—3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Торф влажный	0,6—0,8	1,25—1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Трепел	0,5	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Уголь (мелкий орешек)	0,75—1,0	1,0—1,33	1,3	30	45	0,32	0,84	0,47	0,84	0,5	0,9
Уголь бурый	0,65—0,78	1,28—1,54	1,1—1,44	35	50	0,58	1,0	0,7	1,0	1,6	1,0
Уголь каменный	0,74—0,8	1,35—1,25	1,2—1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Цемент (портланд)	1,3—1,4	0,71—0,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Щебень	1,8	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ХАРАКТЕРИСТИКА НАЛИВНЫХ ГРУЗОВ

Наименование груза	Категория и сорта груза	Удельный вес	Объем 1 т/м³	Примечание
Бензин	II класс воспламеняемости	0,7—0,76	1,37—1,43	См. нормы хранения
Бобовое масло	—	0,92	1,08	
Керосин	I класс воспламеняемости	0,77—0,88 0,89—0,95	1,30—1,13 1,05—1,12	То же
Машинное масло	—	0,89—0,95	1,05—1,12	
Нефть	I класс воспламеняемости	0,83—0,91	1,10—1,16	То же
Растительное масло		0,90—0,98	1,02—1,1	

СУДА РЕЧНОГО ФЛОТА

(Из труда проф. Н. К. Дормидонтова «Характеристика существующего в системе Министерства речного флота сухогрузного флота с точки зрения габаритов для грузовых операций». ЦНИИРФ, 1944.).

Деревянные баржи

Деревянные баржи речной сети СССР могут быть отнесены к следующим группам: палубным, полупалубным, беспалубным (открытым), понтонным и тентовым.

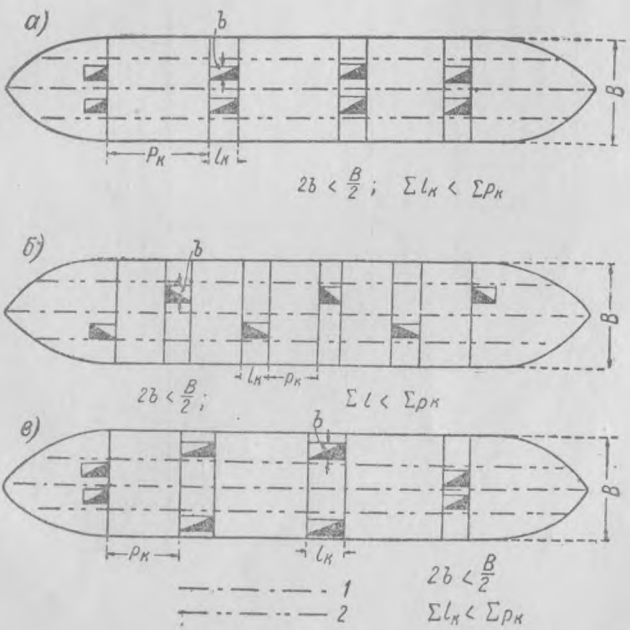


Рис. 104. Схемы расположения люков на палубных баржах.

1 — диаметральная ферма, *2* — третная ферма.

