

В.П.ОДИНЦОВ

СПРА ВОЧ НИК

ПО
РАЗРАБОТКЕ
ПРОЕКТА
ПРОИЗВОДСТВА
РАБОТ

В.П.ОДИНЦОВ

СПРА ВОЧ НИК

**ПО
РАЗРАБОТКЕ
ПРОЕКТА
ПРОИЗВОДСТВА
РАБОТ**

КИЕВ «БУДІВЕЛЬНИК» 1982

ББК 38.2я2

6С2(083)

0-42

УДК 69.05 : 658.512.4

Справочник по разработке проекта производства работ / Одинцов В. П. — Киев : Будівельник, 1982. — 184 с.

Справочник содержит основные положения и требования, предъявляемые к разработке проектов производства работ и технологических карт на основные виды строительно-монтажных работ, а также к проектированию стройгенпланов. Даны рекомендации по выбору способов производства работ, машин и механизмов. Приведены необходимые расчеты, уделено внимание вопросам техники безопасности при разработке ППР.

Нормативные материалы приведены по состоянию на 01.07.81.

Справочник рассчитан на инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Табл. 137. Ил. 38. Библиогр.: 24 назв.

Рецензент *канд. техн. наук В. С. Балицкий*

Редакция литературы по специальным и монтажным работам в строительстве

Зав. редакцией *З. Н. Конегва*

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Проекты производства работ разрабатываются для определения наиболее эффективных методов выполнения строительно-монтажных работ, способствующих снижению их себестоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности строительства объектов, повышению степени использования строительных машин и оборудования, улучшению качества строительно-монтажных работ и обеспечению безопасности труда (СН 47-74).

Их следует выполнять с учетом:

- плана организационно-технических мероприятий строительно-монтажной организации;

- применения технологических процессов, обеспечивающих требуемый уровень качества строительства;

- комплексной поставки на строительство конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов из расчета на секцию, ярус, этаж и т. д.;

- первоочередного выполнения работ подготовительного периода;

- максимального использования фронта работ, совмещения строительных процессов с обеспечением их непрерывности и поточности;

- внедрения комплексной механизации работ с максимальным использованием наиболее производительных машин в две смены и более, а также применения средств малой механизации;

- поставки технологического оборудования укрупненными блоками;

- ограничения объема строительства временных зданий и сооружений за счет использования для нужд строительства постоянных зданий и сооружений, применения передвижных, контейнерных и сборно-разборных инвентарных зданий, сооружений, типовых приспособлений и инвентаря, а также сокращения количества и площадей складов на строительной площадке за счет монтажа конструкций непосредственно с транспортных средств;

- первоочередного строительства в составе промышленных объектов постоянных бытовых и лечебно-профилактических учреждений в целях временного использования их строителями;

- соблюдения правил по производственной санитарии, технике безопасности, а также требований по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной безопасности.

При разработке ППР должна быть использована следующая типовая проектная документация: технологические карты и схемы на производство отдельных видов работ; схемы комплексной механизации; карты трудовых процессов; чертежи (или технические характеристики) машин, механизированных установок, средств малой механизации и инвентарных приспособлений; чертежи инвентарных зданий и сооружений для строительных площадок; эталоны ППР, ТК и методические пособия.

Исходными данными для разработки ППР служат: сводная смета; проект организации строительства (ПОС); рабочие чертежи; задание на разработку ППР, содержащее сведения об объемах и сроках разработки; сведения о сроках и порядке поставки готовых конструкций, изделий, материалов и оборудования, о количестве и типах намечаемых к использованию строительных машин и механизмов, а также о рабочих кадрах по основным профессиям.

В состав ППР включаются:

- комплексный сетевой график или календарный план производства работ в зависимости от степени сложности объекта;

- ✓строительный генеральный план;

✓ график поступления на объект строительных конструкций, деталей, материалов и оборудования;

✓ технологические карты на сложные работы и работы, выполняемые новыми методами, на остальные работы — типовые технологические карты, привязанные к объекту и местным условиям строительства, или технологические схемы с описанием последовательности и методов производства работ с определением сроков и трудозатрат;

✓ решения по технике безопасности, требующие проектной разработки (крепление стенок земляных выемок, временное крепление конструкций, ограждение рабочих зон при работе на высоте и др.);

✓ график потребности в рабочих кадрах;

✓ документация для осуществления контроля и оценки качества строительно-монтажных и специальных работ (указания о допусках, схемы операционного контроля качества и др.);

пояснительная записка, содержащая: обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время; расчеты потребности в электроэнергии, воде, паре, сжатом воздухе, кислороде, решения по устройству временного освещения строительной площадки и рабочих мест с составлением, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей к объекту от источников питания; перечень временных (инвентарных) зданий и сооружений с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительства; мероприятия по защите действующих коммуникаций от повреждений; технико-экономические показатели решений, принятых в ППР.

Формы графиков на отдельные виды работ приведены в приложении 1.

Проекты производства работ для несложных объектов должны состоять из календарного плана работ в виде линейного графика, стройгенплана, схем производства основных видов работ и краткой пояснительной записки.

При разработке проектов производства работ и технологических карт на строительно-монтажные работы необходимым условием для индустриализации строительства является внедрение передовой технологии и прогрессивных методов производства работ, а также комплексная механизация производственных процессов.

На выбор метода производства работ и типов строительных машин, в первую очередь, оказывают влияние конструктивные особенности строящегося объекта, здания (этажность, конфигурация здания в плане, материал стен и других несущих конструкций, уровень сборности), виды отделочных работ, время года, особенности площадки, геологические и гидрогеологические характеристики грунтов и т. д. Выбор метода также зависит от возможностей производственной базы и базы механизации строительной организации [7, 8, 16]. При выборе следует руководствоваться соображениями экономической целесообразности и принимать решение на основе сравнения вариантов согласно СН 509-78.

Составной частью ППР является график производства работ. Целью разработки календарного графика строительства здания или сооружения является установление сроков начала и окончания различных видов работ, их взаимная увязка, определение потребного количества рабочих по профессиям в течение всего периода строительства. Календарный график составляется с учетом использования передовой технологии в производстве строительно-монтажных работ, при котором достигается достаточное совмещение различных строительных и монтажных процессов во времени, способствующих сокращению общего срока строительства (см. форму 1 прил. 1).

Календарный график следует разрабатывать в таком порядке (СН 47-74):

установить перечень работ, подлежащих включению в график, и определить их объемы;

принять методы производства работ и средства механизации по разработанным технологическим картам;

определить трудозатраты, чел.-дни, по ЕНиР или СНиП и потребное количество машинно-смен работы строительных машин в соответствии с нормами выработки машин;

установить последовательность выполнения и возможного совмещения различных видов работ во времени с учетом разработанных методов производства работ и принятой технологии;

определить продолжительность выполнения работ на основе рассчитанной трудоемкости и принятой численности рабочих соответствующей специальности;

построить векторы, обозначающие продолжительность выполнения работ, привязать их к календарю и взаимосвязать между собой;

построить графики: движения рабочих (общий и по профессиям), работы основных строительных машин и расхода материалов и конструкций. Если в этих графиках обнаружится резкое кратковременное увеличение количества рабочих или потребляемых материалов, то в график производства работ следует внести соответствующую корректировку, позволяющую более равномерно распределить рабочую силу и потребление материалов. Коэффициент неравномерности рабочих должен быть не более 1,5.

По графику расхода материалов и конструкций составляется график их завоза с учетом запаса, необходимого для бесперебойной работы.

Основным показателем для оценки календарного графика является результат сопоставления продолжительности строительства по графику с действующими нор-

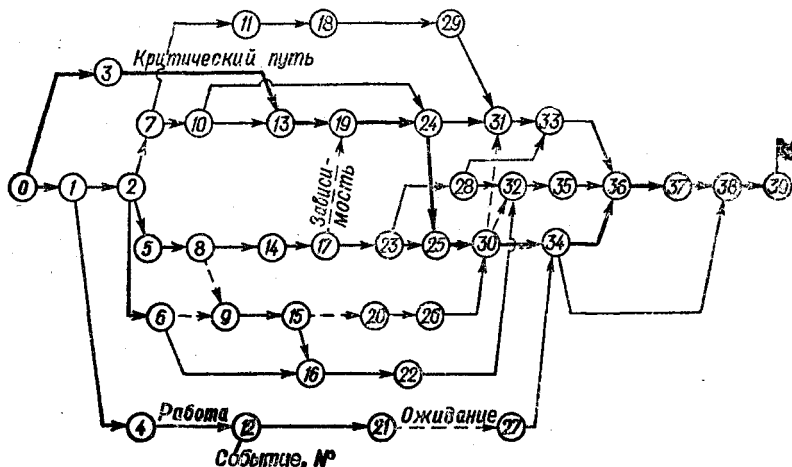


Рис. 1. Модель сетевого графика.

мами (СН 440-79). Кроме того, календарные графики характеризуются следующими показателями: общей трудоемкостью и удельной выработкой на 1 чел.-день в денежном и натуральном выражениях, коэффициентом неравномерности движения рабочих кадров, коэффициентом сменности (отношение общего количества смен к количеству дней работы по графику), уровнем механизации (отношение объема механизированных работ к общему объему работ).

Использование в составе ППР сетевых графиков взамен линейных дает ряд преимуществ: возможность прогнозирования хода строительства, выявление работ, от которых зависит продолжительность строительства, определение взаимозависимости между отдельными работами, нет необходимости в многократном пересоставлении графика в связи с изменениями условий на площадке.

Применение сетевого графика в планировании и управлении строительным производством предусмотрено СНиП III-1-76 «Организация строительного производства» и СН 47-74.

Данными для составления сетевого графика являются: нормы продолжительности строительства и директивный срок; проектно-сметная документация; проект организации строительства и технологические карты на все виды выполняемых на объекте работ; действующие нормы и расценки на строительно-монтажные работы; сведения о поставках строительных конструкций и технологического оборудования на данный объект; перечень организаций, участвующих в строительстве объекта; сведения о составе бригад, типах строительных машин и оборудования; калькуляция трудовых затрат; комплексный укрупненный сетевой график, являющийся составной частью ПОС.

Составлению графика предшествует заполнение карточки-определителя работ, являющейся исходным документом для составления сетевой модели (см. форму 2 прил. 1).

В составе ППР могут разрабатываться как локальные сетевые графики, предназначенные для отдельных видов работ (рис. 1), так и комплексные сетевые графики, составленные на отдельные объекты или комплексы.

Основные правила построения сетевого графика следующие: направление стрелок в графике принимается слева направо; форма графика должна иметь минимум пересечений, большинство работ следует изображать горизонтальными линиями; если одно событие служит началом двух или более работ, заканчивающихся другим событием (т. е. параллельные работы), то необходимо вводить зависимость и дополнительное событие; если какая-то работа начинается после частичного выполнения предшествующей, то последнюю следует разбить на соответствующие части, причем каждая часть работы будет считаться самостоятельной и иметь свои предшествующие

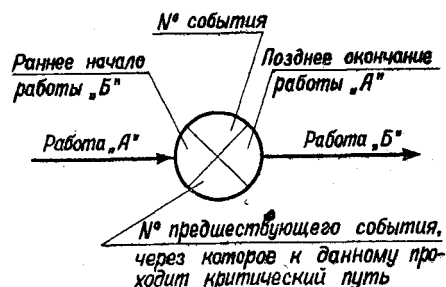


Рис. 2. Обозначение события.

и последующие события; в графике не должно быть замкнутых контуров, т. е. работы возвращаются к тому событию, из которого они вышли; нумерация событий должна соответствовать последовательности работ по времени, т. е. предшествующим событиям присваиваются меньшие номера.

В ходе построения сети решается: какие работы необходимо выполнить и какие условия обеспечить, чтобы можно было начать данную работу; какие работы возможно и целесообразно выполнять параллельно с данной работой, а какие можно начать только после полного окончания данной работы.

После построения сети производится ее расчет, который можно выполнять различными способами (аналитическим, в табличной форме и по графику). Расчет непосредственно по графику является самым простым и быстрым при ручном способе (рис. 2).

Последовательно переходя от исходного события к завершающему, определяют все ранние начала работ. Раннее начало работы равно сумме раннего начала и продолжительности предшествующей работы. Если в событие входят две работы или больше, то в его левый сектор заносят результат, получаемый от суммы раннего начала и самой большой продолжительности одной из предшествующих работ. В завершающем событии значение левого сектора, определяющее длину критического пути, переносят в правый сектор. Значение правых секторов (позднее окончание работ) устанавливают, ведя расчет от завершающего события к исходному, вычитая из значения конечного события продолжительность работы. Причем, если в событие входят две работы или более, принимают минимальное значение.

После окончания расчета графика определяется критический путь, который проходит через события, в которых значения правого и левого секторов совпадают. Таким образом, резерв времени для работ, лежащих на критическом пути, равен нулю.

Одним из важнейших документов проекта производства работ на все виды строительного-монтажных работ являются технологические карты, разрабатываемые с целью установления способов производства работ, организации рабочих мест, уточнения последовательности и продолжительности выполнения рабочих процессов, определения потребного состава бригад, материальных и технических ресурсов. Они составляются с учетом использования прогрессивной технологии и комплексной механизации работ и содержат: технологические схемы выполнения работ, указания по технологии строительных процессов и технологической последовательности выполнения операций, указания по технике безопасности, график выполнения строительного процесса, таблицы необходимых ресурсов, указания о технической приемке работ и технико-экономические показатели.

Технологические схемы выполнения строительно-монтажных процессов разрабатываются в виде планов и разрезов с привязкой на них необходимых строительных машин и механизмов и указанием направления их перестановки или передвижения.

Кроме того, на схемах указываются: направление движения транспортных средств; направление и очередность выполнения работ бригадой (звеном); организация рабочих мест; зоны складирования материалов и конструкций с размещением на них последних.

Технологическая схема на конкретный вид работы должна отображать последовательность и основные принципы организации труда всех операций, входящих в состав рассматриваемой работы. На основании схемы разрабатываются все другие разделы, составляющие технологическую карту.

Основные указания по технологии строительных процессов и технологической последовательности выполнения операций включают: данные о технической готовности работ, предшествующих выполнению процесса, разрабатываемого технологической картой; сведения о составе подготовительных работ; состав и последовательность выполнения основных видов работ; принципиальные указания о методе производства работ и способах транспортирования материалов, конструкций и оборудования на строительную площадку и непосредственно к месту укладки или монтажа; краткое описание условий начала и технологической последовательности выполнения операций. В этом разделе приводятся также этапы, на которых следует производить геодезическую контрольную проверку и перечень скрытых работ, подлежащих активированию.

Указания по технике безопасности состоят из правил техники безопасности со ссылками на соответствующие параграфы СНиП III-4-80; перечня мероприятий и приспособлений, обеспечивающих безопасность работ в конкретных условиях организации рабочих мест по технологической карте, а также схем размещения отдельных приспособлений.

В графике выполнения строительного процесса должны быть отражены: состав комплексного процесса с разбивкой на простые процессы с подробным перечнем операций в порядке их технологической последовательности; объем работ и их трудоемкость; необходимое количество рабочих по профессиям и рекомендуемые разряды; выработка (принимается по ЕНиР); основные механизмы; сроки начала и окончания работы для каждого процесса.

Таблицы необходимых ресурсов включают материальные ресурсы (материалы, изделия, конструкции), рекомендуемые к применению комплекты строительных машин с их техническими характеристиками, а также приспособления, инвентарь и инструменты, потребности в электроэнергии, паре, воде, сжатом воздухе, кислороде, ацетилене.

В указаниях о технической приемке работ должны быть приведены основные правила приемки законченных работ с нормативными допусками для возможности оценки качества.

С помощью технико-экономических показателей (себестоимости, трудоемкости и продолжительности выполнения работ) оценивают эффективность принятой в проекте технологии. Кроме основных показателей, на технологической карте должны быть приведены также выработка на 1 чел.-день в физических объемах и в стоимостном выражении, затраты в машино-сменах на весь объем работ по карте, уровень механизации строительного процесса в процентах.

Варианты проекта с одинаковой продолжительностью строительства следует сравнивать по формуле

$$\Delta = (C_1 - C_2) + E_n (K_1 - K_2),$$

где $C_1 - C_2$ — разница в себестоимости строительно-монтажных работ по сравниваемым вариантам (учитываются только затраты, величина которых меняется в зависимости от принятых решений); E_n — нормативный коэффициент эффективности в строительстве; $K_1 - K_2$ — разница в стоимости основных и оборотных производственных фондов по сравниваемым вариантам.

Если сравниваемые варианты различаются по продолжительности строительства, то дополнительно должен учитываться эффект от сокращения условно-постоянных накладных расходов. При укрупненных расчетах удельный вес условно-постоянных накладных расходов принимается в размере 50% суммы накладных расходов по общестроительным организациям и 30% — по специализированным.

Экономический эффект рассчитывается по формуле

$$\Delta = H \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right),$$

где H — условно-постоянные накладные расходы в составе себестоимости строительно-монтажных работ; $T_1 \rightarrow T_2$ — продолжительность строительства объекта соответственно по нормативу и по принятому варианту.

Сокращение трудоемкости строительно-монтажных работ экономит накладные расходы в размере 60 к. на 1 чел.-день. Сокращение затрат на основную заработную плату рабочих дает экономию накладных расходов в размере 15% суммы экономии по основной заработной плате рабочих.

В проектах производства работ должны быть даны технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасного производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих. В ППР должны быть отражены требования по: снижению объемов и трудоемкости работ, выполняемых в условиях производственной опасности; безопасному размещению машин и механизмов; освещению рабочих мест, проходов, проездов; санитарно-бытовому обслуживанию работающих; временному ограждению опасных мест и мест рабочих, расположенных на высоте.

Проекты производства работ на строительство предприятия, здания или сооружения разрабатываются генеральными подрядными строительными организациями и организациями, выполняющими отдельные виды монтажных и специальных работ. По заказу генподрядных и субподрядных строительных организаций ППР может разрабатываться проектными организациями или трестами и институтами Оргтехстрой. Разработка проектов производства работ производится за счет накладных расходов в строительстве.

Проект производства работ рассматривается техническим советом и утверждает главным инженером строительной организации (треста, СМУ).

Отдельные разделы проекта производства работ подлежат согласованию со следующими организациями: график передачи оборудования в монтаж — с дирекцией строящегося (действующего) предприятия; технологические карты и схемы, предусматривающие использование в процессе монтажа оборудования или строительных конструкций, зданий и сооружений с проектной или монтажной организацией. Проект производства работ на реконструкцию или расширение действующего предприятия должен быть согласован с дирекцией предприятия.

Утвержденный проект производства работ должен быть передан на строительную площадку за два месяца до начала работ.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

Существует два вида строительных генеральных планов: общеплощадочный и объектный. Общеплощадочный стройгенплан составляется на стадии технического проекта и входит в состав проекта организации строительства (ПОС). Объектный стройгенплан дает детальные решения по организации той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с сооружением данного объекта и охватывает территорию, примыкающую к нему. Он входит в состав проекта производства работ (ППР).

Проектирование стройгенплана включает в себя разработку следующих вопросов: выбора и расчета потребности в зданиях, сооружениях и установках производственного назначения, в культурно-бытовых, а в случае необходимости и в жилых зданиях (СН 276-74), расчета потребности и проектирования временного электро-, водо- и теплоснабжения, снабжение сжатым воздухом, паром и т. д. [24], проектирования связи (диспетчеризация) и внутриплощадочного транспорта [4].

На стройгенплан должны быть нанесены: постоянные здания и сооружения, железные и автомобильные дороги, сети водопровода, канализации, электроснабжения и другие коммуникации с выделением условными обозначениями объектов и коммуникаций, строящихся в подготовительный период для нужд строительства; существующие здания и сооружения; временные административно-бытовые и производственные здания, механизированные установки, склады, временные коммуникации и дороги.

При разработке стройгенплана должно быть учтено рациональное использование строительной площадки, целесообразное размещение на ней производственных установок, складского хозяйства, сетей и устройств водо- и энергоснабжения, временных

зданий, сооружений и дорог, соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии и противопожарных, обеспечение бытового обслуживания рабочих.

Масштаб общеплощадочного стройгенплана обычно соответствует масштабу генерального плана проектируемого предприятия, а масштаб объектного принимается в зависимости от размеров объектов (1 : 200; 1 : 400; 1 : 500).

При разработке стройгенплана одновременно с решением производственных вопросов решаются все вопросы техники безопасности. Проектные решения по технике

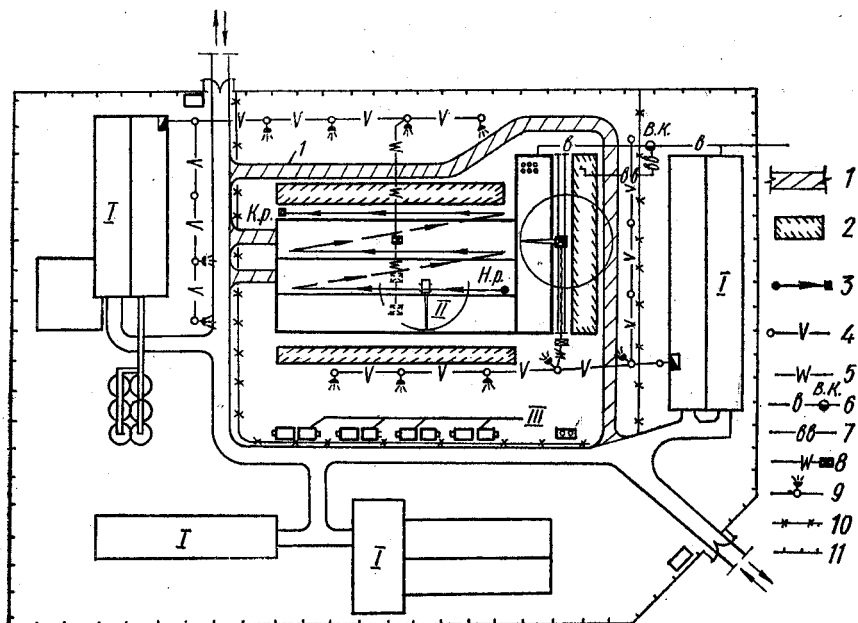


Рис. 3. Стройгенплан на период возведения надземной части здания:

I — существующие здания; II — строящиеся здания; III — бытовые помещения; 1 — временные дороги; 2 — складские площадки; 3 — рабочая проходка крана; 4, 5 — временные соответственно воздушная и кабельная электрическая сети; 6 — существующий водопровод; 7 — временный водопровод; 8 — рубильник для подключения электрооборудования машин и механизмов; 9 — прожектор на опоре; 10 — временное ограждение строительной площадки на территории действующего предприятия; 11 — существующий забор.

безопасности должны быть конкретными и соответствовать реальным условиям данного строительства.

Существуют объектные стройгенпланы для отдельных видов работ, которые разрабатываются на период производства работ: подготовительного периода, нулевого цикла и возведения надземной части, кровельных, отделочных и других работ.

При проектировании стройгенплана вначале привязывают монтажные механизмы, приобъектные склады и дороги. После этого определяют места расположения механизированных установок, обслуживающих строительство в целом, и площадки укрупнительной сборки (рис. 3).

Электроснабжение строительных площадок

Выбор и расчет воздушной линии электропередачи. Для высоковольтных сетей строительных площадок обычно применяются воздушные линии (ВЛ) на напряжение 6 или 10 кВ. Напряжение 6 кВ следует применять, когда предусматриваются мощные строительные машины с электродвигателями на это напряжение (экскаваторы, землесосы и др.), чтобы избежать дополнительной трансформации с 10 на 6 кВ.

При выборе мощности и расположения трансформаторных подстанций их следует разукрупнять и всемерно приближать к потребителям для уменьшения радиуса действия низковольтных сетей. Наиболее целесообразными являются подстанции мощностью 250—630 кВ · А с радиусом действия для силовых нагрузок до 400—500 м.

Применяются два типа схем высоковольтных электросетей, питаемых от главной понизительной подстанции (ГПП) или распределительного пункта (РП): радиальная с отдельными линиями для каждой подстанции и магистральная, при которой одна линия питает до четырех-пяти трансформаторных подстанций. Наиболее дешевой является магистральная система с односторонним питанием. Магистраль с двусторонним питанием надежна в работе по обеспечению снабжения электроэнергией.

Низковольтные сети, питаемые от ТП, выполняются на напряжение 380/220 В по четырехпроводной системе. Существуют радиальные и магистральные схемы этих сетей.

1. Характеристика комплектных трансформаторных подстанций

Марка	Мощность кВ · А	Габаритные размеры, м	
		длина	ширина
СКТП-100-6 (10)/0,4	20; 50; 100	3,05	1,55
СКТП-180-10 (6)/0,4 (0,23)	180	2,73	2,0
КТП-100-10	100	1,55	1,4
СКТП-560	560	3,4	2,27
СКТП-750	750; 1000	3,2	2,5
КТП-160	160	2,74	1,3
КТП-250	250	2,9	1,5
КТПН-72-630	630	2,27	3,34

Примечание. Конструкции подстанций приняты закрытыми, кроме КТП-100-10 выполненной полукрытой.

От трансформаторных подстанций (табл. 1) отходят питающие линии (фидеры) низкого напряжения. В строительстве, как правило, применяется трехфазная система напряжением 380/220 В с нулевым проводом, который многократно повторно заземляется. Таким образом, система низкого напряжения имеет четыре провода. Напряжение между фазными проводами в этой системе составляет 380 В. А между любым фазным и нулевым проводом — 220 В. Первое напряжение используют для питания электродвигателей, а второе — для электрического освещения. При этом нулевой провод располагается ниже фазных. Провода наружного освещения, прокладываемые на опорах совместно с проводами (воздушной линии), находятся под нулевым проводом. В качестве проводов применяют многопроволочные провода марки А или АС.

По условиям механической прочности на воздушных линиях могут применяться алюминиевые провода сечением не менее 16 мм² или сталеалюминиевые провода сечением не менее 10 мм².

На воздушных линиях напряжением до 1000 В пролеты между промежуточными опорами составляют 30—40 м, а для ВЛ напряжением 6—10 кВ — до 60—80 м. Расстояние нижней точки провеса от земли для ВЛ напряжением 6—10 кВ на строительной площадке должно быть не менее 7, а для ВЛ напряжением до 1000 В — не менее 6 м.

Сечение фазного провода воздушной линии напряжением 380/220 В, изготовленного из алюминия, определяют по формуле $S = Pl/c\Delta U$, где S — сечение провода, мм²; P — мощность, кВт (допустимые токовые нагрузки на провода и кабели приведены в табл. 2—4); l — длина линии, м; c — коэффициент, равный 50, для четырех- и 8,4 для двухпроводной линии (одна фаза и нуль); ΔU — потеря отклонения напряжения.

Сечение нулевого провода обычно должно быть равно сечению фазного.

2. Допустимые токовые нагрузки, А, на провода и шнуры с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией и медными (алюминиевыми) жилами в зависимости от площади сечения токопроводящей жилы и способа прокладки [24]

Площадь сечения жилы, мм ²	Проложенные открыто	Проложенные в трубе				
		одножильные			двухжильный	трехжильный
		два	три	четыре		
1,5	23	19	17	16	18	18
2,5	30	27	25	25	25	21
4	41 (32)	38	35	30	32	27
6	50 (39)	46	42	40	40	34
10	80 (55)	70	60	50	55	50
16	100 (30)	85	80	75	80	70
25	140 (105)	115	100	90	100	85
35	170 (130)	135	125	115	125	100
50	215 (165)	185	170	150	160	135
70	270 (210)	225	210	185	195	175

Примечания: 1. Приведенные токовые нагрузки допускают нагрев жил до +65° С при окружающей температуре воздуха +25° С.

2. При определении количества проводов, прокладываемых в одной трубе, нулевой рабочий провод четырехпроводной системы трехфазного тока (или заземляющая жила) в расчет не принимается.

3. Приведенные нагрузки действительны независимо от количества труб и способа их прокладки.

3. Допустимые токовые нагрузки, А, на кабели ППШ, КРПТ, ГРШС, легкие и средние переносные шланговые провода ШРПЛ и ШРПС с медными жилами в зависимости от площади сечения токопроводящей жилы [24]

Площадь сечения жилы, мм ²	1-жильные	2-жильные	3-жильные	Площадь сечения жилы, мм ²	1-жильные	2-жильные	3-жильные
0,75	—	16	14	10	90	75	60
1,0	—	18	16	16	120	95	80
1,5	—	23	20	26	160	125	105
2,5	40	33	28	35	190	150	130
4	50	43	36	50	235	185	160
6	65	55	45	70	290	235	200

Примечания: 1. Приведенные токовые нагрузки допускают нагрев жил до +65° С при окружающей температуре воздуха +25° С.

2. Токовые нагрузки относятся к кабелям как с заземляющей жилой, так и без нее

4. Поправочные коэффициенты на фактическую температуру воздуха для токовых нагрузок на шнуры, провода и кабели

Температура воздуха, °С	Провода и шнуры	Кабели	Температура воздуха, °С	Провода и шнуры	Кабели
—30	1,62	1,46	+15	1,15	1,12
—25	1,60	1,43	+20	1,08	1,06
—20	1,57	1,40	+25	1,00	1,00
—15	1,52	1,36	+30	0,91	0,94
—10	1,47	1,32	+35	0,82	0,87
—5	1,41	1,30	+40	0,71	0,79
0	1,35	1,27	+45	0,58	0,71
+5	1,29	1,22	+50	0,41	0,61
+10	1,23	1,17			

Сечения проводов наружных сетей можно подбирать в зависимости от расчетной силы тока (условие нагрева провода не более 70° С). Сила тока I определяется по формулам:

при трех- и четырехпроводных линиях (с нулевым проводом)

$$I = \frac{P}{1,73U \cos \varphi},$$

при двухпроводных $I = \frac{P}{U \cos \varphi},$

где P — мощность токопотребителей на расчетном участке, кВт; U — напряжение, В.

При большой напряженности временных сетей необходимо проверять напряжение в сети ΔU . Для силовых трех- или четырехпроводных сетей расчет производится по формуле

$$\frac{100 \Sigma P l}{k U^2 S} = \Delta U \leq 8\%;$$

для двухпроводных по формуле

$$\frac{200 \Sigma P l}{k U^2 S} = \Delta U \leq 6\%,$$

где k — значение удельной проводимости материала проводов, принимаемое для меди равным 57, а для алюминия — 34,5; S — сечение проводов, мм²; l — длина линии в один конец, м; ΔU — значение падения напряжения, %.

Для приема и распределения электроэнергии трехфазного тока при напряжении до 500 В применяются шкафы силовые распределительные серий СП-62 и СПУ-62, рассчитанные на номинальные токи до 400 А с защитой отходящих линий предохранителями ПН-2 и НПП-2. Исполнение шкафов СП-62 защищенное, СПУ-62 — закрытое.

В осветительных и силовых сетях на строительных площадках рекомендуется предусматривать пусковые ящики с ручным управлением типа ЯРВ в металличе-

5. Техническая характеристика пусковых ящиков с ручным управлением ЯРВ

Тип	Номинальный ток, А		Масса, кг
	ящика	плавкой вставки	
ЯРВ-6122	60	15; 20; 25; 35; 60	20
ЯРВ-6123	100	60; 80; 100	30
ЯРВ-6124	200	100; 125; 160; 200	45
ЯРВ-6125	300	200; 225; 260; 300	60

Примечание. Исполнение предусмотрено с трехполюсным рубильником и тремя предохранителями.

ских кожухах брызго- и пылезащитного исполнения (табл. 5), а также силовые ящики типа ЯБПВУ-1 м, предназначенные для защиты и нечастых включений и отключений под нагрузкой электрических цепей трехфазного тока с предохранителями ПН-2 (на 100 А).

В строительстве применяют провода и силовые кабели следующих марок: АПР и АПВ одножильные с алюминиевыми жилами, ПРГ с медными жилами, плоские двух- и трехжильные, АППВ, ППВ, АППВС, ППВС с алюминиевыми и медными жилами, кабели силовые АВРГ, АНРГ, НРГ с медными и алюминиевыми жилами.

Для подключения временно устанавливаемых передвижных и переносных строительных механизмов с электроприводом применяют шланговые гибкие кабели и провода марок КРПТ, ГРШС, ШРПС и др. Сечение гибких шланговых кабелей выбирается в зависимости от допускаемой плотности тока и потери напряжения (табл. 6).

Расчет прожекторного освещения. Расчет количества прожекторов n для строительных площадок обычно выполняют по номограммам или находят по формуле

$$n = pES/P_d,$$

где p — удельная мощность; при освещении прожекторами ПЗС-35 p принимают равной $0,25 \div 0,4$, при освещении ПЗС-45 — $0,2 \div 0,3$ Вт/м² · лк; E — освещенность, лк (табл. 7); S — площадь, подлежащая освещению, м²; $P_{\text{л}}$ — мощность лампы прожектора, Вт. При освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{\text{л}}$ составляет 500 и 1000 Вт,

6. Техническая характеристика подсоединительных кабелей [40]

Марка и характеристика	Количество и поперечное сечение жил, мм ²	Диаметр, мм		Масса 1 м шнур, г	Область использования
		жил	шнур		
ШРПС — переносной средний шланговый шнур с резиновой изоляцией	2×0,75 + 1×0,75	1,15	10,5	126	Для подключения ручных электрических машин (переносных)
	2×1 + 1×1	1,3	11	141	
	2×1,5 + 1×1	1,6	11,5	166	
	3×0,75	1,15	10,5	126	
	3×1	1,3	11	141	
	3×0,75 + 1×0,75	1,15	11,5	157	
	3×1 + 1×1	1,3	12	173	
	3×1,5 + 1×1	1,6	12,5	204	
КРПТ — переносной тяжелый кабель с резиновой изоляцией	3×2,5	2,34	14	261	Для подключения передвижных механизмов
	3×4	2,88	16,5	352	
	3×2,5 + 1×1,5	2,34	16	336	
	3×4 + 1×2,2	2,88	17,5	416	

7. Удельные показатели мощности на освещаемую площадь [4]

Потребители	Освещенность, лк	Удельная мощность на 1 м ² площади, Вт
Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
Проходы и проезды:		
главные	3	5000
второстепенные	1	25 000
Освещение:		
охранное	0,5	1500
аварийное	0,2	700
Места складирования материалов и конструкций	10	2
Места производства работ:		
отделочных	50	15
земляных и бетонных	7	1
монтажа строительных конструкций, каменных	20	3
такелажных	10	2
свайных	3	0,6

Примечание. Удельная мощность для проходов, проездов, охранного и аварийного освещения предусмотрена в расчете на 1 км.

ПЗС-45 $P_{\text{л}}$ — 1000 и 1500 Вт. Для освещения открытых пространств прожекторы должны быть установлены группами (по три, четыре и более) по контуру площадки. Для ограничения ослепляющего действия минимальная высота установки в зависимости от силы света ламп принимается 7 м при лампах мощностью 200 Вт и 25 м при лампах мощностью 1500 Вт. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов составляет от 80 до 250 м.

Расчет потребной мощности трансформаторов. Мощность следует рассчитывать в такой последовательности:

1. Установить мощность одного или группы одинаковых токоприемников по формулам $P_m = k_c P_y$ (активная, кВт) и $Q_m = P_m \tan \varphi$ (реактивная, квар), где k_c — коэффициент спроса одного или нескольких токоприемников (табл. 8); P_y — установленная мощность токоприемников, кВт.

8. Значения коэффициентов спроса k_c и мощности $\cos \varphi$ [4]

Потребители электроэнергии	k_c	$\cos \varphi$
Башенные, козловые, мостовые краны	0,2	0,5
Экскаваторы с электроприводом	0,5	0,6
Лебедки и подъемники	0,15	0,5
Растворные узлы	0,5	0,65
Передвижные бетонные заводы	0,45	0,65
Механизмы непрерывного транспорта	0,6	0,7
Компрессоры, насосы, вентиляторы	0,7	0,8
Сварочные трансформаторы	0,35	0,4
Сварочные машины для стыковой сварки	0,35	0,7
Установки электропрогрева	0,5	0,85
Ремонтно-механические мастерские	0,3	0,65
Электрическое освещение лампами накаливания:		
наружное	1,0	1,0
внутреннее	0,8	1,0

Примечание. Значения k_c применяются к группе машин (не менее трех); при наличии одной или двух машин k_c следует увеличивать до 0,7—0,75

2. По табл. 9 определить $\tan \varphi$ через коэффициент мощности $\cos \varphi$, принятый для определенных потребителей по табл. 8.

3. Рассчитать суммарную мощность, кВт · А, по строительной площадке в целом по формуле $\Sigma S_m = P_m / \cos \varphi_0$, где $\cos \varphi_0$ — среднерасчетный коэффициент мощности строительной площадки, который находим по табл. 9 через $\tan \varphi$, определяемый

9. Тригонометрические функции $\tan \varphi$ и $\cos \varphi$ [25]

$\tan \varphi$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
$\cos \varphi$	0,96	0,93	0,9	0,86	0,82	0,8	0,78	0,74	0,71	0,67	0,64
$\tan \varphi$	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,3	3,0	—
$\cos \varphi$	0,61	0,56	0,55	0,53	0,5	0,49	0,45	0,41	0,4	0,3	—

отношением суммарной реактивной мощности, квар, к суммарной активной мощности, кВт.

4. Определить потребную трансформаторную мощность, кВт · А, путем умножения суммарной мощности токоприемников строительной площадки на коэффициент совпадения нагрузок, принимаемый для строек 0,75—0,85.

Данные по расчету потребной мощности трансформатора рекомендуется сводить в таблицу (табл. 10).

На основе полученного расчета можно выбрать соответствующую трансформаторную подстанцию (см. табл. 1).

Для трансформаторов и сварочных машин, а также для установок электропрогрева предусматривается условный пересчет их мощности, даваемый в паспортах в кВт · А, в установленную мощность в кВт по формуле $P_y = P_{св.м} \cos \varphi$, где $P_{св.м}$ — мощность сварочных машин, трансформаторов, кВт · А.

10. Расчет мощности трансформаторов

№ п.п.	Наименование токо- приемников	Марка	Количество, шт.	Мощность токоприем- ников P_y кВт		Коэффициенты			Расчетная мощность	
				одно- го	всех	$\cos \varphi$	k_c	$\lg \varphi$	активная P_M кВт	реактив- ная Q_M квар
1.	Кран башенный и т. д.									
Итого										

Примечание. Расчетные коэффициенты $\cos \varphi$ и k_c следует принимать по табл. 8, а $\lg \varphi$ — по табл. 9

Временное теплоснабжение

Временное теплоснабжение на строительных площадках предназначено для отопления и горячего водоснабжения бытовых, служебных и подсобно-вспомогательных зданий и сооружений, обеспечения выполнения отдельных строительно-монтажных работ (прогрев бетона, оттаивание грунта и т. п.), а также для сушки строящихся объектов.

Расход тепла на отопление здания или сооружения следует рассчитывать по формуле

$$Q_{от} = [a q_0 (t_{вн} - t_{сн})] V_{зд},$$

где a — коэффициент от расчетных температур наружного воздуха (при $t_{сн} \geq 10^\circ \text{C}$ $a = 1,2$; при $t_{сн} \geq -20^\circ \text{C}$, $a = 1,1$; при $t_{сн} \geq -30^\circ \text{C}$, $a = 1$; при $t_{сн} \geq -40^\circ \text{C}$, $a = 0,9$); q_0 — удельная отопительная характеристика зданий, $\text{кДж/м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$ (санитарно-бытовые здания временного назначения объемом 0,5—1 тыс. м^3 — 3—3,8; то же объемом 1—2 тыс. м^3 — 2,3—2,8; тепляки строительные объемом 0,5 тыс. м^3 — 3,8—4,2); $t_{сн}$ — расчетная снаружи здания температура, $^\circ \text{C}$; $t_{вн}$ — то же внутри помещений, $^\circ \text{C}$; $V_{зд}$ — объем здания по наружному обмеру, тыс. м^3 .

Выбор источника теплоснабжения зависит от принятого вида и параметров теплоносителя, продолжительности их использования, расстояния между отдельными потребителями тепла. Вид теплоносителя (вода, пар, воздух) следует определять в зависимости от производственных и хозяйственных нужд строительства.

11. Техническая характеристика установок и агрегатов для временного отопления и сушки зданий

Марка	Производи- тельность МДж/ч	Подача, м ³ /с	Вид топлива	Уста- нов- лен- ная мощ- ность кВт	Тепло- носи- тель	Масса, кг
-------	----------------------------------	------------------------------	-------------	--	-------------------------	--------------

Калориферы

АОП-100	120	2,27	Перегретая вода	0,6	Воз- дух	298
АПВС-50-30	140	0,91	То же	1	»	100
ГСТМ-70М	200	2,3	» »	1	»	200
АПВС-110-80	330	1,91	» »	1,7	»	220
АОП-300	600	6,1	» »	2,8	»	931
АПВС-220-140	600	3,86	» »	2,8	»	600

Марка	Производительность МДж/ч	Подача, м³/с	Вид топлива	Установленная мощность, кВт	Теплоноситель	Масса, кг
Воздухонагреватели						
УСВ-80А (ОП-100)	350	0,97	Газ	1,7	Воздух	350
МПМ-85К	370	0,63—1,11	Керосин	1,0	»	245
УСВ-100	450	1,25	Соляровое масло, газ сетевой	1,7	»	374
УСВ-200	840	1,94	То же	1,5	»	625
УСВ-300	1340—1600	3,88	» »	»	»	2000
УСВ-400	1680—2300	3,88	» »	»	»	2000
УСВ-850	3560	6,94	» »	»	»	3000
МП-300	1260—2100	4,16	Керосин	Двигатель ГАЗ-51	Воздух и газоз- воздушная смесь	4600
Теплогенераторы						
УТ-150	630	0,97	Соляровое масло	1,7	Газовоздушная смесь	150
СМ-76А		0,97	Газ сетевой	4,5	Воздух	
		0,97	Газ сжиженный Дизельное масло, газ природный			

В настоящее время широкое применение получили установки с воздушным и газоз воздушным теплоносителем, которые делятся на три группы: калориферы, работающие от сетей ТЭЦ на перегретой воде или паре от котельных установок, воздухонагреватели с теплообменниками и теплогенераторы, подающие в помещение смесь продуктов сгорания с нагретым воздухом (табл. 11).