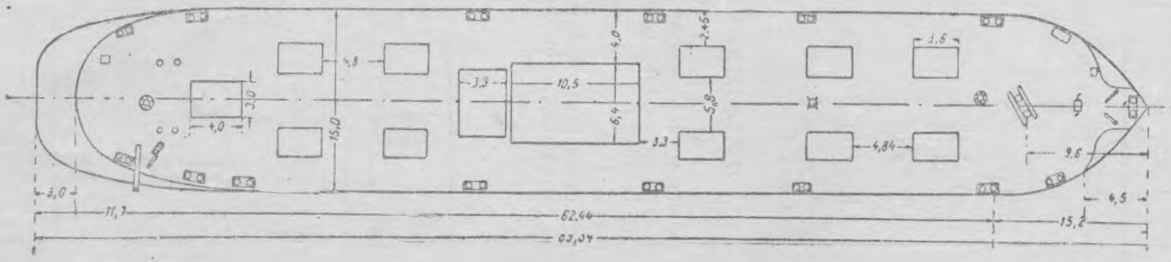
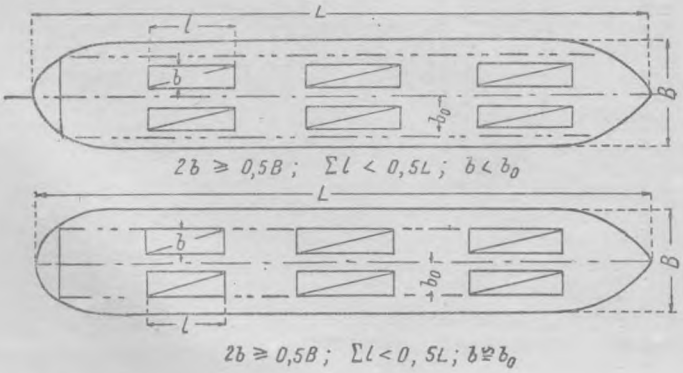


Рис. 105. План палубной баржи.



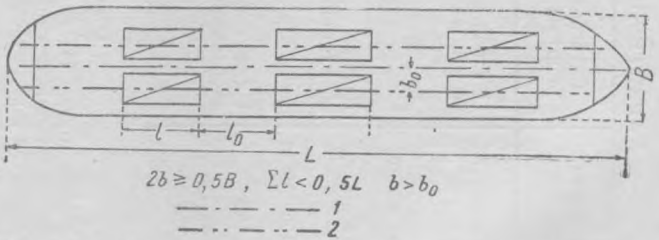


Рис. 106. Схемы расположения люков на полупалубных баржах.
1— диаметральная ферма, *2*— третная ферма.

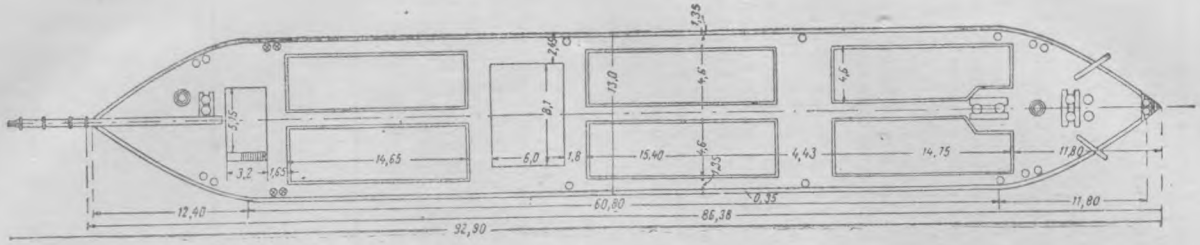


Рис. 107. План полупалубной баржи.

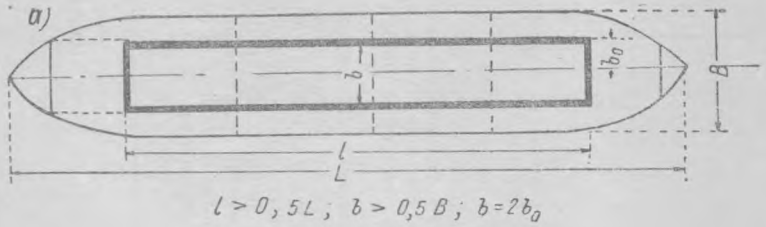


Рис. 108. Схема расположения люков на беспалубных (открытых) баржах.

Палубные баржи имеют грузовые люки в два ряда по ширине судна, расположенные в цепном (преимущественно, рис. 104-*а*) или в шахматном (рис. 104-*б*) порядке; при этом, крайние носовые и кормовые люки могут быть смещены ближе к диаметральной плоскости судна, чем прочие (рис. 104-*в*). Ширина грузовых люков на палубных баржах колеблется от 1,5 до 3 м и выше. Длина их бывает от 2,5 до 3,0 м и выше (до 5,0 м).