Калориферы устанавливают внутри больших цехов, залов (в помещениях с большим объемом) или снаружи у лестничных клеток жилых домов. Они обеспечивают устойчивый тепловой режим. Для распределения воздуха по вертикали используются брезентовые рукава, а в жилом доме — трубы мусоропровода, оборудованные специальными патрубками.

Воздухонагреватели с теплообменниками применяют как в качестве основных источников тепла для обогрева и сушки помещений, поверхности строительных конструкций, так и в виде дополнительного средства отопления в период отделочных работ.

Теплогенераторы служат в качестве основного источника тепла при работах на открытом воздухе (оттаивании грунта, подогреве битума, подогреве бетона и т. п.), как вспомогательное оборудование их используют при работах в помещениях.

Временные теплосети выполняются, как правило, тупиковыми, бесканально в траншеях, с засыпкой изоляцией из фрезерного торфа (шлака, керамзитогравия) или с применением скорлупной изоляции.

Временное водоснабжение

Временное водоснабжение на строительстве предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд. При проектировании временного водоснабжения следует определить потребность, выбрать источ-

ники, наметить схему, рассчитать диаметр трубопроводов, привязать трассу на строительном плане. В процессе проектирования необходимо предельно использовать постоянные источники и сети водоснабжения.

Суммарный расчетный расход воды $Q_{\text{общ}}$, л/с, определяют по формуле $Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$, где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$ и $Q_{\text{пож}}$ — соответственно расходы воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные цели.

Расход воды для производственных целей определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{Q_{\text{ср}} k}{8 \cdot 3600},$$

где 1,2 — коэффициент на неучтенные расходы; $Q_{\text{ср}}$ — средний производственный расход воды в смену, л; 8 — количество часов работы в смену; 3600 — количество секунд в часе; k — коэффициент сменной неравномерности расхода воды для потребителей:

Производственные расходы	1,6
Подсобные предприятия	1,25
Силовые установки	1,1
Транспортное хозяйство	2
Санитарно-бытовые помещения:	
на площадке	2,7
в рабочем поселке	2

Ориентировочная средняя норма расхода воды, л, на производственные нужды составляет:

Приготовление растворов, на 1 м ³ :	
известковых	180—220
сложных и цементных	190—275
глиняных	400
Приготовление бетонов, на 1 м ³ :	
холодных	250
теплых	300
Промывка, на 1 м ³ :	
песка	750—1250
гравия и щебня	500—1000
Поливка, на 1 м ³ :	
бетона	300
опалубки	50
кирпича (1000 шт.)	220
Разработка земли экскаваторами с двигателями внутреннего сгорания, на 1 маш.-ч	10—15
Производство штукатурных работ при готовом растворе, на 1 м ²	2—8

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды состоит из расхода воды на приготовление пищи, на санустройства и питьевые потребности:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{n_p}{3600} \left(\frac{nk}{8,2} + n_1 + k_1 \right),$$

где n_p — наибольшее количество рабочих в смену (для площадок с канализацией составляет 20—25 и без канализации — 10—15 л); n_1 — норма потребления на прием одного душа (принимают 30 л); k_1 — коэффициент, учитывающий отношение пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену (принимают равным 0,3—0,4).

Расход воды (минимальный) для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия струй из двух гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т. е. $Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10$ л/с. Такой расход может быть принят для небольших объектов с площадью застройки до 10 га, на объектах с площадью застройки до 50 га включительно он составит 20 л/с; при большей площади — 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га (полные и неполные).

Если расход воды на противопожарные цели превышает потребности на производственные и хозяйственно-бытовые, то расчет может быть произведен только исходя из противопожарных нужд.

Диаметр, мм, водопроводной напорной сети следует определять по формуле.

$$D = \sqrt[4]{\frac{4Q_{\text{общ}}}{\pi V}}$$

где V — скорость движения воды по трубам (принимают для больших диаметров 1,5—2 и для малых — 0,7—1,2 м/с). Полученные значения должны быть округлены до ближайшего диаметра по ГОСТу. Диаметр наружного противопожарного водопровода принимают не менее 100 мм.

При проектировании временной сети необходимо учитывать возможность последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

Сети временного водопровода устраивают по кольцевой, тупиковой или смешанной системам. Смешанная система имеет внутренний замкнутый контур, от которого прокладываются ответвления.

Привязка временного водоснабжения заключается в обозначении на стройгенплане мест подключения трассы временного водопровода к источнику сооружений на трассе (насосных станций, колодцев, гидрантов и др.) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям.

Колодцы с пожарными гидрантами размещают с учетом возможности прокладки рукавов от них до места тушения пожара на расстояние не больше 150 м при водопроводе высокого и 100 м — низкого давления.

Временные автодороги

Временные дороги строят одновременно с той частью постоянных, которая предназначена для построеного транспорта. Вместе они должны составить единую транспортную сеть, обеспечивающую сквозную или кольцевую схему движения.

Проектирование построечных автодорог в составе стройгенплана включает следующие задачи: разработку схемы движения транспорта и расположение дорог в плане; определение параметров и конструкций дорог; установление опасных зон; расчет объемов работ и необходимых ресурсов.

Схема движения транспорта и расположение дорог в плане должны обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов к средствам вертикального транспорта, площадкам укрупнительной сборки, складам, мастерским, механизированным установкам, бытовым помещениям и т. д. При разработке схемы движения автотранспорта максимально должны быть использованы существующие и проектируемые дороги, на тупиковых подъездах устроены разъезды и разворотные площадки.

По мере ввода объектов в эксплуатацию схема движения транспорта пересматривается с тем, чтобы не допустить движение строительного автотранспорта через заселенную часть жилого квартала или действующее предприятие.

При трассировке дорог должны соблюдаться расстояния, м, между:

дорогой и складской площадкой — 0,5—1;

дорогой и подкрановыми путями — 6,5—12,5 (принимается исходя из вылета стрелы крана и рационального взаимного размещения крана, склада и дороги);

между дорогой и осью железнодорожных путей — 3,75 для нормальной и 3 м для узкой колеи;

дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, — не менее 1,5 м;

дорогой и бровкой траншеи, исходя из свойств грунта и глубины траншей при нормативной глубине заложения для грунтов суглинистых — 0,5...0,75, песчаных — 1...1,5 м.

На стройгенплане должны быть четко отмечены соответствующими условными знаками и надписями въезды (выезды) транспорта, направление движения, развороты, разъезды, стоянки при разгрузке, привязочные размеры, а также указаны места установки знаков.

Ширина проезжей части транзитных дорог принимается с учетом размеров плит, м: однополосных — 3,5 (земляное полотно шириной 6 м); двухполосных с уширениями для стоянки машин при разгрузке — 6 (земляное полотно — 8, 5 м). При использовании тяжелых машин грузоподъемностью 25—30 т и более ширина проезжей части увеличивается до 8 м.

Пересечение автодорог и железнодорожных путей допускается под углом 60—90°. Ширина проезжей части на пересечениях должна быть не менее 4,5 м; прилегающие участки дорог на расстояние 25 м в обе стороны должны иметь твердое по-

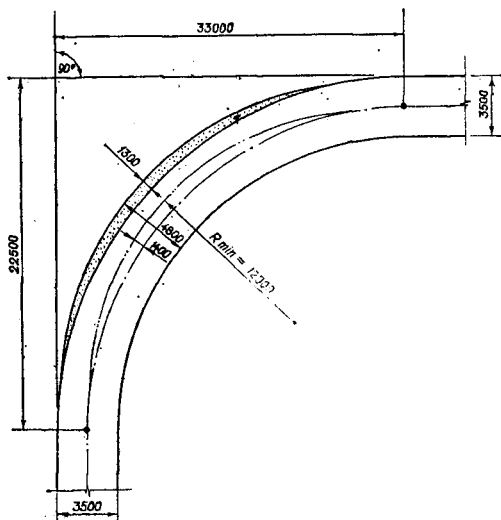


Рис. 4. Схема уширения дороги при повороте под углом 90°.

крытие с уклоном более 5%. Переезды должны быть оборудованы световой и звуковой сигнализацией, а при интенсивном движении предусмотрены шлагбаумы и охрана.

Радиусы закругления дорог (рис. 4) определяются исходя из маневровых свойств автомашин и автопоездов. Минимальный радиус для строительных проездов составляет — 12 м.

При этом радиусе закругления ширина проезда в 3,5 м является недостаточной для движения автомобильных поездов и поэтому проезды в пределах кривых необходимо уширять до 5 м.

При использовании постоянных дорог в качестве построечных толщина бетонной подготовки при марке бетона 200 должна быть увеличена до 18—21 см. Усиление постоянных дорог удорожает строительство, но в гораздо меньшей степени, чем стоимость временных дорог.

Постоянные проезды для использования в период строительства выполняют в две очереди. Вначале делают бетонное основание и укладывают нижний слой асфальтобетонного покрытия. Построенный транспорт движется по нижнему слою покрытия, устраиваемому из крупнозернистых плотных асфальтобетонных смесей. К моменту окончания застройки и сдачи зданий в эксплуатацию ремонтируется нижний слой и устраивается верхний слой покрытия из асфальтобетона.

Конструкции временных автодорог в зависимости от конкретных условий могут быть следующих типов: естественные грунтовые профилированные, грунтовые улучшенной конструкции, с твердым покрытием, из сборных железобетонных инвентарных плит.

Естественные грунтовые профилированные дороги следует предусматривать для небольших рассредоточенных объектов при небольшой интенсивности движения

12. Характеристика инвентарных железобетонных плит для автодорожного покрытия

Наименование показателей	Единица измерения	ПД1-6	ПД1-9,5	ПД2-6	ПД2-9,5	ПД3-23
Габаритные размеры (длина × ширина × высота)	м	1,5× ×1,75× ×0,18	1,5× ×1,75× ×0,18	1,5× ×1,75× ×0,18	1,5×3× ×0,18	1,5×3× ×0,22
Масса	т	1,2	1,2	1,2	2	2
Объем материала	м³	0,46	0,46	0,46	0,81	0,97
Оборачиваемость	Раз	2	2	2	2	2
Нормативная нагрузка на плиту	кН	60	95	60	160	230

(до трех автомашин в 1 ч в одном направлении) при благоприятных грунтовых и гидрогеологических условиях. Грунтовые дороги, испытывающие большие нагрузки или находящиеся в менее благоприятных условиях, должны быть укреплены гравием, шлаком, песчано-гравийно-глинистой смесью и др. Отсыпку гравия или других добавок производят с устройством или без устройства корыта 1—2 слоями с уплотнением катком.

Временные дороги под установленную нагрузку 120 кН на ось лучше всего строить из сборных железобетонных плит (табл. 12), укладываемых на песчаную постель.

Приобъектные складские площадки и нормы складирования материалов и конструкций

Проектирование складов необходимо выполнять в такой последовательности: определить необходимые запасы хранимых ресурсов, выбрать способ хранения; рассчитать площадки по способу хранения, выбрать тип склада, разметить и привязать на плане склады на площадке, разместить изделия и конструкции на открытых складах.

Площадки под открытые склады должны быть ровными с уклоном 2—5° для водоотвода. На недренирующих грунтах, помимо планировки, следует сделать небольшую подсыпку из щебня или песка (5—10 см). При проектировании складской площадки следует сделать раскладку сборных конструкций по типам и маркам, точно показать место, отведенное под материалы, тару, оснастку и инвентарь.

Материалы, изделия, приборы и оборудование при хранении их на строительной площадке должны быть уложены следующим образом:

кирпич в пакетах на поддонах — не более чем в два яруса, в контейнерах — в один ярус, без контейнеров — высотой не более 1,7 м;

фундаментные блоки и блоки стен подвалов — в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и прокладках;

стенные панели — в кассеты или пирамиды; панели перегородок — в кассеты вертикально;

стенные блоки — в штабель в два яруса на подкладках и прокладках; плиты перекрытий и покрытий — в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и прокладках;

блоки мусоропроводов — в штабель высотой не более 2,5 м;

ригели и колонны — в штабель высотой до 2 м на подкладках и прокладках;

плиточные материалы (асбестоцементные плитки, листы асбестоцементные волнистые и плиты асбестоцементные плоские) — в стопы высотой до 1 м;

плиты асбестоцементные полые — в штабель до 15 рядов;

черепица (цементно-песчаная и глиняная) — в штабель высотой до 1 м, уложенная на ребро с прокладками;

круглый лес — в штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой упоров против раскатывания, ширина штабеля менее его высоты не допускается;

пиломатериалы — в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки — не более ширины штабеля;

мелкосортный металл — в стеллаж высотой не более 1,5 м;

санитарно-технические и вентиляционные блоки — в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и прокладках;

нагревательные приборы (радиаторы и др.) в виде отдельных секций или в собранном виде — в штабель высотой не более 1 м;

крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части — в один ряд на подкладках;

стекло в ящиках и рулонный материал — вертикально в один ряд на подкладках;

битум — в плотную тару, исключаящую его растекание, или в специальные ямы с устройством их ограждения;

черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) — в штабель высотой до 1,5 м с подкладками и прокладками;

теплоизоляционные материалы — в штабель высотой до 1,2 м с хранением в закрытом сухом помещении;

трубы диаметром до 300 мм — в штабель высотой до 3 м на подкладках и прокладках с концевыми упорами;

трубы диаметром более 300 мм — в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок. Нижний ряд труб должен быть уложен на подкладки, укреплен инвентарными металлическими башмаками или концевыми упорами, надежно закрепленными на подкладках.

Расстояние от штабелей материалов и оборудования до бровок-выемок (котлованов, траншей) должно быть определено расчетом на устойчивость откосов (креплений), как правило, за пределами призмы обрушения, но не менее 1 м до бровки естественного откоса или крепления выемки.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Складские помещения должны быть защищены от поверхностных вод.

Временные здания на строительных площадках

Стоимость временных зданий, наряду с временными дорогами, является одной из основных статей затрат на временное строительное хозяйство и сокращение их является одной из важных задач при проектировании стройгенплана. На крупных объектах возводятся здания постоянного типа, которые затем переходят в распоряжение дирекции строящегося предприятия или входят в состав постоянно действующей строительной базы. Используются для временных нужд также здания, подлежащие впоследствии сносу. Однако полностью удовлетворить таким путем потребность нельзя, в связи с чем приходится возводить временные постройки.

По назначению временные здания делят на производственные, складские, административные, санитарно-бытовые, жилые и общественные. К производственным зданиям относятся различные мастерские, механизированные установки (бетонорас-

творные и др.), объекты энергетического хозяйства (трансформаторные подстанции, котельные), объекты транспортного хозяйства (гаражи, депо, профилактории). К административным — конторы управления строительством, СМУ, начальника участка, прораба, диспетчерские и проходные. К складским зданиям — склады теплые и холодные, кладовые и навесы. К санитарно-бытовым — гардеробные, помещения для сушки одежды, душевые, столовые и буфеты, здравпункты, красные уголки и др. К жилым и общественным зданиям — общежития, магазины, столовые, бани, клубы и другие объекты временных поселков строителей.

По конструктивному решению, методам строительства и эксплуатации временные здания могут быть неинвентарными, сооружаемыми в расчете на однократное использование, и инвентарными, т. е. рассчитанными на многократную перебазировку и использование на различных объектах. Строительство неинвентарных зданий, как правило, экономически не оправдано и может допускаться только в порядке исключения. При проектировании стройгенплана в составе ППР уточняют набор и расположение временных зданий, производят их привязку, уточняют способы подключения к коммуникациям.

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях предусматривается определять из расчетной численности персонала. Количество работников необходимо устанавливать по выработке на стадии разработки ППР, исходя из календарных планов и графиков движения рабочей силы. Состав работающих, %, на стройках рекомендуется принимать следующим (усредненные данные): рабочие — 84; инженерно-технические работники — 11; служащие — 3,5; младший обслуживающий персонал и охрана — 1,5; в том числе в первую смену рабочих 70, остальные категории 80%.

Площади санитарно-бытовых помещений следует рассчитывать по этапам строительства с учетом динамики движения рабочей силы на каждом этапе. Комплекс помещений должен быть рассчитан на всех рабочих, занятых в строительстве, включая спецподрядные и наладочные организации. Площади бытовых помещений принимаются по расчетным нормам, которые регламентируют минимальную потребность в ней.

Нормативные показатели для определения площади санитарно-бытовых и служебных зданий, м² на 1 чел., следующие:

Гардеробная	0,7
Душевая (с преддушевой)	0,54
Умывальная	0,2
Сушилка (для одежды и обуви)	0,2
Помещение для обогрева рабочих	0,1
Столовая (на полуфабрикатах), посадочных мест:	
250	0,8
150	0,875
50	1,01
Столовая (на сырье), посадочных мест	
250	0,912
150	0,987
50	1,205
Буфет, посадочных мест:	
24	0,67
16	0,727
8	0,892
Комната для приема пищи и отдыха	1
Здравпункт, рассчитанный на количество работающих:	
200—1200	70
1201—2000	100
2001—3000	150
Контора	4
Красный уголок	0,75
Диспетчерская	7

Примечание. При определении в столовых и буфетах количества посадочных мест следует учитывать их четырехкратную сменяемость.

Бытовые здания и помещения должны быть расположены по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные пары и газы, на расстоянии не менее 50 м с наветренной стороны ветров преобладающего направления. Расстояние от рабочих мест на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях до гардеробных, душевых, умывальных должно быть не более 500 м (расстояние по вертикали должно учиты-

13. Основные технико-экономические показатели унифицированных типовых секций (УТС) временных зданий

Серия УТС	Конструкция и габаритные размеры (длина × ширина × высота), м	Полезная площадь, м ²	Стоимость, руб.		Масса инвентарных элементов, т		Оборачиваемость, раз	Срок службы, лет
			одной секции	1 м ² полезной площади	на одну секцию	на 1 м ² полезной площади		
420-01	Одиночный металлический автофургон с унифицированной подкатной тележкой (9×2,7×3,9)	22	1960	89,1	4,3	0,195	30	15
420-02	Блокируемый средний металлический контейнер (9×2,7×3,8)	23,6	1590	67,7	3,58	0,161	10	15
	То же крайний (9×2,7×3,8)	22,8	1910	83,6	4,16	0,182	10	15
420-03	Одиночный контейнер металлический (9×2,7×4,6)	22	1630	73,9	6,3	0,286	10	15
420-04	Одиночный и блокируемый контейнер деревянный с металлической опорной рамой [6л × 2,7(6,8); (11,4) × 2,9]	14,5	1130	78,21	5,1	0,35	8	12
420-06	Сборно-разборные каркасно-панельные, одно- и двухпролетные металлические с шагом колонн 6 м (18÷66) × 9 (12) × 3 (4,2; 6)	270	6730	25	196,0	0,73	5	16
420-08	Сборно-разборные каркасно-панельные, однопролетные деревянные с шагом 6 м (18÷66) × 4 × 4,2 (6)	267,3	6180	23,66	44,7	0,167	3—4	8—10
420-12	То же с шагом 9 м (18÷48) × 9 × 3 (4,2)	267,8	5330	19,9	35,1	0,131	3—4	8—10

ваться с коэффициентом 5), от рабочих мест до уборных — не более 100, до помещений для обогрева работающих — не более 150, а до помещений общественного питания — не более 500 м.

Площадки для отдыха, места для курения, укрытия от атмосферных осадков должны предусматриваться общей площадью из расчета 0,2 м² на одного рабочего в наиболее многочисленной смене.

По степени мобильности и конструктивному решению инвентарные здания подразделяются на: сборно-разборные, контейнерные и передвижные (табл. 13).

Здания сборно-разборного типа конструктивно могут быть решены как каркасно-панельные или панельные. Каркасно-панельные здания применяют в основном для размещения объектов производственного и реже бытового назначения (столовые, клубы и т. п.). В объемно-планировочном решении они имеют один или несколько

пролетов от 4,5 до 18 м, высоту от 3 до 8 м, оборудуются кранами грузоподъемностью до 10 т.

Панельные сборно-разборные здания имеют меньшие пролеты по сравнению с каркасными и поэтому их применение для промышленных целей ограничено. В таких зданиях размещают в основном бытовые, административные помещения или небольшие склады.

Контейнерные здания представляют собой объемно-пространственную конструкцию, состоящую из одного или нескольких объемных блоков-контейнеров. Контейнеры, предназначенные для последующей блокировки между собой, выполняют в определенном наборе (торцевые, рядовые и др.), обеспечивающем получение необходимых площадей. Контейнеры перевозят автомобильным транспортом. Одиночные контейнеры в пределах площадки перемещаются на полозьях из труб или швеллеров с помощью тракторов. Одиночные контейнеры используют под санитарно-бытовые, административные, жилые и складские помещения, а также инструментальные кладовые-раздаточные и небольшие ремонтные мастерские. Контейнеры оборудуются электроводяным или электровоздушным отоплением, имеют сушилки с вытяжкой, двойные шкафы для чистой и рабочей одежды. Такие бытовые помещения площадью 18 м² предназначены для размещения 16 рабочих.

Здания передвижного типа состоят из кузова и ходовой части, жестко соединенных друг с другом. Этот тип временных зданий является наиболее дорогим и применяется в качестве жилых, бытовых, административных, производственных и складских помещений на объектах с небольшой продолжительностью работ или в качестве промежуточного решения временных зданий в начальный период строительства.

Экономическая эффективность применения временных инвентарных зданий достигается за счет сокращения подготовительного периода (ускорение ввода их в действие), многократной оборачиваемости и оптимальных сроков нахождения их на одном объекте. В зависимости от продолжительности возведения объекта и типа инвентарных зданий рекомендуются следующие сроки нахождения их на одном объекте: передвижные здания — 6, здания контейнерного типа — до 18, сборно-разборные здания — от 18 до 36 мес.

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

Состав ППР и технологических карт

Исходными данными для составления проекта являются сведения о возводимых сооружениях (типы подземных конструкций, их основные размеры и проектные отметки, рабочие чертежи фундаментов в виде планов и сечений, планировочные отметки земли и отметки заложения фундаментов); условия, характеризующие положение объекта на местности (план расположения существующих подземных и надземных сооружений и коммуникаций); данные гидрогеологических изысканий; сроки возведения подземных конструкций; данные о наличии машин и механизмов; сведения о состоянии дорог до мест вывозки вынутого грунта и другие, которые в каждом конкретном случае определяются особо.

Проект на земляные работы разрабатывается на основе строительного генерального плана на период производства работ подготовительного периода, в котором предусмотрены: очередность сноса существующих зданий и сооружений; вынос действующих подземных коммуникаций из зоны производства работ; понижение уровня грунтовых вод; устройство временных дорог, бытовых и санитарных зданий; планировка строительной площадки; разбивочно-геодезические работы; освещение и т. п.

При разработке технологических карт на земляные работы следует руководствоваться правилами производства и приемки работ, изложенными в СНиП III-8-76.

Приступая к разработке технологической карты на производство земляных работ, необходимо предварительно определить технологическую последовательность возведения подземной и надземной частей здания (сооружения) и методы выполнения монтажных работ, что в свою очередь будет способствовать принятию правильных решений проектировщика при определении захваток, участков, ярусов и очеред-

а, б — этапы соответственно первый и второй; 1 — экскаватор; 2 — автосамосвал; 3 — лестница для спуска в котлован; 4 — зумпф для сбора воды; 5 — насос для откачки воды; б — рабочая проходка экскаватора; 7 — водосборная канава (с указанием направления стока воды)

В случае ярусной разработки котлована на каждый разрабатываемый ярус предусматривается самостоятельный план (рис. 5). Графическое оформление схем заключается в нанесении на план: контура и геометрических размеров котлована (траншеи); отметок механизированной разработки и доработка грунта (допустимые

14. Допустимые недоборы грунта в основании, см, при производстве работ одноковшовыми экскаваторами (СНиП III-8-76, табл. 11)

Рабочее оборудование экскаватора	Вместимость ковша, м³				
	0,25—0,4	0,5—0,65	0,8—1,25	1,5—2,5	3—5
Лопата прямая	5	10	10	15	20
Лопата обратная	10	15	20	—	—
Драглайн	15	20	25	30	30

3. Недоборы, приведенные в таблице могут быть уменьшены при использовании экскаваторов-планировщиков, экскаваторов с гидродвигателем или экскаваторов обычного типа с ковшами с прямой режущей кромкой или специальных насадок на ковши с зубьями.

15. Определение размеров приямков, выполняемых при отрывке траншей и предназначенных для заделки стыковых соединений труб (СНиП III-8-76, табл. 10)

Трубы	Тип стыкового соединения	Наружный диаметр трубопровода D , мм	Размеры приямков, м		
			длина	ширина	глубина
Стальные	Сварное	Для всех диаметров	1,0	$D_0 + 1,2$	0,7
Чугунные	Раструбное	До 326 включительно	0,55	$D_0 + 0,5$	0,3
Асбестоцементные	Муфтовое	Более 326	1,0	$D_0 + 0,7$	0,4
		До 325 включительно	0,7	$D_0 + 0,5$	0,2
Бетонные и железобетонные	Раструбное и муфтовое	Более 325	0,9	$D_0 + 0,7$	0,3
		До 640 включительно	1,0	$D_0 + 0,5$	0,3
Пластмассовые	Все виды стыковых соединений	Более 640	1,0	$D_0 + 1$	0,4
		Для всех диаметров	0,6	$D_0 + 0,5$	0,2
Керамические	Раструбное		0,5	$D_0 + 0,6$	0,3

Примечание. D_0 — наружный диаметр раструба, муфты и бетонного пояска.

недоборы грунта в основании при работе одноковшовых экскаваторов приведены в табл. 14); рабочих проходок с соответствующими стоянками землеройных механизмов и грунтоотвозящего транспорта, с привязками их к откосам выемок и между собой; разбивки на захватки и участки.

16. Наименьшая ширина траншей с вертикальными стенками по дну для укладки трубопроводов (СНиП III-8-76, табл. 8)

Способ укладки	Без учета креплений		
	стальных и пластмассовых	раструбных чугунных, бетонных, железобетонных и асбестоцементных	бетонных, железобетонных на муфтах и фальцах и керамических
Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре D труб, м:			
до 0,7	$D + 0,3$, но не менее 0,7	—	—
более 0,7	1,5	—	—
Отдельными трубами при наружном диаметре D , м:			
до 0,5	$D + 0,5$	$D + 0,6$	$D + 0,8$
от 0,5 до 1,6	$D + 0,8$	$D + 1$	$D + 1,2$
от 1,6 до 3,5 (общих и водосточных коллекторов)	$D + 1,4$	$D + 1,4$	$D + 1,4$

Примечания: 1. Ширина по дну траншей для укладки трубопроводов диаметром свыше 3,5 м, а также на кривых участках трассы устанавливается проектом.

2. Ширина по дну траншей, разрабатываемых с откосами в грунтах, расположенных выше уровня грунтовых вод, должна быть (независимо от диаметра труб) не менее $D + 0,5$ при укладке трубопроводов из отдельных труб и не менее $D + 0,3$ при укладке из плетей.

При определении геометрических размеров траншей, проектируемых для укладки трубопроводов, и размеров прямиков, предусматриваемых для заделки стыковых соединений труб в траншеях, следует пользоваться табл. 15, 16. Ширину траншей для прокладки трубопроводов в грунтах, расположенных ниже уровня грунтовых вод и разрабатываемых с открытым водоотливом, следует принимать с учетом размещения водосборных и водоотливных устройств согласно указаниям проекта, а для прокладки тепловых сетей и магистральных трубопроводов — в соответствии с требованиями СНиП III-30-74. Ширину по дну котлована (траншеи) для ленточных и отдельно стоящих фундаментов надо предусматривать с учетом

17. Области применения инвентарных креплений траншей (см. рис. 6)

Крепление	Характеристика выемок	Особенности производства работ
Консольный тип		
Безраспорное	Траншеи и котлованы произвольной ширины глубиной до 4,7 м	Механизированные работы в выемке
Шпунтовое	То же	Работы в переувлажненных грунтах
Ажерное	То же глубиной до 7,6 м	Продолжительные работы на дне выемки
Распорное со стальными щитами	Траншеи шириной до 5,1 м и глубиной до 7,6 м	Рассредоточенные объемы работ в переувлажненных грунтах
Распорный тип		
Траншейное (конструкция ЦНИИОМТП)	Траншеи глубиной до 4 м и шириной 0,8—1,9 м	Малые рассредоточенные объемы работ

ширины конструкции фундаментов, гидроизоляции, опалубки и крепления с добавлением 0,2 м. Для котлованов с откосами расстояние между подошвой откоса и сооружением следует принимать равным 0,3 м.

На схемах должны быть указаны места спуска рабочих в котлован, места установки водоотливных насосов у выемок с разработкой схемы организованного сбора грунтовых вод (водосборные отводящие канавки, зумпфы, трубопровод для сброса воды и др.), предусмотрены мероприятия против затопления выемки паводковыми водами (обвалование, отрывка водоотводной канавы и пр.).

При попадании в район разрабатываемой выемки существующих подземных коммуникаций, не подлежащих переносу, последние следует нанести на план схемы и дать конструктивные предложения по их сохранению в процессе производства земляных и последующих работ. В случае технологической необходимости выемки грунта ниже отметки подошвы фундамента в проекте необходимо предусмотреть устройство подбетонки.

Объемы выполняемых земляных работ определяются: по видам разработки (механизированная, ручная); по состоянию грунта (сухой, мокрый); по видам транспортирования (в отвал или в транспортные средства). Кроме того, следует установить объем вынутого грунта, используемого в дальнейшем для обратной засыпки на данном объекте.

В случае возникновения при производстве земляных работ необходимости организации водопонижения грунтовых вод, укрепления вертикальных откосов выемок или предварительного рыхления грунта в составе проекта производства должна быть предусмотрена разработка самостоятельных технологических карт на данный вид работ согласно СНиП III-8-76 и СНиП III-9-74.

Способы механизированного уплотнения грунтов при устройстве обратных засыпок и насыпей проектируют на основании требуемой плотности грунта, его свойства, объема работ, сроков выполнения и времени года. Толщину уплотняемых

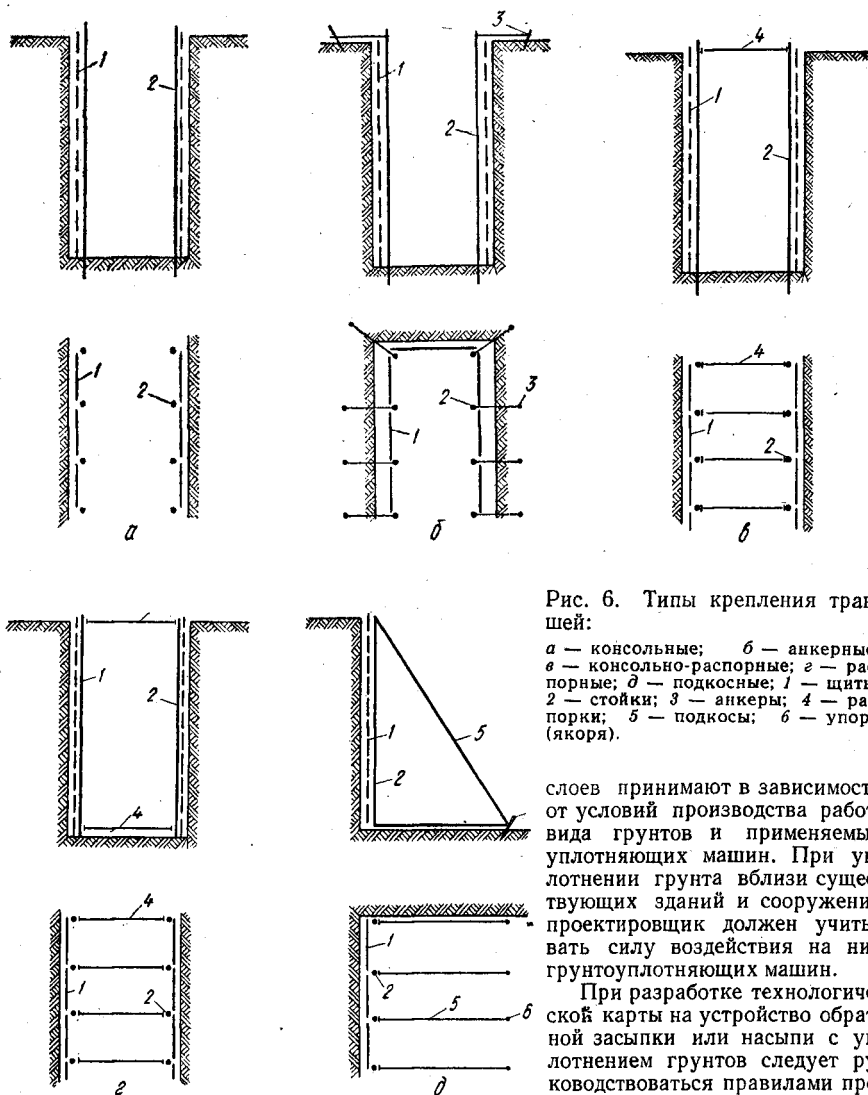


Рис. 6. Типы крепления траншей:

а — консольные; б — анкерные; в — консольно-распорные; г — распорные; д — подкосные; 1 — щиты; 2 — стойки; 3 — анкеры; 4 — распорки; 5 — подкосы; 6 — упоры (якоря).

слоев принимают в зависимости от условий производства работ, вида грунтов и применяемых уплотняющих машин. При уплотнении грунта вблизи существующих зданий и сооружений проектировщик должен учитывать силу воздействия на них грунтоуплотняющих машин.

При разработке технологической карты на устройство обратной засыпки или насыпи с уплотнением грунтов следует руководствоваться правилами производства и приемки работ, изложенными в СНиП III-8-76.

Особое внимание при разработке ППР на земляные работы должно быть уделено решению вопросов техники безопасности в соответствии со СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве».

Проектирование выемок в нескальных грунтах, расположенных выше уровня грунтовых вод, и при отсутствии вблизи подземных сооружений может допускаться с вертикальными стенками без крепления на глубину, м, не более:

В песчаных и крупнообломочных грунтах	1,0
В супесях	1,25
В суглинках и глинах, кроме очень прочных	1,5
В очень прочных суглинках и глинах	2

18. Допустимая крутизна откосов при отсутствии грунтовых вод

Грунты	Угол α между направлением откоса и горизонталью, град $1:m$ — отношение высоты откоса к его заложению	Глубина выемки м									
		До 1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
Насыпные	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{83}{1:0,251}$	$\frac{78}{1:0,21}$	$\frac{69}{1:0,38}$	$\frac{63}{1:0,5}$	$\frac{58}{1:0,63}$	$\frac{55}{1:0,7}$	$\frac{51}{1:0,79}$	$\frac{49}{1:0,85}$	$\frac{47}{1:0,93}$
Песчаные и гравелистые	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{76}{1:0,25}$	$\frac{67}{1:0,43}$	$\frac{60}{1:0,56}$	$\frac{58}{1:0,61}$	$\frac{56}{1:0,67}$	$\frac{55}{1:0,71}$	$\frac{53}{1:0,75}$	$\frac{51}{1:0,8}$	$\frac{50}{1:0,83}$
Супеси	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{82}{1:0,14}$	$\frac{72}{1:0,31}$	$\frac{68}{1:0,39}$	$\frac{65}{1:0,45}$	$\frac{63}{1:0,5}$	$\frac{61}{1:0,54}$	$\frac{59}{1:0,6}$	$\frac{57}{1:0,64}$
Суглинки	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{86}{1:0,07}$	$\frac{80}{1:0,17}$	$\frac{76}{1:0,25}$	$\frac{72}{1:0,32}$	$\frac{69}{1:0,38}$	$\frac{67}{1:0,43}$	$\frac{65}{1:0,47}$
Глины	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{88}{1:0,03}$	$\frac{85}{1:0,08}$	$\frac{83}{1:0,13}$	$\frac{81}{1:0,16}$	$\frac{79}{1:0,19}$	$\frac{78}{1:0,21}$	$\frac{77}{1:0,23}$
Лесовые сухие	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{90}{0}$	$\frac{87}{1:0,04}$	$\frac{83}{1:0,12}$	$\frac{80}{1:0,18}$	$\frac{77}{1:0,23}$	$\frac{75}{1:0,27}$	$\frac{73}{1:0,31}$	$\frac{71}{1:0,34}$

Грунты	Угол α между направлением откоса и горизонталью, град $\frac{1:m}{1:m}$ — отношение высоты откоса к его заложению	Глубина выемки м										
		3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
Насыпные	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{45}{1:1}$	$\frac{45}{1:1,03}$	$\frac{44}{1:1,06}$	$\frac{43}{1:1,09}$	$\frac{42}{1:1,12}$	$\frac{41}{1:1,15}$	$\frac{41}{1:1,17}$	$\frac{40}{1:1,19}$	$\frac{40}{1:1,21}$	$\frac{39}{1:1,23}$	$\frac{38}{1:1,25}$
Песчаные и гравелистые	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{49}{1:0,85}$	$\frac{49}{1:0,87}$	$\frac{48}{1:0,89}$	$\frac{47}{1:0,91}$	$\frac{47}{1:0,93}$	$\frac{46}{1:0,95}$	$\frac{46}{1:0,96}$	$\frac{45}{1:0,97}$	$\frac{45}{1:0,98}$	$\frac{45}{1:0,99}$	$\frac{45}{1:1,01}$
Супеси	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{55}{1:0,68}$	$\frac{54}{1:0,72}$	$\frac{53}{1:0,74}$	$\frac{53}{1:0,75}$	$\frac{52}{1:0,77}$	$\frac{52}{1:0,78}$	$\frac{51}{1:0,79}$	$\frac{51}{1:0,8}$	$\frac{51}{1:0,81}$	$\frac{50}{1:0,82}$	$\frac{50}{1:0,85}$
Суглинки	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{63}{1:0,5}$	$\frac{61}{1:0,54}$	$\frac{60}{1:0,58}$	$\frac{58}{1:0,61}$	$\frac{57}{1:0,64}$	$\frac{56}{1:0,66}$	$\frac{55}{1:0,69}$	$\frac{54}{1:0,7}$	$\frac{54}{1:0,72}$	$\frac{54}{1:0,73}$	$\frac{53}{1:0,75}$
Глины	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{76}{1:0,25}$	$\frac{74}{1:0,28}$	$\frac{72}{1:0,31}$	$\frac{71}{1:0,35}$	$\frac{69}{1:0,38}$	$\frac{68}{1:0,41}$	$\frac{67}{1:0,43}$	$\frac{66}{1:0,45}$	$\frac{65}{1:0,47}$	$\frac{64}{1:0,49}$	$\frac{63}{1:0,5}$
Лессовые сухие	$\frac{\alpha}{1:m}$	$\frac{70}{1:0,37}$	$\frac{69}{1:0,39}$	$\frac{68}{1:0,41}$	$\frac{67}{1:0,42}$	$\frac{67}{1:0,43}$	$\frac{66}{1:0,44}$	$\frac{66}{1:0,45}$	$\frac{65}{1:0,47}$	$\frac{64}{1:0,48}$	$\frac{64}{1:0,49}$	$\frac{63}{1:0,5}$

При необходимости крепления стен выемок в зависимости от их характеристики в проекте следует предусматривать инвентарные крепления в соответствии с табл. 17. Типы креплений приведены на рис. 6.

При проектировании выемок глубиной до 5 м допустимую крутизну откосов рекомендуется принимать по табл. 18.

Выбор способа производства работ

Способ производства, предлагаемый технологической картой, должен обеспечить выполнение работ в заданные сроки при условии максимальной механизации с применением высокопроизводительной техники и прогрессивных методов, создания условий для повышения производительности труда, получения наилучших технико-экономических показателей по стоимости и трудоемкости работ.

Выбор способа разработки грунта зависит от типа, формы, размеров, объема и назначения земляного сооружения, а также от типа и рабочих параметров землеройных, землеройно-транспортных и других машин и механизмов.

Открытые способы производства работ. При проектировании выемок открытым способом с разработкой грунта в них одноковшовыми экскаваторами необходимо определить зону работы экскаватора, т. е. забой. Схемы и параметры забоя находятся в прямой зависимости от назначения земляного сооружения, размеров и конфигурации его в плане, от того, каким способом будет разработан грунт (в отвал, с погрузкой в транспорт), от параметров и типов рекомендуемых экскаваторов.

Организация разработки грунта боковыми проходками позволяет наиболее полно использовать рабочие параметры экскаваторов и повысить их выработку за счет уменьшения угла поворота стрелы при выгрузке в транспортные средства, одновременно с отрывкой котлована вести общестроительные работы (доработка до проектных отметок, бетонирование фундаментов) на готовых участках (рис. 7). Лобовым (тупиковым) забоем предусматривается разработка пионерных траншей и первых проходок, а также узких котлованов, размеры сторон которых не превышают $B \leq 3,5R$, где R — наибольший радиус резания.

В зависимости от ширины лобовой проходки экскаватор в забое может передвигаться по прямой линии ($B \leq 2R$), зигзагом ($2R < B < 3R$) или поперек котлована ($B \geq 3R$). Длина рабочей передвигки экскаватора при любой схеме $l_n \approx 0,75 B$, где B — длина рукоятки экскаватора (рис. 8).

Транспортные средства, в которые экскаватор выгружает грунт, следуют сбоку от экскаватора параллельно оси его движения.

Оптимальная высота забоя для прямой лопаты равна расстоянию по вертикали от уровня стоянки экскаватора до уровня напорного вала, умноженному на коэффициент 1,2.

Основные виды забоев для экскаваторов, оборудованных обратной лопатой или драглайном, — лобовой (тупиковый) и боковой. Экскаваторы передвигаются в забоях зигзагом, вдоль и поперек котлована. Схемы передвижения аналогичны схемам, показанным на рис. 8, с той лишь разницей, что экскаваторы, оборудованные обратной лопатой или драглайном, перемещаются на бровке котлована в отличие от экскаватора, оборудованного прямой лопатой, перемещающегося внутри котлована.

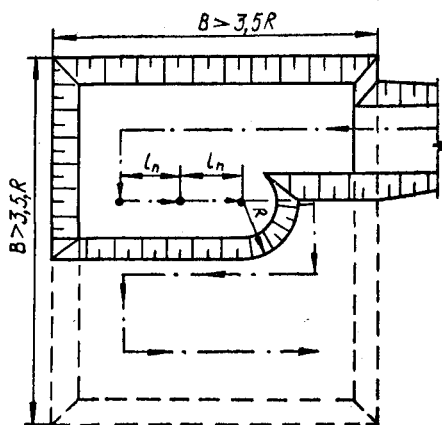


Рис. 7. Схема разработки котлована боковой проходкой экскаватором, оборудованным прямой лопатой:

R — наибольший радиус резания; B — размеры сторон котлована; l_n — длина рабочей передвигки экскаватора

Длина рабочего передвижения для экскаваторов, оборудованных обратной лопатой и драглайном, определяется из выражения $l_n \leq R_p - R'_p$,

где R_p и R'_p — наибольший и наименьший радиусы резания на уровне дна котлована. Ориентировочно в зависимости от марок экскаваторов длину рабочего передвижения, м, следует принимать: для обратной лопаты 1,5—2,5, для драглайна — 2,5.

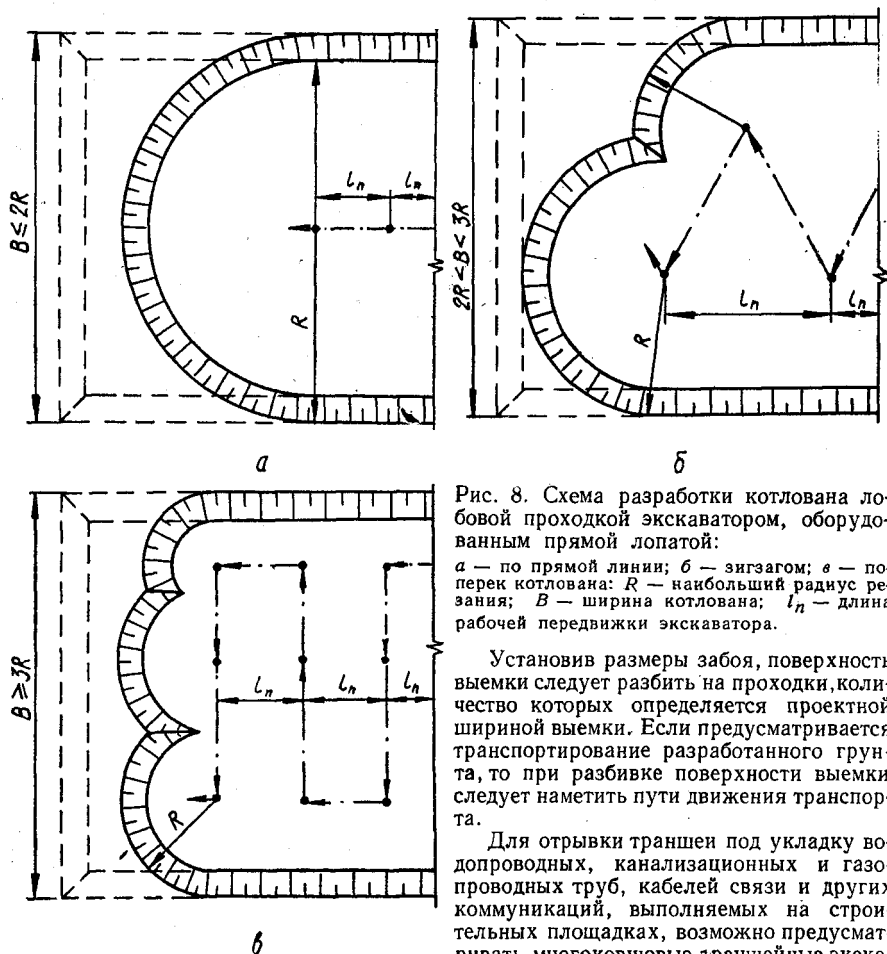


Рис. 8. Схема разработки котлована лобовой проходкой экскаватором, оборудованным прямой лопатой:

а — по прямой линии; б — зигзагом; в — поперек котлована: R — наибольший радиус резания; B — ширина котлована; l_n — длина рабочей передвижки экскаватора.

Установив размеры забоя, поверхность выемки следует разбить на проходки, количество которых определяется проектной шириной выемки. Если предусматривается транспортирование разработанного грунта, то при разбивке поверхности выемки следует наметить пути движения транспорта.

Для отрывки траншей под укладку водопроводных, канализационных и газопроводных труб, кабелей связи и других коммуникаций, выполняемых на строительных площадках, возможно предусматривать многоковшовые траншейные экскаваторы непрерывного действия, которые по конструкции рабочего органа подразделяются на цепные и роторные. Их рекомендуется применять для отрывки траншей с вертикальными и малонаклонными стенками. Одним из преимуществ траншейных экскаваторов является то, что не требуется дополнительная зачистка поверхностей траншей.

Роторные траншейные экскаваторы по сравнению с цепными имеют более высокую производительность, однако применение их ограничивается глубиной и шириной траншей.

При разработке технологических карт на производство земляных работ скреперами схема движения их выбирается с учетом следующих основных положений: длина пути загрузки ковша должна быть наименьшей; путь движения груженого скрепера должен быть кратчайшим, без крутых поворотов; грунт должен быть выгру-

жен на достаточно широком фронте до начала поворота машины; повороты, по возможности, должны производиться в разные стороны. Для повышения производительности скрепера направление разработки грунта желательно предусматривать под уклон. В зависимости от размеров земляного сооружения, взаимного расположения выемок, насыпей и отвалов грунта рекомендуются следующие схемы движения скреперов:

эллиптическая — целесообразна при продольной перевозке грунта из выемки в смежную насыпь при высоте насыпи или глубине выемки не более 2 м;

по «восьмерке» — принимается при разработке коротких выемок в две насыпи. Производительность скрепера при данной схеме выше, чем при эллиптической;

зигзагообразная — эффективна при рытье траншей, каналов, устройстве нагорных канав. При работе по этой схеме скреперы движутся один за другим вдоль оси земляного сооружения, попеременно заходя то в выемку для набора грунта, то в насыпь для загрузки;

19. Наибольшие уклоны землевозных дорог для скреперов (СНиП III-8-76)

Скрепер	Направление движения			
	грузовое		порожнее	
	Подъем	Спуск	Подъем	Спуск
Прицепной	0,15	0,25	0,17	0,3
Самоходный	0,12	0,2	0,15	0,25

спиральная и продольно-челночная — целесообразны при разработке двух боковых выемок в одну насыпь;

поперечно-челночная — применяется при разработке одной выемки в две насыпи.

При использовании спиральной и поперечно-челночной схемы необходимо учесть, что ширина насыпи должна быть равна длине пути наполнения ковша или больше его. Продольно-челночная схема движения скрепера применяется при возведении насыпей высотой до 5—6 м с заложением откосов не круче 1 : 2 при транспортировании грунта из двухсторонних резервов.

Землевозные дороги для скреперов предусматривается проектировать с наименьшим количеством поворотов в грузовом направлении. Наибольшие уклоны землевозных дорог следует определять по табл. 19.

Ширина проезжей части въездов и съездов при одностороннем движении скреперов должна быть: для скреперов с ковшом вместимостью до 6 м³ не менее 4, 8—10 м³ — не менее 4,5, и более 10 м³ — не менее 5,5 м.

Наименьшая ширина площадки для поворота скреперов на обратный ход при вместимости ковша 3 м³ составляет не менее 7 м; 6 — не менее 12,5 м; 8 — не менее 14 м; 10 — не менее 15 м; более 10 — не менее 21 м.

При проектировании разработки неглубоких котлованов и траншей шириной 2,5 м и более в качестве землеройно-транспортной машины допускается использовать бульдозеры. Рациональная дальность перемещения грунта при этом составляет от 30 до 150 м в зависимости от мощности бульдозера.

Зачистка недоборов дна котлованов, планировка откосов насыпей и выемок в проекте предусматривается только механизированным способом с помощью бульдозеров и экскаваторов-планировщиков (рис. 9).

Закрытые способы производства земляных работ для бестраншейной прокладки трубопроводов. Данные способы применяются для прокладки подземных коммуникаций на застроенных территориях, в насыпях железных дорог или под проезжей частью автомобильных дорог.

Для ведения работ проектируются рабочий и приемный котлованы, глубина которых несколько больше отметки заложения трубопровода. Они ограждаются шпунтовой крепью и обеспечены средствами водоотлива. Рабочий котлован располагают в нижней части трассы с таким расчетом, чтобы трубопровод по мере укладки имел уклон для стока грунтовых вод. В котловане предусматривают прочную

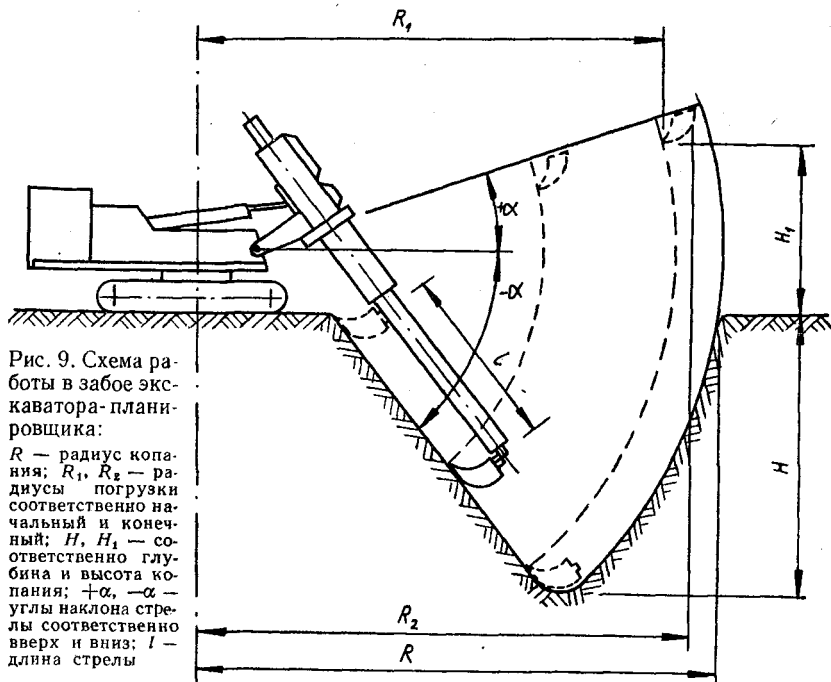
стенку (из брусьев, железобетонных или стальных балок) для упора домкратов. Трубопроводы должны быть уложены на глубине более 3 м во избежание выпирания грунта и отклонения трубопровода от проектной оси.

Подземные трубопроводы предусматривается прокладывать:

в предварительно пройденные горизонтальные скважины (горизонтальным бурением, прокалыванием и др.);

непосредственным внедрением в грунт трубопровода или футляра: без удаления грунта — прокалыванием, с удалением грунта — продавливанием, бурением и др.; комбинированным способом — прокалыванием и др.

Продавливание заключается в проталкивании открытых труб с последующим удалением грунта. Для этой цели применяются трубы диаметром 700—1800 мм,



главным образом стальные, соединенные между собой сваркой, реже — железобетонные. Для уменьшения сопротивления передний конец трубы предусматривается усиленным стальными полосами толщиной 10 мм, приваренными снаружи и изнутри по периметру. В качестве механизма, создающего необходимое усилие продавливания, чаще всего применяют гидравлические домкраты, реже — ручные винтовые домкраты и лебедки.

При отсутствии соответствующего оборудования возможно продавливание с помощью бульдозера мощностью 73,55 кВт и более, для чего на отвале бульдозера наваривают седло, представляющее собой патрубок длиной 100 мм из трубы, наружный диаметр которой несколько меньше внутреннего диаметра продавливаемой трубы. Таким способом можно продавливать трубы диаметром не более 1000 мм на длину 10—15 м. Грунт из трубы можно удалять совком или размывать водой при помощи насоса.

Скорость проходки не превышает 3 м в смену и зависит от свойств грунта и диаметра трубы.

Прокалывание заключается в проходе грунта с помощью пробойных механизмов. В подготовленное отверстие протягивают трубу диаметром 100—400 мм при длине проходки до 60 м. Способ предусмотрен для грунтов, не содержащих валунов, корней и других мешающих проколу предметов. Конец прокалывающей трубы должен

Определение диаметра и толщины стенки стального кожуха при закрытом способе его прокладки на глубине до 6 м (по данным Мосгипротранса)

Наружный диаметр, мм		Толщина стенки кожуха, мм, при		Наружный диаметр, мм		Толщина стенки кожуха, мм, при	
рабочего трубопровода	кожуха	горизонтальном бурении	продавливания, прокалывания	рабочего трубопровода	кожуха	горизонтальном бурении	продавливания, прокалывания
159	325	8	9	720	920	10	12
219	377	9	10	820	1020	11	14
273	426	9	11	920	1220	11	14
325	530	10	12	1020	1220	11	14
426	630	10	12	1220	1420	12	14
530	720	10	12	1420	1720	16	16
630	820	10	12				

21. Выбор способа бестраншейной прокладки трубопроводов

Способ	Трубопровод		Наилучшие грунтовые условия для применяемого способа	Скорость проходки, м/ч	Усилия вдавливания, кН	Примечание
	Диаметр, мм	Длина, м				
Продавливание	200—2000	40	Плотные грунты	0,2—1,5	4500	В твердых породах может быть применен лишь для продавливания трубами максимального диаметра
Прокалывание: гидропроколом	400	150, при диаметре прокола 40 мм	Глина	1,6—14	250—1600	В кремнистых грунтах не применяется
вибропроколом	500	60	Песок, глина	3—6	7,5—5	В грунтах с повышенным содержанием воды и малым сцеплением не применяется
пневмопробойниками	100—1500	25	То же	0,5—2	0,7—25	
Горизонтальное бурение	200—2000	60	Средние	1,5—25	—	При наличии грунтовых вод применение затруднено
Гидромеханизированное удаление грунта	50—300	40	Песок, глина	1,6—15	—	Не может быть применен в холодное время года

быть оборудован коническим наконечником диаметром несколько большим диаметра трубы. Для прокола в глинистых грунтах на длину 20—25 м трубопровода диаметром 200 мм необходимо усилие около 600, диаметром 300 мм — 850 кН.

Производительность проходки составляет 1,5—2 м/ч.

Горизонтальное бурение — способ, при котором грунт разрабатывается механизированными ножами и выдается через трубу винтовым конвейером. Установка для горизонтального бурения грунта при прокладке стальных труб диаметром от 325 до 1220 мм на длину до 40—60 м удерживается на крюке трубоукладчика, перемещающегося вдоль траншеи по мере продвижения трубы. С помощью установки прокладывается трубопровод, заранее сваренный на полную длину продавливаемого участка. Установки монтируются в рабочем котловане, представляющем собой траншею длиной на 8—12 м больше длины прокладываемой трубы и шириной по верху на 1,5—2 м больше ширины машины, а по низу на 1—1,5 м больше наружного диаметра трубы. В примыкающем к насыпи дороги конце рабочего котлована отрывают поперечную траншею шириной 1—1,5 м и длиной 7—10 м, которая вместе с котлованом образует форму буквы Т.

Для продавливания труб диаметром до 500 мм длиной 7,5 м под дорогами рекомендуется применять шнековый бур. Грунт разрабатывается двумя режущими ножами, затем винтом транспортируется по трубе. Труба с винтом подается с помощью лебедки. После бурения на длину 7—7,5 м шнековую трубу вынимают и снимают с рамы, а на ее место кладут трубу, предназначенную для прокладки под дорогой.

При гидромеханизированном удалении грунта размывается водой, которая поступает под давлением от насоса по трубе к конической насадке, смонтированной в проталкиваемой трубе.

Диаметр проталкиваемых труб составляет от 50 до 600 мм на длину до 40 м. Производительность способа — 3—5 м/ч в песчаных и глинистых грунтах.

Для предохранения прокладываемых трубопроводов иногда используются стальные кожухи, которые подбираются в зависимости от диаметра труб и способа прокладки (табл. 20).

Выбор закрытого способа для бестраншейной прокладки трубопроводов зависит от длины прокладываемого участка, диаметра труб и грунтовых условий (табл. 21).

Машины и механизмы для производства земляных работ

Землеройные машины. Для выбора оптимального комплекта землеройных машин и вспомогательных механизмов необходимо прежде всего установить техническую возможность применения того или иного комплекта в конкретных условиях, затем путем сопоставления их технико-экономических показателей выбрать наиболее экономичный комплект.

Оценку эффективности отдельной машины можно ориентировочно определить отношением стоимости ее 1 машинно-смены (с начислением накладных расходов) к сменной эксплуатационной производительности:

$$Э_{ом} = \frac{C_m H}{П_{см}},$$

где C_m — стоимость 1 маш.-смены, руб.; H — накладные расходы, %; $П_{см}$ — производительность эксплуатационная, $м^3$, $м^2$, т и т. д.

Выбирая землеройные машины, необходимо учитывать профиль и поперечное сечение разрабатываемой выемки, насыпи, их конфигурацию в плане, глубину, уклоны и расстояния.

При выборе одноковшовых экскаваторов (табл. 22—29) важно знать ширину, глубину и высоту забоя. При подборе транспортных средств следует учитывать, что их количество зависит от вместимости ковша и дальности транспортирования грунта (табл. 30). Роторные и цепные многоковшовые траншейные экскаваторы рекомендуется подбирать по возможному созданию ими нужных профилей траншей (табл. 31, 33), щеленарезные машины (табл. 32) и навесные рыхлители (табл. 34) — по производительности и глубине рыхления.

Прицепные скреперы с тракторными тягачами на гусеничном ходу рационально использовать при сравнительно небольшой дальности транспортирования по

слабым грунтам и пересеченной местности. Экономически выгодные средние расстояния возки грунта для них — 300 м при вместимости ковша до 6 м³ и 500 м — при большей вместимости.

Самоходные скреперы с колесными тягачами развивают большие скорости и могут транспортировать грунт на дальние расстояния, однако для их работы требуются благоприятные дорожные условия и при наборе грунта они нуждаются в помощи трактора-тягача (табл. 35). Оптимальные расстояния транспортирования грунта скреперами составляют до 1500 м при вместимости ковша 6—8 м³, до 2000 м — при вместимости ковша 10 м³ и до 5000 м — при вместимости ковша 15 м³. Минимальные расстояния транспортирования — 50—200 м, при меньших расстояниях выгоднее работать бульдозером.

22. Техническая характеристика экскаваторов одноковшовых с прямой лопатой и гибкой подвеской рабочего оборудования

Наименование показателей *	Единица измерения	Э-302Б; Э-302БС	Э-303Б	ЭО-3111	Э-652Б (Э-652ХЛ)	ЭО-5111А
Базовая машина	—	На пневмокошесном ходу	На гусеничном ходу			
Вместимость ковша	м³	0,4	0,4; 0,5	0,4	0,65	1
Радиус копания	м	5,9	6,15; 6,35	6,15	7,8	9,2
Высота копания	м	6,2	6,4	6,4	7,9	8,2
Глубина копания	м	—	—	—	1,5	1,4
Радиус разгрузки	м	5,4	5,6	5,4	7,2	8,3
Высота разгрузки	м	4,3	3,93	3,67	5,6	6
Продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90°	с	15	15	15	17	17
Масса	т	11,7	11,6	11,6	21,2	35

* Прочие характеристики экскаваторов следует принимать по табл. 23

Типоразмер бульдозера выбирается в зависимости от объема, вида работ, группы разрабатываемого грунта и пр. (табл. 36—38).

При небольших объемах земляных работ рекомендуется применять бульдозеры с отвалами длиной до 3,5 м и мощностью двигателя до 73,5 кВт. Большие объемы работ в глинистых и других связных грунтах выполняются при помощи бульдозеров с отвалами длиной до 4,5 м и мощностью двигателя более 73,5 кВт.

Механизмы для бестраншейной прокладки трубопроводов. Для выбора домкратов следует рассчитать сопротивления, возникающие при продавливании труб, по формуле

$$P = q_c l + [2(1 + \xi_0) p + G] L \operatorname{tg} \varphi_0,$$

где q_c — удельное сопротивление вдавлению ножа в грунт, равное, кН, для грунтов: глинистых — 50—70 на 1 м длины режущей кромки ножа; песчаных — 70—100, прочных — 200—600; l — периметр ножа, м; ξ_0 — коэффициент бокового давления грунта, равный: для песка 0,35—0,41, для суглинка 0,5—0,7, для глины 0,7—0,74; G — масса 1 м длины козуха, т; L — длина бестраншейной проходки, м; $\operatorname{tg} \varphi_0$ — коэффициент трения трубы о грунт, равный: для глин — 0,4—0,5; для песков — 0,6—0,65; p — вертикальное горное давление на 1 м длины трубы: $p = \gamma_2 D_k^2 / 3 f_{кр}$, где γ_2 — объемная масса грунта; D_k — диаметр трубы; $f_{кр}$ — коэффициент крепости грунта, равный для: песка, мелкого гравия, насыпного грунта — 0,5; легкого суглинка, сырого песка — 0,6; тяжелого суглинка, гравия — 0,8; плотного глинистого грунта — 1; твердой глины — 1,5; мягкого известняка, мерзлого грунта — 2; плотного мергеля — 3; некрепких песчаников и известняков — 4.

23. Техническая характеристика экскаваторов одноковшовых с обратной лопатой и

Наименование показателей	Единица измерения	Э-302Б; Э-302БС
Базовая машина	—	На пневмоколесном ходу
Вместимость ковша	м ³	0,4
Радиус копания	м	7,8
Глубина копания	м	2,6
Радиус разгрузки (начальный и конечный)	м	4,15—6,8
Высота разгрузки	м	5,6
Продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90°	мм	15
Ширина ковша	с	830
Колея гусениц	мм	2042 (колес)
База	мм	2800
Угол наклона стрелы к горизонту	град	20—65
Радиус, описываемый хвостовой частью	м	2,6
Преодолеваемый угол подъема при передвижении	град	22
Высота до оси подвески стрелы	мм	1435
Расстояние от оси подвески стрелы до оси вращений	»	640
Масса	т	11,7; 12,74

24. Техническая характеристика экскаваторов-драглайн одноковшовых с гибкой под

Наименование показателей *	Единица измерения	Э-302Б, Э-302БС	Э-303Б	ЭО-311
Базовая машина	—	На пневмоколесном ходу	На гусеничном	
Вместимость ковша	м ³	0,4	0,4	0,4
Радиус копания	м	11,1	11,1	11,1
Глубина копания (при боковом проходе)	м	7,6	7,6	7,6
Радиус разгрузки (при боковом проходе)	м	10	10	10
Высота разгрузки	м	6,3	6	6
Продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90°	с	18	18	18
Угол наклона стрелы к горизонту	град	20—65	20—65	20—65
Масса	т	11,25	11,7	11,7

* Прочие характеристики экскаваторов следует принимать по табл. 23.

с гибкой подвеской рабочего оборудования

Э-303Б	ЭО-3111	Э-304Б	Э-304В	Э-652Б; Э-652ХЛ	ЭО-5111А
На гусеничном ходу					
0,4	0,4	0,4	0,4	0,65	1
7,8	7,8	7,8	7,8	9,2	10,5
2,6	2,6	2,8	2,8	5,8	6,9
3,1—5,5	3,1—5,5	4,15—6,8	4,15—6,8	5,0—3,8	4,8—7,8
4,21	4,21	2,9	2,9	5,26	4,2
15	15	15	15	20	23
830	830	800	926	1160	
2020	2510	2560	2990	2300	2400
2380	3000	3000	3140	3420	3980
20—65	20—65	45—60	45—60	45—60	45—60
2,7	2,7	2,6	2,6	2,9 (3,28)	3,5
22	22	22	22	22	20
1195	1220	1070	1380	1505	1570
640	750	650	650	1000	1150
11,6	11,6	12,5	13,4	20,9	34,3

веской рабочего оборудования

Э-304Б	Э-304В	Э-652Б, Э-652ХЛ	ЭО-5111А	Э-1251А	Э-1252Б, Э-1252ВС
--------	--------	--------------------	----------	---------	----------------------

ходу

0,4	0,4	0,8	1,0	1,5; 1	0,75; 0,8
11,1	11,1	14,3	16	14,3	14,3
7,8	7,8	10; 6,6	12; 7,8	9,5	9,5
10	10	10,3	14,4	16,7	16,7
6,3	6	8	8,4	10	10
18	17	21	23	23	23
45—60	45—60	30—45	30—45	30—45	30—45
12,2	13,1	19,7; 22,4	35,0	40,7	40,5

25. Техническая характеристика одноковшовых экскаваторов с прямой лопатой с

Наименование показателей *	Единица измерения	Э-1514
Базовая машина	—	Тракторы МТЗ-5ЛС, ЮМЗ-6Л
Вместимость ковша	м³	0,15
Радиус копания	м	3,2
Высота копания	м	3,2
Глубина копания	м	0,7
Радиус выгрузки	м	2,4
Высота выгрузки	м	2,6
Продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90°	с	13
Масса	т	5,1

* Прочие характеристики экскаваторов следует принимать по табл. 26.

26. Техническая характеристика экскаваторов одноковшовых с обратной лопатой с

Наименование показателей	Единица измерения	Э-1514	ЭО-2621А
Базовая машина	—	Тракторы МТЗ-5ЛС, ЮМЗ-6Л	Трактор ЮМЗ-6Л/6М
Вместимость ковша	м³	0,15	0,25
Радиус копания	м	4,1	5,0
Глубина копания	м	2,2	3,0
Радиус выгрузки	м	2,1	2,7
Высота выгрузки	м	1,7	2,2
Продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90°	с	18	18—20
Ширина ковша	мм	720	760
Колея гусениц	мм	—	—
Колея колес	мм	1200—1800	1560
База	мм	2450	2450
Радиус, описываемый хвостовой частью	м	—	—
Радиус поворота	м	3,7	—
Высота до оси подвески стрелы	мм	—	—
Расстояние от оси пяты стрелы до оси вращения	мм	—	—
Наибольший преодолеваемый угол подъема при передвижении	град	16	10
Масса	т	5,1	5,4

жесткой подвеской рабочего оборудования и гидравлическим управлением

ЭО-2621А	ЭО-4121	ЭО-4123	ЭО-4321
Трактор ЮМЗ-6Л/6М	На гусеничном ходу	На пневмоколесном ходу	
0,25	0,65; 1,0	0,8	0,8; 1
4,7	7,25	7,45	7,45
4,6	7,5	7,4	7,9
—	3,5	3,34	3,04
3	5	6	4,1
3,3	5,0	6,1	5,67
15—17	16	16	16
5,4	19,87	18	18,5

жесткой подвеской рабочего оборудования и гидравлическим управлением

ЭО-3322А	ЭО-5015А	ЭО-4121	ЭО-4123	ЭО-4321
На пневмоколесном ходу	На гусеничном ходу		На пневмоколесном ходу	
0,4; 0,5	0,5	0,65; 1,0	0,65; 1,0	0,4; 0,65; 1
8,6	7	9,2	9	10,2
5	4,5	5,8	7	6,7
7,1	4,9	6,7	6,4	6,4
5,2	3,9	6	5,88	6,2
16	15	22	16	16—17
800	830	1290	930	930
—	3090	2350	2300	—
2042	—	—	—	2200
2800	—	2750	—	2800
2,58	2,5	3,13	2,7	2,7
—	Вокруг собственной оси			7,3
1930	1340	2020	1940	2225
800	160	520	100	100
22	24	22	22	23
14	11,65	20,9	17,8	18,5

27. Техническая характеристика одноковшовых экскаваторов-грейферов с гибкой подвеской рабочего оборудования

Наименование показателей *	Единица измерения	Э-302Б, Э-302БС	Э-304Б	Э-652Б, Э-652ХЛ	ЭО-5111А	Э-1252Б, Э-1252БС
Базовая машина	—	На пневмоко- моколес- ном ходу	На гусеничном ходу			
Вместимость ковша	м³	0,35	0,35	0,65	1	1,5
Радиус копания	м	6,6	6,85	8	12,2	12,3
Глубина копания	м	4	4	6	6	6
Радиус разгрузки	м	6	8,3	8	12,2	10,7
Высота разгрузки	м	8,5	7,8	7,6	10,7	10,7
Масса	т	11,49	12,35	19,7	35	40,5

* Прочие характеристики экскаваторов следует принимать по табл. 23.

28. Техническая характеристика одноковшовых экскаваторов-грейферов с жесткой подвеской рабочего оборудования и гидравлическим управлением

Наименование показателей *	Единица измерения	ЭО-3322А	Э-5015А	ЭО-4121	ЭО-4123	ЭО-4321	ЭО-5122
Базовая машина	—	На пневмоко- моколес- ном ходу	На гусенич- ном ходу	На пневмо- коленном хо- ду		На гусе- ничном ходу	
Вместимость ковша	м³	0,35	0,5	0,65	0,65	0,65	1,0
Радиус копания	м	9,4	6,75	8,9	7,26	7,26	10,1
Глубина копания	м	7,5	5,8	10,4	7,1	6,8	11,7
Радиус выгрузки	м	7,4	4,9	6,7	6,4	6,4	7,4
Высота выгрузки	м	6,4	2,25	3,2	3,8	4,1	3,5
Продолжительность цикла при работе в отвал с поворотом на 90°	с	—	14	23,5	16	16	—
Масса	т	12,7	12,0	20,8	18,76	18,76	37,4

* Прочие характеристики экскаваторов следует принимать по табл. 26.

29. Техническая характеристика экскаваторов-планировщиков одноковшовых с телескопическим рабочим оборудованием

Наименование показателей	Единица измерения	Э-4010	ЭО-2131А	ЭО-3322
Базовая машина	—	КрАЗ-258	На гусеничном ходу	На пневмоко- лесном ходу
Вместимость ковша:				
прямой (обратной) лопаты	м³	0,4	0,25; 0,4	0,25; 0,4; 0,65
планировщика	м³	0,4	0,4	0,6
погрузчика	м³	—	0,4	0,65

Наименование показателей	Единица измерения	Э-4010	ЭО-2131А	ЭО-3322
Радиус копания без удлинителя (с удлинителем):	м	7,4 (11)	7,1 (8,8)	8,1 (10,8)
прямой (обратной) лопатой	м	8,9; 10,9;		
планировщиком	м	(8,6)	6,8; 7,8; 8,8	7,1; 8; 9,4
Высота копания:		8,6	6,9	6,8
планировщиком	м	—	3,24	4,44
прямой (обратной) лопатой	м	6,1	4	5,55
Глубина копания:				
прямой (обратной) лопатой	м	5,94		3,8
планировщиком	м	(4,03)	3,66 (4,36)	4,37
Радиус погрузки	м	4,03	3	3,1
Высота погрузки:			7,2	
прямой (обратной) лопатой	м	5,35 (4,3)	3,64 (4)	4,26 (4,8)
планировщиком	м	4,3	3,24	4,26
Ход стрелы (телескопа)	м	3,6	2,75	3,2
Ширина ковша лопаты	мм	—	795	—
Длина удлинителя:				
прямой (обратной) лопаты	мм	1200;		
планировщика	мм	2800	1000; 2000	1400; 2800
Колея:		1200	—	—
колес передних	мм	1920	—	2042
» задних	мм	1950	—	2042
гусениц	мм	—	2085	—
База	мм	5750	3050	2800
Радиус, описываемый хвостовой частью	м	2,74	2,4	2,58
Угол наклона стрелы вверх (вниз)	град	22—44	25—45	23—50
Угол поворота:				
стрелы вокруг продольной оси	град	45 (в обе стороны)	45 (в обе стороны)	180
рабочего органа	град	—	116	120
Преодолеваемый угол подъема при движении	град	22	22	22
Высота до оси подвески стрелы	мм	—	1117	1930
Расстояние от оси подвески стрелы до оси вращения	мм	—	650	800
Высота до поворотной платформы	мм	—	818	1200
Габаритные размеры в транспортном положении:				
длина	мм	8450	6480	7340
ширина	мм	2630	2640	2640
высота	мм	3650	2675	3200
Масса	т	18; 18,4	8,5; 8,9	13,4; 13,68

30. Данные для определения количества автосамосвалов разных марок в зависимости от расстояния транспортирования и вместимости ковша экскаватора

Расстояние перевозки, км	Вместимость ковша, м³								
	0,5—0,65		0,75—0,8		1—1,5		2—4		
	Марка автосамосвала								
	ЗИЛ-555	МАЗ-503А, КамАЗ-5510	ЗИЛ-555	МАЗ-503А, КамАЗ-5510	КрАЗ-256Б	МАЗ-503А КамАЗ-5510	КрАЗ-256Б	КрАЗ-256Б	БелАЗ-525
0,5	4	3	5	4	3	5	3	5	2
1,0	5	4	7	5	4	7	4	6	2
2,0	7	6	9	7	5	9	5	9	3
3,0	9	7	11	9	6	11	7	11	4
4,0	11	9	14	11	7	13	9	13	5
5,0	13	11	16	13	8	15	10	16	6
6,0	15	12	17	16	9	17	12	19	6
7,0	16	14	19	18	10	20	13	22	7
8,0	18	16	21	20	11	23	15	25	8
9,0	20	17	23	22	12	26	17	28	9
10,0	22	19	25	24	13	29	18	31	10

31. Техническая характеристика экскаваторов траншейных цепных на базе трактора «Беларусь»

Марка	Размеры траншей, м		Рабочая скорость передвижения, м/ч	Габаритные размеры, мм			Масса т
	глубина	ширина		длина	ширина	высота	
ЭТЦ-161	1,6	0,2; 0,4	10—400	4850	2245	3580	4,8
ЭТЦ-165	1,6	0,27; 0,4	20—1400	6000	2390	3370	5,8

32. Техническая характеристика щеленарезных машин

Наименование показателей	Единица измерения	ДМФ-50	УРМГ-60	БЭТУ-353	БЭТН-124	БС-100
Марка базовой машины	—	Т-100	ТДТ-60	ЭТУ-353	ЭТН-124	С-100
Рабочий орган	—	Фреза	Бар КМП-3	Два бара КМП-3	Бар КМП-3	Бар КМП-3
Глубина щели максимальная	м	1,2	1,3	1,3	1,2	2,1
Ширина щели	мм	160	140	140	140	140
Расстояние между барами	мм	—	—	600	—	—
Производительность максимальная	м/ч	180	48—78	20—150	10—102	10—140

На основании рассчитанного сопротивления подбирается гидродомкрат или группа гидродомкратов (табл. 39).

Потребные нажимные усилия для продавливания труб различных диаметров длиной от 10 до 45 м в глинистых и песчаных грунтах можно определить по графикам (рис. 10).

Для прокладки труб способами прокалывания и горизонтального бурения рекомендуется пользоваться данными табл. 40, 41.

Машины и механизмы для уплотнения грунта. Машины для уплотнения грунта классифицируются по принципу действия и по способу перемещения. По принципу

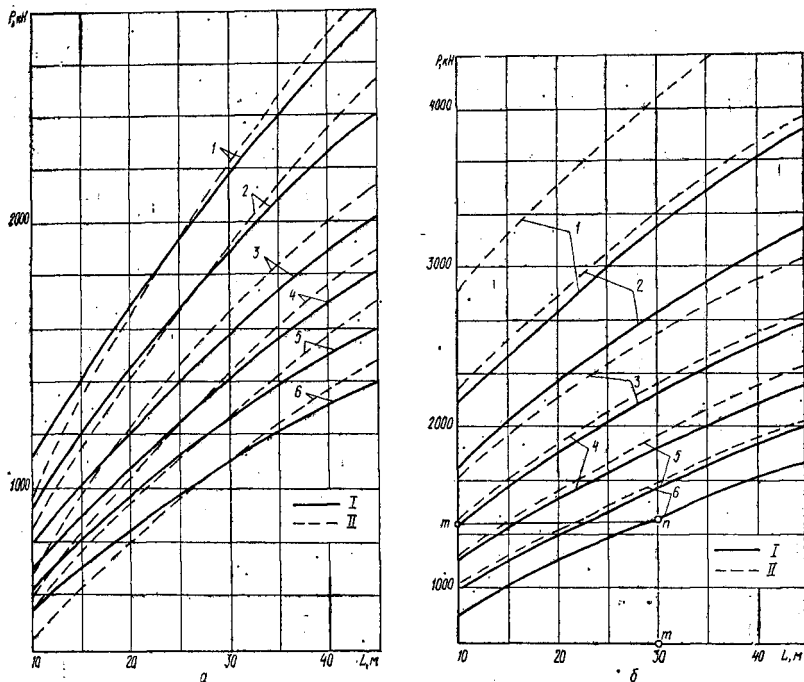


Рис. 10. Графики для определения усилий, необходимых для продавливания труб:

$a, б$ — с разработкой грунта соответственно на линии кромки ножа и через 2 м; I, II — усилия для продавливания, кН, соответственно в песчаных и глинистых грунтах: 1 — 1400; 2 — 1200; 3 — 1000; 4 — 900; 5 — 800; 6 — 700; n, m, M — точки, соответствующие необходимому диаметру трубы, искомому нажимному усилию и длине прокладываемого участка.

действия различают машины статического и динамического действия. Машины статического действия (самоходные катки с гладкими вальцами, прицепные кулачковые катки, прицепные катки на пневматических шинах, полуприцепные катки на пневматических шинах и самоходные катки на пневматических шинах) предназначены для послойного уплотнения грунта под действием собственной массы (табл. 42). Машины динамического действия (прицепные вибрационные катки, виброплиты и трамбующие машины) предназначены для послойного уплотнения грунта под воздействием возмущающей силы или массы падающих грузов (табл. 43).

По способу перемещения грунтоуплотняющие машины делятся на прицепные, полуприцепные и самоходные. Тип машин выбирается в зависимости от принятого способа уплотнения грунтов (укаткой, трамбованием, вибрированием) и вида грунтов.

Прицепные кулачковые катки рекомендуются для уплотнения глинистых грунтов. Прицепные, полуприцепные и самоходные катки с балластом на пневмоко-

33. Техническая характеристика экскаваторов роторных траншейных на гусеничном

Наименование показателей	Единица измерения	ЭТР-224	ЭТР-231А	ЭР-7А
Марка трактора	—	T-130Г	T-1301Г	T-100МЗ
Максимальная глубина траншей	м	2,2	2,3	2,0
Ширина траншей:				
без откосников по низу	м	0,85	0,8	0,9; 1,1; 1,2
с откосниками по низу	м	—	—	0,9; 1,1; 1,2
по верху при максимальной глубине	м	1,75	1,8; 2,1	2,0
Производительность	м³/ч	—	800	522; 645; 725
Диаметр ротора	м	3,65	4,15	3,5
Скорость передвижения рабочая	м/ч	210	25—261	—
Габаритные размеры:				
длина	мм	11 500	12 800	10 460
ширина	мм	3250	3220	3220
высота	мм	4240	4380	3800
Масса	т	31,5	44	24,2

Примечание. Все роторные экскаваторы приспособлены для разработки мерзлых грунтов, предусмотренной в паспортных данных.

34. Техническая характеристика навесных рыхлителей

Наименование показателей	Единица измерения	ДП-14	ДП-15
Марка трактора	—	T-100МЗГП	T-100МЗГП
Марка рыхлителя	—	ДП-5С	ДП-5С
Количество зубьев	шт.	3	3
Рыхление:			
ширина	мм	1475	1475
глубина	мм	400	400
Максимальная скорость передвижения	км/ч	10,13	10,13
Габаритные размеры:			
длина	мм	6380	5980
ширина	мм	3970	3200
высота	мм	3040	3040
Масса	т	15,540	15,460

лесном ходу применяются для уплотнения связных и несвязных грунтов. Уплотнение гладкими катками связных грунтов целесообразно проводить на завершающей стадии уплотнения. Прицепные и самоходные катки с гладкими вальцами применяются для уплотнения песчано-гравелистых смесей. Прицепные и самоходные вибрационные катки рекомендуются для уплотнения несвязных и малосвязных грунтов. Тяжелыми вибрационными катками массой более 6 т допускается уплотнение связных грунтов.

Трамбующие машины ударного действия и навесные плиты применяются для уплотнения связных и несвязных грунтов при толщине отсыпаемого слоя 0,4—1 м.

Для уплотнения грунтов в стесненных и труднодоступных местах, при обратных засыпках грунта вокруг трубопроводов, при устройстве подсыпок под полы при малых объемах следует применять ручные и самопередвигающиеся трамбовки (табл. 44, 45).

ходу

ЭР-7АМ	ЭТР-132Б	ЭТР-162	ЭТР-204	ЭТР-223	ЭТР-253А
Т-100МЗ 2,0	Т-180 1,3	ДТ-75 1,6	Т-1301Г 2	Т-1301Г 2,2	ДЭТ-250М 2,5
1,7 —	0,27 —	0,8 —	1,2 —	1,5 —	2,1 —
2,52 —	0,27 —	0,8 300	2,04 650	2,4 650	3,2 1200
3,5 31—310	2,61 10—800	2,9 до 312	3,55 10—300	3,83 10—300	4,5 20—350
10 460	11 500	8830	11 100	11 500	13 400
3220	3100	3050	3200	3200	3700
3800	3400	3000	4200	4240	5010
24,5	26,9	12,8	31,0	32,8	61,8

тов. если их промерзание на 1000—1200 мм меньше максимальной глубины копания грунтов IV груп-

ДЗ-116ХЛ	ДЗ-117ХЛ	ДЗ-94С	ДЗ-34С	ДЗ-35
Т-130.1Г-1 ДП-26С 1	Т-130.1Г-1 ДП-26С 1	Т-330 ДП-10С 3	ДЭТ-250М ДП-9С 3	Т-18-ГК-2 ДП-22 3
— 450	— 450	2000 700	2100 700	1670 500
12,45	12,45	16,4	19,0	12
6350	6560	8740	8655	8350
3220	4120	4730	4540	3640
3065	3065	3450	3180	2825
18,430	18,760	50,630	38,350	22,290

Насосы и водопонижительные установки. Их следует выбирать в зависимости от притока воды в выемку, глубины ее и уровня стояния грунтовых вод. При слабом притоке воды ($g = 0,16 \text{ м}^3/\text{ч}$) применяются диафрагмовые и поршневые насосы, при среднем ($g = 0,24 \text{ м}^3/\text{ч}$) — центробежные, при сильном ($g = 0,3 — 3,0 \text{ м}^3/\text{ч}$) — центробежные насосы или иглофильтровые установки. Суммарный приток воды в траншею определяется по формуле $Q = g F \text{ м}^3/\text{ч}$, где F — площадь дна траншеи. По величине Q и паспортной подаче подбираются марка и количество насосов. Количество насосов для обеспечения откачки воды подсчитывается по формуле $n = \frac{Q}{N} \cdot \frac{H}{75\eta} \cdot \frac{1000}{3600}$, где N — мощность насоса, кВт; H — напор, м; η — к. п. д. насоса, принимаемый равным 0,7—0,8. Для откачки воды из зумпфа рекомендуются самовсасывающие насосы и самоходные водоотливные установки (табл. 46, 47).