Сеткой типовых сухогрузных деревянных несамоходных судов [1] предусмотрены только два типа размера палубных барж:

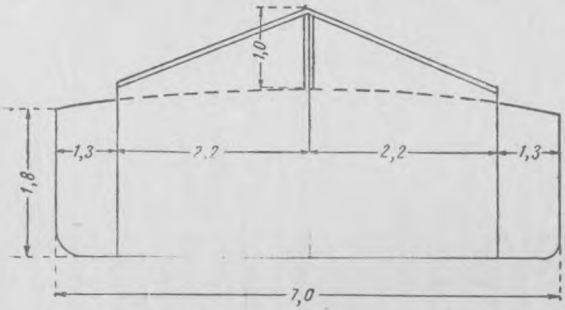


Рис. 109. «Шатер» или «люковая наброска» на открытых баржах.

1) баржа $L \times B \times H = 100 \times 14 \times 4$ м грузоподъемностью 3500 т и

2) баржа $L \times B \times H = 85 \times 14 \times 3{,}5$ м грузоподъемностью 2500 т.

В настоящее время существуют баржи и других размеров.

Пример плана такой баржи приведен на рис. 105.

Полупалубные баржи имеют грузовые люки, расположенные в два ряда по ширине судна (рис. 106) или в один. Размеры люков колеблются при этом по ширине от 5,5 до 7,5 м и более, а длина достигает 7—13 м. Решением о сетке типовых деревянных несамоходных судов дальнейшая постройка полупалубных барж не предполагается, за исключением временно допущенной к постройке полупалубной баржи размерами $L \times B \times H = 55 \times 9{,}6 \times 3{,}2$ м для Мариинской системы при использовании трассы по Онежскому и Ладожскому озерам.

Пример плана полупалубной баржи показан на рис. 107.

Беспалубные (открытые) баржи имеют один (рис. 108-*а*) или два (рис. 108-*б*) грузовых люка, разделенных между собой сплошным участком палубы (зонтом); ширина люков больше половины длины судна.

Согласно решению о сетке типовых деревянных непаровых судов (1944 г.), в дальнейшем предполагаются к постройке беспалубные (открытые) баржи с следующими основными размерами.

Основные размеры барж, м			Назначение
L	*B*	*H*	
85	14	3,5	Суда нормального типа
70	13	3,0	
55	12	2,7	
45	10	2,4	Суда облегченного типа для мелководных рек
70	13	2,5	
55	12	2,2	
60	10	2,3	Суда повышенной прочности для рек с быстрым течением
45	8	1,8	
30	6,5	1,5	

[1] См. журнал «Речной транспорт», № 4. 1944.

Для закрытия грузов, боящихся подмочки, на открытых баржах устраиваются двухскатные (рис. 109) крыши, носящие название «люковой наброски» или «шатра» и состоящие из разборных щитов по типу надстроек тентовых барж (см. рис. 110).

Понтонные баржи (баржи-площадки) имеют сплошную палубу; погрузка производится исключительно на палубу; груз в трюмы не принимается совсем.

Согласно решению о сетке судов предполагаются следующие размеры и категории понтонных барж:

Главные размеры корпуса, м			Категория
L	*B*	*H*	
85	14	2,2	Суда нормального крепления для глубоководной магистрали
70	13	2,6	
55	12	2,2	Суда облегченной конструкции для мелководной магистрали
35	10	1,7	
70	12,2	2,5	Суда временно допущенные к постройке

Тентовые баржи (рис. 110) — низкобортные беспалубные баржи, недостаток продольной крепости которых компенсируется устройством продольных арочных ферм. Для обеспечения подпалубной кубатуры для перевозки грузов в тентовых баржах устраивается закрытая или раздельная легкая надстройка (тент); продольные стенки тентовой надстройки расположены по краям грузовых люков; высота тента определяется высотой арок, так как продольный конек перекрытия тента укладывается непосредственно на арку. Для обеспечения грузовых операций в продольных стенках тента устраивается с каждого борта 2—3 отодвижных ворот типа товарных вагонов; иногда, кроме того, крыша тента состоит частично из съемных щитов типа лючин грузовых люков.