35. Техническая характеристика скреперов

Наименование показателей	Единица измерения	ДЗ-33	ДЗ-111
Марка трактора	—	ДТ-75РС2	Т-4АП1-С2
Колея:			
тягача	мм	—	—
скрепера	мм	—	—
Вместимость ковша	м³	3	4,5
База	мм	4100	4530
Ширина резания	мм	2100	2430
Глубина резания	мм	200	130
Габаритные размеры:			
длина	мм	6800	7400
ширина	мм	2440	2930
высота	мм	1980	2200
Масса	т	2,750	4,425

36. Техническая характеристика бульдозеров (поворотный тип)

Наименование показателей	Единица измерения	Мощность более 79,4 кВт		
		ДЗ-104	ДЗ-28	
Марка базовой машины	—	Т-4АП1	Т-130.Г1	
Ширина резания (захвата)	мм	3280	3200	
Наибольший подъем	мм	700	1050	
Наибольшее опускание	мм	300	440	
Высота отвала	мм	900	1300	
Угол:				
поворота отвала в плане	град	63—90	63—90	
поперечного перекоса	град	±6	±6	
резания	град	50—60	50—60	
Габаритные размеры:				
длина	мм	4900	5760	
ширина	мм	3280	3940	
высота	мм	2510	3065	
Масса бульдозера	т	10,006	16,550	

Примечания: 1. Бульдозеры на гусеничном ходу.

2. Бульдозер ДЗ-43 дополнительно оборудован козырьком.

37. Техническая характеристика бульдозеров мощностью до 79,4 кВт (непово-

Наименование показателей	Единица измерения	ДЗ-71	ДЗ-37
Марка базовой машины	—	Т-50АП	МТЗ-52
Ширина резания (захвата)	мм	1300	2100
Наибольший подъем отвала	мм	530	500
Наибольшее опускание отвала	мм	—	200
Высота отвала	мм	500	650
Угол поперечного перекоса отвала	град	0 ÷ 5	0

ДЗ-20	ДЗ-20В	ДЗ-77С	ДЗ-13	ДЗ-67	ДЗ-115
Т-100М.ЗГС	Т-130.1Г-1	Т-130.1Г-1	БелАЗ-531		БелАЗ-531
—	—	—	2490	2800	2530
—	—	—	2360	2600	2530
7	7	8	15	25	15
5600	5510	6200	8200	10200	8440
2620	2650	2718	2926	3600	3040
300	300	350	350	250	350
8785	8785	9720	12 800	16 370	13580
3138	3138	3078	3400	4650	3580
2526	2560	2680	3600	4275	3700
7	7	9,200	34	63	42

		Мощность до 79,4 кВт		
ДЗ-109ХЛ	ДЗ-25	ДЗ-43	ДЗ-17	ДЗ-18
Т-130.1.Г-1	Т-180ГП	ДТ-75Б	Т-100МЗ	Т-100МЗГП
4120	4430	3500	3970	3970
1030	850	600	1100	1050
440	500	200	1000	250
1170	1300	800	1000	1000
63—90	60—90	63—90	63—90	62—90
±6	±5	±5	±5	±5
50—60	55	55	55	55
5300	7000	5100	6300	5500
3200	4430	3490	3600	3970
3087	2825	2304	3040	3040
16,673	13,060	9,100	14,630	13,860

ротный тип)

ДЗ-29	ДЗ-42	Д-694А	Д-271А	ДЗ-53	ДЗ-54
Т-74	ДТ-75; Т-75; Т-75 МС2	Т-100МЗГП	Т-100М, Т-100МЗ		Т-100МГП
2560	2526	3980	3030	3200	3200
600	600	700	900	900	850
—	300	400	1000	1000	370
800	950	1000	1140	1200	1200
0 ÷ 5	0 ÷ 5	—	—	±4	±4

Наименование показателей	Единица измерения	ДЗ-71	ДЗ-37
Угол резания	град	55	60
Габаритные размеры:			
длина	мм	3380	4670
ширина	мм	1300	2100
высота	мм	1380	2485
Дополнительное оборудование	—	Уширитель	—
Масса бульдозера	т	3,070	3,800

Примечание. Бульдозеры марок ДЗ-71 и ДЗ-37 выполнены на колесном, остальные — на

38. Техническая характеристика бульдозеров мощностью более 79,4 кВт (непово

Наименование показателей	Единица измерения	ДЗ-101	ДЗ-27С	ДЗ-48
Марка базовой машины	—	Т-4АП	Т-1301Г-1	К-702
Ширина резания (захвата)	мм	2800	3290	3200
Наибольший подъем отвала	мм	700	940	1100
Наибольшее опускание отвала	мм	510	500	600
Высота отвала	мм	954	1300	1100
Угол поперечного перекоса отвала	град	±6	±6	—
Угол резания	град	55	55	50—65
Габаритные размеры:				
длина	мм	4650	5400	7565
ширина	мм	2860	3200	3640
высота	мм	2510	3087	3535
Дополнительное оборудование	—	—	—	—
Масса бульдозера	т	9,640	16,460	14,500

Примечание. Бульдозер марки ДЗ-48 выполнен на колесном, остальные — на гусеничном

39. Техническая характеристика гидравлических домкратов

Наименование показателей	Единица измерения	ГД 170/1100	ГЛ 170/1600
Усилие, развиваемое штоком при прямом или обратном ходе	кН	1700 (886)	1700 (490)
Рабочее давление жидкости	МПа	30	30
Ход штока	мм	1100	1600
Длина домкрата	мм	1618	2320
Диаметр цилиндра	мм	273	270
Масса	кг	547	1070

ДЗ-29	ДЗ-42	Д-694А	Д-271А	ДЗ-53	ДЗ-54
55	55	55	55	50—60	50—60
4510	4680	5840	5100	5300	5100
2660	2520	3980	3030	3200	3200
2325	2304	2745	2660	3040	3040
—	Козырек	Козырек	Уширитель и зубья		
5,370	7,000	18,048	13,350	13,938	14,020

гусеничном ходу.

ротный тип)

ДЗ-9	ДЗ-24	ДЗ-118	ДЗ-35С	ДЗ-110ХЛ	ДЗ-24 А	ДЗ-34С
Т-180	Т-180ГП	ДЭТ-250М	Т-180	Т-130 ИГ-1	Т-180	ДЭТ-250
3360	3360	4310	3640	3220	4590	4540
1400	960	770	900	900	1200	905
1000	430	680	320	500	1000	450
1350	1350	1550	1230	1300	1270	1550
±4	±4	±12	±6	±6	±4	±5
50—65	50—65	55	45—55	55	50—60	55
6700	6590	7580	6590	5530	6660	7038
3360	3640	4310	3640	3220	3690	4540
2825	2825	3180	2825	3087	2825	3180
Уширители	—	—	Уширители	—	Уширители	Открылки
18,865	19,110	33,250	19,610	16,240	18,620	31,756

ходу

40. Техническая характеристика установок для проходки скважин прокалыванием (пневмопробойником)

Наименование показате- лей	Единица измерения	ИП-460И	ИП-4601А	ИП-4603	ИП-4605	П-90
Диаметр пробиваемых скважин	мм	135; 200; 250	135; 200; 250	130; 200; 300	До 180; до 300	90; 160
Скорость проходки	м/ч	2—42	—	—	40—80; 30—60	—
в том числе в грунтах группы:						
I	м/ч	—	30—60	40—80	—	30—50
II	м/ч	—	15—30	20—40	—	15—30
III	м/ч	—	8—15	10—20	—	8—15
Длина прокола	м	50	50	50	50	50
Масса установки	кг	80	80	90	160	41

Примечание: 1. Максимальное усилие прокола составляет до 100 кН при давлении сжатого воздуха 0,6 МПа.

2. Установку обслуживают 3 чел.

3. Размеры котлована в плане для размещения установки принимаются 2 × 2,5 м.

41. Технические характеристики установок горизонтального бурения с механизиро

Наименование показателей	Единица измерения	«Запорожье»	«Запорожье-2»	ДМ-1	УГБ-1
Диаметр прокладываемых кожухов (труб)	мм	325—1420	800—1000	До 400	920—1020
Скорость проходки	м/ч	2—3	До 3	2—3	8
Длина проходки	м	До 70	До 100	До 40	До 40
Максимальное усилие подачи кожуха	кН	—	—	480	800
Мощность электрических двигателей	кВт	24,6	—	—	—
Габаритные размеры:					
длина	мм				
ширина	мм				
высота	мм				
Обслуживающий персонал	чел.	4	4	4	4
Масса установки	т	12,0	10,5	3,1	11,5

42. Техническая характеристика катков статического действия

Наименование показателей	Единица мерения	Самоходные				Прицепные						
		с гладкими вальцами				на пневматических шинах				кулачковые		
		ДУ-11	ДУ-1	ДУ-8А	ДУ-9А	ДУ-31	ДУ-29	ДУ-30	ДУ-39	ДУ-26	ДУ-32	ДУ-3
Ширина уплотняемой полосы	м	1,8	1,8	1,3	1,3	1,62	2,22	2,2	2,53	3,6	2,6	2,8
Толщина уплотняемо- го слоя		—	—	—	—	0,15	0,15	0,25	0,35	0,2—0,22	0,3	0,4
Габаритные размеры:												
длина	м	4,22	4,9	4,28	6,08	5,3	6,16	5,3	5,77	5,04	7,88	7,81
ширина	м	1,8	1,8	1,9	1,9	1,93	2,89	2,34	2,85	4,51	3,08	3,2
высота	м	2,4	2,5	2,5	2,5	3,15	3,41	1,82	2	1,8	2	3,22
Масса:												
без балласта	т	6,4	10	8,6	11,3	9	23	4,0	6,28	10	9	13,3
с балластом	т	—	—	12,2	15,5	16	30	12,5	25	17,6	18	29

43. Техническая характеристика вибрационных катков динамического действия

Наименование показателей	Единица измерения	Самоходные			Прицепные	
		ДУ-10	ДУ-10А	ДУ-25	ДУ-14	ДП-8
Ширина уплотняемой полосы	м	0,85	0,85	1	1,4	1,8
Толщина уплотняемого слоя	м	0,2	0,2	0,3	До 0,6	1,2
Габаритные размеры:						
длина	м	2,5	2,8	3,5	3,93	5,24
ширина	м	1,09	1	1,3	1,78	2,42
высота	м	1,7	2,2	2,6	1,42	1,93
Масса:						
без балласта	т	1,4	1,5	3,6	3,05	6
с балластом	т	1,7	2,1	4,3	—	—

ванной выгрузкой

УГБ-2	УГБ-3	УГБ-4	УГБ-5	ГВ-1421	ГВ-1621
1220	630—720	325; 426; 529; 630	630; 720; 920; 1020	1220; 1420	1720
1,8—18,5	10	1,8—19	1,8—18	1,5—12,7	1,37
До 40	До 60		40—60	До 50	До 60
800	480	800	800	800	7000
44		29	44	51,5	49
4700		3770	4040	4800	
1905		1660	1725	2200	
2860		2200	2680	2900	
4	4	4	4	4—5	7
12,2	12,6	12,87	18,5	16,0	44,8

44. Техническая характеристика ручных электротрамбовок

Наименование показателей	Единица измерения	ИЭ-4501	ИЭ-4502	ИЭ-4503	ИЭ-4504	ИЭ-4505	ИЭ-4506
Производительность	м³/ч	30	45	30	80	13	7,8
Глубина уплотнения за два прохода	м	0,15	0,4	0,1	0,6	0,2	0,15
Частота ударов в 1 мин	—	550	560	550	560	560	560
Мощность электродвигателя	кВт	0,6	1,5	0,27	3,0	0,6	0,35
Напряжение	В	220	220	220	220	220	220
Размеры башмака	мм	350 × × 450	420 × × 350	200	500 × × 480	200	150
Габаритные размеры:							
длина	мм	250	970	200	1010	255	225
ширина	мм	435	475	390	520	440	400
высота	мм	900	950	745	900	785	730
Масса	кг	25	75	14,5	150	27	17,6

Примечание. Электротрамбовки ИЭ-4502 и ИЭ-4504 выполнены самопередвигающимися

45. Техническая характеристика самопередвигающихся вибротрамбовок

Наименование показателей	Единица измерения	ВУТ-4	ПВТ-3 *	ВУТ-4	ВУТ-3	СВТ-3МП
Производительность	м³/см	50	До 500	70	100	140
Глубина уплотнения связного грунта	см	25	60—80	35	50	30—50
Скорость перемещения	м/мин	3,7	—	3,3	2,7	3—8
Мощность электродвигателей	кВт	1	11	1,7	2,8	2,8
Масса трамбовки без пульта	кг	100	260	200	350	342

* Габаритные размеры (длина, ширина, высота) подвесной вибротрамбовки 1000 × 1190 × × 1000 мм. Площадь уплотняющей плиты — 0,64 м².

46. Техническая характеристика самовсасывающих насосов

Наименование показателей	Единица измерения	Диафрагмовые и поршневые					Центробежные				
		С-203	С-247	С-204	С-245	С-490	С-774	С-798	С-865	С-866	С-869
Подача	м³/ч	24	35	120	120	120	50	50	120	120	250
Напор	м	9	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Диаметр всасывающего клапана	мм	51	51	100	100	100	75	75	100	100	125
Мощность двигателя	кВт	1,5	2,2	7,4	—	—	3,7	2,8—3	5,9	7—7,5	13
Марка двигателя	—	Л 3/2	—	—	Т-62	Л-12/4	—	—	—	—	—
Частота вращения	об/мин	1500	1500	1500	1060	—	3000	2890	3000	2890	1450
Масса	кг	190	240	560	—	485	150	140	290	1290	480

Примечание. Наибольшая высота всасывания для приведенных насосов составляет 6 м.

47. Техническая характеристика самоходных водоотливных установок

Наименование показателей	Единица измерения	СВА-2	УОВ-2Б	УОВ-3	УОВ-1А	АВ-701
Подача	м³/ч	700	500	700	200	700
Напор	м	12	12	12	16	12
Высота всасывания	м	4,5	5	4,5	5	4,5
Время для самовсасывания	мин	3—4	До	3—4	До 3	3—4
Диаметр шлангов:						
всасывающего	мм	250	125	250	100	250
напорного	мм	200	125	200	100	200
Длина шлангов:						
всасывающего	м	4—8	6	8	8	4—8
напорного	м	4—8	6	8	8	4—8
Марка базового трактора	—	Т-100Б	Т-74-СЗ	Т-74-СЗ	ДТ-75	ДТ-75
Марка насоса	—	БСА-200-01А	С-169-1-0-0	БСА-200-01А	С-245	БСА-200-01А

48. Техническая характеристика иглофильтровых водопонизительных установок

Наименование показателей	Единица измерения	ЛИУ-2	ЛИУ-5	ЛИУ-6	ПВУ-2	УВВ-2
Подача	м³/ч	30	120	140	280	190
Напор	м	22	40	35	28	—
Высота всасывания	м	8	8	8	7	7,5
Количество иглофильтров	шт.	До 24	—	100	До 150	50
Длина обслуживаемой траншеи	м	30	90	75—100	160	55
Мощность электродвигателя	кВт	5,5	20	22	55	28
Габаритные размеры:						
длина	м	1,14	1,85	1,9	2,95	4,5
ширина	м	0,56	0,73	0,73	1,34	2,0
высота	м	0,96	1,17	1,2	1,76	1,6
Масса установки	кг	292	670	760	1600	1400

Примечание. УВВ-2 — одноярусная установка, способная понизить уровень грунтовых вод между рядами иглофильтров на глубину до 7 м от поверхности земли.

При высоком уровне стояния грунтовых вод в проекте следует предусмотреть водопонижение их за счет применения легких иглофильтровых установок, эжекторных иглофильтров или водопонижающих скважин с глубинными насосами (табл. 48). Для защиты котлована, траншеи или колодца от проникновения грунтовых вод иглофильтры рекомендуется располагать в виде замкнутого контура или линейного ряда, заглублять в грунт ниже подошвы котлована или траншеи не менее чем на 2 м.

Эксплуатационная разработка котлована с применением установки ЛИУ предусматривается в два яруса. Первый ярус — на глубину, не доходящую на 0,5 м до уровня грунтовых вод, второй — после водопонижения. Приток воды в траншеи и котлованы при организации открытого водоотлива или водопонижения с помощью установок ЛИУ можно определять по формулам и расчетным схемам, приведенным в [12].

УСТРОЙСТВО СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ И ШПУНТОВЫХ ОГРАЖДЕНИЙ

Состав технологической карты

Технологические карты на устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений включают: данные о расположении в зоне производства работ существующих подземных и надземных сооружений, электрокабелей с указанием глубины прокладки, линий электропередачи и мероприятий по их защите; перечень оборудования, последовательность и график выполнения работ; технологические схемы основных производственных процессов (схемы движения копров при забивке и раскладке свай и подтаскивания к копру и т. п.).

При проектировании выемки под свайное поле ее размеры следует назначать с учетом размещения внутри нее сваебойного агрегата.

Необходимо также решить вопросы по выполнению подготовительных работ при устройстве свайных фундаментов и шпунтовых ограждений: подготовка площадки, транспортирование и раскладка свай и шпунта, устройство подмостей и путей для перемещения копров.

Подготовка площадки предусматривает снятие растительного слоя, устройство водоотвода, вертикальную планировку участка, устройство подъездных путей, прокладку временных сетей для подвода электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха. Для обеспечения точности погружения свай самоходными агрегатами необходимо, чтобы отдельные возвышения и впадины на площадке не превышали 10 см [27]. Для водоотвода устраивают канаву и придают уклон площадке. Площадку посыпают песком, песчаногравийной смесью или шлаком.

Сваи целесообразно разгружать с одновременной раскладкой их непосредственно в зоне работы копра. При этом сваи необходимо укладывать поодиночке или штабелями, головами к копру, перпендикулярно к оси его движения. В технологической карте необходимо предусмотреть наиболее рациональные схемы складирования свай. При малой глубине выемки допускается складирование свай в штабеля, работы производят обычным способом. При большой глубине выемки в стесненных условиях строительства рекомендуется выполнять работы с транспортных средств («с колес»).

В технологической карте должны быть предусмотрены мероприятия по технике безопасности. Основные из них:

ограждение участка работ по погружению свай и шпунта вблизи жилых строений, промышленных зданий и сооружений забором высотой не ниже 2 м;

определение окружности опасной зоны при работе копра, радиус которой равен полной длине копровой стрелы плюс 5 м с включением линейной зоны шириной 10 м, расположенной вдоль оси каната для подтаскивания свай от места стоянки копра до места раскладки свай;

при срезке голов свай необходимо предусмотреть меры против внезапного падения срезаемой части свай. Сваи высотой менее 3 м над землей срубывают после установки

двух подкосов и закрепления страховочного каната. Рабочий, удерживающий оттяжку, должен находиться на расстоянии не менее двух длин срубываемой части сваи. Если длина срубываемой части сваи более 3 м, то необходимо вести работу с помощью крана.

Выбор способов производства работ и механизмов

При выборе способа производства работ по устройству свайного фундамента следует учитывать типы свай, их размеры и массу, расположение в плане и грунтовые условия.

В строительстве применяют следующие способы погружения свай: забивка, вибрирование (вибропогружение), вдавливание, завинчивание, подмыв и комбинированный (например, вибровдавливание, забивка или вибрирование с подмывом и др.). Способ забивки пригоден в любых грунтах; вибропогружение эффективно в рыхлых песчаных и супесчаных водонасыщенных грунтах; вибровдавливание рекомендуется применять в мягкопластичных, текучеplastичных и текучих суглинках и глинах; вдавливание применяется только в глинистых грунтах текучей консистенции.

Сваи забивают в определенной последовательности. Есть несколько схем погружения свай (рис. 11, а — г). Последовательно-рядовая схема забивки применяется в несвязных грунтах (рис. 11, а); в глинах и суглинках ее применять не рекомендуется, так как она может привести к неравномерным осадкам сооружения. Концентрическая схема погружения свай от краев к центру характерна сильным уплотнением в центральной зоне, поэтому

ее следует применять в слабых, водонасыщенных грунтах (рис. 11, б). Концентрическая схема погружения свай от центра к краям применяется в слабосжимаемых грунтах (рис. 11, в). Секционная схема погружения свай применяется в связных грунтах (рис. 11, г). При этом свайное поле делят на секции, забивая сваи в граничных рядах, а затем выполняют последовательно-рядовую забивку в пределах секции.

При выборе молота для забивки свай и свай-оболочек следует учитывать предусмотренную проектом несущую способность сваи и свай-оболочки и их массу (СНиП III-9-74).

Необходимая минимальная энергия удара молота \mathcal{E} определяется по формуле

$$\mathcal{E} = 1,75aP,$$

где \mathcal{E} — энергия удара молота, Дж; a — коэффициент, равный 25 Дж/кН; P — несущая способность сваи, указанная в проекте, кН.

Принятый тип молота с расчетной энергией удара \mathcal{E}_p должен удовлетворять условию $k = \frac{Q_n + q}{\mathcal{E}_p}$, где k — коэффициент, в зависимости от материала свай (СНиП III-9-74, табл. 1); Q_n — полная масса молота, кН; q — масса сваи (включая массу наголовника и подбабка), кН.

Коэффициент k для свай:

	железобетонных	деревянных
Трубчатые дизель-молоты и молоты двойного действия	6	5
Молоты одиночного действия и штанговые дизель-молоты	5	3,5
Подвесные молоты	3	2

При забивке стального шпунта, а также при погружении свай любого типа с подмывом указанные значения коэффициентов следует увеличивать в 1,5 раза.

Для дизель-молотов расчетное значение энергии удара принимается: для трубчатых — $\mathcal{E}_p = 0,9QH$; для штанговых — $\mathcal{E}_p = 0,4QH$; где Q — масса ударной части молота, кН; H — фактическая высота падения ударной части молота, м.

На стадии окончания забивки свай фактическая высота падения ударной части молота принимается: для трубчатых — 2,8 м, для штанговых при массе ударных частей 1,25; 1,80 и 2,50 кН соответственно 1,7; 2; 2,2 м.

При выборе молотов для забивки наклонных свай энергию удара, вычисленную по формуле $\mathcal{E} = 1,75 aP$, следует умножить на повышающий поправочный коэффициент k_1 (СНиП III-9-74, табл. 2).

Наклон свай	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1
Коэффициент k_1	1,1	1,15	1,25	1,4	1,7

Тип вибропогружателя в зависимости от грунтовых условий и глубины погружения свай следует подбирать по отношению K_0/Q_M , где K_0 — момент эксцентриков, кН · см, Q_M — общая масса свай или свай-оболочки, наголовника и вибропогружателя, кН.

Отношение K_0/Q_M при применении вибропогружателей со скоростью вращения эксцентриков 300—500 об/мин должно быть не менее значений, приведенных в табл. 49.

При устройстве фундаментов из буронабивных свай одной из основных операций является бурение скважин. В зависимости от способа бурения скважин, вида рабочих органов и способа транспортирования разбуренной породы из скважины

49. Значение K_0/Q_M при выборе вибропогружателей

Грунты	Способ погружения	K_0/Q_M при глубине погружения, м	
		до 15	более 15
Легкие водонасыщенные пески, или мягко- и текучепластичные глинистые	Без подмыва и извлечения грунта из оболочек	0,8	1
Средние влажные пески, туго- и мягкопластичные глины и суглинки	Периодический подмыв и удаление грунта из оболочек	1,1	1,3
Тяжелые твердые или полутвердые глины, пески гравелистые	Подмыв с удалением грунта из оболочек ниже ножа	1,3	1,6

буровые установки есть вращательного бурения (буровая штанга); ударного (шарошка, долото, желонка); шнекового; вибрационного; всасывающего с обратной промывкой скважин.

В строительстве при устройстве фундаментов из буронабивных свай применяются буровые установки и станки вращательного и ударного бурения. Установка СО-2 применяется для изготовления буронабивных свай длиной до 30 м и диаметром 0,5—0,6 м с уширенным основанием диаметром до 1,8 м; установки СО-1200/2000 и СО-1200 применяются для устройства буронабивных свай длиной до 24 м и диаметром 0,8—1,5 м с уширением основания до 3 и 2,5 м; установка НБО-1 применяется для изготовления буронабивных свай длиной до 27 м и диаметром 0,6—0,92 м с уширением основания до 1,6—2 м; установка ударного и вращательного бурения МБС-1,7 применяется для изготовления буронабивных свай длиной до 28 м и диаметром 1,3—1,7 м с уширением основания до 3,5 м (табл. 50).

50. Техническая характеристика установок вращательного и ударного бурения

Наименование показателей	Единица измерения	Марка				
		CO-2	CO-1200/2000	CO-1200	НВО-1	МБС-1.7
Диаметр:						
бурения скважины	м	0,5—0,6	0,8—1,5	0,8—1,5	0,6—0,92	1,3—1,7
уширения основания скважины	м	1,8	До 3	До 2,5	1,6—2	До 3,5
Глубина бурения	м	30	24	28	27	28
Скорость бурения скважины	м/ч	До 10	До 8	До 8	До 8	4—5
Установленная мощность	кВт	55	—	75	55	90
Габаритные размеры:						
высота	м	23	16	30		
длина	м	11	11	10		
ширина	м	3,2	3,2	3,8		
Базовая машина	—	Экскаватор Э-1252		Кран МКГ-25		Кран-экскаватор Э-1258Б
Общая масса	т	50,9 / 53,9		55,9	—	62,3
Способ бурения	—	Вращательный				Вращательный, ударный

51. Техническая характеристика буровых станков вращательного бурения

Наименование показателей	Единица измерения	Марка			
		СБУ-300-ЗИВ	УРБ-ЗАМ	ТВС-500	БТС-2
Глубина бурения	м	18	20	8	25
Диаметр бурения	м	0,35—0,4	0,35—0,4	0,3—0,5	0,15; 0,23; 0,35
Масса станка	кг	1250	1693	—	1760
Базовая машина	—	МАЗ-200	МАЗ-200	Т-100М	Т-100М

Буровые станки вращательного бурения применяются при устройстве буронабивных свай для проходки скважин: станок СБУ-300-ЗИВ — для бурения скважин глубиной до 18 м и диаметром 0,35—0,4 м; станок УРБ-ЗАМ — для бурения скважин глубиной до 20 м и диаметром 0,35—0,4 м; станок ТБС-500 для бурения скважин глубиной до 8 м и диаметром 0,3—0,5 м; станок БТС-2 — для бурения скважин глубиной до 25 м и диаметром 0,15, 0,23 и 0,35 м (табл. 51).

Машины и оборудование для устройства фундаментов

При выборе копра или другого сваебойного агрегата учитываются: его полезная высота, грузоподъемность, способность забивать наклонные сваи, изменять вылет и поворачивать башню, тип путей передвижения, потребляемая мощность, способ монтажа, демонтажа и перебазирования, а также специфические условия строительной площадки. Грузоподъемность копра подбирается по общей массе свай и погружающего механизма (табл. 52, 53).

Техническая характеристика вибропогружателя В-401

Наибольшая глубина погружения металлического шпунта в грунт, м:

песчаный	15
глинистый	10
Масса погружаемой сваи или шпунта, т	1,5
Наибольшая возмущающая сила, кН	250
Установленная мощность, кВт	40
Масса вибропогружателя, т	2,6
Вибропогружатель В-401 предназначен для погружения и извлечения шпунта и свай.	

Техническая характеристика вибропогружателя СП-42А (С-1003А)

Мощность электродвигателя, кВт	60
Частота колебаний, колеб/мин	420
Статический момент сил эксцентриков, кН · м	93
Возмущающая сила при вращении эксцентриков, кН	185
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1321 × 1290 × 2118
Масса (без пульта управления и конуса), кг	3950
Масса всего комплекта, кг	4950

Вибропогружатель СП-42А применяется для погружения в слабые, водоносные и песчаные грунты свай массой до 3 т (железобетонные сечением 35 × 35 см; диаметр 35 см; металлических труб диаметром 426 мм и двутавровых балок высотой до 550 мм).

Технические характеристики погружателей вибровдавляющих

	ВВПС-20/11 (на ба- зе трактора Т-100М)	ВВПС-32/19 (на ба- зе трактора Т-180)
Глубина погружения свай, м	6—10	7—12
Наибольшая возмущающая сила, кН	200	280
Наибольшее усилие вдавливания, кН	110	180
Наибольшая масса погружаемой сваи, т	1,5	3
Наибольшее сечение свай, мм	300 × 300	400 × 400
Диаметр скважины, мм	820	820
Глубина скважины, м	4	4
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	10 250 × 2460 × × 3960	11 030 × 2740 × × 3980
Масса, т	23	26,8

52. Техническая характеристика копров для свайных работ

Наименование показателей	Единица измерения	Марка							Копровое оборудование на тракторе
		СП-55	СП-56	СП-33А	СП-33А	СП-46	СП-49	СП-28А	
Тип	—	Рельсовый							Т-100МЗБГП (Т-130БГ-1)
		универсальный							
Полная высота (от головки рельса) Полезная высота (длина забираемой сваи) Грузоподъемность Рабочие наклоны мачты: вперед назад Наибольшая величина изменения вылета мачты Угол поворота платформы Ширина направляющих для молота Колея Масса копра (без погружателя противовеса и монтажных средств)	м	37	29	24,4	20,4	24,2	18	13	5° Во все стороны
	м	25	20	16	12	16	12	8	
	т	30,0	20,0	14,0	10,0	14,0	11,0	5,5	
	—	1:8	1:8	1:8	1:8	1:8	1:8	1:8	
	—	1:3	1:3	1:3	1:3	1:3	1:3	1:3	
	м	1,35	1,35	1,2	1,2	1,2	0,7	—	360—5
	град	360	360	360	360	—	360	—	
	мм	625—5	625—5	360	360	360—5	360	—	
	мм	6000	6000	4500	4500	5500	—	—	
	т	60,5	54,3	28,0	25,0	20,0	9,3	4,5	

53. Техническая характеристика трубчатых дизель-молотов и штанговых

Наименование показателей	Единица измерения	Молоты						
		Трубчатые				Штанговые		
		СП-40А	СП-41А	СП-47	СП-48	СП-54	СП-60	СП-6
Масса ударной части	кг	1250	1800	2500	3500	5000	240	2500
Наибольшая высота подъема ударной части	м	2,8	3	2,8	2,8	2,6	1,31	2,6
Наибольшая энергия удара	Дж	22 500	32 000	43 500	61 000	76 000	1750	30 000
То же погружения	Дж	37 500	54 000	65 000	90 000	130 000	3100	55 000
Частота ударов	удар/мин	42—60	42—60	42—60	42—60	42—60	56—80	50—55
Масса забираемой сваи	т	1,2—3,0	1,8—5,0	2,5—6,5	3,5—8,0		0,25	1,2—5,0
Габаритные размеры:								
длина	мм	720	765	925	1000	1360	500	870
ширина	мм	520	600	690	890	930	550	1100
высота	мм	3955	4335	4970	5145	6100	1980	4540
Масса молота с кошкой	т	2,600	3,700	5,600	7,650	10,700	0,350	4,200
Масса полного комплекта	т	2,850	4,000	5,800	8,500	11,600	0,460	4,415

Технические характеристики установок НИИпромстроя для срезки голов свай

	УС-1	УС-2
Производительность, свай в смену	90	90
Привод	Автономный	От экскаватора Э-153
Давление в гидросистеме, МПа	20	10
Максимальное усилие, кН	1060	1060
Масса, кг	1100	600
Сечение срезаемых свай, мм	300 × 300	300 × 300
	Подвешивается к крюку крана грузоподъемностью не менее 3 т	Подвешивается к рукоятки экскаватора Э-153 на место снятого ковша

Техническая характеристика устройства для срезки свай

(навешивается на крюк грузоподъемной машины)

Сечение срезаемых свай, мм	300 × 300
Производительность, свай в смену	130—150
Высота зоны оголения арматуры, мм	250—300
Максимальное усилие на тяговую петлю, кН	30
Масса, кг	1100
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1900 × 1600 × 600

Техническая характеристика установки УРС-200 для раздавливания голов свай

Максимальное рабочее усилие, кН	2000
Потребная мощность, кВт	1,7
Напряжение сети, В	220/380
Масса установки, кг	1080
Производительность, свай/ч	15—20
Сечение раздавливаемых свай, мм	до 400 × 400
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1840 × 700 × 1190
Минимальная высота среза над землей, мм	60

Техническая характеристика устройства (СП-61) для скручивания голов железобетонных свай

Типоразмер срезаемых железобетонных свай, см	30 × 30; 35 × 35
Наименьшая высота реза голов свай, мм	180
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1370 × 940 × 1205
Масса без насосной станции, кг	455
Масса общая, кг	650
Производительность, свай в смену	100

Расчет шпунтовой стенки

Шпунтовые ограждения устраивают для удержания стен котлована в вертикальном положении на период производства работ, а также служат препятствием для проникновения грунтовой воды в котлован. Они могут быть выполнены как свободностоящими, так и с распорками или анкерами.

54. Сортамент стальных профилей шпунтовых свай [3]

Профиль	Номер эскиза	Условное обозначение профиля	Площадь поперечного сечения, см ²	Масса 1 м, кг	Момент	
					инерции, см ⁴	сопротивления, см ³
Корытный	1	Ларсен III	80,0	62	23 200	1600
	2	Ларсен IV	94,3	74	39 600	2200
	3	Ларсен V	127,6	100	50 940	2950
	4	ШК-1	64	50	730	114
Плоский	5	ШП-1	82	64	332	73
	6	ШП-2	39	30	80	28
Зетовый	7	ЩД-3	78	61	7600	630
	8	ЩД-15	119	93	20 100	1256

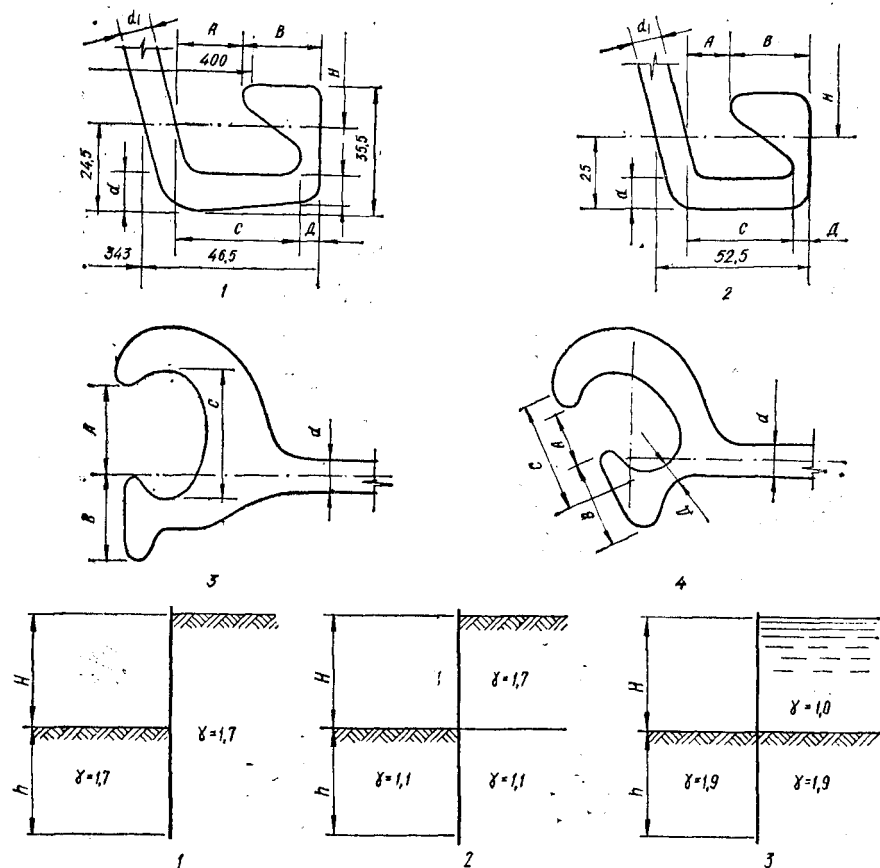
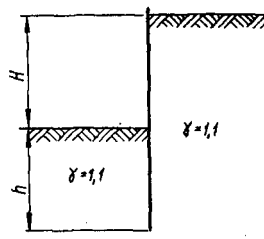
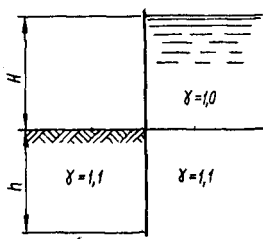
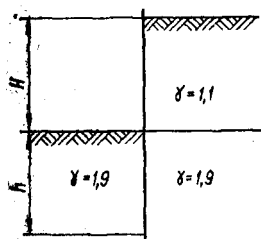
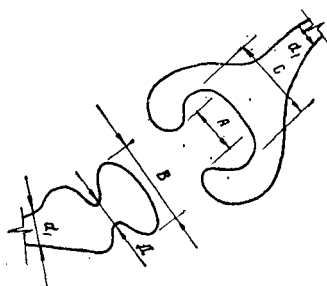
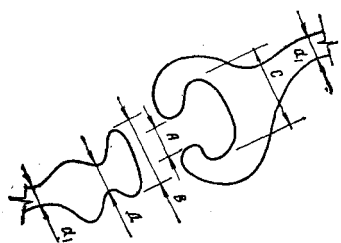
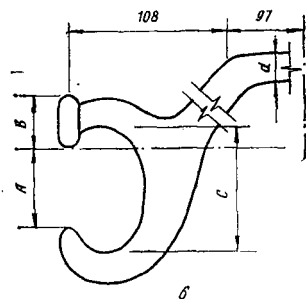
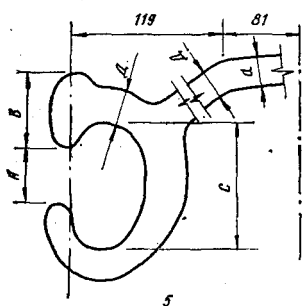


Рис. 12. Расчетные схемы устройства шпунтовых стен (1—6) в различных гидрогео-

Размеры замка, мм						Высота профиля, мм
Вход в замок, А	Ширина голов- ки замка (ку- лачка), В	Отверстие замка, С	Толщина			
			стенки	шейки замка (кулачка)	полки	
16	24	29	9,5	8,5	9	145
16,1	24,2	29	11	8,5	9,5	180
18	27,5	31,5	12	10	11	170
16	24	32	10	10	—	—
16	24	32	20	10	—	—
10	35	43	10	11,3	—	—
16	27	32	8	10	—	—
15	24	31	9	9	10	—
15	24	31	12	10	14	—



логических условиях.

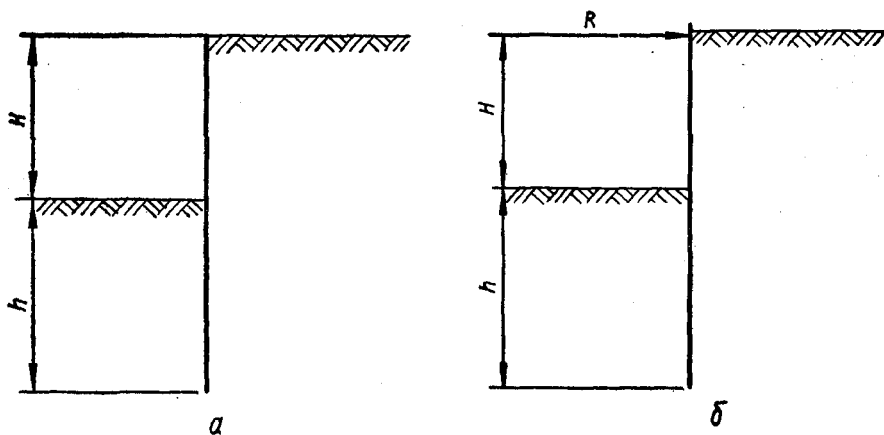


Рис. 13. Шпунтовые стенки:

а — без распорок (тип I); б — с одной распоркой (тип II).

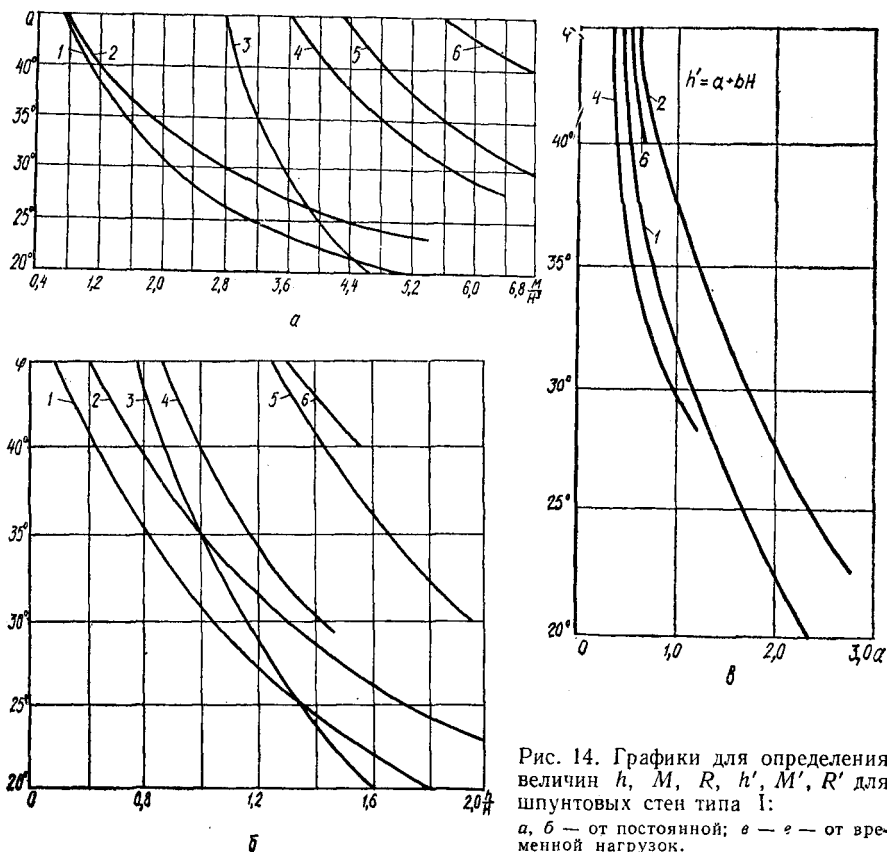
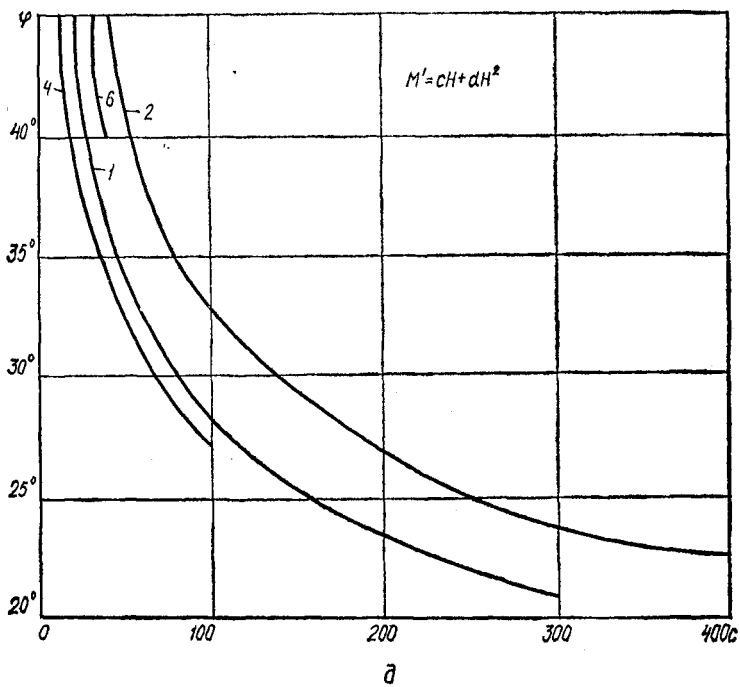
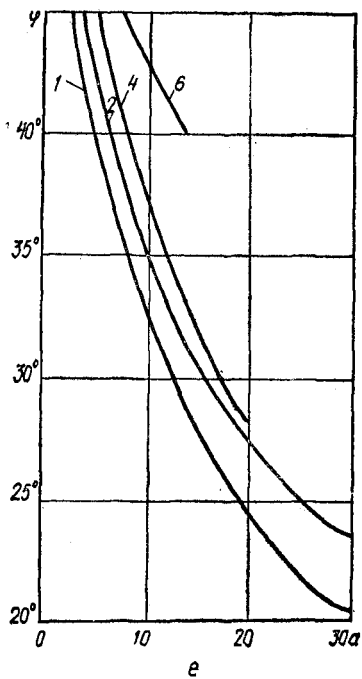
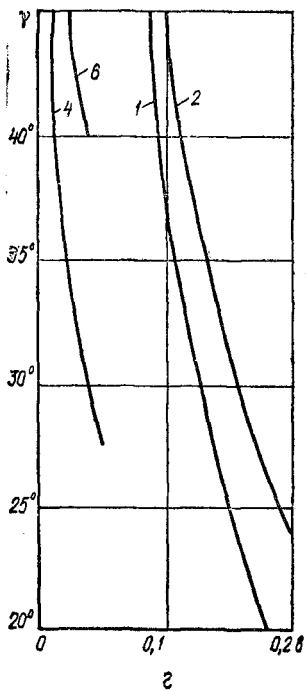
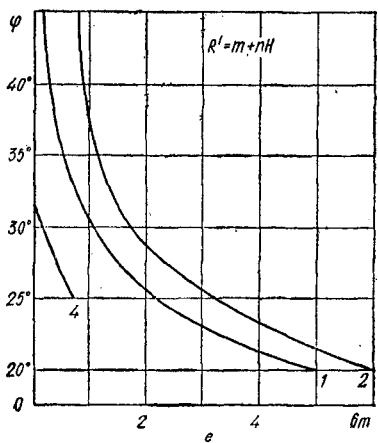
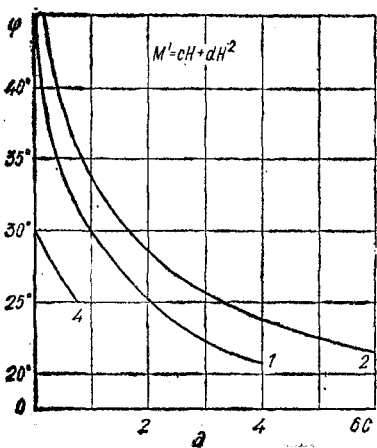
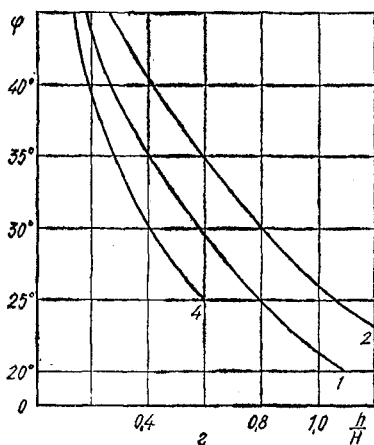
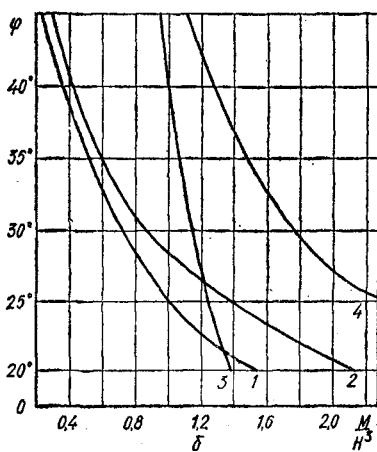
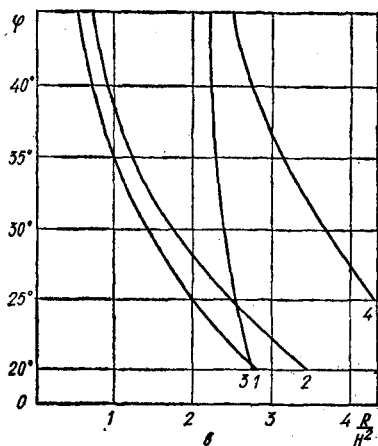
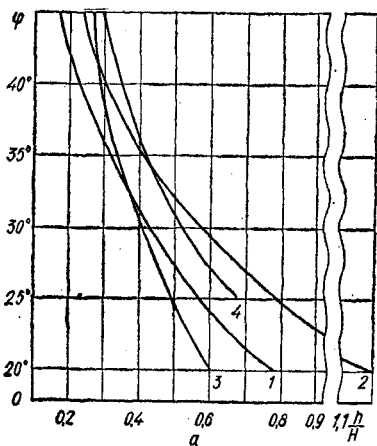


Рис. 14. Графики для определения величин h , M , R , h' , M' , R' для шпунтовых стенок типа I:
а, б — от постоянной; в — в — от временной нагрузок.





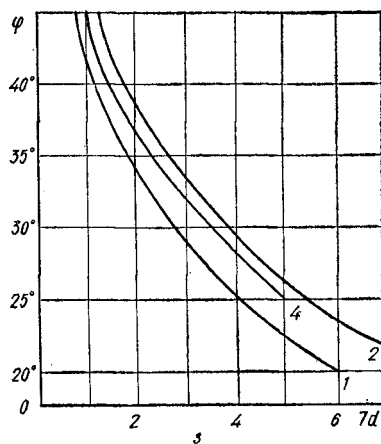
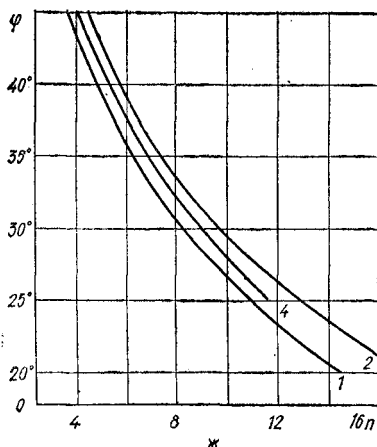


Рис. 15. Графики для определения величин h , M , R , h' , M' , R' для шпунтовых стен типа II:

$a—b$ — от постоянной; $г—з$ — от временной нагрузок.

Расчет шпунтовой стенки производится по графикам, которые составлены для шести расчетных схем с различными гидрогеологическими условиями (рис. 12). Рассматриваются два типа шпунтовых стенок: I — без распорок (рис. 13, а), II — с одной распоркой (рис. 13, б).

Для каждой расчетной схемы на графиках (рис. 14, а—е, 15а—з) приведены значения величины h , M , R от постоянной нагрузки и h' , M' , R' от временной нагрузки, где h , h' — необходимая глубина заделки шпунта, м; M , M' — расчетный изгибающий момент на 1 м стенки, кН · м; R , R' — расчетное усилие на 1 м обвязки, кН.

Временная нагрузка для всех схем принята равной 34 кН/м². Значения h , M , R , h' , M' , R' для каждого типа стенки определяются кривыми 1, 2, 3, 4, 5 и 6, соответствующими определенной схеме, в зависимости от глубины котлована H и угла внутреннего трения грунтов φ (от 20° до 45°).

Если временная нагрузка меньше принятой на графиках, то при определении значений h' , M' , R' необходимо вводить понижающий поправочный коэффициент.

Пример пользования графиком. Исходные данные:

глубина котлована $H = 5,0$ м; угол внутреннего трения грунта $\varphi = 30^\circ$; расчетная схема 2, крепление типа II; временная нагрузка — 17 кН/м², что составляет 50% принятой в графиках.

Глубина забивки шпунта: от постоянной нагрузки $h = 0,55H = 0,55 \cdot 5 = 2,75$ м;

от временной нагрузки $0,5h' = 0,5 (0,8H) = 0,5 (0,8 \cdot 5) = 2$ м.

Суммарная глубина забивки шпунта $h + 0,5h' = 2,75 + 2 = 4,75$ м.

Расчетный изгибающий момент: от постоянной нагрузки $M = 0,82H^3 = 0,82 \times 5^3 = 103$ кН · м;

от временной нагрузки $0,5M' = 0,5 (1,6H + 3,6H^2) = 0,5 (1,6 \cdot 5 + 3,6 \cdot 5^2) = 49$ кН · м.

Суммарный изгибающий момент (M_p) $M + 0,5M' = 103 + 49 = 152$ кН · м.

Расчетное усилие на 1 м обвязки: от постоянной нагрузки $R = 1,7H^2 = 1,7 \times 5^2 = 42,5$ кН;

от временной нагрузки $0,5R' = 0,5 (1,8 + 9,6 \cdot 5) = 24,9$ кН.

Суммарное расчетное усилие на 1 м обвязки $R + 0,5R' = 42,5 + 24,9 = 67,4$ кН.

Подбор сечения шпунта. Необходимый момент сопротивления 1 м стенки

$$W_{\tau} = \frac{M_p}{\sigma_{изг}} = \frac{15\,200\,000}{16\,000} = 950 \text{ см}^3.$$

Данному моменту сопротивления удовлетворяет металлический шпунт «Ларсен-III» (табл. 54).

$$\sigma_{изг} = 1600 \cdot 0,9 = 1440 \text{ см}^3.$$

Напряжение в стенке при принятом моменте сопротивления

$$\sigma_{изг} = \frac{15\,200\,000}{1440} = 10\,550 < 16\,000 \text{ Н/см}^2.$$

ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ

Состав технологической карты

Технологическая карта на производство опалубочных работ должна разрабатываться в следующем составе: схемы организации опалубочных работ с взаимовязкой с другими видами работ; маркированные и рабочие чертежи опалубки, на

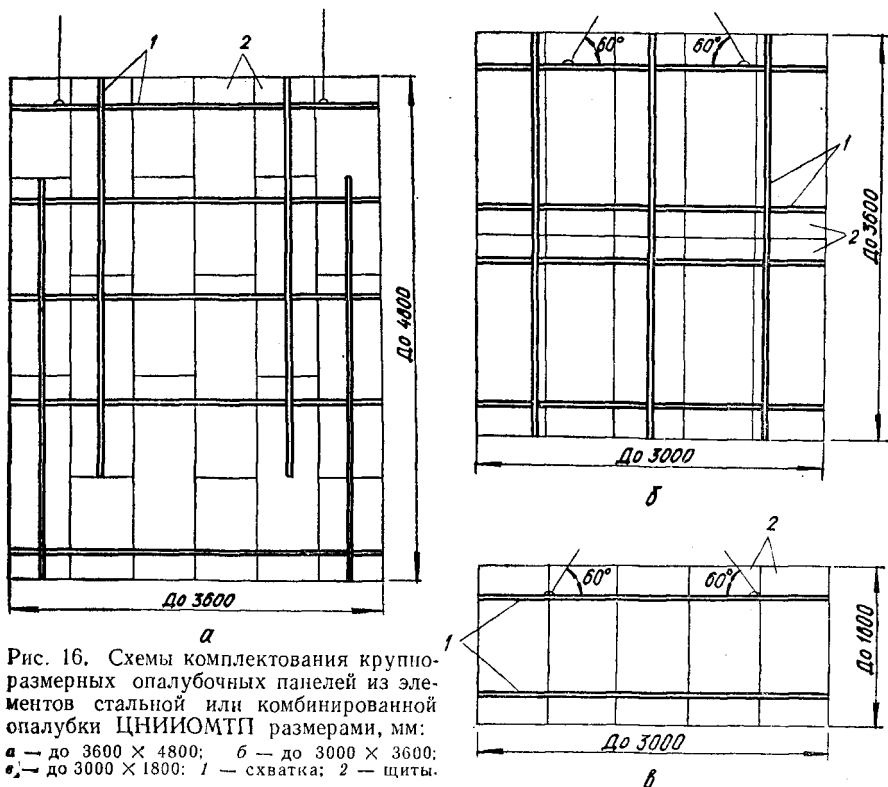


Рис. 16. Схемы комплектования крупно-размерных опалубочных панелей из элементов стальной или комбинированной опалубки ЦНИИОМТП размерами, мм:
а — до 3600 × 4800; б — до 3000 × 3600;
в — до 3000 × 1800; 1 — схватка; 2 — щиты.

которых приводится расположение элементов опалубки в плане, на разрезах и фасадах или развертке; рабочие чертежи конструкций поддерживающих лесов; спецификации элементов опалубки и поддерживающих лесов.

При разработке технологических схем следует предусматривать выполнение опалубочных работ по захваткам, которые определяются наличием опалубки, механизмов и необходимой скоростью возведения здания (сооружения). Производство опалубочных работ необходимо предусматривать с максимальным использованием механизированного монтажа и высоким темпом оборачиваемости опалубки. Для увеличения оборачиваемости опалубки в технологической карте необходимо преду-

смагивать методы ускоренного возведения бетона (различные виды прогревов, добавок в бетонную смесь), применение крупнощитовой, объемно-переставной, катучей, скользящей и других типов опалубки. В технологической карте должна быть разработана последовательность монтажа и демонтажа элементов опалубки и направление движения комплектов опалубки на захватке, участке, объекте; предусмотрены площадки для укрупнительной сборки отдельных элементов опалубки в панели. Габариты и соотношение сторон панелей должны быть ограничены. Это обусловлено созданием для панели прочности и жесткости и неизменяемости под воздействием технологических нагрузок. Пример укрупнения щитов опалубки конструкции ЦНИИОМТП приведен на рис. 16.

При проектировании щитов опалубки необходимо стремиться к минимальному количеству типоразмеров их. При необходимости надо предусматривать оборудование щитов опалубки подмостями для производства бетонных работ.

Выполнение опалубочных работ в технологических картах следует предусматривать специализированными звеньями.

При проектировании опалубки и ее монтаже для различных видов конструкций необходимо учитывать, что укладка бетонной смеси в колонны (включая стойки рам) и стены производится с соблюдением следующих правил: высота участка колонн, стоек, стен, бетонлируемых без перерыва, не должна превышать, м: 5 — для колонн, 3 — для стен и перегородок, 2 — для колонн со сторонами сечения менее 0,4 м и колонн любого сечения с перекрещивающимися хомутами, а также для стен и перегородок толщиной менее 0,15 м [21].

В технологической карте должны быть предусмотрены мероприятия по технике безопасности, а именно:

леса и подмости, а также установленная опалубка перекрытий, расположенные на высоте более 1 м, должны иметь ограждения высотой не менее 1 м и оборудованы бортовой доской;

при возведении железобетонных стен в разборно-переставной опалубке для рабочих-опалубщиков необходимо предусмотреть с обеих сторон через каждые 1,8 м по высоте настилы с ограждениями;

при проектировании наклонной опалубки рабочие настилы необходимо предусматривать уступами высотой не более 40 см и др.

Выбор типов опалубки

Выбор опалубки определяется типом и размером бетонлируемых конструкций и способом производства арматурных и бетонных работ. При проектировании опалубки необходимо учитывать следующие условия: опалубка должна быть технологичной, т. е. она должна легко устанавливаться и разбираться, не создавать затруднений при монтаже арматуры, а также при укладке и уплотнении бетонной смеси. В проекте следует предусматривать инвентарную унифицированную опалубку с модульным изменением размеров для многократного пользования. Рекомендации по выбору типов опалубки даны в табл. 55.

При расчете опалубки на прочность, жесткость и неизменяемость под воздействием технологических нагрузок следует пользоваться данными приложения I СНиП III-15-76. Устойчивость и неизменяемость опалубки и лесов должны обеспечиваться установкой стоек и других элементов, поддерживающих опалубку, а также раскреплением стоек горизонтальными и диагональными расшивками. Формулы для расчета деревянных стоек на вертикальные нагрузки приведены в табл. 56. Проектирование индивидуальной деревянной опалубки для небольших объемов конструкций стен, плит, балок и прогонов, коробов с подвесным дном, колонн, ленточных фундаментов и подколонников может осуществляться подбором основных размеров элементов опалубки (табл. 57—64).

Размеры пиломатериалов, применяемых для конструирования элементов опалубки, даны в табл. 65, расчетные сечения в зависимости от пролета и нагрузки — в табл. 66.

Опалубку конструкции ЦНИИОМТП рекомендуется закладывать в проект для возведения стен, колонн больших сечений и других конструкций с гладкими вертикальными поверхностями. Характеристика элементов опалубки ЦНИИОМТП дана в табл. 67.

55. Рекомендации по выбору типов опалубки (СНиП III-15-76, табл. 1)

Опалубка	Характеристика	Применение
Разборно-переставная мелкощитовая: инвентарная унифицированная; неунифицированная неинвентарная	Состоит из набора элементов небольшого размера массой не более 50 кг и щитов площадью около 1 м ² , несущие элементы (схватки, элементы жесткости), поддерживающие элементы опалубки горизонтальных и наклонных поверхностей, элементы крепления и соединения, допускает поярусную перестановку с минимальным числом доборных элементов, а также сборку укрупненных панелей и пространственных блоков	<p>Для бетонирования различных монолитных конструкций, в том числе, криволинейного очертания</p> <p>Для бетонирования конструкций небольшого объема при многократной оборачиваемости опалубки до износа</p> <p>Для единичных нетиповых конструкций, не имеющих повторяющихся элементов</p>
Разборно-переставная крупнощитовая	Состоит из крупноразмерных щитов, элементов соединения и крепления. Щиты опалубки воспринимают все технологические нагрузки без установки дополнительных несущих или поддерживающих элементов и включает палубу, элементы жесткости и несущие элементы. Комплектуется подмостями, подкосами, регулировочными и установочными домкратами, допускает установку следующих по высоте ярусов после демонтажа нижних	Для крупноразмерных массивных конструкций, стен (в том числе криволинейных)
Подъемно-переставная	Состоит из щитов, креплений, приспособлений для подъема, системы управления перемещением опалубки и контроля точности перемещения и горизонтальности пола, допускает изменение поперечного бетонизируемого сооружения при перемещении опалубки по высоте	Для конструкций сооружений переменного сечения (дымовые трубы, градирни и т. д.)
Горизонтально-скользящая (катучая)	Состоит из каркаса и закрепленных на нем (подвижно или неподвижно) опалубочных щитов, механизма перемещения по горизонтали и вертикали, системы управления и контроля точности перемещения в процессе бетонирования, допускает изменение поперечного сечения сооружения и радиуса его кривизны, обладает конусностью в пределах 1/1000 длины щитов опалубки	Для конструкций большой протяженности, в т. ч. криволинейного очертания (подпорных стен, коллекторов, тоннелей, водоводов и др. сооружений, возводимых открытым способом)

Опалубка	Характеристика	Применение
Тоннельная	Состоит из формирующих и поддерживающих секций и перемещается с помощью специальных механизмов с механическим, гидравлическим и другим приводом	Для бетонирования монолитной обделки тоннелей, возводимых закрытым способом
Блок-форма		Для отдельно стоящих конструкций замкнутого контура или их частей объемом до 25—30 м ³ (колонн, ростверков, ступенчатых фундаментов и т. д.)
Индивидуальные блок-формы: неразъемные	Представляют собой пространственную, каркасную конструкцию, состоящую из 4 или 8 створок с конусностью $\frac{1}{10}$ высоты створок. Общая площадь поверхности 6—10 м ²	Для бетонирования одноклассовых конструкций малого объема до 5 м ³ с распалубкой в раннем возрасте (не позднее 24 ч)
разъемные	Представляют собой пространственную, каркасную конструкцию, состоящую из 4—12 створок. С каждой стороны створки объединены каркасом, а в углах имеют соединительные устройства. Перед демонтажем створки отделяются от бетона с помощью отжимных устройств. Общая площадь — 8—10 м ²	Для бетонирования одноклассовых конструкций объемом до 15 м ³
Переналаживаемые блок-формы	Допускают изменения в плане и по высоте как отдельных створок, так и всей блок-формы, за счет инвентарных вставок элементов каркаса и створок. Имеют отжимные устройства для предварительного отделения створок от бетона при демонтаже. Площадь поверхности 8—40 м ²	Для бетонирования конструкций, отличающихся как линейными размерами, так и конфигурацией
Объемно-переставная	Состоит из вертикальных и горизонтальных створок, шарнирно-закрепленных на каркасе П-образной формы, которые при соединении по длине образуют тоннели. Система тоннелей, установленных параллельно и перпендикулярно друг к другу, образует форму для бетонирования стен и перекрытий. При распалубке створки отделяются от бетона	Для возведения жилых и гражданских зданий с поперечными несущими стенами и монолитными покрытиями

Опалубка	Характеристика	Применение
Скользкая	Состоит из щитов, закрепленных на домкратных рамах, рабочего пола, домкратов, насосных станций и других элементов. Вся система периодически поднимается домкратами по мере бетонирования, допускается конусность в пределах 1/550 высоты щитов	Для возведения вертикальных зданий и сооружений высотой более 15 м
Несъемная	Блоки и оболочки, прочно соединяемые в процессе бетонирования с основной конструкцией, остаются после бетонирования в ней	Для изготовления конструкций без распалубки, гидроизоляции или теплоизоляции конструкций, а также в других случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании

56. Формулы для расчета деревянных стоек на вертикальные нагрузки [29]

Сечение стойки	Расчетное усилие, воспринимаемое стойкой Н	Пределы применения формул
Круглое	$N = 117,5 (d_0^2 - 12,8l_0^2);$ $N = 3,7 \left(\frac{F}{l_0} \right)^2$	$l \leq 0,187d_0$ $l > 0,187d_0$
Квадратное	$N = 150 (a^2 - 9,6l_0^2);$ $N = 3,88 \left(\frac{F}{l_0} \right)^2$	$l \leq 0,217a$ $l > 0,217a$

Примечание. Обозначения: N — расчетная нагрузка на стойку, Н; d_0 — расчетный диаметр круглой стойки, см, принимаемый для бревен диаметром до 12 см равным диаметру в тонком конце бревна, а для бревен диаметром 12 см и более — диаметру посередине расчетной длины стойки. При этом сбег бревен (изменение диаметра по длине бревна) принимается равным 1 см на 1 м длины (этот сбег не учитывается для жердей и подтоварника, диаметр которых 12 см); a — сторона сечения квадратной стойки, см; l_0 — свободная длина стойки, м; F — расчетное сечение стойки, см².

57. Основные размеры опалубки стен [29]

Способ выгрузки бетонной смеси	Толщина, мм		Опалубка без схваток				Опалубка со схватками		Максимальный диаметр болтовых стяжек, мм
	стены	доска палубы	максимальное расстояние между ребрами, мм	минимальное сечение ребра, мм	минимальный диаметр болтовых стяжек, мм	максимальное расстояние между ребрами, мм	Опалубка со схватками		
							ребер	схваток	

А. Стены, поверхность которых не скрыта землей или другими конструкциями

Сбоку небольшими порциями	До 100	19	400	2×25×120	12	400	40×100	2×40×100	14
		25	600	2×25×120	12	600	40×120	2×40×120	16
		40	1000	2×25×130	16	1000	40×140	2×100×150	22
Через лотки и хоботы и из тары вместимостью до 0,2 м³	Более 100	19	400	2×25×120	12	400	40×100	2×40×100	14
		25	600	2×25×120	12	600	40×120	2×40×120	16
		40	1000	2×25×130	16	1000	40×150	2×100×150	22
Из тары вместимостью: от 0,2 до 0,8 м³	То же	19	400	2×25×120	12	400	40×100	2×40×100	14
		25	600	2×25×120	14	500	40×100	2×40×110	16
		40	1000	2×25×140	16	1000	40×160	2×100×150	22
более 0,8 м³	»	19	400	2×25×120	12	400	40×100	2×40×100	16
		25	600	2×25×120	14	500	40×120	2×40×120	16
		40	1000	2×25×140	18	1000	40×160	2×100×150	22

Б. Стены со скрытой поверхностью бетона

Сбоку небольшими порциями	До 100	19	500	2×25×120	12	500	40×100	2×40×100	16
		25	700	2×25×120	14	600	40×120	2×40×120	16
		40	1100	2×25×130	16	1100	40×150	2×100×140	22
Из тары вместимостью: до 0,2 м³	Более 100	19	500	2×25×120	12	500	40×100	2×40×100	16
		25	700	2×25×120	14	600	40×120	2×40×120	16
		40	1100	2×25×150	16	1100	40×150	2×100×140	22
от 0,2 до 0,8 м³	То же	19	500	2×25×120	12	500	40×100	2×40×100	16
		25	700	2×25×120	14	600	40×120	2×40×120	16
		40	1100	2×25×150	16	1100	40×150	2×100×140	22
более 0,8 м³	»	19	500	2×25×120	12	500	40×100	2×40×100	16
		25	700	2×25×120	14	600	40×120	2×40×120	16
		40	1100	2×25×150	18	1100	40×170	2×100×140	22

Примечания: 1. Размеры опалубки стен даны при расстояниях между стяжками на ребрах или между схватками, равных 1000 мм.

2. Расстояния между стяжками на схватках приняты равными двойному расстоянию между ребрами.

3. При проволочных стяжках ребра опалубки без схваток, а также схватки могут быть выполнены из одиночных досок, пластин или четвертин, сечения которых должны быть эквивалентны сечениям, указанным в таблице.

58. Определение минимальной высоты кружал опалубки плиты [29]

Пролет плиты в свету, мм	Толщина кружал, мм							
	40		50		40		50	
	Толщина плиты, мм							
	60—80	90—120	60—80	90—120	60—80	90—120	60—80	90—120
	Расстояние между кружалами, мм							
	1000				500			
1600	120—130	130—140	110	120—130	100	100—110	90	100
1800	130—140	150—160	120—130	140	110	110—120	100	110
2000	150—160	170	130—140	160	120	130	100—110	120
2200	160—170	180—190	150—160	170	120—130	140—150	110—120	130
2400	180—190	200	160—170	190	130—140	150—160	120—130	140—150

Примечание. Толщина досок палубы принята равной 25 мм.

59. Определение минимальной высоты подкружальных досок опалубки плиты [29]

Пролет под- кружальных досок, мм	Толщина подкружальных досок, мм											
	25		40		50		25		40		50	
	Толщина плиты, мм											
	60—80	90—120	60—80	90—120	60—80	90—120	60—80	90—120	60—80	90—120	60—80	90—120
	Пролет плиты в свету, мм											
	до 2000						от 2000 до 2400					
800	120	120	70	80	60	70	120	120	80	80	70	80
1000	120	120	80	90	70	80	120	130	90	100	80	90
1250	120	120	90	100	80	90	120	140	100	110	90	100
1500	130	140	100	120	90	100	140	160	110	130	100	110
1750	150	170	120	130	110	120	170	—	130	150	120	120
2000	160	180	130	140	120	130	180	—	150	170	130	150
2250	—	—	140	160	130	150	—	—	160	180	150	170
2500	—	—	160	180	140	160	—	—	180	210	160	180

Примечание. Толщина досок палубы принята равной 25 мм.

60. Основные размеры щитов днища и прижимных досок балок и прогонов [29]

Высота железобетонной балки или прогона, мм	Максимальное расстояние между опорами днища, мм, при толщине днища, мм		Минимальное сечение прижимных досок, мм, при толщине днища, мм		Гвозди у каждой опоры прижимной доски при толщине днища, мм					
					40			50		
	40	50	40	50	диаметр, мм	длина, мм	число	диаметр, мм	длина, мм	число
300	1250	1550	25×120	25×120	3	70	2	3	70	3
400	1150	1450	25×120	25×120	3,5	80	3	3,5	80	3
500	1050	1350	25×120	25×120	3,5	80	4	3,5	80	5
600	1000	1250	25×120	25×120	3,5	80	5	4	100	6
800	900	1150	40×100	50×100	4	100	6	4,5	125	6
1000	850	1050	40×100	50×100	4,5	100	6	5	125	6
1200	800	1000	40×100	50×100	5	125	6	5	125	8

Примечание. При наличии плиты высота балки или прогона складывается из высот ребра и плиты.

61. Основные размеры боковых щитов балок и прогонов [29]

Высота железобетонной балки или прогона, мм	Максимальное расстояние между шпильными планками щитов, мм, при толщине досок щитов, мм			Минимальное сечение шпильных планок, мм, при толщине досок щитов, мм		
	19	25	40	19	25	40
300 *	600	800	1300	19×80	25×80	40×90
400 *	500	700	1200	25×80	25×100	40×90
500 **	500	700	1100	40×60	40×60	40×60
600 **	500	600	1000	40×60	40×90	40×90
800 **	400	600	900	40×90	40×100	40×100
1000 **	400	600	900	40×100	40×120	40×120
1200 **	400	600	900	40×120	40×150	40×150

* Шпильные планки к доскам щита расположены плашмя.

** Шпильные планки к доскам щита расположены на ребро.

62. Основные размеры элементов коробов с подвесным днищем [29]

Сечение балок и прогонов, мм		Максимальное расстояние между шпильными планками, мм	Минимальное сечение планок, мм			Гвозди в узлах соединения планок				Расстояние между опорами короба, м
высота	ширина		боковых	нижних	верхних (при отсутствии плиты)	диаметр, мм	длина, мм	Число гвоздей в узле		
								нижним	верхним	
300	200	800	50×50	25×100	25×50	3	70	4	2	3,1
400	200	700	50×50	25×100	25×50	3	70	4	2	3
500	250	600	50×50	50×110	50×50	4,5	100	3	2	2,85
600	300	600	50×50	50×110	50×50	4,5	100	3	2	2,7
800	400	500	50×80	50×120	50×50	4,5	100	4	2	2,45
1000	500	500	50×120	50×120	50×50	4,5	100	5	2	2,3
1200	600	300	50×120	50×120	50×50	4,5	100	5	2	2,2

Примечания: 1. Шпильные планки к доскам щита расположены на ребро.

2. Толщина досок боковых щитов и днища принята равной 25 мм.

63. Основные размеры хомутов для крепления опалубки колонн [29]

Сечение колонн, мм	Деревянные хомуты на клиньях мм		Гвозди для пришивки упорных плашек		
	минимальное сечение планок хомутов	длина упорных плашек	диаметр мм	длина, мм	количество гвоздей, шт.
300×300	25×100	160	4	90	4
400×400	40×100	200	4	90	4
500×500	40×100	200	4	90	4
600×600	40×120	200	4	90	4
700×700	40×150	210	4	90	5
800×800	50×160	260	5	125	5
900×900	50×200	260	5	125	5
1000×1000	50×200	260	5	125	5

Примечания: 1. Толщина досок щитов принята равной 25 мм.
2. Расстояния между хомутами для колонн сечением более 600×600 мм определяются по расчету. В остальных случаях оно принято равным 600 мм.

64. Основные размеры опалубки ленточных фундаментов и подколонников, мм [29]

Высота ступени подколонника или ленточного фундамента	Наибольшее расстояние, мм, между шпильными планками щитов или чыными опорами при толщине досок				Наименьшее сечение, мм, шпильных планок щитов при толщине досок	
	19	25	40	50	19	25
200	—	—	1700	2200	—	—
300	700	900	1500	1900	25×60	25×80
400	600	800	1400	1700	25×60	25×80
500	600	800	1300	1600	40×50	40×50
600	500	700	1200	1500	40×50	40×60
750	500	600	1100	1400	40×70	40×90

Примечания: 1. Боковые щиты опалубки из досок толщиной 40 и 50 мм шиваются на планках из досок такой же толщины.

2. При высоте фундаментов более 750 мм размеры опалубки для них принимаются такие же, как и для опалубки стен.

3. При высоте ступени подколонника 300 и 400 мм шпильные планки к щитам расположены плашмя. В остальных случаях — на ребро.

65. Размеры пиломатериалов, мм

Пиломатериалы	Толщина	Ширина									
Доски	13	80	90	100	110	130	150	—	—	—	—
	16	80	90	100	110	130	150	180	—	—	—
	19	80	90	100	110	130	150	180	200	—	—
	22	80	90	100	110	130	150	180	200	—	—
	25	80	90	100	110	130	150	180	200	220	250

Пиломатериалы	Толщина	Ширина									
Доски	32	—	—	100	110	130	150	180	200	220	250
	40	—	—	100	110	130	150	180	200	220	250
	45	—	—	100	—	130	150	—	—	—	—
Бруски	50	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
	60	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
	70	80	—	100	—	—	150	—	200	—	—
	75	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
	100	—	—	100	—	130	150	180	200	220	250
Брусья	130	—	—	—	—	130	150	180	—	—	—
	150	—	—	—	—	—	150	180	200	—	—
	180	—	—	—	—	—	—	180	—	220	—
	200	—	—	—	—	—	—	—	200	—	250
	220	—	—	—	—	—	—	—	—	220	250
	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250

66. Расчетные сечения, см, однопролетных деревянных балок при допуске прогибе 1/250

Нагрузка на 1 м Н	Расчетный пролет, м							
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,25
1000	5×14 8×10 d = 13	5×14 8×12 d = 14	5×18 8×14 d = 16	5×20 8×16 d = 18	8×20 10×18 d = 20	8×22 10×20 d = 21	10×22 12×20 d = 22	10×22 14×20 d = 23
1500	5×16 10×12 d = 14	5×16 10×12 d = 15	5×20 8×18 d = 16	5×22 8×20 d = 18	10×20 8×22 d = 20	10×22 8×24 12×20 d = 21	10×24 12×22 16×20 d = 22	10×24 14×22 16×20 d = 23

На- грузка на 1 м, Н	Расчетный пролет, м							
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,25
2000	5×18 8×14 d = 14	5×20 8×16 d = 16	5×22 8×20 d = 18	10×20 8×22 d = 20	10×22 8×24 12×20 d = 21	10×24 12×22 d = 22	12×24 16×22 d = 24	14×24 18×22 d = 24
2500	5×20 8×16 d = 16	5×22 8×18 d = 18	8×20 d = 20	10×22 8×24 12×20 d = 20	10×24 12×22 d = 22	12×24 16×22 d = 24	16×24 20×22 d = 25	18×24 22×22 d = 25
3000	5×22 8×18 10×16 d = 16	8×20 d = 18	10×20 8×22 d = 20	10×22 8×24 d = 22	12×24 14×22 d = 23	14×24 18×22 d = 24	18×24 d = 26	22×24 d = 27
3500	8×18 10×16 14×14 d = 16	8×22 10×20 14×16 d = 18	10×22 12×20 16×18 d = 20	10×24 12×22 14×20 d = 22	14×24 16×22 d = 24	16×24 22×22 d = 25	20×24 d = 27	24×24 d = 28
4000	8×20 10×18 14×10 d = 18	8×22 10×20 14×18 d = 20	10×24 12×22 d = 22	12×24 14×22 d = 23	16×24 18×22 d = 24	20×24 d = 26	24×25 d = 28	2 (20×22) d = 29
4500	8×20 10×18 14×16 d = 18	10×20 8×24 d = 20	10×24 12×22 d = 22	12×24 16×23 d = 23	16×24 22×22 d = 25	22×24 d = 27	2 (18×22) d = 29	2 (22×22) d = 30
5000	10×18 12×16 d = 19	10×24 12×22 d = 21	12×24 14×22 d = 20	16×24 18×22 d = 25	20×24 d = 27	22×24 d = 28	2 (20×22) d = 30	2 (22×24) d = 26

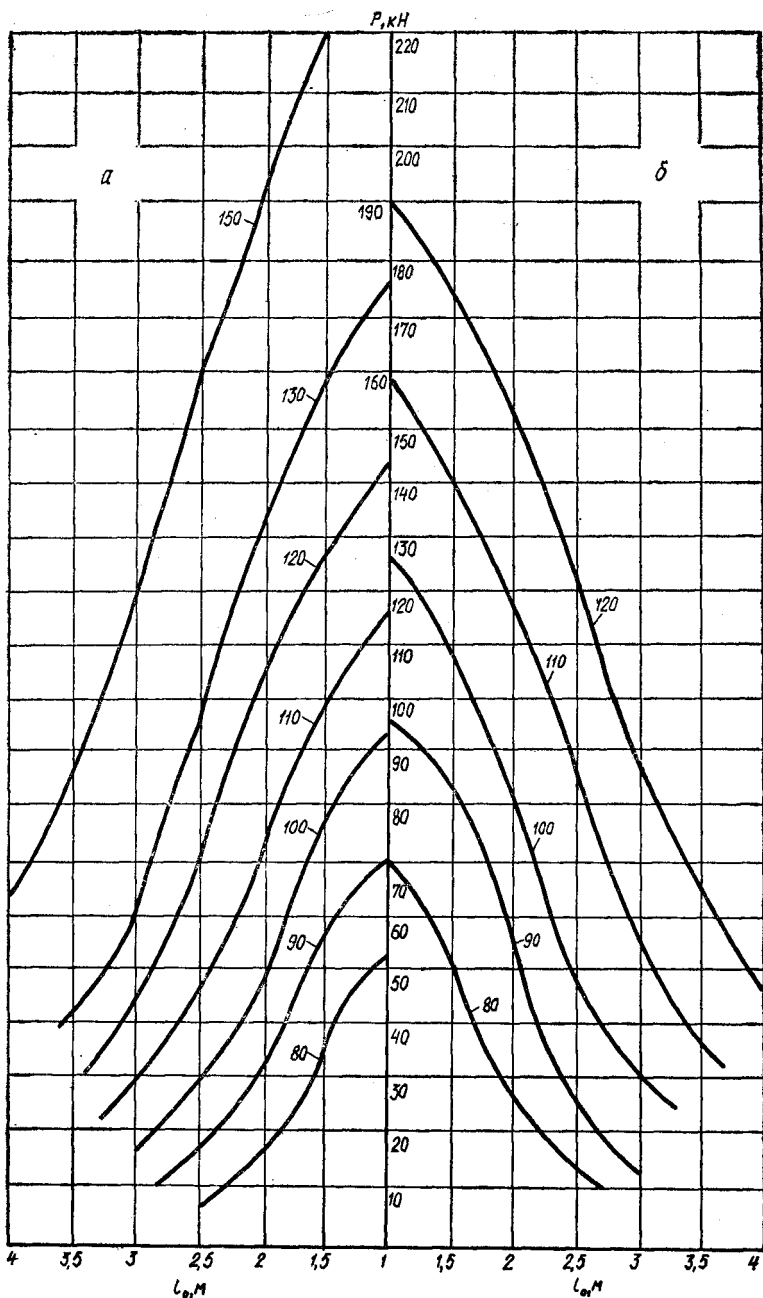


Рис. 17. График для определения сечения стоек деревянной неинвентарной опалубки:

a — для стоек круглого сечения диаметром d_0 , мм, в тонком конце; *b* — для стоек квадратного сечения со стороной a , мм.

67. Характеристика элементов стальной и комбинированной опалубок ЦНИИОМТП

Элемент	Марка	Длина, мм	Ширина или сечение, мм	Масса, кг
Щит основной	ЩК *-1,2—0,6	1200	600	30 (28,8) ***
	ЩК-1,8—0,6	1800	600	42,8 (40,5)
	ЩК-1,2—0,5	1200	500	24,1 (26,8)
	ЩК-1,8—0,5	1800	500	36,1 (35)
	ЩК-1,2—0,4	1200	400	22,5 (21,2)
	ЩК-1,8—0,4	1800	400	32,5 (27)
	ЩК-1,2—0,3	1200	300	21 (15,7)
	ЩК-1,8—0,3	1800	300	30 (23)
Щит угловой	ЩКУ ** -0,6—0,3—0,3	600	300×300	19 (26,2)
	ЩКУ-1,8—0,3—0,3	1 800	300×300	52 (48)
Схватка	С-3,6	3600	2×8 (2I)	50,4
	С-3,0	3000	2×8	42,2
	С-2,4	2400	2×8	33,6
	С-1,8	1800	2×8	25,2
Балка несущая	Б-4	4100	4×8 (4I)	49,5
	Б-4,5	4600	4×8	55,0
	Б-5	5100	4×8	60,5
	Б-5,5	5600	4×8	66,0
	Б-6	6100	4×8	71,5
	Б-6,5	6600	4×8	77,0
	Б-7	7100	4×8	82,5
	Б-7,5	7600	4×8	88,0
	Б-8	8100	4×8	93,5

* ЩК — щит комбинированный (для стальной опалубки — ЩС).