Металлические баржи, подобно деревянным, могут быть отнесены к нескольким типовым группам: палубным, полупалубным и беспалубным (открытым) тентовым. Длина металлических барж колеблется между 50 и 100 метрами, ширина бывает от 8 до 16 м. Длина грузовых люков составляет от 3,6 до 4,8 м, а в некоторых случаях достигает 9,6 м; ширина люков составляет от 3,6 до 6,8 м и в баржах с продольной переборкой — от 1,8 до 2,8 м.

Самоходные баржи. В речном флоте СССР имеются 2 типа речных самоходных барж: I тип («Малая Данилиха») — теплоходы: «Абхазия», «Татария», «Таджикия», «Молдавия» и др. грузоподъемностью 2150 т (при мощности 490 э. л. с.), II тип («Большая Данилиха») — теплоходы: «Белоруссия», «Якутия», «Башкирия» и др. грузоподъемностью 3500 т (при мощности 760 э. л. с.).

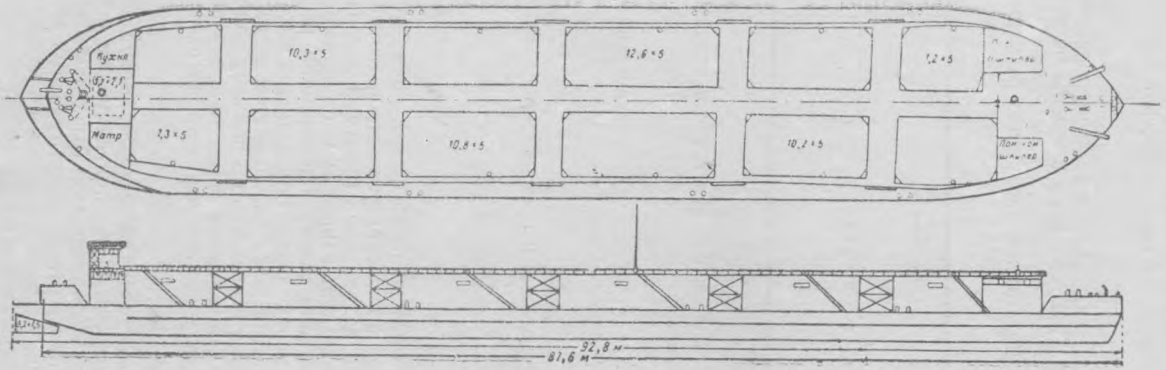
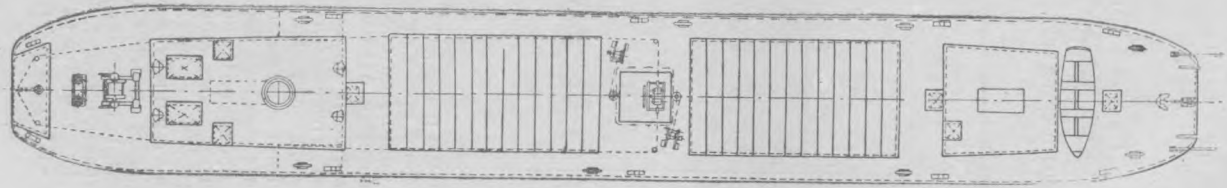


Рис. 110. Схема тентовой баржи для штучных грузов.



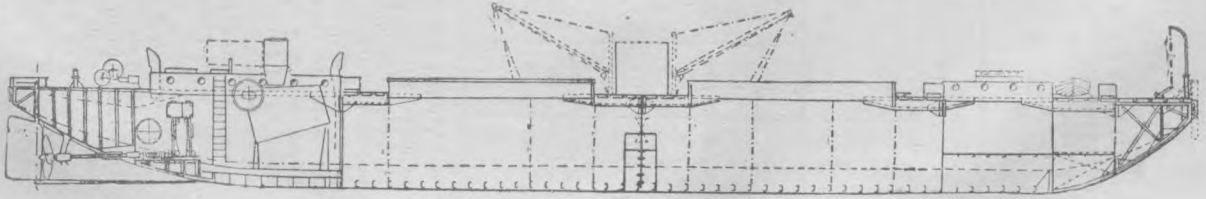


Рис. 111. Схема самоходной баржи.