** ЩКУ — щит комбинированный угловой (для стальной опалубки — ЩСУ).

*** В скобках дана масса щитов для стальной опалубки. Палуба щитов стальной опалубки из листовой стали толщиной 2 мм. Палуба щитов комбинированной опалубки из строганых досок толщиной 28 мм.

Свободная длина стоек l_0 не должна превышать следующих значений: $l_0 = 0,3d_0$ для стоек круглого сечения и $l_0 = 0,35a$ для стоек квадратного сечения. Круглые и квадратные стойки из древесины сосны и ели можно также рассчитывать по графику (рис. 17 а, б). Он позволяет определить:

по данной нагрузке и свободной длине стойки требуемое поперечное сечение ее;

по данной нагрузке и сечению стойки допускаемую свободную длину ее;

по данному поперечному сечению и свободной длине стойки допускаемую на нее нагрузку.

Расчет кружал для криволинейных конструкций

При разработке опалубки для криволинейных конструкций возникает необходимость проектирования кружал для наружных и внутренних щитов (рис. 18, а и б).

Расчет наружного кружала следует начинать с предварительного принятия количества их n на длину окружности, после чего определяются угол α и величина d по формулам:

$$\alpha = \frac{360}{2n}; \quad d = (R_n + \delta) \cdot (1 - \cos \alpha),$$

где R_n — наружный радиус опалубливаемой конструкции; δ — толщина опалубки.

На основании величины d и ширины доски b устанавливают минимальную ширину кружала:

$$k = b - d \geq 100 \dots 120.$$

Ширина b , мм	100	110	130	150	180	200
Толщина δ , мм	25; 40; 50	40; 50	40; 50	40; 50	40; 50	50

Затем рассчитывают длину участка кружала L , на котором вписывается дуга окружности

$$L = 2 (R_{\text{н}} + \delta) \sin \alpha$$

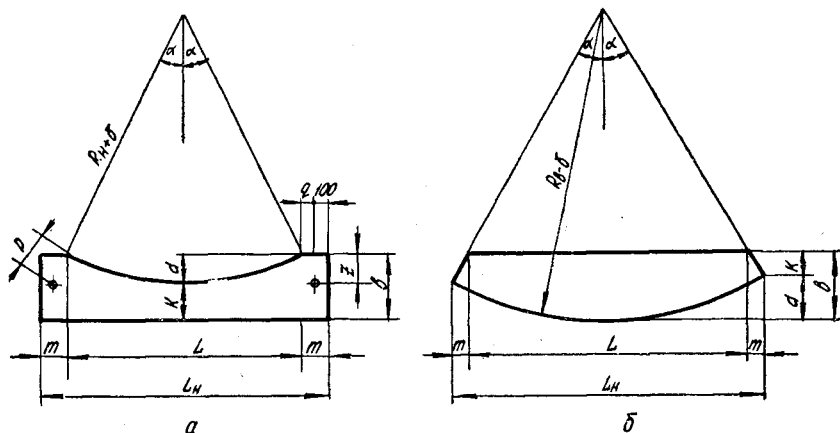


Рис. 18. Конструирование наружного (а) и внутреннего (б) кружал.

и назначается привязка отверстий для крепления кружал между собой болтами: по длине — 100 мм от концов кружал; по ширине — $Z = \frac{1}{2} b$.

Полную длину наружного кружала ($L_{\text{н}}$) рассчитывают по формулам в такой последовательности:

$$P = \frac{Z}{\cos \alpha}; \quad q = P \sin \alpha; \quad m = 100 + q;$$

$$L_{\text{н}} = L + 2m.$$

Внутреннее кружало рассчитывают аналогичным способом по формулам:

$$\alpha = \frac{360}{2n}; \quad d = (R_b - \delta) (1 - \cos \alpha);$$

$$k = b - d \geq 100; \quad L = 2 [(R_b - \delta) - b] \operatorname{tg} \alpha;$$

$$m = k \operatorname{tg} \alpha; \quad L_{\text{н}} = L + 2m,$$

где R_b — внутренний радиус опалубливаемой конструкции.

БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Состав технологической карты

При разработке технологических карт на бетонные работы следует руководствоваться правилами производства и приемки работ, изложенными в СНиП III-15-76. Исходными данными для разработки проекта производства работ являются: сведения о возводимых сооружениях (типы конструкций, их основные размеры и

проектные отметки); технологическая карта на разработку выемки; строительный генеральный план; наличие машин и механизмов для укладки бетонной смеси в конструкцию; тип применяемой опалубки.

При разработке технологической схемы производства бетонных работ нулевого цикла необходимо учитывать технологию возведения надземной части здания (сооружения) и методы выполнения монтажных работ (рис. 19, а и б).

В технологической карте должны быть отражены основные данные по выполнению и комплексной механизации строительного процесса, схема его организации, график производства работ, потребность в материально-технических ресурсах, потребность в рабочих по профессиям, калькуляция трудовых затрат, а также мероприятия по охране труда.

В процессе проектирования бетонных работ может возникнуть необходимость разде-

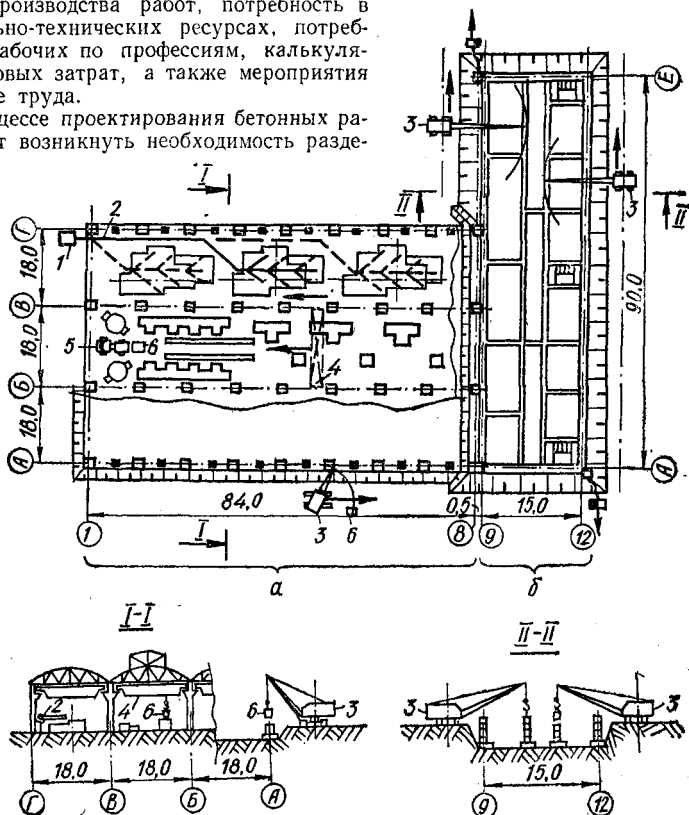


Рис. 19. Технологическая схема производства бетонных работ:
а — устройство монолитных; б — сборных фундаментов; 1 — бетононасос; 2 — бетоновод на стойках; 3 — самоходный кран; 4 — мостовой кран; 5 — автосамосвал; 6 — бадья с бетонной смесью (стрелками указано направление выполнения работ).

ления объекта на ярусы и захватки. Деление объекта на ярусы следует производить в зависимости от характера сооружения и с учетом правил устройства рабочих швов. Рабочие швы допускается устраивать при бетонировании [21]:

колонн — на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок или подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн;

балок больших размеров, монолитно соединенных с плитами, — на 20—30 мм ниже отметки нижней поверхности плиты, а при наличии в плите втулов — на отметке низа втула плиты;

плоских плит — в любом месте параллельно меньшей стороны плиты;

ребристых перекрытий — в направлении, параллельном второстепенным балкам;

отдельных балок — в пределах средней трети пролета балок в направлении, параллельном главным балкам (прогонам) в пределах двух средних четвертей пролета прогонов и плит;

массивов, арок, сводов, резервуаров, бункеров, гидротехнических сооружений, мостов и других сложных инженерных сооружений и конструкций — в местах, указанных в проекте.

Объемы и фронт работ по каждой рекомендуемой захватке должны быть такими, при которых можно было бы принять рациональную организацию труда рабочих, а также нормальную загрузку машин и оборудования.

Наименьшее количество захваток, одновременно занятых рабочими, машинами или выполнением естественных технологических процессов, можно определить по формуле

$$N = p + \frac{t_6}{k},$$

где p — количество отдельных групп рабочих (опалубщики, арматурщики, бетонщики); t_6 — продолжительность твердения бетона в сутках; k — ритм потока в сутках.

При малых объемах работ поток может быть организован из трех технологических захваток, занятых опалубщиками, арматурщиками и бетонщиками.

При проектировании бетонных работ следует руководствоваться правилами техники безопасности, изложенными в СНиП III-4-80:

привязку башенных и самоходных стреловых кранов на бровке котлована необходимо осуществлять с учетом глубины котлована, характеристики и состояния грунтов. Допустимые расстояния от ближайшего конца шпалы подкранового пути до основания откоса котлована приведены в табл. 84. Допустимые расстояния по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайших опор самоходных кранов даны в табл. 85;

при проектировании рабочих мест, расположенных над землей или перекрытием на высоте более 1 м, следует предусматривать ограждение их;

в проекте необходимо указать способы правильной строповки грузов, определить места для складирования арматурных и опалубочных изделий;

при работе на объекте двух и более кранов следует дать схему безопасной их работы;

по периметру возводимого здания (сооружения) необходимо установить зону, опасную для нахождения людей.

Выбор способов производства работ и механизмов

Способ транспортирования бетонной смеси к месту укладки в опалубку конструкции выбирается в зависимости от характера сооружения, общего объема укладываемой смеси, суточной потребности, высоты подъема и дальности горизонтального перемещения смеси. Бетонную смесь подают:

автотранспортом (автосамосвалы, автобетоновозы и автобетоносмесители); кранами; по трубам (бетононасосы, пневмонагнетатели); бетоноукладчиками и вибротранспортом (виброжелобами).

Укладку бетонной смеси непосредственно с автотранспорта рекомендуется производить при возведении монолитных конструкций, представляющих собой сплошные бетонные поля, например бетонные подготовки, а также при устройстве фундаментов под тяжелое оборудование. Этот способ доступен и в большинстве случаев наиболее эффективен. При бетонировании фундаментных массивов высотой более 1 м с помощью автотранспорта в проекте производства работ необходимо предусмотреть устройство эстакад или передвижных мостов.

Подачу бетонной смеси к месту укладки кранами (самоходными стреловыми, башенными, специализированными) следует предусматривать в основном при возведении монолитных конструкций, которые образуют прерывистые бетонные поля. При этом следует иметь в виду, что применение башенных кранов на бетонировании монолитных конструкций подземной части зданий целесообразно в том случае, когда бетонируемые фундаменты под конструкции располагаются в пределах радиуса действия крана, используемого для ведения последующих монтажных работ на данном объекте.

Основные типы бетононасосных установок и их назначение

Тип установки	Назначение
Стационарная бетононасосная установка производительностью соответственно до 10, 20, и 40 м³/ч	Бетонирование конструкций нулевого цикла и надземных сооружений при длительных сроках строительства и интенсивности потока бетонной смеси соответственно до 5, 10 и 20 м³/ч
То же, производительностью свыше 60 м³/ч	Бетонирование массивных конструкций при интенсивности потока бетонной смеси свыше 30 м³/ч
Стационарная бетононасосная установка производительностью 20 м³/ч с собственной распределительной стрелой	Бетонирование массивных конструкций нулевого цикла при интенсивности потока бетонной смеси до 10 м³/ч и наличии на объекте кранов соответствующей грузоподъемности
Стационарная бетононасосная установка производительностью до 40 м³/ч с автономной распределительной стрелой	Бетонирование конструкций нулевого цикла и надземных сооружений при интенсивности потока бетонной смеси до 20 м³/ч
То же, производительностью свыше 60 м³/ч	То же, при интенсивности бетонирования свыше 30 м³/ч
Прицепная бетононасосная установка производительностью до 40 м³/ч	Бетонирование конструкций нулевого цикла и надземных сооружений при частых перебазировках с объекта на объект и сравнительно небольшой длине бетоновода
То же, с собственной распределительной стрелой	Бетонирование конструкций нулевого цикла и невысоких надземных сооружений при частых перебазировках установки
То же, с автономной распределительной стрелой	Бетонирование конструкций нулевого цикла и надземных сооружений при частых перебазировках установки с объекта на объект
Самоходная бетононасосная установка (автобетононасос) производительностью до 40 м³/ч	Бетонирование конструкций нулевого цикла и надземных сооружений при частых перебазировках установки как внутри объекта, так и с объекта на объект и сравнительно небольшой длине бетоновода
Самоходная бетононасосная установка с собственной распределительной стрелой (автобетононасос с распределительной стрелой) производительностью соответственно до 40 и 60 м³/ч	Бетонирование конструкций нулевого цикла и невысоких надземных сооружений при частых перебазировках с объекта на объект, необходимости использования высокой мобильности установки внутри объекта и интенсивности потока бетонной смеси соответственно до 20 и 30 м³/ч

Тип установки	Назначение
Самоходная бетононасосная установка (автобетононасос) с автономной распределительной стрелой производительностью до 40 м ³ /ч	Комплексное бетонирование конструкций нулевого цикла и надземных сооружений на двух-трех объектах, расположенных недалеко один от другого, с установкой распределительных стрел на каждом объекте и использованием одного автобетононасоса

При бетонировании конструкций нулевого цикла в многопролетных промышленных зданиях с помощью башенных или стреловых кранов их установку необходимо предусматривать в котловане посередине пролета или вдоль среднего ряда фундаментов двух пролетов с тем, чтобы кран с одной проходки (стоянки) охватывал конструкции смежных пролетов. При невозможности внутрипролетного размещения кранов их следует располагать с наружных сторон вдоль бровки котлована.

На выбор кранового оборудования для подачи и распределения бетонной смеси влияют способы производства работ. Бетонирование монолитных конструкций нулевого цикла может осуществляться двумя способами: открытым и закрытым. Башенные и стреловые краны применяются при открытом способе, т. е. когда монолитные фундаменты под строительные конструкции и под оборудование возводятся одновременно, до монтажа надземной части здания или сооружения. При закрытом способе ведения работ, когда сначала возводят фундаменты под строительные конструкции, затем монтируют строительные конструкции здания (сооружения) и лишь после этого внутри готового каркаса здания возводят фундаменты под оборудование, рекомендуется применение самоходных стреловых кранов. Кроме того, в проекте производства работ можно предусматривать применение эксплуатационных мостовых кранов.

При проектировании подачи бетонной смеси на большие расстояния по горизонтали и по вертикали в труднодоступные места в пределах объекта к месту ее укладки в конструкцию по трубам рекомендуется применять бетононасосы и пневматические нагнетатели (табл. 68).

Для бетонирования массивных малоармированных фундаментов (плотины ГЭС, шлюзы, опоры мостов, фундаменты под доменные печи, прокатные станы и др.) с объемом бетона в сооружении до 10 тыс. м³ целесообразно применять стационарные бетононасосы производительностью 40 м³/ч и более при диаметре бетоновода 203 мм. При возведении железобетонных густоармированных и тонкостенных конструкций (силосы, элеваторы, каркасы зданий, резервуары и т. п.) при объеме бетона 1000—2000 м³ следует применять стационарные бетононасосы производительностью 20 м³/ч, при объеме бетона 500—1000 м³ — стационарные и прицепные бетононасосы производительностью 10 м³/ч, при объеме бетона до 500 м³ — передвижные бетононасосные установки производительностью 20—40 м³/ч (в этих случаях наиболее эффективно применять бетоноводы диаметром 125 и 100 мм). При бетонировании рассредоточенных сооружений объемом бетона не менее 50 м³ (отдельно стоящие фундаменты, колонны, плиты покрытий и перекрытий, буронабивные сваи, ростверки и др.), а также при необходимости подачи бетонной смеси в оконные проемы, технологические отверстия и другие труднодоступные места следует применять прицепные и самоходные установки, оснащенные складывающимися распределительными стрелами с бетоноводом диаметром 100—125 мм.

При выборе бетоновода необходимо правильно определить его диаметр. Диаметр бетоновода должен не менее чем в три раза превышать наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси. Бетоноводы из стальных труб диаметром 80 мм следует применять к бетононасосам производительностью не выше 40 м³/ч и развивающим давление на бетонную смесь не менее 5 МПа. По бетоноводам диаметрами 100 и 125 мм не следует подавать соответственно более 80 и 100 м³/ч бетонной смеси. Бетоновод диаметром 203 мм, с точки зрения его пропускной способности, может применяться с любым из существующих бетононасосов.

Колена и двухколенные звенья предназначены для изменения направления прокладки бетоновода. Круговой распределитель, состоящий из двух шарнирно-сочлененных колен и подставки, используется при бетонировании цилиндрических конструкций или в других случаях для распределения бетонной смеси. Гибкий распределительный рукав целесообразно применять для распределения бетонной смеси при бетоноводе диаметром 80 и 100 мм в радиусе до 8 м. Для распределения бетонной смеси, подаваемой по бетоноводу, в соответствующих случаях можно применять также поворотные звенья, желоба, хоботы и распределительные стрелы.

Распределительные стрелы предназначены для перемещения концевой участка бетоновода в зоне распределения бетонной смеси. Стационарные бетононасосные установки с автономными распределительными стрелами рекомендуется применять при возведении высотных зданий и массивных сооружений с развитыми размерами в плане. Горизонтально складывающиеся автономные распределительные стрелы целесообразно применять для распределения бетонной смеси только в горизонтальной плоскости, а также в стесненных условиях. Поворотные желоба применяют для распределения бетонной смеси, подаваемой по бетоноводу диаметром 150 мм и более. Желоба выполняются полноповоротными шириной в верхней части 400—500 мм. Угол наклона желоба к горизонтальной плоскости должен быть не менее 45°.

Хоботы применяют с бетоноводами диаметром не менее 180 мм при большой интенсивности бетонирования массивных конструкций. Их необходимо заранее устанавливать в местах спуска бетонной смеси под бетоноводом.

При разработке технологических схем применения бетононасосов необходимо учитывать комплекс всех процессов, сопровождающих выполнение бетонных работ: подвозка бетонной смеси, монтаж арматуры, установка опалубки, укладка смеси, уход за твердеющим бетоном, контроль за состоянием опалубки и пр. Места стоянок стационарных бетононасосов и маршрут передвижения прицепных и самоходных установок должны быть запроектированы так, чтобы выбранная позиция позволяла обеспечивать наибольшую зону обслуживания и беспрепятственный подъезд средств автотранспорта для загрузки бетононасосов бетонной смесью.

При разработке схемы расположения бетоноводов должны быть указаны порядок и последовательность их сборки, способы распределения бетонной смеси, последовательность перестановки отдельных участков трубопроводов в процессе бетонирования и его демонтаж. При проектировании основной (магистральной) линии бетоновода необходимо предусматривать трассу, допускающую наиболее длительное использование бетоновода и средств распределения бетонной смеси в данном направлении и месте. Бетонирование целесообразно начинать с наиболее удаленного от бетононасоса участка сооружения. Эта схема обеспечивает непрерывность бетонирования, не требует длительных остановок бетононасоса на время наращивания труб бетоновода.

Бетоновод должен быть смонтирован таким образом, чтобы он не мешал установке опалубки, арматуры, а также не препятствовал выполнению других смежных работ. Бетоновод следует устанавливать на прочных опорах: деревянных или металлических прокладках, козлах, выдвижных трубчатых стойках, подмостях, лесах таким образом, чтобы под каждым звеном находилось не менее одной опоры и обеспечивался свободный доступ к соединениям звеньев. Каждое звено вертикального участка бетоновода следует надежно закрепить к неподвижным частям сооружения. Вертикальный участок бетоновода следует располагать не ближе 7—8 м от бетононасоса.

Пневмонагнетатели (пневматические бетоноукладчики) применяют для бетонирования густоармированных элементов сооружений при объеме бетона в одном месте укладки не менее 400 м³.

Самоходные стреловые бетоноукладчики рекомендуется применять для бетонирования разнообразных конструкций подземной части зданий, расположенных в траншеях и котлованах, а также на уровне земли. Основная рабочая часть бетоноукладчика — лента транспортера, смонтированная на подъемно-поворотной стреле. Применение бетоноукладчиков наиболее эффективно при потоке бетона в смену до 50—80 м³.

Вибротранспортирование бетонной смеси с помощью вибротокков рекомендуется применять в сочетании с работой кранов, автотранспорта, бетононасосов, бетоноукладчиков. При подаче бетонной смеси автосамосвалами с эстакад применение

вибрототков позволяет сократить протяженность эстакад. Сочетание вибрототков с бетононасосами резко сокращает объем перекладки трубопроводов в зоне бетонирования, что соответственно удешевляет и снижает трудоемкость бетонных работ. Вибрототки как средство для транспортирования бетонной смеси могут быть применены в проекте самостоятельно для бетонирования сооружений, расположенных ниже уровня поверхности земли.

При спуске бетонной смеси с высоты до 10 м следует применять звеньевые хоботы, а с высоты более 10 м — вибрототы [21].

Производство бетонных работ при устройстве полов, дорог и других бетонных покрытий необходимо предусматривать с использованием метода вакуумирования бетона. Этот метод позволяет повысить производительность труда в два раза и сменную выработку на одного рабочего довести до 50 м².

В комплекте оборудования, машин и механизмов, рекомендуемом технологической картой, необходимо предусмотреть средства механизации для уплотнения бетонной смеси. В зависимости от принятого способа воздействия вибрирования на бетонную смесь рекомендуется применять глубинные вибраторы и поверхностные, состоящие из вибраторов общего назначения и рабочего органа в виде плиты. Глубинные вибраторы с гибким валом предназначены для уплотнения бетонной смеси, небольших массивов монолитных железобетонных конструкций с различной степенью армирования. Поверхностные применяются для уплотнения бетонной смеси, укладываемой в дорожные покрытия, полы, плиты, перекрытий. Для уплотнения смесей на больших площадках используют вибротрусы и вибротрейки длиной 2—4 м. Вибратор ИВ-59 предназначен для уплотнения бетонных смесей с осадкой конуса 2—5 см, укладываемых в неармированные, малоармированные и среднеармированные бетонные и железобетонные конструкции с расстоянием между стержнями арматуры не менее 200 мм; вибратор ИВ-60 — для уплотнения малоподвижных бетонных смесей с осадкой конуса 1—3 см, укладываемых в неармированные и малоармированные бетонные и железобетонные конструкции с расстоянием между стержнями арматуры более 300 мм. Вибратор ИВ-56 предназначен для уплотнения бетонных смесей с осадкой конуса 4—7 см, укладываемых в армированные железобетонные конструкции с расстоянием между стержнями не менее 100 мм.

Пневматические глубинные вибраторы применяют для уплотнения бетонной смеси при укладке ее в монолитные бетонные и железобетонные конструкции с различной степенью армирования.

Машины, механизмы и приспособления для производства бетонных работ

В зависимости от метода производства работ и способа укладки бетонной смеси в опалубку строительных конструкций используют различные машины, механизмы и приспособления.

Автобетоносмесители рекомендуется применять в условиях рассредоточенного строительства при доставке сухой бетонной смеси на объекты, удаленные от районного бетонного завода на расстояния, превышающие технологические допустимые для товарных бетонных смесей. Кроме того, возможно применение их в режиме автобетоновозов для обслуживания бетононасосов, для бетонирования полов и площадок с помощью выносного лотка при организации пунктов заправки. Техническая характеристика автобетоносмесителей дана в табл. 69.

На бетонных работах основным грузом, доминирующим при определении грузоподъемности крана, является бетонная смесь с бадей. Вместимость бадей выбирается в зависимости от размеров бетонизируемых конструкций, заданного потока бетона и соответствующего положения крана относительно места подачи бетонной смеси в конструкцию. Характеристика бадей для бетонных смесей приведена в табл. 70. Повышению качества и эффективности бетонных работ при возведении монолитных и сборно-монолитных конструкций способствует применение бетононасосов. В строительстве применяются бетононасосы как отечественного, так и зарубежного производства (табл. 71 и 72), а также прицепные и самоходные установки, оснащенные складывающимися распределительными стрелами (табл. 73, 74).

К рекомендуемым в проекте производства работ бетононасосным установкам необходимо дать характеристику соответствующей бетонной смеси (табл. 79).

Для бетонирования густоармированных элементов сооружений применяют пневмонагнетатели (табл. 75), для бетонирования разнообразных конструкций подземной части зданий — бетоноукладчики (табл. 76). Вибротранспортирование бетонной смеси рекомендуется производить с помощью вибрототков (табл. 77).

Вибрототки оборудованы подвесками и промежуточными разгрузочными люками с затворами. Вибропитатели работают в комплекте с вибрототками. Дальность транспортирования бетона до 25 м. Производительность при угле наклона 5—10° составляет от 3,5 до 12 м³/ч.

Техническая характеристика вибропитателя ЦНИИОМТП

Вместимость, м³	1,6
Производительность, м³/ч	12
Угол наклона днища, град	10
Ширина загрузочной части, мм	2400
Высота загрузочной части, мм	800
Размеры выходного отверстия (ширина × высота), мм	360 × 325
Габаритные размеры (длина × × ширина × высота), мм	3000 × 2520 × 1050
Мощность электродвигателя, кВт	1,2
Напряжение, В	36
Масса, кг	759,0

При высоте спуска бетонной смеси до 10 м применяют звеньевые хоботы, а при высоте спуска более 10 м — виброхоботы (табл. 78).

Техническая характеристика звеньевых хоботов ЦНИИОМТП

Воронка:	
размеры в плане, мм	800 × 600
диаметр патрубка, мм	350
высота, мм	960
масса, кг	28
Звено:	
диаметр верхний, мм	350
диаметр нижний, мм	300
высота, мм	700
масса, кг	18

Техническая характеристика комплекта оборудования для устройства бетонных полов с применением метода вибровакuumирования

Производительность укладки и обработки полов, м² в смену	250
Количество обслуживающего персонала, чел.	5
Установленная мощность, кВт	12,9
Скорость движения (протяжки) вибробалки, м/мин	1
Производительность вакуумного агрегата, м³/мин	2
Номинальный вакуум во всасывающем патрубке, проц.	60
Максимально достигаемый вакуум при работе не более 1 ч, проц.	70
Вместимость вакуумного бака, л	80
Вместимость бака для воды, л	180
Производительность заглаживающей машины, м²/ч	150

Для уплотнения бетонной смеси рекомендуется применять вибраторы различных марок (табл. 80—83).

69. Техническая характеристика автобетоносмесителей

Наименование показателей	Единица измерения	Марка		
		СБ-69 (С-1036)	СБ-58 (С-942)	СБ-92
Марка базовой машины	—	МАЗ-503Б	КрАЗ-258	КрАЗ-258
Вместимость барабана по выходу готовой смеси	м³	2,5	3,2	4
Угол наклона барабана	град	15	18	15
Вместимость бака для воды	м³	0,53	0,7	0,85
Габаритные размеры:				
длина	мм	6630	9255	8440
ширина	мм	2550	2750	2650
высота	мм	3420	3420	3520
Масса	т	9,100	13,220	13,600

70. Техническая характеристика бадей для бетонных смесей

Наименование показателей	Единица измерения	Вместимость, м³						
		0,3	0,5	0,8	0,8	1,2	1,6	2,4
		Неповоротные			Поворотные			
Габаритные размеры:								
длина	мм	900	2175	1500	2820	3000	4350	4000
ширина	мм	900	1100	1180	1150	1700	2480	2550
высота	мм	760	970	1310	900	1060	860	1950
Масса бадьи:								
пустой	кг	125,0	280,0	445,0	370,0	700,0	1060,0	1630
с бетонной смесью	кг	875,0	1530,0	2445,0	2290,0	3580,0	4900,0	8830,0
Тип виброподбуксователя	—	С-414	С-414	С-414	—	—	С-414	С-414

71. Техническая характеристика бетононасосов

Наименование показателей	Единица измерения	Марка								
		С-296А	СБ-7	СБ-68	СБ-85	СБ-95		СБ-123	СМ-073	АВН-60
						с шарнирно-сочлененной стрелой	с обычным бетоноводом			
Производительность	м³/ч	10	40	5	25	25	25	40	10	60
Дальность подачи:										
по вертикали	м	40	15	10	50	21	50	50	45	35
по горизонтали	м	250	250	100	300	170	350	250	250	180
Диаметр цилиндра	мм	150	280	150	220	220	220	200	230	200
Число цилиндров	шт.	1	2	1	2	2	2	2	1	2
Внутренний диаметр бетоновода	мм	150	283	150	207	120	207	125	150	100

Наименование показателей	Единица измерения	Марка									
		С-296А	СВ-7	СВ-68	СВ-85	СВ-95		СВ-123	СМ-073	АВН-60	БНГ-25
						с шарнирно сочлененной стрелой	с обычным бетоноводом				
Наибольшая крупность заполнителя	мм	40	70	40	70	40	70	40	40	20	40
Вместимость приемного бункера	м³	0,45	2,8	—	0,55	0,55	0,55	0,7	0,7	0,4	2,4
Мощность привода общая	кВт	16,8	64	11	57,7	57,7	57,7	76,7	34,5	132	49,7
Габаритные размеры:											
длина	мм	2460	5940	2650	4475	8000	8000	4000	2720	—	6920
ширина	мм	1350	2040	830	1875	1875	1875	1700	1540	—	2620
высота	мм	1700	3175	1000	1655	2640	2640	1400	1550	—	2400

72. Техническая характеристика бетононасосов зарубежного производства, применяе

Наименование показате- лей	Едини- ца из- мере- ния	Завод Галле-Ост (ГДР)	Фирма «Штеттер» (ФРГ)	Фирма «Вор- тингтон» (Италия)	
Тип бетононасоса	—	НВр 7,5/1 ста- ционарный на одноосном прицепе	НВр 10 ста- ционарный на одноосном прицепе	ВР — 60 SV автобетонона- сос с рас- преде- лительной стре- лой	WP — 74 ав- тобетононасос с распре- делительной стрелой
Производительность	м³/ч	0—7,5	0—10 (14)	5—60	5—46
Дальность подачи смеси:					
по горизонтали	м	200	200	200/400	300
по вертикали	м	40	40	80	80
Наибольшая крупность за- полнителя	мм	40	40	40/20	40
Подвижность бетонной смеси (осадка конуса)	см	4—12	4—12	2—12	2—12
Диаметр бетоновода (внутренний)	мм	150	150	125/100	125
Вместимость приемного бункера	м³	0,6	0,6	0,4	0,7
Высота загрузки	мм	1850	1850	1400	1550
Диаметр транспортного цилиндра	мм	200	200	180/150	178
Количество транспортных цилиндров	шт.	1	1	2	2
Ход поршня	мм	920	980	1500	785
Наибольшее давление на бетонную смесь в транс- портном цилиндре	МПа	3,12	3,12	5/7	4
Мощность приводного двигателя:					
электромоторов	кВт	13	30	—	—
дизельного двигателя	кВт	—	—	95,6	78,7
Габаритные размеры:					
длина	мм	3780		10500	10450
		(кроме того, длина привода:			
		1530	1930)		
ширина	мм	1300	1315	2500	2500
высота	мм	1950	1950	3450	4025
Масса бетононасоса (без бетоновода шасси и стре- лы)	кг	980	1120	6300	6700
		(кроме того, привод 920)	(кроме того, привод 1230)		

Наименование показателей	Единица измерения	Марка									
		С-296А	СБ-7	СБ-68	СБ-85	СБ-95		СБ-123	СМ-073	АВН-60	ВНГ-25
						с шарнирно соединенной стрелой	с обычным бетоноводом				
Масса (без бетоновода)	т	2,85	1,20	1,05	6,50	11,30	11,30		2,60	—	5,00
Подвижность перекачиваемой смеси (по осадке конуса)	см	6— 12	6— 12	6— 12	4— 12	4—12	4—12	4— 12	4— 12	4— 12	4— 12

Примечание. Тип бетононасоса: АБН-60 — с распределительной стрелой вылетом 17 м, БНГ-25 — прицепной (на двухосном прицепе), у остальных марок — стационарный.

мых в строительстве

Фирма «Швинг» (ФРГ)		Фирма «Шее- ле» (ФРГ)	Фирма «Путц майстер» (ФРГ)	Фирма «Вибау» (ФРГ)	
ВР550НД пе- редвижной на одноосном прицепе	ВРА 24/30 передвижной на двухосном прицепе	К-60 автобе- тононасос с распреде- лительной стрелой	В232К автобето- нонасос с рас- пределительной стрелой	ВРФ 50 автобетононасос с распе- делительной стрелой	ВРФ 80 автобетононасос с распе- делительной стрелой
10—50	10—30	5—55	0—52	6—50	6—72
400	300	350	200	150	240
10	80	90	40	30	50
20	20	40	20	20	40
4—12	4—12	4—12	4—12	6—14	6—14
100	100	125	100	100	125
0,6	0,5	0,35	0,4	0,35	0,35
1400	1380	1400	1400	1400	1400
180	150	180	230	100	125
2	2	2	2	Роторный шланг	
1400	800	1500	2000	—	—
7	4,2	6,2	3,5	2,2	3,5
—	—	—	—	—	—
70/92/100	44	95,6	88	44	62
6300	9000		8900	9050	10250
1960	3350		2400	2450	2490
2000	2200		3200	3800	3950
4200	4100	4520	4100	4600	

Наименование показателей	Единица измерения	Завод Галле-Ост (ГДР)		Фирма «Ште-тер» (ФРГ)	Фирма «Вор-тингтон» (Италия)
Тип распределительной стрелы	—	—	—	V22	B522 (B526)
Вылет распределительной стрелы	м	—	—	19	19 (22)
Количество звеньев стрелы	шт.	—	—	3	3
Скорость транспортирования	км/ч	20	20	80	80

73. Техническая характеристика распределительных стрел

Наименование показателей	Единица измерения	Организация-разработчик						
		ЦНИИ ОМТП	ВНИИ строител-маш. ЦНИИО МТП	Трест Оргтех-строй Минпром-строя	СКБ Главмост-роя (тип стрелы УБВ-30)	ЦКБ Строймаш	ЦНИИО МТП Киевское КБ Минтяжстроя	ЦНИИО МТП ЭКБ ЦНИИСК _а
Максимальный вылет стрелы	м	12	14	17	18	19	20	25
Количество звеньев стрелы	шт.	2	2	3	3	2	1	3
Максимальная высота подъема стрелы от уровня стоянки	м	15,7	15,5	20	30	21	10	27
Угол поворота стрелы в плане	град	350	360	360	—	—	360	345
Внутренний диаметр бетоновода *	мм	102	125	100	119	125	125	105
Масса	т	4,000	3,000	4,000	6,100	5,000	Пере-движ-ная на базе крана КБ-100	6,000
Тип стрелы	—	Ста-цио-нарная на рам-ной опоре	Пере-движ-ная на двух-осном при-цепе	Стаци-онар-ная на рам-ной опоре	Пере-движ-ная на двух-осном при-цепе	Стаци-онар-ная на рам-ной опоре	—	Стаци-онар-ная на рамной опоре

* В случае, если диаметр магистрального бетоновода больше диаметра бетоновода, проложенного по стреле, их необходимо соединить переходным конусом.

74. Характеристика стальных бетоноводов

Внутренний диаметр, мм	Площадь попе-речного сечения, см ²	Масса бетонной сме-си в звене длиной 3 м, кг	Масса звена длиной 3 м, кг	Масса звена длиной 3 м с бетонной смесью, кг
80	50,25	36	24	60
100	78,5	56	34	90
125	122,5	88	40	128
150	177	125	65	190
180	254,5	183	135	318
203	324	283	150	433
283	630	454	250	704

Фирма «Швинг» (ФРГ)		Фирма «Шее-ле» (ФРГ)	Фирма «Пути-мастер» (ФРГ)	Фирма «Вибау» (ФРГ)	
—	—	M29/125	—	M20/17	M29/26
—	19	26	17	17	26
—	2	3	3	3	3
25	80	80	80	80	80

75. Техническая характеристика пневмонагнетателей

Наименование показателей	Единица измерения	Марка		
		СМЖ-136 СМЖ-141 (6649)	6129	ПБМ-1
Вместимость резервуара нагнетателя	м³	0,8	0,4	0,73
Производительность	м³/ч	20	10—12	20
Дальность подачи:				
по горизонтали	м	200	200	200
по вертикали	м	35	35	25
Давление сжатого воздуха	МПа	0,6	0,6	0,6
Внутренний диаметр бетоновода	мм	180	150	200
Диаметр загрузочного отверстия	мм	450	450	—
Наибольший размер заполнителя	мм	60	40	—
Вместимость ресивера	м³	4	2	4,5
Габаритные размеры нагнетателя:				
длина	мм	1890	2120	—
ширина	мм	2453	2453	—
высота	мм	2430	2175	—
Габаритные размеры ресивера:				
ширина	мм	1224	1020	—
высота	мм	3930	2905	—
Масса:				
нагнетателя	т	1,344	1,185	—
ресивера	т	1,150	0,702	—
гасителя	т	0,585	0,585	—

76. Техническая характеристика бетоноукладчиков

Наименование показателей	Единица измерения	Лен			
		БУ-1	БУ-2	ЭМ-44. СКБ Гос- строя УССР	
		Трест Кривбасстроймеханизация			
Базовая машина	—	Кран БКСМ-1	Экскаватор Э-652	Трак	
				С-100	
Длина стрелы конвейера или бетоновода	м	17	18	16	
Вылет стрелы	м	14	15	14	
Угол охвата в плане	град	180	180	180	
Угол подъема стрелы	град	10	12	10	
Площадь охвата	м²	40	40	100	
Высота зоны охвата	м	4,5	5	5,5	
Масса машины	т	16	27	22	
Производительность	м³/ч	9	9	15	
Мощность электродвигателей: для подачи бетонной смеси	кВт	2	2	2	
для подъема бункера	кВт	6	6	6	
для вибраторов	кВт	0,7	0,7	0,7	
Вместимость приемного бункера	м³	2,4	2,4	1,6	

77. Техническая характеристика вибротоктов ЦНИИОМТП

Наименование показателей	Единица измерения	Вибротокты			
		с круговыми колебаниями		с направленными колебаниями	
Длина	мм	6000	4000	6000	4000
Расстояние от конца вибротокта до оси вибратора	мм	1500	1000	Вибратор крепится с разгрузочного торца	
Мощность вибратора	кВт	0,6	0,6		
Ширина	мм	280	290	280	280
Высота	мм	290	290	290	290
Радиус закругления	мм	140	140	140	140
Толщина листа	мм	3	3	2	2
Масса	кг	234	181	203	160

точные						С насосной подачей	
БУМ-1, трест Запорож- алюмин- строй	БУМ-2, трест Запорож- алюмин- строй	УКБ-132 трест № 86 Харьков- строймехани- зация	БУ-1, трест Башни- строй	БУ, трест Куйбы- шевгид- рострой	ЛБУ-20 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	ВНИИстрой- дормаш СССР	
тор				Экскава- тор Э-302	Спецгусе- ничный ход	Пневмошас- си	
Погрузчик Т-107	С-100	Т-75	С-100				
10	11	12	10	10	21	18	
10	8	11	10	9	3,2	16	
20	120	100	140	180	360	230	
10	10	20	15	18	20—60	80	
14	14	12	16	20	830	750	
2,8	4	5,5	3	4,5	8	—	
16	16	13	17	13	12,7	12	
9	9	11	11	9	20	20	
2	2	2	2	2	3,4	28	
6	6	6	6	6	8	8	
0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4	1,4	
1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,4	—	

78. Техническая характеристика виброхоботов

Наименование показателей	Единица измерения	Марка		
		Т-165Д	С-896	С-579А
Глубина опускания бетонной смеси	м	до 40	до 40	до 80
Внутренний диаметр	мм	300	350	350
Максимальная крупность заполнителя	мм	120	150	150
Вместимость виброхобота (при максимальной длине)	м³	—	5,7	9
Возможное отклонение от вертикали (при максимальной высоте)	м	16	—	15
Вместимость загрузочной воронки	м³	1	1,5	1,5

79. Характеристика бетонных смесей для транспортирования по трубопроводам различных диаметров

Наименование показателей	Единица измерения	Диаметр трубопровода, мм					
		69	80	100	125	150	200
Водосодержание цемента	$X_{\text{в}}$	1,2—2,4	1,2—2,4	1,2—2,4	1,2—2,4	1,2—2,4	1,2—2,4
Степень заполнения цементным тестом пустот в песке	$X_{\text{п}}$	1,1—1,9	1,1—1,9	1,1—1,9	1,1—1,9	1,1—1,9	1,1—1,9
Степень заполнения раствором пустот в крупном заполнителе	$X_{\text{к}}$	1,7—1,9	1,3—1,9	1,2—1,9	1,2—1,9	1,1—1,9	1,1—1,9
Количество фракций крупного заполнителя: 5—10 мм 10—20 мм 20—40 мм 40—70 мм	проц.	80 20 — —	40—60 40—60 — —	40—60 40—60 — —	30—40 50—60 До 10 —	30—40 50—60 10—20 —	30—40 40—50 До 20 До 10
Минимальный расход цемента	кг/м ³	300	300	300	300	250	250
Расход песка	кг/м ³	930—1000	730—1000	730—1000	700—900	600—800	600—800
Расход щебня (гравия)	кг/м ³	500—800	850—1050	850—1050	900—1000	1000—1200	1050—1350
Отношение $\frac{\Pi}{\Pi + \text{Щ} (\Gamma)}$	—	0,65—0,7	0,4—0,7	0,4—0,7	0,4—0,6	0,32—0,45	0,32—0,45
Осадка конуса	см	8—15	8—15	4—15	2—15	2—15	2—15

80. Техническая характеристика вибраторов электрических общего назначения

Наименование показателей	Единица измерения	Марка							
		ИВ-2А	С-413	ИВ-76	ИВ-82	ИВ-81	ИВ-83	ИВ-87	ИВ-91
Мощность	кВт	0,7	0,4	0,6	1,1	1,1	0,8	0,6	0,6
Напряжение	В	36	36	220	220	220/380	220/380	220/380	36
Габаритные размеры:									
длина	мм	315	950	320	350	550	550	475	1050
ширина	мм	230	550	200	214	359	350	320	550
высота	мм	240	310	196	238	295	295	255	300
Масса	кг	28,0	39,0	12,0	20,0	90,0	90,0	57,0	60,0
Назначение	—	Уплотнение смесей при устройстве монолитных конструкций на строительной площадке и при устройстве полов		Уплотнение смесей при изготовлении бетонных и железобетонных изделий в опалубке		Применяется в качестве возбудителя колебаний на вибротранспортерах, вибропитателях, виброситах и т. д.			

81. Техническая характеристика глубинных вибраторов с гибким валом

Наименование показателей	Единица измерения	Марка			
		ИВ-47	ИВ-66	ИВ-67	ИВ-75
Вибронаконечник:					
наружный диаметр корпуса	мм	76	38	51	28
длина рабочей части	мм	440	360	410	400
масса	кг	8,7	2,2	4,5	1,3
Электродвигатель:		Трехфазный асинхронный с короткозамкнутым ротором			
тип	—				
напряжение	В	36	36	36	36
номинальная мощность	кВт	1,2	0,8	0,8	0,8
масса	кг	16,5	14,3	14,3	14,3
Гибкий вал:					
модель		В-123	В-127	В-128	В-129
диаметр сердечника	мм	16	98	31	28
длина	мм	3400	3300	3280	3000
масса	кг	12,5	9,0	10,0	4,5
Общая масса вибратора	кг	39,0	26,0	29,0	20,0

82. Техническая характеристика глубинных вибраторов со встроенным электродвигателем

Наименование показателей	Единица измерения	Марка					
		ИВ-56	ИВ-59	ИВ-60	ИВ-78	ИВ-79	ИВ-80
					Ручной		
Наружный диаметр корпуса	мм	76	114	133	50	75	100
Длина рабочей части	мм	450	520	430	412	500	520
Напряжение	В	36	36	36	36	36	36
Мощность	кВт	0,8	0,6	1,1	0,27	0,8	1,5
Сила тока	А	26	25	45			
Масса вибратора	кг	19,0	22,0	30,0	9,0	15,0	22,0

83. Техническая характеристика глубинных пневматических вибраторов

Наименование показателей	Единица измерения	Марка					
		ИВ-13 (С-697)	ИВ-14 (С-698)	ИВ-15 (С-699)	ИВ-16 (С-700)	ВП-1	ВП-3
						Ручной	
Наружный диаметр корпуса	мм	34	50	75	110	50	100
Длина рабочей части	мм	315	315	375	480	310	450
Рабочее давление сжатого воздуха	МПа	0,4—0,6	0,4—0,6	0,4—0,6	0,3—0,6	0,4—0,6	0,4—0,6
Расход воздуха	м³/с	0,011	0,02	0,021	0,025	0,011	0,015
Общая длина вибратора	мм	2300	2335	2300	1200	2800	2450
Масса вибратора	кг	3,5	6,5	11,0	20,0	5,6	19,5

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Состав технологической карты

При разработке технологических карт на монтаж строительных конструкций необходимо руководствоваться правилами производства и приемки работ, изложенными в СНиП III-16-80 («Бетонные и железобетонные конструкции сборные») и в СНиП III-18-75 («Металлические конструкции»).

Исходными данными для разработки проекта производства работ являются: стройгенплан с указанием на нем расположения временных и постоянных сооружений, дорог, складов, мест складирования и площадок для укрупнительной сборки конструкций; строительные чертежи здания; чертежи технологической компоновки оборудования (монтажные чертежи в виде планов и разрезов); перечень и техническая характеристика грузоподъемных механизмов и других приспособлений; технологические карты на земляные работы и работы, предшествующие выполнению монтажных (монолитных фундаментов и т. п.); сроки начала и окончания строительства.

Проект производства работ должен предусматривать максимальную комплексную механизацию работ с наибольшим использованием монтажных механизмов; поточное производство работ с охватом всего фронта работ и равномерной занятостью рабочих и механизмов; совмещение монтажных работ со строительными; обеспечение наиболее быстрой передачи монтируемых объектов под производство смежных работ; применение рациональных методов производства работ, приспособлений и устройств; обеспечение прочности и устойчивости монтируемых конструкций и отдельных частей сооружений, а также монтажных механизмов и приспособлений, находящихся под действием монтажных нагрузок; создание безопасных условий труда.

Монтаж сборных конструкций следует осуществлять непосредственно с транспортных средств или стенов укрупнения. Монтаж с предварительным складированием конструкций на приобъектных складах допускается только при соответствующем обосновании. Разрешается завозить на приобъектный склад, расположенный в зоне действия монтажного механизма, мелкие элементы — лестничные марши, площадки и др.

Монтаж сборных конструкций состоит из следующих процессов: подготовка конструкций к подъему, строповка, подъем и установка, временное закрепление, выверка и окончательное закрепление. Элементы конструкций при необходимости следует оснащать монтажными подмостями, лестницами и оттяжками.

Для сокращения трудоемкости работ и сроков строительства при возведении больших одноэтажных зданий (не менее 30 тыс. м²) с металлическим каркасом технически и экономически целесообразен конвейерный метод крупноблочного монтажа конструкций покрытия с предварительной сборкой элементов покрытия (фермы, настил, фонари и др.), частичным выполнением санитарно-технических, электромонтажных и отделочных работ на конвейере, впервые примененном на Горьковском автозаводе.

При монтаже сборных конструкций необходимо соблюдать следующие требования: последовательность монтажа, обеспечивающую устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части сооружения на всех стадиях монтажа и прочность монтажных соединений; комплектность установки конструкций каждого участка (блока, секции, этажа) здания и сооружения, позволяющую производить на смонтированном участке последующие работы; безопасность монтажных, общестроительных и специальных работ на объекте с учетом их проведения по совместному графику.

Сооружения большой протяженности в плане или по высоте следует монтировать комплектно пространственно-жесткими секциями или блоками (пролеты, ярусы, этажи, части каркаса между температурными швами и т. п.) с установкой всех элементов конструкций.

Технологические карты на монтаж строительных конструкций, как правило, разрабатывают отдельно на нулевой (подземный) цикл и основной (надземный).

Технологическая карта должна содержать следующие материалы:

технологические схемы монтажа элементов конструкций, в которых приведены планы и разрезы сооружений с разбивкой на монтажные участки, места стоянок и радиусы действия монтажных кранов, технологическая последовательность монтажа конструкций (рис. 20);

схемы укрупнительной сборки монтируемых конструкций, а также схемы усиления конструкций для обеспечения их устойчивости при монтаже;

чертежи временных опор, подмостей, монтажных приспособлений и других вспомогательных устройств, обеспечивающих наилучшие условия строповки и установки отдельных элементов в проектное положение, устойчивость временно закрепленных конструкций, а также обеспечение безопасности производства работ; календарный график производства работ;

сменные и почасовые графики монтажа отдельных конструкций;

графики работы основных монтажных машин и поступления сборных элементов (при монтаже конструкций непосредственно с транспортных средств («с колес»); спецификацию необходимого оборудования, приспособлений и инструментов; основные указания по производству работ с обоснованием принятых решений по методам монтажа и выбору оборудования и транспортных средств.

Технологические карты разрабатываются на различные конструктивные элементы монтируемого здания (фундаменты, стены и перекрытия типового и нетипового этажей и т. д.). Основными (рабочими) компонентами технологической карты являются фрагменты схемы с указанием последовательности монтажа каждой из конструкций каркаса здания с необходимыми разрезами или сечениями. На основании графических разработок фрагментов уточняются предварительно выбранные монтажные краны и оборудование.

Схема монтажа, как правило, выполняется в масштабе 1 : 100; 1 : 200. На ней условными обозначениями показывают пути движения монтажных механизмов для монтажа каждого из конструктивных элементов каркаса и покрытия. При большой площади здания или большой его протяженности здание в плане разбивают на захватки. Независимо от количества захваток последовательность выполнения

их устанавливают из условий сдачи готового каркаса здания под монтаж оборудования поперлетно (возможна разбивка здания на захватки между деформационными швами) для возможности совмещения отдельных стадий строительства с целью сокращения сроков возведения здания.

Предварительное решение по последовательности возведения надземной части определяет методы и направления ведения работ нулевого цикла, в том числе

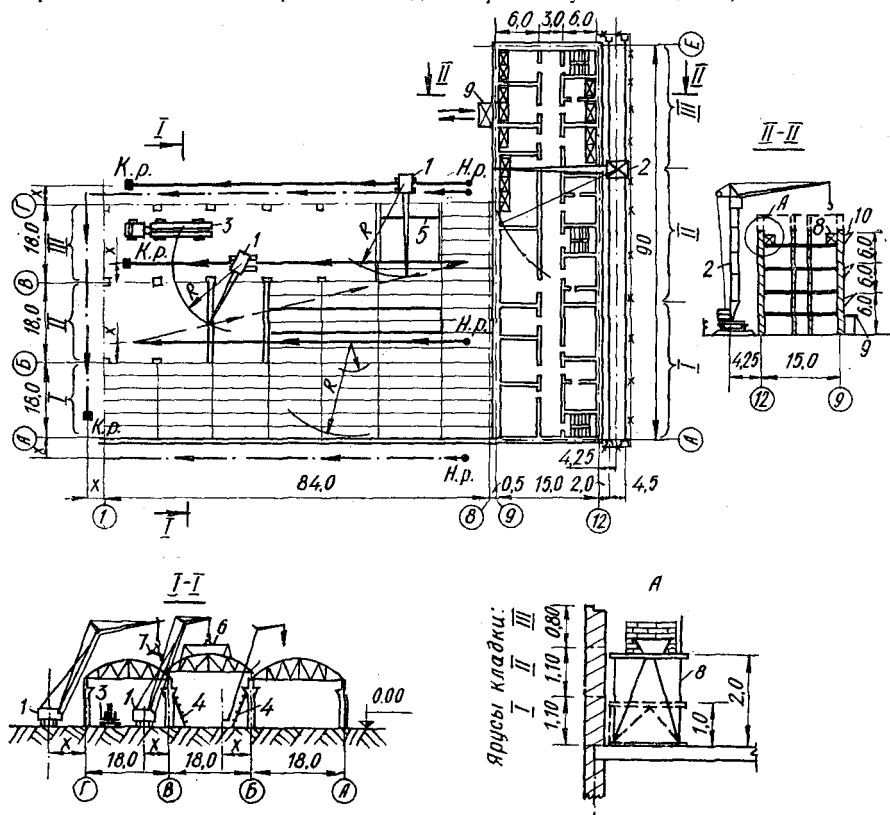


Рис. 20. Технологическая схема возведения здания:

1 — кран на гусеничном ходу; 2 — башенный кран; 3 — фермовоз; 4 — приставная монтажная лестница; 5 — временная распорка между фермами; 6 — траверса для монтажа ферм; 7 — четырехветвевая строп; 8 — подмости; 9 — защитный козырек над входом; 10 — защитные козырьки по периметру здания; X — привязка оси движения крана к оси здания; R — радиус действия стрелы крана (сплошной линией со стрелками обозначена проходка крана при монтаже колонн, балок, ферм и плит покрытия; штрихпунктирной — то же при монтаже стеновых панелей); I—III — захватки.

устройства фундаментов под каркас здания и оборудование. Необходимо также учитывать, что в рабочих проектах устройство фундаментов под оборудование часто предусматривается только по поступлению паспортов оборудования, что нередко требует взаимовязки монтажа каркаса и устройства сложных фундаментов под оборудование.

На разрабатываемых схемах монтажа элементов конструкций, наряду с определением последовательности установки их, следует указывать места установки приспособлений для временного крепления смонтированных элементов, монтажных площадок и приспособлений для безопасного ведения работ.

При разработке проектов монтажа особое внимание следует уделять обеспечению устойчивости смонтированных конструкций, оборудованию рабочих мест монтаж-

ников, сварщиков и бетонщиков; выбору и разработке строповочных и захватных устройств и монтажных приспособлений.

При проектировании подкрановых путей для башенных кранов у откосов выемок наименьшее допустимое расстояние l от ближайшего конца шпалы подкранового пути до основания откоса котлована следует рассчитывать согласно Инструкции по устройству, эксплуатации и перебазированию рельсовых путей строителей.

84. Наименьшие допустимые расстояния l , м, от ближайшего конца шпалы подкранового пути до основания откоса котлована

Глубина котлована м	Насыпной грунт			Супесок, суглинок			Глина		
	сухой	влажный	мокрый	сухой	влажный	мокрый	сухая	влажная	мокрая
	Коэффициент откоса *								
	1,5	1	2	1,25	1,5	2,25	1	1,5	3,75
1	1,2	1,8	2,4	1,5	1,8	2,7	1,2	1,8	4,5
2	2,4	3,6	4,8	3,0	3,6	5,4	2,4	3,6	9,0
3	3,6	5,4	7,2	4,5	5,4	8,1	3,6	5,4	13,5
4	4,8	7,2	9,6	6,0	7,2	10,8	4,8	7,2	18,0
5	6,0	9,0	12,0	7,5	9,0	13,5	6,0	9,0	22,5
6	7,2	10,8	14,4	9,0	10,8	16,2	7,2	10,8	27,0

* Коэффициенты откоса приняты для случаев, когда на поверхность призмы обрушения действует нагрузка.

ных башенных кранов (СН 78-79). Это расстояние ориентировочно можно принимать по табл. 84.

Расстояние от ближайшего конца шпалы подкранового пути до основания откоса котлована определяют по формуле $l = 1,2 ha$, где h — глубина котлована, м; a — коэффициент откоса.

85. Наименьшее допустимое расстояние x по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайших опор самоходных кранов [22]

Глубина котлована, м	Грунт (ненасыпной)				Глубина котлована, м	Грунт (ненасыпной)			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый		песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
1	1,5	1,25	1	1	4	5	4,4	4	3
2	3	2,4	2	1,5	5	6	5,3	4,75	3,5
3	4	3,6	3,25	1,75					

Наименьшее допустимое расстояние x по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайших опор самоходных кранов следует принимать по табл. 85. В осенне-весенний период, когда из-за влажности значительно снижается несущая способность грунта, рекомендуется расстояние между опорой крана и бровкой котлована увеличивать на 1 м. При невозможности соблюдения указанных расстояний откос выемки следует надежно укреплять.

В проекте производства работ необходимо указать опасные зоны при работе монтажных кранов, которые определяются расстоянием по горизонтали от возможного места падения груза при его перемещении.

Для закрепления монтажников на высоте в проекте следует указать места крепления карабинов монтажных поясов или страховочных тросов.

Выбор методов и способов монтажа

Методы монтажа зависят от степени укрупнения монтажных единиц перед их подъемом; порядка сборки ярусов (этажей) сооружения по вертикали; места сборки; последовательности установки конструкций в пределах каждого яруса (этажа). Применяют такие методы монтажа: 1 — конструктивными элементами (колонны, балки, фермы, плиты и т. д.); 2 — блоками конструкций и сооружениями в целом (стальные дымовые трубы, радиомачты и т. п.).

Первый рекомендуется главным образом на монтаже промышленных и гражданских зданий и железобетонных конструкций; второй (укрупнение конструкций в плоские и пространственные блоки) — применяется на монтаже стальных и реже железобетонных конструкций. Этот метод позволяет максимально механизировать сборочные работы, сократить трудозатраты и продолжительность монтажа, уменьшить объем вспомогательных работ.

В зависимости от организации подачи элементов под монтаж различают два способа: с предварительной раскладкой элементов и монтаж с транспортных средств.

По направлению развития монтажного процесса различают продольный, когда конструкции последовательно монтируют вдоль здания или пролета, и поперечный, когда конструкции монтируют последовательно по поперечным осям здания. Выбор того или иного метода зависит от направления технологического процесса в здании.

В зависимости от последовательности возведения здания или сооружения по высоте различают: метод наращивания, когда первоначально монтируют нижележащие конструкции, а затем последовательно монтируют (наращивают) вышележащие; метод подрачивания, когда первоначально монтируют конструкции верхнего яруса, затем поднимают его на высоту несколько большую, чем высота следующего от верха яруса и в образовавшемся пространстве монтируют или устанавливают предварительно укрупненные конструкции второго (от верха) яруса.

В зависимости от совмещенности монтажа с технологически смежными работами различают дифференцированный метод монтажа, предусматривающий последовательную установку всех однотипных конструкций в пределах здания и участка монтажа и только после этого монтаж конструкций другого типа. Комплексный метод предусматривает последовательный монтаж разнотипных конструкций в пределах одной или нескольких смежных ячеек здания, образующих жесткую устойчивую систему, открывающую фронт для ведения последующих работ. При дифференцированном методе монтажа повышается производительность труда, при комплексном — быстрее открывается фронт для последующих работ, сокращаются сроки строительства.

Комплексный метод рекомендуется применять при монтаже каркаса многоэтажных промышленных и гражданских зданий серий ИИ-20 и ИИ-04. Монтаж конструкций серии ИИ-20 можно вести без замоноличивания стыков на высоту до пяти этажей, допустив одновременный монтаж строительных конструкций и крупногабаритного технологического оборудования, что оказывает существенное влияние на сокращение сроков строительства объекта в целом.

Монтаж надземной части здания (серий ИИ-20 и ИИ-04) протяженностью в два и более температурных блока рекомендуется осуществлять захватками протяженностью в температурный блок каждая. При этом следует совмещать монтаж конструкций на захватке с производством общестроительных и специальных работ на другой захватке. При невозможности разбивки здания на отдельные захватки из-за небольших размеров его в плане производство совмещенных с монтажом работ выполнять только в те смены, когда не ведутся монтажные работы. Такое совмещение допускается после возведения каркаса в 4—5 этажей.

Для подъема рабочих и мелких грузов в здании высотой более пяти этажей рекомендуется применять грузопассажирские подъемники, вводя их в эксплуатацию до начала монтажа пятого этажа.

Монтаж каркаса многоэтажного здания следует производить с помощью шарнирно-связевого кондуктора РШИ. Каркасы малоэтажных зданий (школы, детские учреждения, бытовые комбинаты и т. п.) следует монтировать с помощью одиночных кондукторов конструкции ЦНИИОМТП или Мосоргстроя. Для монтажа каркаса серий ИИ-20 и ИИ-04 можно применять также полуавтоматический кондуктор ЦНИИОМТП. Порядок сборки каркаса серии ИИ-04 при применении одиночных кондукторов: установить и сварить между собой колонны; уложить ригели первого этажа и приварить их к консолям колонн; установить диафрагмы жесткости и сварить их с колоннами; уложить связевые плиты, сварить их между собой и с ригелями; установить сборные перегородки (если они предусмотрены проектом); в пролетах между связевыми необходимо уложить рядовые плиты. Эту же последовательность следует соблюдать на монтаже конструкций следующих этажей.

При применении кондуктора РШИ порядок сборки каркаса следующий: необходимо установить и сварить между собой колонны; затем установить и сварить между собой и с колоннами диафрагмы жесткости; уложить и приварить к консолям колонн ригели первого, а затем второго этажей яруса колонн; уложить и сварить связевые плиты первого, а затем второго этажей яруса колонн; установить в ячейки между кондукторами сборные перегородки на первом этаже. Сборные перегородки, расположенные под связевыми плитами, необходимо устанавливать до укладки последних; уложить в эти ячейки плиты перекрытия первого этажа; уложить в ячейки между кондукторами сборные перегородки на втором этаже; уложить в эти ячейки плиты перекрытия второго этажа; кондукторы переставить на следующую позицию, а в освободившиеся ячейки укладывать недостающие перегородки и плиты перекрытия; вслед за сборкой элементов каркаса смонтировать элементы лестниц и лестничные марши.

Способы монтажа отдельных конструкций направлены на решение более узких задач технологического характера в зависимости от конкретных условий строительной площадки, размеров конструкций, применяемых монтажных машин и оснастки.

Монтаж колонн. Способ подъема колонн в вертикальное положение и подачи их к месту монтажа устанавливается в зависимости от веса монтируемых колонн и применяемого крана. Подъем колонн в вертикальное положение следует производить:

- поворотом вокруг нижнего конца при поступательном движении крана параллельно положению колонны в сторону ее низа, при этом верхняя часть колонны описывает дугу окружности;

- подъемом верхнего конца колонны краном и перемещением низа колонны на салазках или тележке;

- поворотом стрелы неподвижно установленного крана в сторону нижнего конца колонны при одновременном подъеме ее верхнего застропованного конца, описывающего пространственную кривую. Низ колонны остается на месте. Стоянки крана назначать на равных вылетах стрелы от мест строповки и нижнего конца колонны.

При применении двух первых способов подъема колонн раскладку их производят параллельно пути движения крана, а при третьем — параллельно или под углом к пути движения крана.

Строповку колонн производят с помощью захватов с дистанционным управлением из кабины крана; полуавтоматическим захватом со штырем, пропускаемым через отверстие в колонне; увязкой полуавтоматического стропы.

При недостаточной прочности колонны на изгиб (в случае подъема ее за одну точку) необходимо предусмотреть строповку колонны в двух, трех или четырех точках с применением траверсы с роликами.

Расстроповка колонн при применении полуавтоматических стропов производится с земли.

Колонны высотой до 12 м в стаканах необходимо временно закреплять с помощью кондукторов или стальных, железобетонных или деревянных клиньев. Деревянные клинья для закрепления колонн применяют только при малых объемах работ. При высоте колонн более 12 м для временного закрепления их в стаканах фундаментов, кроме указанных приспособлений, необходимо производить расчалками в плоскости наименьшей жесткости.

При монтаже последующих этажей временное закрепление колонн надо производить с помощью пространственных или индивидуальных кондукторов, металлических фиксаторов с болтами или расчалок.

Монтаж ферм, балок и ригелей. Балки, ригели, прогоны, фундаментные и обвязочные балки пролетом до 6 м необходимо устанавливать при помощи двухветвевых стропов за строповочные петли, а при отсутствии петель — канатными стропами в обхват или стропами с захватами. Балки, ригели, фермы пролетом 12 м и более необходимо устанавливать с помощью траверс. Подвеску элемента к траверсе производят с помощью захватов с дистанционным управлением из кабины крана, либо за отверстия в элементе или в обхват полуавтоматическими стропами.

Монтаж подкрановых балок, ферм и панелей покрытия можно производить в одном потоке. Данные элементы желательно монтировать с транспортных средств. Монтаж пролетных конструкций следует начинать с подкрановых балок, после чего монтировать фермы или балки покрытия и панели покрытия по ним.

Для временного закрепления элементов при отсутствии или недостаточной прочности крепления на опорах или фиксирующих приспособлений следует применять винтовые распорки или временные связи, устанавливаемые на уровне верхнего пояса и закрепляемые за смонтированные элементы покрытия; при этом первая пара установленных ферм раскрепляется расчалками.

Монтаж плит перекрытий и покрытий. Крупноразмерные железобетонные плиты следует монтировать после установки каждой очередной балки или фермы, закрепления их связями и окончательного закрепления всех нижележащих элементов.

Крупноразмерные плиты перекрытий и покрытий ($1,5 \times 6$ м) в зависимости от грузоподъемности крана можно поднимать с помощью групповой траверсы и полуавтоматическими стропами по 2—3 шт., а плиты больших размеров — по 1 шт.

Плиты перекрытий и покрытий устанавливают в следующем порядке: по металлическим стропильным фермам — от конька покрытия к краям, симметрично к середине пролета; по железобетонным стропильным фермам без фонаря: в однопролетных зданиях — от одного края к другому; в пролетах, примыкающих к ранее смонтированным пролетам, — от смонтированного покрытия к свободному концу; по железобетонным стропильным фермам с фонарем — в направлении от края покрытия к фонарю, а на фонаре — от одного края фонаря к другому.

На каждой строительной конструкции должны быть заранее размечены места установки первой плиты.

Монтаж стеновых панелей. Стеновые панели необходимо устанавливать монтажным краном с помощью траверс с закреплением стропов за строповочные петли панели. Монтаж стеновых панелей, заполнение и расшивку швов производить с подмостей или подъемных люлек.

Такелажное оборудование и монтажные приспособления

К такелажному оборудованию относятся: канаты стальные и пеньковые, цепи, стропы, захваты, блоки, полиспасты, домкраты, тали, лебедки и якоря. К монтажным приспособлениям — клинья, клиновые вкладыши, кондукторы, индикаторы рамно-шарнирные, связи, подкосы и пр.

Стальные канаты применяются для оснастки полиспастов монтажных машин, изготовления вант, оттяжек, расчалок, стропов. Для временных оттяжек и расчалок иногда используют пеньковые канаты (табл. 86).

Стропы предназначены для надежного присоединения поднимаемого элемента к крюку монтажной машины в определенном положении. Они обеспечивают предусмотренный технологией монтажа маневр без больших затрат физических усилий. На монтажных работах широкое распространение получили универсальные и облегченные стропы, двухветвевые и четырехветвевые и различные разновидности балансирных стропов.

Усилие S в каждой ветви стропы определяется по формуле

$$S = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot \frac{P}{m} = k \frac{P}{m},$$

где α — угол наклона стропы к вертикали; P — масса поднимаемого груза; m — количество ветвей; k — коэффициент, зависящий от угла наклона стропы α .

Угол наклона α , град	0	30	45	60
Коэффициент k . . .	1	1,15	1,42	2

86. Техническая характеристика пеньковых белых и смольных канатов

Размер каната, мм		Количество витков, прядей каната, шт.	Количество каболок каната, шт.	Канаты бельные			Канаты смольные		
по окру- ности	по диаметру			масса 100 м каната, кг	разрывное усилие <i>P</i> каната в целом, кН, не менее		масса 100 м каната, кг	разрывное усилие <i>P</i> каната в целом, кН, не менее	
					повышен- ное	нормаль- ное		повышен- ное	нормаль- ное
30	9,6	92	18	6,6	6,31	—	7,8	6,00	—
35	11,1	80	18	8,5	7,45	6,80	10,0	7,08	6,46
40	12,7	71	24	11,3	9,94	9,07	13,3	9,44	8,62
45	14,3	65	30	14,3	12,28	11,21	17,0	11,67	10,65
50	15,9	60	36	17,2	14,49	13,23	20,3	13,76	12,57
60	19,1	50	51	25,3	20,17	18,42	29,8	19,16	17,50
65	20,7	46	60	30,0	23,18	21,17	35,4	22,02	20,11
75	23,9	41	84	40,2	30,91	28,22	47,4	29,35	26,81
90	27,7	36	120	59,0	42,50	38,80	70,0	40,37	36,86
100	31,8	34	150	72,8	51,75	47,25	86,0	49,16	44,89
115	36,6	30	167	94,8	64,56	59,27	112,0	61,33	56,30
125	39,8	28	174	112,0	75,36	69,18	132,0	71,59	65,72
150	47,7	24	249	161,0	106,32	97,61	190,0	101,00	92,72
175	55,7	21	339	220,0	138,55	127,19	260,0	131,62	120,83

При допускаемой нагрузке S на одну ветвь наибольший груз $P_{\text{макс}}$, который может быть поднят всем стропом, определяется по формуле $P_{\text{макс}} < m \frac{S}{k}$.

Сечение стропы рекомендуется принимать по табл. 87.

Траверса представляет собой жесткий строп в виде металлической конструкции балки или фермы, шарнирно подвешиваемый к крюку крана и применяемый в слу-

87. Подбор сечения стропов по грузоподъемности одной ветви стропы, кН

Диаметр каната, мм	Коэффициент запаса прочности							
	8				6			
	Угол наклона стропы к вертикали, град							
	0	30	45	60	0	30	45	60
11,0	6	5	4	3	9	8	6	4
13,0	9	8	6	4	12,5	11	7	6
15,5	13	11	9	6	17	15	12	8
17,5	17	15	12	8	23	20	16	11
19,5	21	18	15	10	28	24	20	14
22,5	27	23	19	13	35	30	25	18
24,0	32	28	23	16	43	37	30	21
26,0	39	34	28	20	51	44	36	25
28,5	45	39	33	22	60	52	43	30
30,5	52	45	37	26	70	61	50	35
32,5	60	52	43	30	79	70	57	40
35,5	69	60	49	35	91	79	65	45
37,0	77	67	55	38	103	90	73	51

чаях, когда поднимаемые элементы конструкций, рассчитанные из условия их работы в сооружениях, не могут воспринять монтажных усилий, возникающих от гибкого стропы. Траверсы-балки, работающие на изгиб, более тяжелы, но имеют небольшую высоту, траверсы-фермы, работающие на сжатие, имеют более легкую конструкцию, но требуют значительной добавочной величины подъема крюка грузоподъемной машины.

Подъем конструкций двумя кранами разной грузоподъемности следует производить траверсами с несимметричной подвеской грузового крюка (рис. 21).

При использовании для монтажа тяжелых конструкций двух кранов обязательными условиями являются их одинаковая скорость передвижения, подъема и спуска

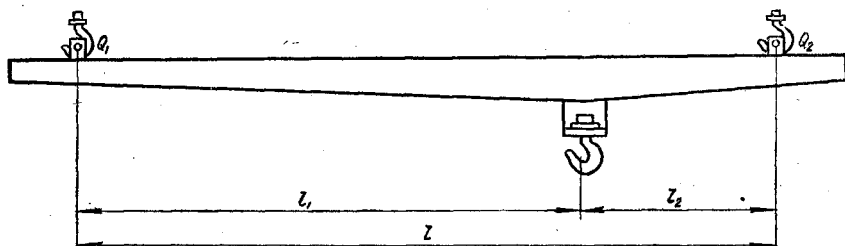


Рис. 21. Траверса с несимметричной подвеской грузового крюка.

крюка. Грузоподъемность спариваемых кранов может быть одинаковой или различной. При неодинаковой грузоподъемности кранов место захвата конструкций определяют из условия:

$$l_1 = l \frac{Q_2}{Q} \text{ и } l_2 = l \frac{Q_1}{Q},$$

где l_1 — плечо от грузового крюка до точки подвеса траверсы для крана меньшей грузоподъемности Q_1 ; l_2 — то же, что и l_1 , но до точки подвеса траверсы для крана большей грузоподъемности Q_2 ; l — расстояние между точками подвеса траверсы; Q — масса поднимаемого элемента.

При равной грузоподъемности кранов, т. е. при $Q_1 = Q_2$ грузовой крюк должен находиться посередине траверсы.

Неподвижные блоки применяются для изменения направления движения троса (приложения силы), для подъема или перемещения. Они входят в состав большинства грузоподъемных машин. Подвижный блок позволяет получить выигрыш в силе. Большой выигрыш в силе позволяют получить полиспасты, состоящие из нескольких блоков, соединенных канатом (тросом).

Для подъема груза на небольшую высоту применяются тали. Электрическая таль с тележкой, передвигающейся по монорельсу, называется тельфером.

Домкраты применяются на монтаже как основные подъемные устройства при подъеме тяжелых конструкций на небольшую высоту и как вспомогательные приспособления при выверке, укрупнительной сборке и раскружаливании. На монтаже применяются реечные, винтовые и гидравлические домкраты (табл. 88—91).

Лебедки применяются на монтажных работах для разгрузки, подтаскивания и подъема элементов сборных конструкций. Важной характеристикой лебедки является канатоемкость, определяющая длину каната, который может быть намотан на барабан лебедки. Лебедки желательнее устанавливать так, чтобы направление сбегающего троса было параллельно плоскости установки лебедки. В зависимости от расположения лебедки и перемещаемого груза это достигается установкой отводного блока. Отводной блок располагают на расстоянии 19—20 длин барабана лебедки. Ручные лебедки используют в качестве вспомогательных механизмов для оттяжки грузов, поворота монтажных стрел и других операций (табл. 92).

Электрические лебедки состоят из сварных рам, на которых установлены: барабан, редуктор, электродвигатель, тормозное и пусковое устройство. На монтаже встроенных конструкций применяются электрические лебедки малой грузоподъемности (табл. 93).

88. Реечные домкраты

Исполнение	Грузоподъемность, т		Высота подъема, мм	Усилие на рукоятке, Н	Основание, мм		Высота домкрата, мм	Масса, кг
	на оголовке	лапы			длина	ширина		
I	3,0	3,0	400	220	150	90	710	27,0
	3,0	5,0	370	50	190	150	850	50,0
	5,0	5,0	400	250	180	80	724	31,6
II	3,0	1,5	300	180	130	100	645	19,0
	5,0	2,5	300	210	140	120	710	32,0
	10,0	5,0	300	90	160	140	815	62,0

89. Винтовые домкраты

Исполнение	Тип		Грузоподъемность, т	Высота подъема, мм	Сторона основания, мм	Высота		Масса, кг
						минимальная	максимальная	
I	СК-5		5,0	235	180	440	675	17,5
	СК-10		10,0	265	220	480	745	25,5
	СК-15		15,0	300	250	550	848	38,0
	СК-20		20,0	335	270	615	950	54,5
II	Винтовые обыкновенные		5,0	270	165	580	850	29,1
			10,0	330	220	587	917	29,1
			15,0	300	280	616	916	40,0
			20,0	200	260	440	640	31,6
III	ДВ-20		20,0	200	260	440	640	31,6
IV	Т-56 «Б»		5,0	178	150	275	453	10,9
V	Винтовой с лапой	с нижней	5,0	180	180	450	630	20,0
VI			10,0	200	160	416	610	30,0

90. Гидравлические домкраты

Исполнение	Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема, мм	Диаметр рабочего цилиндра, мм	Давление жидкости, МПа	Высота домкрата, мм	Максимальный размер стороны в плане, мм	Масса, кг
I	О-50	25,0	200	80	50,0	365	200	25,0
II	МДГА-25	25,0	75	90	40,0	195	200	9,8
	МДГА-50	50,0	100	125	40,0	280	274	19,6
III	ДГО-20	20,0	90	90	32,0	170	520	20,0
IV	ДГО-50	50,0	100	125	41,0	220	460	63,0
	ДГО-100	100,0	155	180	39,2	285	596	125,0
	ДГО-200	200,0	155	250	40,8	304	700	209,0
II	МДГ-10	10,0	75	65	40,0	185	95	6,0
	МДГ-20	25,0	75	90	40,0	210	190	18,2
	МДГ-50	50,0	100	125	40,0	279	215	36,6
	МДГ-100	100,0	155	180	40,0	368	288	78,0
	МДГ-200	200,0	155	255	40,0	400	330	186,0
	ДГ-100-2	100,0	155	110/150	40,0	325	370	57,0
	ДГ-200-2	200,0	155	150/210	40,0	370	440	116,0
	ДГ-10СП	10,0	120	65	40,0	270	100	8,0

91. Винтовые стяжки (рис. 22)

Исполнение	Усилие, кН	Размеры,					
		$A_{\text{мин}}$	$A_{\text{макс}}$	Б	В	Г	Д
I	50,00	800	1290	90	—	680	40
	100,00	1210	1920	120	250	965	60
	200,00	1640	2640	160	300	1345	80
II	10,00	610	920	Ф 40	—	500	20
	30,00	720	1220	Ф 45	—	600	35
	100,00	950	1550	Ф 89	—	730	50
	150,00	1500	2400	Ф 114	—	1200	55

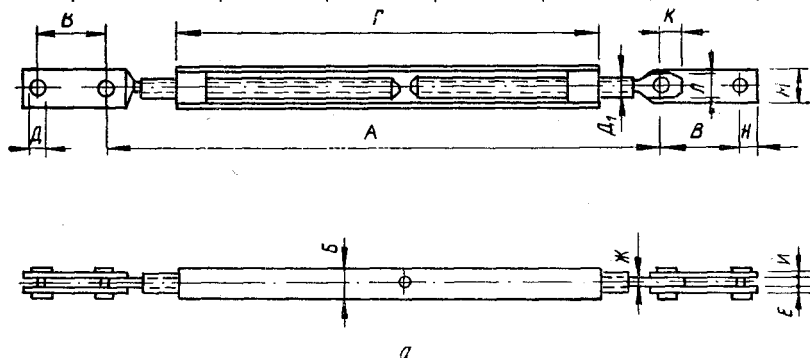


Рис. 22. Винтовые стяжки в исполнении:

а — I; б — II.

Для крепления лебедок, вант, полиспастов и расчалок служат якоря: свайные, закладные, закапываемые в землю, винтовые и наземные переставные. Для установки якорей двух последних типов требуются меньшие затраты труда и средств. Наиболее экономичными при сдвигающем усилии до 100 кН являются свайные якоря, при усилиях от 150 до 2000 кН — наземные якоря с упорными стенками. Наземные якоря представляют собой металлическую платформу, снабженную упорными стенками, врезающимися в грунт под действием массы загружаемых на платформу бетонных блоков. Наземные якоря имеют типовую инвентарную конструкцию.

При свайном якоре, когда опрокидывание рамы лебедки возможно относительно точки А (рис. 23, а), массу противовеса Q определяют по формуле $Q = \frac{1,5Sa - Gc}{b}$, где 1,5 — коэффициент запаса. Если усилие приложено к лебедке под углом к горизонту (рис. 23, б), то кроме загрузки задней части лебедки может оказаться необходимой загрузка и передней ее части, что определяется расчетом на опрокидывание относительно точки В по формуле $1,5S_1b =$

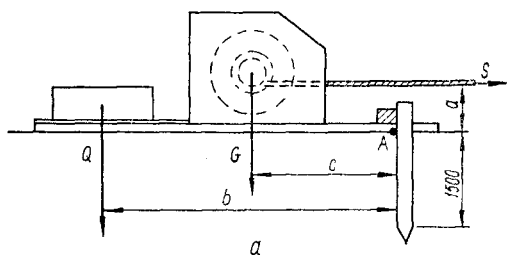
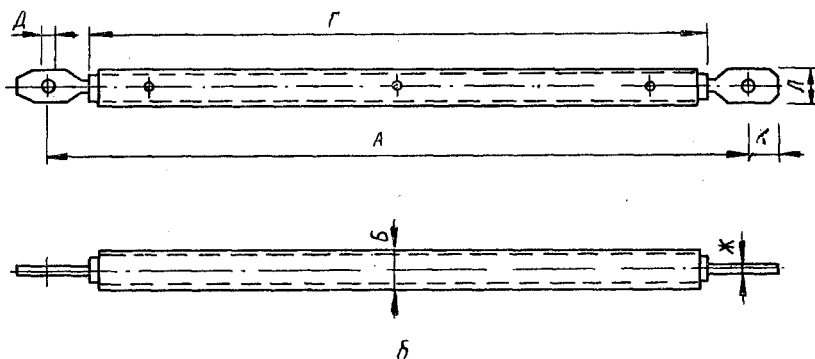


Рис. 23. Крепление лебедок путем упора рам в а — горизонтальное усилие, приложенное к лебедке; горизонту.

мм									Масса, кг
Д ₁	Е	Ж	И	К	Л	М	Н		
М30	—	28	—	55	75	—	—	17,7	
М42	48	40	12	85	110	120	90	78,0	
1" $\frac{1}{2}$	64	56	16	115	145	160	120	200,0	
М16	—	12	—	30	40	—	—	3,9	
М20	—	16	—	40	60	—	—	5,1	
М42	—	30	—	60	90	—	—	27,0	
Тран 58×8	—	40	—	75	100	—	—	69,0	

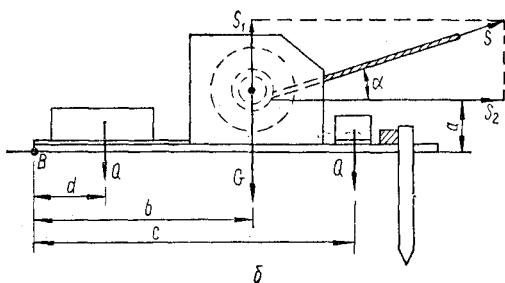


$= S_2 a + Q_1 c + Gb + Qd$, выражая S_1 и S_2 через S , получим

$$Q_1 = \frac{1,5bS \sin \alpha - aS \cos \alpha - Gb - Qd}{c}$$

Если величина Q_1 окажется положительной, необходима загрузка передней части лебедки.

Монтажные приспособления упрощают работы по выверке и используются для



свай:

b — усилие, приложенное к лебедке под углом к го-

временного закрепления как элементов конструкций, так и конструкций в процессе монтажа. Их применяют в процессе укрупнительной сборки и при установке конструкций в проектное положение. К монтажным приспособлениям для выверки и временного закрепления конструкций относятся: клинья, клиновые вкладыши, ловители, фиксаторы и кондукторы, расчалки подкосы, распорки.

Клинья изготовляют из древесины твердых пород (дуб, бук) бетона и стали. Их применяют

92. Техническая характеристика лебедок ручных общего назначения

Наименование показателей	Единица измерения	Марка									
		ТЛ-5 (ТЛ-102В)	ТЛ-3 (Т-69Г)	ТЛ-2 (Т-68В)	Т-68Б	ЛР-1,5	ЛР-3,2	ЛП-5	Т-102Б	Т-78Б	ЛР-8
Тяговое усилие	кН	50—32	32—20	12,5—8	12,5	15	32	50	50	80	80
Канатомость барабана	м	75	50	50	100	65	100	150	150	200	200
Диаметр каната	мм	21	16,5	11	11	13	16,5	21	21	27,5	27,5
Габаритные размеры (без рукояток):											
длина	мм	935	805	655	500	650	780	970	900	1250	1370
ширина	мм	900	640	500	655	700	750	950	930	1135	1150
высота	мм	860	860	720	740	825	1000	1020	865	1060	1220
Масса (без каната)	кг	465	230	150	140	178	320	520	460	1426	1000

93. Техническая характеристика электрических лебедок

Наименование показателей	Единица измерения	Марка												
		Монтажная	Т-145Г	ЛМ-8	ЛМЭ-10-510	ЛПМ-10/800	ЛМН-12	ЛМ-16/1250	ЛМ-0,5	ЛМ-1М	ТЛ-1А	ТЛ-1	ТЛ-9	ТЛ-10
Тяговое усилие	кН	30	50	80	100	100	125	160	5	10	3,2	5	12,5	5
	мм	17,5	22	28,5	30,5	31	33	35,5	7,7	9,8	—	—	—	—
	шт.	4	4	5	5	7	7	4	4	3	—	—	—	—
	м	200	250	350	510	800	800	1250	80	60	80	80	80	80
	кВт	7	16	10	22	20	20	32	—	—	3,7	3,7	7	4
Габаритные размеры:														
длина	мм	1335	1785	2250	2800	2870	2960	3925	—	—	810	810	960	850
ширина	мм	1640	1790	1625	2330	3390	2310	3795	—	—	830	870	1020	655
высота	мм	700	1175	1275	1480	1740	1675	1890	—	—	570	620	850	620
Масса (без каната)	кг	985	2100	2100	3300	7750	5640	10 400	—	—	240	250	470	195

Примечание. На лебедке ЛМ-16,1250 электродвигатель имеет собственную раму, которую при транспортировке отсоединяют.