Габаритные характеристики самоходных барж

№ п/п.	Габаритные характеристики	Тип «Большой Данилихи»	Тип «Малой Данилихи»	№ п/п	Габаритные характеристики	Тип «Большой Данилихи»	Тип «Малой Данилихи»
1	Длина, м	110	100	6	Длина грузов. трюмов № 3 и 4	6,9	
2	Ширина, м	16	14,5	7	Длина грузов. трюмов № 5 и 6	7,2	
3	Высота борта, м	4,0	4,0	8	Длина грузов. трюмов № 7 и 8	7,2	
4	Ширина грузов. трюмов	2,65	2,4	9	Длина грузов. трюмов № 9 и 10	4,8	
5	Длина грузов. трюмов (№ 1 и 2), м	6,9		10	Грузоподъемность стрелы, т	1	

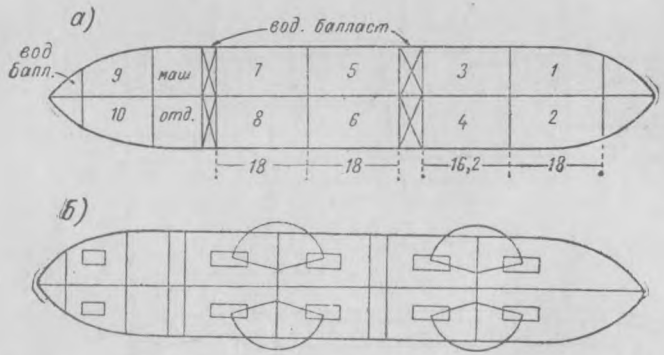


Рис. 112. Схема расположения переборок и грузовых люков на самоходных баржах.

Одна серия самоходных барж оборудована грузовыми стрелами и мачтами, вторая серия — трюмными конвейерами (цепными) числом 10, по одному на каждый грузовой трюм; производительность конвейера 60 т/час при среднем весе штуки груза в 65 кг; верхний конец конвейера может быть поднят на высоту 1 м над палубой.

Схема расположения переборок и грузовых люков на самоходных баржах приведена на рис. 112. На рис. 111 дана схема общего расположения самоходной грузовой баржи, имеющей главным двигателем паровую машину.

Грузопассажирские паротеплоходы (рис. 113), как правило, принимают груз в трюмы и частично на свободные площади главной палубы, не занятые пассажирскими помещениями; в некоторых случаях (в двухярусных судах) первый ярус наравне с трюмами отводится для приема груза. Все грузопассажирские суда имеют на главной палубе два сквозных поперечных пролета, расстояние между которыми колеблется от 16,8 до 30,5 м, причем минимальные значения этого расстояния (16,8—19,7 м) относятся к судам

длиной 53—61 м. При длине судна от 65 до 90 м расстояние между осями грузовых пролетов колеблется в сравнительно узких пределах 21,4—24,0 м, достигая лишь на некоторых (при длине корпуса в 80—90 м) до 28—30 м.

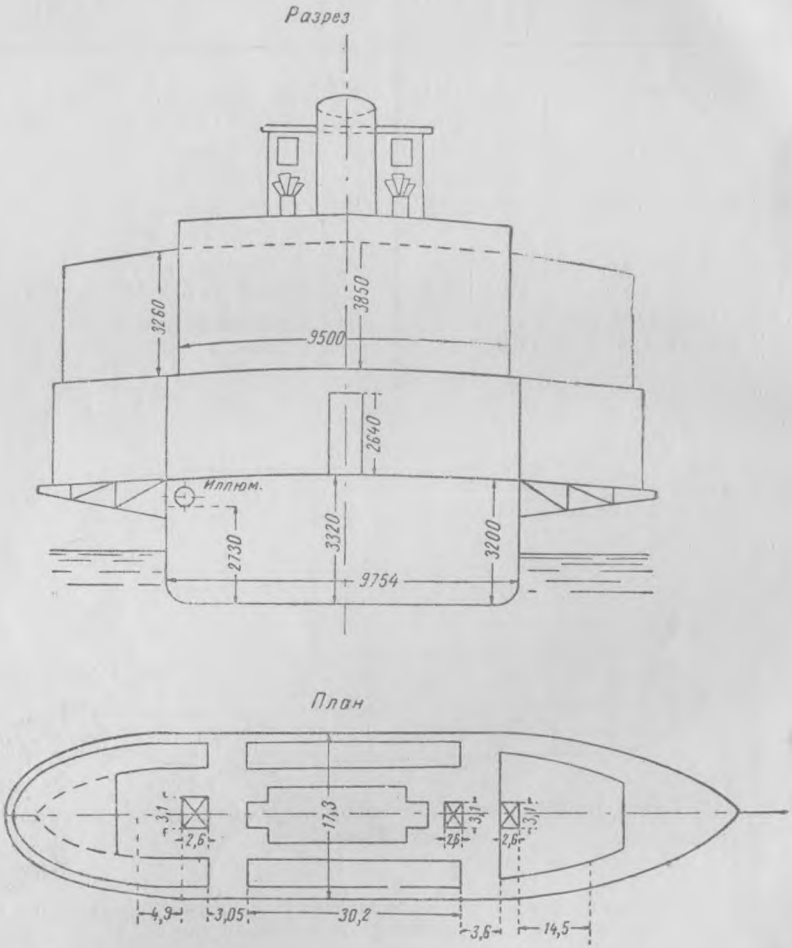


Рис. 113. Схема грузопассажирского теплохода.

Ширина грузовых пролетов обычно колеблется между 2,15 и 4,10 м, иногда лишь достигая (в двухярусных судах) 6 м; ворота грузовых пролетов имеют ширину 1,95—2,7 м; высота грузовых пролетов, равная высоте в свету 1-го яруса, составляет от 2,45 до 2,8 м, достигая на двухярусных судах 3,1 м; длина грузовых пролетов равна ширине судна с обносами, колеблясь от 13,1 до 19,7 м.

Схема расположения грузовых люков показана на рис. 113—114; как правило, они располагаются в один ряд по ширине судна, симметрично

относительно диаметральной плоскости судна и реже бывают смещены относительно этой плоскости на 0,6—0,7 м. Ширина грузовых люков колеблется

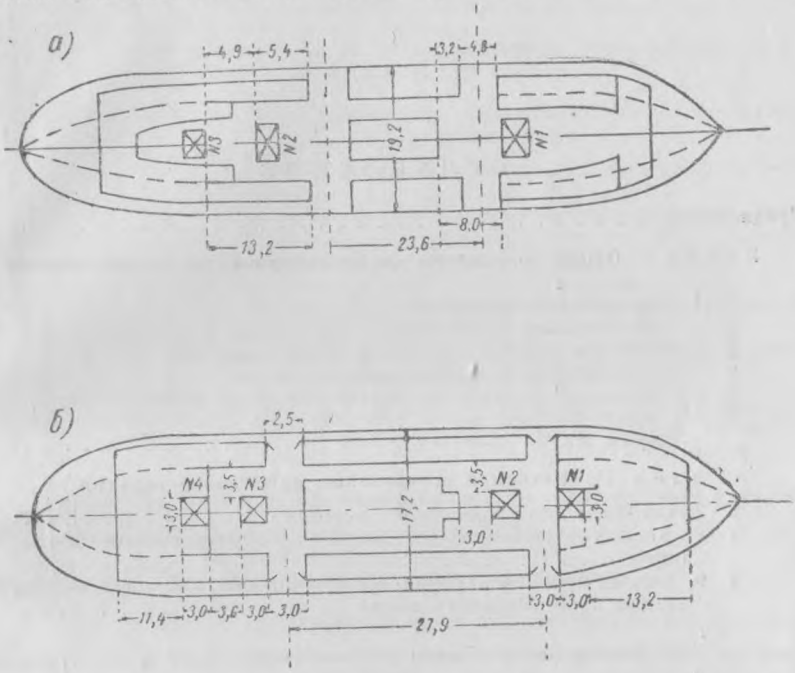


Рис. 114. Схема расположения грузовых люков на грузопассажирских паротеплоходах.

между 1,8 и 2,4 м, достигая иногда 3,6 м; длина люков равна обычно 2,4 м (4 шпации); предельной длиной является 3,0 м.

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

Предисловие 3

Глава 1. **Общие положения по проектированию речных портов**

§ 1. Задачи проектирования 5
§ 2. Официальные директивы по проектному и сметному делу . 6
§ 3. Плановое задание (заказ на проектирование) 7
§ 4. Обследование и выбор площадки порта 10
§ 5. Программа экономических обследований района порта . . 12
§ 6. Характеристика и состав технических изысканий для различных стадий проектирования 13

Глава II. **Методика составления проектного задания**

§ 7. Состав и план проектного задания 15
§ 8. Анализ современного состояния и эксплоатационной работы порта 17
§ 9. Анализ проектного грузо- и пассажирооборота; план эксплоатации проектируемого порта 22

Глава III. **Выбор места общего расположения порта и его отдельных районов**

§ 10. Выбор места для порта. 29
§ 11. Распределение грузооборота по районам порта 31
§ 12. Взаимное размещение порта и города 41

Глава IV. **Проектирование генерального плана порта и его вертикальных параметров**

§ 13. Состав проектирования плана и его вертикальных параметров 52
§ 14. Определение основных размеров отдельных портовых районов 54
§ 15. Вертикальная планировка, водоотвод и искусственные сооружения 65
§ 16. Выбор формы плана порта и отдельных его районов . . . 66

Глава V. **Проектирование механического оборудования причалов порта**

§ 17. Задачи проектирования и исходные данные 69
§ 18. Выбор схемы механизации и обделки берега 70
§ 19. Выбор и проектирование подъемно-транспортных машин . 78
§ 20. Сравнение вариантов схем механизации. Определение стоимости перегрузочных работ 81

Глава VI. **Проектирование складов**

§ 21. Транспортные требования к складам 91
§ 22. Уточнение основных размеров склада 92
§ 23. Связь склада с причалом и внутрискладская механизация . 93
§ 24. Выбор типа склада, конструктивное его оформление . . . 96

Глава VII. **Проектирование гидротехнических сооружений**

§ 25. Общие положения и исходные данные 103
§ 26. Процесс проектирования 104
§ 27. Состав проекта гидротехнического сооружения 120
§ 28. Оформление графического материала 140

Глава VIII. **Проектирование железнодорожного и автодорожного оборудования порта**

§ 29. Задачи и состав проектирования железнодорожного оборудования порта 141
§ 30. Проектирование районных железнодорожных парков . . . 144
§ 31. Проектирование железнодорожных путей у причального и складского фронта 151
§ 32. Начертание путевых устройств на плане порта 158
§ 33. Проектирование автогужевых дорог на территории порта 164

Глава IX. **Проектирование служебно-вспомогательных и жилых зданий порта и поселка**

§ 34. Установление списочного состава работников порта 170
§ 35. Проектирование служебно-вспомогательных зданий порта 174
§ 36. Проектирование жилищного строительства порта 190

Глава X. **Проектирование электрооборудования порта**

§ 37. Определение потребной мощности 193
§ 38. Источники электропитания порта 202
§ 39. Общая схема электроснабжения порта 204

Глава XI. **Проектирование водоснабжения порта и поселка**

§ 40. Состав проектирования водоснабжения порта и поселка . 207
§ 41. Исходные данные для проектирования водоснабжения . . 209
§ 42. Определение суточного расхода воды по потребности порта 213
§ 43. Выбор системы водоснабжения порта 222
§ 44. Начертание и оборудование сети 224

Глава XII. **Проектирование плана производства работ по сооружению порта**

§ 45. Состав работ по сооружению порта 227
§ 46. Общие положения по проектированию плана производства работ по сооружению порта 229
§ 47. Организация строительства на стадии проектного задания 230
§ 48. Организация строительства на стадии технического проекта 231
§ 49. Организация строительства в период его осуществления . 241

Глава XIII. **Сметно-финансовая документация при проектировании порта**

§ 50. Общие сведения о сметной документации при проектировании порта 245
§ 51. Сметные документы в проектном задании . . . . . —
§ 52. Сметы в техническом проекте 246
§ 53. Сметно-финансовые расчеты 249

Глава XIV. **Оценка разработанного проекта порта и отдельных его элементов**

§ 54. Эффективность капиталовложений при создании реконструкции порта 251
§ 55. Методика сравнения вариантов проекта порта 253
§ 56. Технико-экономические показатели проекта порта 255

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

1. Состав изыскательских работ для проектного задания речного порта. 263
2. Состав изыскательских работ для технического проекта речного порта 265
3. Извлечение из формуляра участка реки для составления проектного задания и технического проекта порта 267
4. Извлечение из единых судосуточных норм погрузки и разгрузки речных непаровых судов Наркомречфлота 268
5. Характеристика железнодорожного подвижного состава (товарного) 272
6. Увеличение горизонтальных расстояний между осями путей на перегонах и между осью пути и габаритом приближения строений в кривых частях пути 274
7. Расстояния между осями смежных путей на станциях . . . . . —
8. Извлечение из Единых норм выработки погрузо-разгрузочных работ Речного флота 277
9. Штатное расписание по управлению порта 278
10. Извлечение из стандарта пассажирских зданий на водном транспорте 284
11. Ориентировочная стоимость строительства порта 289
12. Генеральная смета строительства (форма № 1) 294
13. Смета на работы (форма № 2) 295
14. Сборник единичных расценок (форма № 3) 296
15. Смета на оборудование и монтаж (форма № 4) 297
16. Калькуляция стоимости материала в нормах и ценах (форма № 5). 298
17. Извлечение из временного прейскуранта порайонных расценок . 301
18. Ведомость распределения территории СССР по районам прейскуранта 302
19. Сметно-финансовый расчет на строительство набережных причалов №№ 303
20. Ориентировочные нормы для исчисления сроков службы и процента годовых отчислений на амортизацию подъемно-транспортных машин и оборудования 304
21. Ориентировочные нормы для исчисления сроков службы и процента отчисления на амортизацию и текущий ремонт строительных сооружений, их оборудования и объектов общепортового характера . . 307
22. Характеристика штучных грузов 309
23. Характеристика навалочных грузов 311
24. Характеристика наливных грузов 313
25. Суда речного флота . . . . . —

Отв. редактор *Н. В. Цветков* Тех. редактор *П. С. Гольман*

Подписано к печати 15/XI 1947 г. Тираж 3000 экз. Печ. л. 20,25.
Уч.-изд. л. 28,56. М-08614. Зак. № 1101.

2 я типография „Печатный Двор" им. А. М. Горького треста „Полиграфкнига" ОГИЗа при Совете Министров СССР. Ленинград, Гатчинская, 26

Отпечатано с готовых матриц во 2-й типо-литографии Гидрометеоиздата. Прачечный переулок, дом 6. Заказ 1932.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
188	Табл. 25 п. 8	4	5
258	16 снизу	$\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{0{,}05} = 16{,}5$	$\frac{1}{0{,}05} = 20$
258	15 снизу	$\frac{1}{0{,}02} \cdot \frac{1}{0{,}01}$	$\frac{1}{0{,}02} - \frac{1}{0{,}01}$

Зак. 1932.