94. Средства малой механизации (СММ), рекомендуемые для производства монтажных работ

Индекс СММ	Наименование	Грузоподъемность, т	Организация-разработчик первичной документации	Организация-распространитель технической документации
<i>Грузозахватные приспособления</i>				
ЕН 02.001	Строп одноветевой	0,32—20,0	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 02.002	Строп двухветевой	0,4—25	То же	То же
ЕН 02.003	Строп трехветевой	0,63—32	»	»
ЕН 02.004	Строп четырехветевой	0,63—32	»	»
ЕН 02.005	Строп одноветевой универсальный без коушей	0,32—32	»	»
ЕН 02.006	Строп кольцевой универсальный	0,32—32	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 02.012	Строп шестиветевой универсальный	7	То же	То же
ЕН 02.013	Траверса балансирная для плит перекрытия	8	СКБ треста Кассетдеталь Главмосстроя Мосгорисполкома	
ЕН 02.014	Устройство универсальное с автоматическим кантователем панелей перекрытий	8	Трест Мосоргстрой Главмосстроя Мосгорисполкома	Трест Мосоргстрой Главмосстроя Мосгорисполкома
ЕН 02.016	Захват вилочный для плит лоджий	5	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 02.017	Захват вилочный для лестничных маршей	4	Трест Оргтехстрой Минстроя Литовской ССР	
ЕН 02.018	Приспособление для подъема асбестоцементных труб мусоропровода	0,3	Трест Мосоргстрой Главмосстроя Мосгорисполкома	
ЕН 02.019	Траверса для монтажа сантехнических кабин	3	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 02.020	Траверса для монтажа шахт лифтов	4	То же	То же
ЕН 02.021	Траверса для подъема четырех ящиков с раствором	3,2	Трест Ленинградоргстрой Главленинградстроя	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 02.022	Захват универсальный для подъема колонн	4,0;6	Трест Мосоргпромстрой Мосгорисполкома	

Индекс СММ	Наименование	Грузоподъемность, т	Организация-разработчик первичной документации	Организация-распространитель технической документации
ЕН 02.023	Подхват рамочный для подъема двухъярусных колонн	3	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 02.024	Траверса для подъема двухконсольных колонн	10	Новосибирский филиал Проектного института Промстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР	Проектный институт Промстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР
ЕН 02.025	Траверса для подъема колонн, имеющих отверстия	16	Проектный институт Промстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР	То же
ЕН 02.026	Траверса для подъема двухветвевых двухконсольных колонн	15	То же	»
ЕН 02.027	Траверса для подъема двухветвевых одноконсольных колонн	20	»	»
ЕН 02.028	Траверса для подъема двухветвевых двухконсольных колонн	25	»	»
ЕН 02.029	Траверса для подъема ферм длиной 24 м	10	»	»
ЕН 02.030	То же	25	»	»
ЕН 02.031	Траверса для подъема ферм длиной 18 м	18	»	»
ЕН 02.032	Траверса для подъема ферм длиной 12 м	6,5	Проектный институт Промстальконструкция Минмонтажспецстроя СССР	
ЕН 02.033	Траверса для подъема стеновых панелей длиной 6 м	10	То же	
ЕН 02.034	Траверса для подъема стеновых панелей длиной 12 м	10	»	
ЕН 02.035	Траверса для подъема плит площадью 6 × 3 и 6 × 1,5 м	4	»	
ЕН 02.036	Траверса для подъема плит перекрытий и перекрытий	10	»	

Индекс СММ	Наименование	Грузоподъем- ность, т	Организация-разра- ботчик первичной документации	Организация-рас- пространитель техни- ческой документации
ЕН 02.037	Траверса для подъема рам	6,3	ЦНИИОМТП Гос- строя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Гос- строя СССР
ЕН 02.038	Траверса универ- сальная для подь- ема стеновых пане- лей крупнопанель- ных домов	10	Трест Мосоргстрой Мосгорисполкома	Главмосстроя
ЕН 02.040	Захват полуавтоста- матический для подъема труб	2,2—16 диаметр труб 158—1020 мм	СКБ «Газстроймашина» строя СССР	Миннефтегаз-
ЕН 02.041	Полотенце мягкое для монтажа тру- бопроводов	12,5—60	То же	
ЕН 02.042	Строп-полотенце для подъема труб с изоляцией	2	Трест Ленинград- оргстрой Главле- нинградстроя	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Гос- строя СССР

Средства малой механизации

ЕН 12.001	Индикатор рамно- шарнирный	—	Свердловский филиал института Ин- дустройпроект	
ЕН 12.002	Вкладыш инвентар- ный клиновой для монтажа колонн	—	ЦНИИОМТП Гос- строя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Гос- строя СССР
ЕН 12.003	Кондуктор полуав- томатический для монтажа колонн	—	То же	То же
ЕН 12.005	Кондуктор одиноч- ный для монтажа колонн со стыком в уровне перекры- тия	—	»	»
ЕН 12.006	Кондуктор одиноч- ный для монтажа колонн	—	Трест Мосорг- строй Главмос- строя Мосгорис- полкома	»
ЕН 12.007	Комплект монтаж- ной оснастки для установки панелей подземной части здания	—	То же	Трест Мосоргстрой Главмосстроя Мос- горисполкома
ЕН 12.008	Связи горизонталь- ные с вкладышами для монтажа попе- речных несущих панелей	—	ЦНИИОМТП Гос- строя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Гос- строя СССР
ЕН 12.009	Подкосы укорочен- ные	—	То же	То же
ЕН 12.010	Подкосы базовые	—	»	»

Индекс СММ	Наименование	Грузоподъемность, т	Организация-разработчик первичной документации	Организация-распространитель технической документации
ЕН 12.012	Стойка треугольная для крепления железобетонных перегородок и продольных внутренних стен	—	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 12.013	Упор для временного крепления гипсобетонных перегородок	—	То же	То же
ЕН 12.015	Контейнер-пирамида для монтажной оснастки	—	»	»
ЕН 12.016	Большой заправщик жгутовых материалов	—	»	»

на монтаже железобетонных конструкций. Монтаж металлических конструкций ведется с помощью стальных клиньев. При монтаже железобетонных конструкций лучше пользоваться инвентарными клиновыми вкладышами, которые легко можно удалять. Ими можно пользоваться также при установке колонн, если стыки имеют различные размеры. По каждой грани колонн при ее ширине до 400 мм устанавливают один вкладыш, при большей ширине колонны устанавливают два вкладыша. Применение вкладышей вместо клиньев позволяет сократить время работы крана примерно на 15%.

Кондуктор, разработанный ЦНИИОМТП, позволяет автоматизировать процесс выверки колонн и применять принудительную установку ее в проектное положение. При монтаже многоэтажных промышленных зданий применяют чаще групповые кондукторы на четыре и шесть колонн или рамно-шарнирные индикаторы (РШИ). Последние широко используют для выверки и временного закрепления элементов каркаса многоэтажных промышленных зданий больших размеров (с большим объемом монтажных работ). РШИ позволяет монтировать здания, имеющие различную высоту этажа.

Установку и закрепление элементов сборных конструкций в процессе монтажа зданий и сооружений выполняют с монтажных инвентарных подмостей и люлек. К монтажным узлам монтажники поднимаются по приставным и навесным лестницам. На монтаже зданий и сооружений большой высоты для этой цели используют лифтовые подъемники. Приставные лестницы с площадками делают высотой 5; 6,4 и 7,7 м. Навесные лестницы прикрепляют к колоннам до их установки. Лестницы высотой более 15 м должны иметь ограждение. К колоннам лестницы крепят приваренными скобами или хомутами. Навесные лестницы с люлькой применяются для крепления элементов связей покрытия; аналогичные подмости применяют при заделке стыков стеновых панелей. При большей высоте колонн у монтажных узлов устанавливают площадки, прикрепленные к колоннам хомутами. На монтаже многоэтажных промышленных зданий используют угловые люльки.

Переставные вышки различной высоты рекомендуется применять на монтаже многоэтажных зданий. На монтаже листовых конструкций применяют навесные подмости на кронштейнах, устанавливаемых с интервалом до 1,5 м.

Смонтированные перекрытия многоэтажных зданий на период до возведения стен следует ограждать гибкой (тросовой) преградой высотой не менее 1 м или перилами, прочно прикрепленными к колоннам.

Средства малой механизации, рекомендуемые для производства монтажных работ, приведены в табл. 94.

Выбор строительных кранов

На выбор монтажных кранов существенное влияние оказывают следующие факторы:

объемно-планировочные и конструктивные решения строящегося объекта; масса монтируемых конструкций, расположение их в плане и по высоте здания или сооружения;

методы организации строительства;

методы и способы монтажа;

формы организации труда;

техничко-экономические характеристики монтажных кранов;

расчет экономической эффективности применения комплекта машин.

Основными рабочими параметрами монтажных кранов являются:

грузоподъемность Q — масса наибольшего груза, который может быть поднят краном при сохранении необходимого запаса устойчивости и прочности его конструкций, т;

высота подъема крюка $H_{кр}$ — расстояние от уровня стоянки крана до крюка при стянутом грузовом полиспасте и определенном вылете крюка, м;

вылет крюка $l_{кр}$ — расстояние между вертикальной осью вращения поворотной платформы и вертикальной осью, проходящей через центр крюковой обоймы, м;

грузовой момент M_r — произведение массы груза, т, на величину вылета крюка, м.

Схема определения параметров башенного крана дана на рис. 24.

При выборе монтажных кранов исходят из требуемых величин $Q^{тр}$, $H_{кр}^{тр}$, $l_{кр}^{тр}$ и $M_r^{тр}$.

Требуемая грузоподъемность $Q^{тр}$ определяется по формуле

$$Q^{тр} \geq P_{э-макс}^{п}, \quad P_{э}^{п} = P_{к}^{п} + P_{о}^{п},$$

где $P_{к}^{п}$ и $P_{о}^{п}$ — масса монтируемого конструктивного элемента и установленной на нем оснастки.

Требуемая высота подъема крюка $H_{кр}^{тр}$ определяется по формуле

$$H_{кр}^{тр} = H_о + h_3 + h_э + h_c,$$

где $H_о$ — превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана (для кранов, установленных на земле) или над уровнем, с которого осуществляется подъем элемента (для кранов, установленных на здании или сооружении), м; h_3 — запас по высоте, требующийся по условиям монтажа для заводки конструкции к месту установки или переноса ее через ранее смонтированные конструкции (не менее 0,5 м), м; $h_э$ — высота элемента в монтажном положении, м; h_c — высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до низа крюка крана, м.

Для башенных кранов требуемый вылет крюка $l_{кр}^{тр}$ определяется по формуле $l_{кр}^{тр} = a/2 + b + c$, где a — ширина кранового пути, м; b — расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены, мм; c — расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части стены со стороны крана, м.

Расстояние от оси вращения крана до ближайшей выступающей части здания должно быть на 0,7 м больше радиуса габарита нижней части крана и на 0,5 м больше

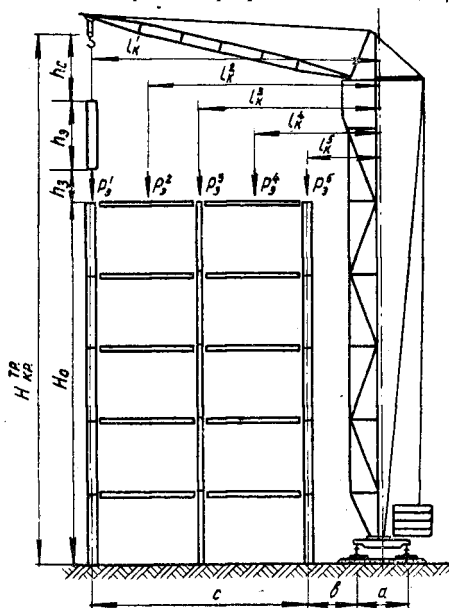
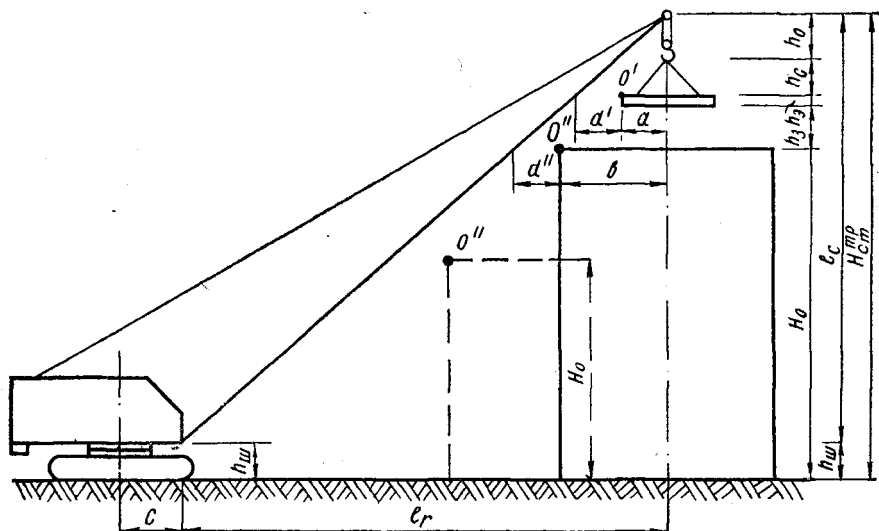


Рис. 24. Схема определения параметров башенного крана.



а

радиуса габарита верхней части крана (габарит контргруза стрелы, габарит кабины крана и т. п.).

Для башенных кранов требуемый грузовой момент будет равен наибольшему моменту, получаемому при умножении массы монтируемого элемента на расстояние между проекцией его центра тяжести и осью вращения монтажного крана. Величина грузового момента при монтаже данного элемента определяется по формуле

$$M_{\Gamma}^n = P_{\Gamma}^n l_{\Gamma}^n, \quad M_{\Gamma}^{\text{TP}} = M_{\Gamma-\text{макс}}^n$$

Установив требуемые расчетные параметры башенного крана по технической характеристике, подбирают кран с величиной грузового момента, равной или несколько большей, чем расчетная. Проверяют, достаточны ли у этого крана высота подъема крюка и вылет стрелы. Если высота подъема крюка несколько меньше расчетной, то смотрят, нельзя ли изменить способ строповки (применив траверсу вместо стропа) или способ монтажа элемента.

Для самоходных стреловых кранов первоначально определяют минимально требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы (рис. 25, а, б) $H_{\text{CT}}^{\text{TP}} = H_{\text{K}}^{\text{TP}} + h_{\text{п}}$, где $h_{\text{п}}$ — высота полнспаста в стянутом состоянии, м.

Требуемый вылет крюка, при котором обеспечиваются необходимые зазоры между стрелой крана и монтируемым элементом и между стрелой и смонтированными конструкциями, находят по формулам:

$$l_{\text{K}}^{\text{TP}} = (a + d') \cdot (H_{\text{CT}}^{\text{TP}} - h_{\text{ш}}) : (h_{\text{п}} + h_{\text{с}}) + c;$$

$$l_{\text{K}}^{\text{TP}} = (b + d'') \cdot (H_{\text{CT}}^{\text{TP}} - h_{\text{ш}}) : (h_{\text{п}} + h_{\text{с}} + h_3 + h_3) + c,$$

где $h_{\text{ш}}$ — высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана, м; a — расстояние от центра строповки поднимаемого элемента до его точки O , ближе всего расположенной к стреле крана, м; b — расстояние от центра строповки элемента в проектном положении до точки здания, ближе всего расположенной к стреле крана O'' , м; d' — расстояние от стрелы крана до точки O' , включая зазор между элементом и стрелой (не менее 0,5 м), м; d'' — расстояние от оси стрелы до точки O'' , включая зазор между стрелой и зданием (0,5—1,5 м в зависимости от длины стрелы), м; c — расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы, м; l_{K}^{TP} — требу-

щийся вылет крюка для монтажа конкретного элемента при использовании крана, оборудованного допустимо короткой стрелой, м.

Определив значения $l_k^{тр}$ для наиболее характерных элементов конструкций и выбрав среди них наибольший, по нему определяют требуемую длину стрелы

$$L_{ст}^{тр} = \sqrt{(l_k^{тр} - c)^2 + (H_{ст}^{тр} - h_{ш})^2},$$

где $L_{ст}^{тр}$ — требуемая длина стрелы, м.

Если кран оборудован монтажным гуськом, то для этого случая наименьшая длина стрелы может быть рассчитана по формуле

$$L_{ст.г} = \frac{(H_0 - h_{ш})}{\sin \alpha} - \frac{l_1 \tan \beta}{\cos \alpha},$$

где H_0 — высота монтируемого здания, м; $h_{ш}$ — расстояние от уровня стоянки до центра пяты стрелы, м; α — угол наклона стрелы к горизонту, при котором ее проекция будет наименьшей; β — угол наклона гуська к горизонту; l_r — длина горизонтальной проекции гуська, м; L_r — длина гуська, принятая в соответствии со стандартным сортаментом, м; $L_{ст.г}$ — наименьшая расчетная длина стрелы, оборудованной гуськом, м.

$$l_1 = l_r - d - b; \quad l_r = L_r \cos \beta.$$

После определения расчетных параметров монтажного механизма по техническим характеристикам выбирают краны, рабочие параметры которых удовлетворяют расчетным. При этом должны быть соблюдены следующие условия:

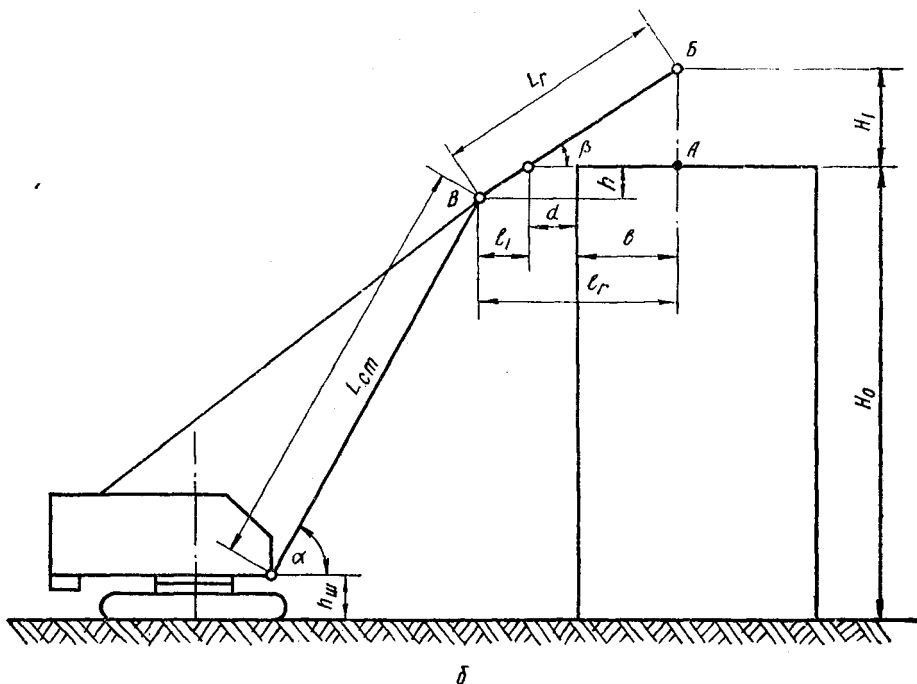


Рис. 25. Схема определения параметров самоходных кранов, оснащенных: а — монтажной стрелой; б — гуськом.

грузовой момент выбираемого крана должен быть равен или больше максимальной величины требуемого грузового момента

$$M_{гр} \geq M_{гр. макс}^{тр}$$

длина стрелы крана должна быть равна или больше наибольшей рассчитанной требуемой длины стрелы

$$L_{ст} \geq L_{ст. макс}^{тр}$$

Необходимый вылет крюка может быть определен графическим путем. Обычно по условиям возможного выполнения монтажных работ для одного объекта можно подобрать несколько различных кранов. Окончательное решение следует принимать на основании технико-экономического сравнения.

КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

Состав технологической карты

При разработке технологических карт следует руководствоваться правилами производства и приемки работ, изложенными в СНиП III-17-78.

Исходными данными для разработки технологических карт являются: строительный генеральный план; рабочие чертежи возводимого объекта (сооружения); сроки начала и окончания строительства; наличие в строительной организации машин, механизмов и приспособлений для выполнения каменных работ; прогрессивные методы научной организации труда.

Составление технологической карты начинается с изучения видов и характеристик конструктивных элементов здания (сооружения) и ознакомления с нормативной документацией. В технологической карте должны быть отражены вопросы организации строительных процессов с использованием основных принципов научной организации труда. При этом необходимо иметь в виду, что каменная кладка стен кирпичного здания выполняется как комплексный процесс, в состав которого, кроме каменных работ, входят монтаж элементов сборных конструкций, устройство и перестановка подмостей или лесов, а также подача на рабочее место материалов.

Технологическая схема карты должна отобразить последовательность и основные принципы организации труда всех процессов, входящих в состав каменных работ. На схеме необходимо показать расстановку строительных механизмов (направление их движения и места стоянок), транспортных средств и бригад, рабочих зон, складирование материалов на объектной площадке и на рабочих местах каменщиков, разбивку сооружения на участки, захватки, дялянки, ярусы (см. рис. 20).

Последовательность и направление работ в технологических схемах следует принимать с учетом карт организации труда или других материалов о передовом опыте. Проектируемые зоны складирования кирпича и раствора на рабочих местах должны обеспечивать бесперебойную и ритмичную работу каменщиков. В зависимости от фронта работ, сроков строительства, принятых методов производства работ и производительности применяемых машин и механизмов определяют количественный и квалификационный состав комплексной бригады.

При выборе крана для подъема материалов для кирпичной кладки следует одновременно учитывать его пригодность для монтажа сборных конструкций.

В разрабатываемой технологической карте на каменные работы необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение работ (определить и обозначить опасные зоны, дать рекомендации по их ограждению с использованием инвентарных приспособлений; наметить пути перемещения рабочих в пределах опасных зон; при работе 2-х или более грузоподъемных кранов разработать схему их безопасной работы; определить места стоянки автотранспорта под разгрузкой; разработать схему освещения рабочих мест при выполнении работ в темное время суток и т. п.).

При назначении ярусов возводимой кирпичной стены необходимо учитывать, чтобы уровень кладки был не менее чем на два ряда выше уровня рабочего настила.

При возведении стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей в проекте следует предусмотреть установку наружных защитных козырьков. Первый ряд козырьков устанавливают на высоте не более 6 м от земли и оставляют его до выведения кладки стен на всю высоту. Второй ряд козырьков устанавливают на высоте 6—7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки предусматривают перестановку его через каждые 6—7 м.

При высоте стен не более 7 м по периметру здания на земле предусматривают ограждение на расстоянии не менее 1,5 м от стены.

Над входами в лестничные клетки при кладке стен с внутренних подмостей в проекте указывают устройство навесов размером в плане не менее 2×2 м.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

скопление людей на лесах;

загружать пролет лестничной клетки;

устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;

увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Выбор метода организации кирпичной кладки

Одной из особенностей каменной кладки является использование поточного метода, в основе которого лежат непрерывность и равномерность выполнения работ, потребность ресурсов, сдачи участков под производством на них последующих работ, сдачи объектов (или части их) в эксплуатацию. Поточный метод рекомендуется применять при выполнении простых и комплексных процессов. Для этого комплексный процесс по возведению коробки кирпичного здания необходимо расчленить на более простые процессы, выполнение которых производится в определенном ритме работы звеньев. Ведущими процессами являются кладка стен и устройство междуэтажных перекрытий, осуществляемые раздельно как самостоятельные процессы. Их выполнение определяет ритм вспомогательных работ (устройство и перестановка подмостей, подача материалов).

Для определения поточности строительства объект следует разбить на захватки, одинаковые по трудоемкости выполнения работ. Число захваток устанавливается равным или кратным числу ведущих процессов. В связи с этим возведение жилых домов из кирпича может осуществляться по двух- или многозахватной системе.

Работу по двухзахватной системе можно организовать по горизонтальной схеме выполнения производственных процессов и по вертикальной. При горизонтальной схеме работа организуется следующим образом. После окончания кладки первого яруса первой захватки каменщики переходят на вторую захватку, а монтажники (или плотники при установке подмостей) — на первую и обратно. При вертикальной схеме каменная кладка ведется в пределах одной захватки по ярусам на высоту всего этажа. Установку подмостей и заготовку материалов на рабочем месте следует предусматривать во вторую или третью смену. Вертикальная схема рекомендуется для скорейшего окончания работ на соответствующей захватке.

В процессе возведения жилых домов с числом секций более пяти, а также при строительстве зданий гражданского назначения большой протяженности работы необходимо организовывать по многозахватной системе. Здание делится поперек на несколько самостоятельных участков по числу устанавливаемых башенных кранов, а каждый участок — на две захватки. При установке башенных кранов с одной стороны захватки принимаются поперек здания. Установка башенных кранов с двух сторон (при ширине здания более 18 м) определяет продольное членение на захватки. При этом одновременная работа кранов предусматривается на разных участках.

Для работы каждого звена каменщиков определяется дялянка. Размеры дялянок и их количество устанавливаются в зависимости от трудоемкости кладки, сменной выработки звена и его типа (двойка, тройка, четверка, пятерка или шестерка), при этом необходимо учесть, что за смену звено каменщиков должно выполнить кладку высотой в один ярус.

Рабочее место звена каменщиков включает рабочую зону и зону расположения материалов. Общую ширину рабочего места на подмостях принимают равной 2,5—2,6 м, в том числе рабочей зоны — 60—70 см. Для зоны расположения материалов отводят полосу шириной 100—160 см, где ящики с раствором устанавливают перпендикулярно к стене. Для сокращения расстояния перемещения каменщиков во время работы кирпич и раствор располагают на рабочем месте в чередующемся порядке вдоль фронта работ таким образом, чтобы их было удобно брать и подавать. В зависимости от характера конструкций и вида применяемых материалов размещение последних может быть различное, но при обязательном их чередовании. Если кладка стен ведется с проемами, то кирпич размещают против простенков, ящики

95. Допустимая высота свободно стоящих стен (СНиП III-17-78)

Толщина стен, см	Объемная масса кладки, кг/м³	Скоростной напор ветра, Па (скорость ветра, м/с)			
		до 150 (15)	270 (21)	450 (27)	1000 (40)
25	Более 1600	3,8	2,6	1,6	—
	1300—1600	3	2,1	1,4	—
	1000—1300	2,3	1,6	1,3	—
38—40	Более 1600	5,2	4,7	4	1,7
	1300—1600	4,8	4,3	3,1	1,5
	1000—1300	4,5	4	2,4	1,3
50—52	Более 1600	6,5	6,3	6	3,1
	1300—1600	6,3	6	5,6	2,5
	1000—1300	6	5,7	4,3	2
60—64	Более 1600	7,7	7,4	7	4,3
	1300—1600	7,4	7	6,5	3,5
	1000—1300	7	6,6	6	2,7

с раствором — против проемов, а при кладке столбов — кирпич слева, а раствор справа от каменщика. При возведении стен облегченной конструкции материалы располагают, чередуя поддоны с кирпичом, ящики с материалами для засыпки пустот и ящики с раствором.

При разбивке здания на участки, захватки и делянки предусматривается производство кладки стен в местах пересечений или примыканий одновременно.

При необходимости устройства разрыва кладки вертикальной штрибой в швы кладки следует предусмотреть укладку арматуры из стержней диаметром не более 8 мм с расположением до 2 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия, количество стержней арматуры принимать в зависимости от толщины стены, но не менее трех в одном уровне.

Глухие и гладкие стены большой протяженности на строительстве промышленных, коммунальных и других зданий рекомендуется возводить не по захваткам, а поточно-кольцевым методом. При этом весь периметр здания делится на делянки, по которым предусматривается поточное передвижение звеньев каменщиков с одной делянки на другую, выполняющих работу в течение смены на одном ярусе. В последующую смену предусматривают установку подмостей (лесов) и заготовку материалов на них.

Если в проекте предусмотрена предельная высота свободно стоящих стен (без укладки перекрытий или покрытий), следует пользоваться данными табл. 95.

При скоростных напорах ветра, имеющих промежуточные значения, допускаемые высоты свободно стоящих стен определяются по интерполяции.

При необходимости возведения свободно стоящих стен большей высоты должны применяться временные крепления, обеспечивающие устойчивость стен во время производства работ. Если возводимая стена связана с поперечными стенами или другими жесткими конструкциями, то при расстоянии между этими конструкциями, не превышающем $3,5H$ (где H — высота стен, определяемая по табл. 95), допускаемая высота возводимой стены может быть увеличена на 15, при расстояниях не более $2,5H$ — на 25 и не более $1,5H$ — на 40%. Если перегородки связаны с поперечными стенами или перегородками, а также с другими жесткими конструкциями, то допускаемые высоты их принимаются также в соответствии с этими указаниями.

Высота каменных неармированных перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями, не должна превышать 1,5 м для перегородок толщиной 9 см, выполненных из камней, и 1,8 м для перегородок толщиной 12 см, выполненных из кирпича.

Средства малой механизации

При проектировании производства каменной кладки следует предусмотреть правильный подбор приспособлений, инструментов, механизмов и средств подмащивания, которые способствуют безопасному ведению работ, повышают качество и производительность труда рабочих (установка для приема, перемешивания и выдачи раствора; подъем раствора в ящиках «гирляндой»; подача раствора растворомасосами, штукатурными станциями; применение различных типов контейнеров для материалов и конструкций (кирпич, перемычки, облицовочные плитки и т. п.); применение инвентарных лесов или подмостей; использование пирамид или каскет для временного складирования сборных перегородок; применение инвентарных ограждений опасных мест, защитных козырьков; навесов над входами и пр.).

Рекомендуемые средства малой механизации для производства каменных работ приведены в табл. 96.

Кроме рекомендуемых средств малой механизации для каменных работ, широкое применение в строительстве получили установки для приема товарного раствора из самосвалов, для перемешивания, подогрева в холодное время года и порционной выдачи его по мере необходимости в подъемный бункер или ящик, в которых раствор подают на рабочее место.

Разработчик установок — СКБ Мосстроя.

Техническая характеристика установки УПТР-2ГП

Вместимость, м ³	2
Потребная мощность (с учетом электронагревателей), кВт	12
Количество электронагревателей, шт	12
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	3800 × 2050 × 2825
Масса, т	4,67

Техническая характеристика установки УПТР-2Т

Вместимость, м ³	2,3
Потребная мощность (с учетом электронагревателей), кВт	14,2
Количество электронагревателей, шт.	12
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	4200 × 2280 × 2500
Масса, т	3,16

Техническая характеристика установки УБ-342

Вместимость, м ³	2,5
Вместимость подъемного бункера, м ³	1,0
Установленная мощность, кВт	18,5
Масса, т	2,96

96. Средства малой механизации (СММ), рекомендуемые для производства каменных работ

Индекс	Наименование и назначение	Основные параметры	Организация-разработчик первичной документации	Организация-распространитель технической документации
ЕН 01.001	Леса трубчатые инвентарные на хомутах для каменных работ	Высота лесов 40 м	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 01.003	Леса трубчатые инвентарные безболтовые для каменных работ	То же	Институт Промстройпроект, Москва	То же
ЕН 01.010	Подмости пакетные самоуставляющиеся универсальные ППУ-4	Высота настила 1,95 м	Трест Мособлортехстрой Мособлсполкома	Трест Мособлортехстрой и бюро внедрения ЦНИИОМТП
ЕН 01.012	Подмости сборно-разборные телескопические ПОСТ-1 для производства каменной кладки внутренних перегородок	То же 2 м	КБ Московского завода «Стройтехника» Минстроя СССР	ИОМТПС Минстроя СССР
ЕН 01.035	Подмости рычажные непрерывного подъема для каменной кладки в жилых зданиях	Грузоподъемность 3000 кг, высота настила 2,5 м	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН 01.036	Подмости самоподъемные гидравлические для каменной кладки в промышленных зданиях	Грузоподъемность 3000 кг, высота настила 3,5 м	То же	То же
ЕН 01.040	Леса самоходные на гусеничном ходу для каменных и отделочных работ	Грузоподъемность 2000 кг, высота настила 15 м	» »	» »
ЕН 15.001	Захват Б-8	Грузоподъемность 1,75 т	» »	» »
ЕН 15.002	Подхват-футляр	Вместимость 4 пакета, грузоподъемность 3,0 т	» »	» »
ЕН 15.010	Бункер для строительного мусора	Вместимость 1 м³	Трест Оргтехстрой Главленинградстроя	» »
ЕН 15.015	Гильотина для рубки кирпича	Габариты: 435 × 210 × 208 мм, масса 12,0 кг	Трест Оргтехстрой Главленинградстроя	» »
ЕН 15.017	Шаблон для разметки проемов	Ширина проема 760—1400 мм	То же	» »

ЕН 15.019	Шаблон для разравнивания раствора	Габариты: 1300×82× ×236 мм, масса 2,3 кг	Трест Оргтехстрой Мин- стра Эстонской ССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Гостроя СССР
ЕН 15.020	Промежуточный маяк	Габариты: 300×110× ×550 мм, масса 6,7 кг	То же	То же
ЕН 15.025	Склад-пирамида для гипсобетонных перегородок	Вместимость — 16 пере- городок	Трест Мосоргстрой Глав- мостроя Мосгориспол- кома	»
ЕН 15.026	Ларь для сыпучих материалов	Вместимость 1 м³	То же	»
ЕН 15.027	Скребок для очистки подмостей и кузовов автомобилей-самосвалов	Масса скребков 2,3 и 1,8 кг	Трест Оргтехстрой Глав- леннинградстроя	»
ЕН 05.001	Светильник типа «Торшер»	Общая мощность 300 Вт	ЦНИИОМТП Гостроя СССР	»
ЕН 05.002	Стойка-светильник	То же 100 Вт	То же	»
ЕН 05.003	Мачта прожекторная	То же 750/2500 Вт	»	»
ЕН 05.003	Мачта поэтажная	Общая мощность 750/2500 Вт	ЦНИИОМТП Гостроя СССР	»
ЕН 05.011	Ограждение входа в шахту лифта	Габариты: 870×160× ×1000 мм, масса 8,0 кг	То же	»
ЕН 05.012	Ограждение рабочего места	Габариты: 1000×725× ×1500 мм, масса 10,0 кг	»	»
ЕН 05.013	Ограждение оконных проемов	Габариты: 1900×770× ×1600 мм, масса 3,0 кг	»	»
ЕН 05.016	Щит шахты лифта	—	СКБ треста Кассетдеталь Главмостроя Мосгорис- полкома	СК треста Кассетдеталь Главмостроя Мосгорис- полкома
ЕН 05.017	Площадка выносная	Грузоподъемность 500 кг	Трест Мосоргстрой Глав- мостроя Мосгориспол- кома	Трест Мосоргстрой Глав- мостроя Мосгориспол- кома
ЕН 05.018	То же	То же 1000 кг	То же	То же
ЕН 05.019	»	То же 1500 кг	»	»

Светильник универсальный телескопический предназначен для освещения рабочих мест при производстве строительных работ, преимущественно каменных. Светильники изготавливают из стальных труб. Источниками света служат лампы мощностью до 300 Вт. Арматура — эмалированный глубоководный излучатель. Светильники крепят в оконном проеме.

Техническая характеристика светильника Мособлоргтехстроя

Высота арматуры от низа светильника, мм	3500—5600
Масса, кг:	
без электрооборудования	12,5
с электрооборудованием	15,4

Захват Б-8 используют на кранах грузоподъемностью не менее 2,5 т. Обслуживают его три такелажника, два из которых наводят захват на пакет, а один — снимает захват на месте разгрузки.

Техническая характеристика захвата Б-8

Грузоподъемность захвата, кг	1750
Размеры пакета кирпича длина (максимальная) × × ширина × высота (10 рядов), мм	1800 × 500 × 1200
Внутренние размеры захвата: длина × ширина × × высота (максимальная), мм	1850 × 650 × 1230
Габаритные размеры захвата (длина × ширина × × высота), мм	2080 × 1020 × 1380
Масса, кг	272

Ящик для раствора предназначен для подачи раствора на рабочее место каменщика. Допускается подъем шести ящиков в гирлянде одновременно.

Техническая характеристика ящика

Грузоподъемность, кг	550
Вместимость, м ³	0,24
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1164 × 882 × 650
Масса ящика, кг:	
без раствора	52
с раствором	602

Гильотина для рубки кирпича применяется для рубки под прямым углом и под углом 40—60°.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — 435 × 210 × 208. Масса — 12 кг.

Шаблон для разравнивания раствора используется для получения равномерного слоя укладываемого раствора.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — 1300 × 82 × 236. Масса — 2,3 кг.

Рейка применяется для проверки прямолинейности кирпичной кладки. Представляет собой деревянный брус со стальной полосой. Длина рейки — 2 м, масса — 1,8 кг.

Маяк промежуточный служит для выравнивания кирпичной кладки при возведении стен зданий.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — 300 × 110 × 550. Масса — 6,7 кг.

Навес универсальный предназначен для установки над входами в лестничные клетки строящегося здания. Его изготавливают из стальных труб и деревянных щитов. Конструкция разработана институтом Гипрооргсельстрой Минсельстроя СССР.

Техническая характеристика навеса универсального

Габаритные размеры (длина × ширина × × высота), мм	2000 × 1200 (2000) × 2400
--	---------------------------

Масса навеса в сборе, кг:	
2000×2000 мм	150
2000×1200 мм	104
Наибольшая масса отдельного элемента, кг	17,5

Ограждение рабочего места сигнальщика предназначено для обеспечения безопасности сигнальщика при работе с башенным краном. Устанавливают ограждение на крайней плите перекрытия и крепят цепями с карабинами к строповочным петлям плит. Ограждение изготавливают из угловой и круглой стали и дощатого щита. Конструкция ограждения разработана институтом Гипрооргсельстрой Минсельстроя СССР.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — 1100 × 800 × 1245, масса — 32 кг.

Ограждения лестничных маршей используют временно в период производства монтажных работ, когда постоянные ограждения монтируют позже лестничных маршей. Ограждение изготавливают отдельными звеньями из стальных труб. Крепление стоек к маршу выполнено в виде струбицы. Конструкция ограждения разработана институтом Гипрооргсельстрой Минсельстроя СССР.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — 3400 × 950, масса звена — 20 кг.

Ограждение входа в шахту лифта предназначено для временного перекрытия открытых проемов. Стойка единой сварной рамы имеет крюки для фиксации рамы в проеме, защитное ограждение и предупредительную табличку.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — 870 × 160 × 1000, масса — 8,0 кг.

Ограждение оконных проемов предназначено для временного перекрытия оконных проемов и состоит из двух стоек и раздвижной рамы. Стойки снабжены крюками для фиксации рамы и струбцинами для крепления ограждения к нижней части контура оконного проема.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм — (1180—1900) × 770 × 1600, масса — 8,0 кг.

Кронштейн для устройства защитных козырьков по фасадам строящихся зданий. Устанавливают нижний ряд козырьков на высоте до 7 м, последующие ряды располагают через 6—7 м над первым. Расстояние между кронштейнами — 3 м. Конструкция кронштейна разработана институтом Гипрооргсельстрой Минсельстроя СССР.

Габаритные размеры (вынос кронштейна × ширина × высота кронштейна), мм — 1500 × 1400 × 1106. Масса — 16,3 кг. Предельная нагрузка на козырек, приложенная в середине пролета, — 1,60 кН, уклон к стене — 20°.

Подмости и леса для кирпичной кладки

При возведении зданий, не имеющих междуэтажных перекрытий, производство кирпичной кладки следует предусматривать с лесов, установленных внутри здания или снаружи. Стены зданий, имеющие междуэтажные перекрытия или высоту не более 9 м, возводить с инвентарных переставных подмостей. Проект привязки лесов к простому объекту выполняется (на основании паспорта применяемых лесов) производителем работ, на особо сложные объекты — проектной группой строительного треста или организацией, разрабатывающей проект производства работ на данный объект.

Шарнирно-панельные подмости (трест № 94, г. Владимир) представляют собой единый блок-панель, состоящий из двух пространственных сварных ферм-опор и деревянного щита — настила, уложенного на них по деревянным прогонам. Опоры подмостей связаны с настилом четырьмя шарнирными болтовыми соединениями, позволяющими переводить фермы из положения с отметкой настила 115 см в положение с отметкой 205 см. При переводе подмостей во второе положение фермы свободно разворачиваются в шарнире до вертикального положения и закрепляются скобой к прогонам. Длина настила подмостей 5,5 м.

Подмости Главмостроя представляют собой пространственную раскладывающуюся по высоте блочную металлическую конструкцию из уголкового стали и скреп-

ленного с ней болтами щитового настила. Основная часть подмостей — пространственная ферма, к нижнему поясу которой прикреплены откидные опоры, используемые для увеличения высоты подмостей при ведении кладки третьего яруса. Размер рабочего настила подмостей $5,3 \times 2,5$ м. Отметка настила в первом положении 1,0 м, во втором — 2,0 м.

Консольные подмости используются для кладки стен большой высоты, возводимых в створе рядов колонн одноэтажного здания с шагом 6 м. Рабочий настил данных подмостей укладывается на консоли, прикрепленные к колоннам кронштейнами.

Подмости пакетные самоустанавливающиеся универсальные ППУ-4 предназначены для кладки кирпичных стен жилых, гражданских и промышленных зданий при высоте этажа до 9 м, любой длине и конфигурации стен. Подмости состоят из двух металлических пространственных рам, деревянного настила и ограждения.

Шарнирное крепление настила к рамам позволяет поворачивать их при помощи строп на 90° по отношению к настилу и тем самым поднимать его с высоты 1,0 на высоту 1,94 м.

Для возведения кирпичной кладки высотой более трех метров подмости устанавливают в пакеты до 4 шт. При установке подмостей в пакеты необходимо крепить их к возводимой стене специальными узлами крепления конструкции ЦНИИОМТП. Размер настила подмостей $5,4 \times 2,5$ м. Нагрузка на 1 м^2 подмостей: при высоте кладки до 3 м — 4 кН; при высоте кладки до 9 м — 2 кН (рис. 26).

Трубчатые безболтовые леса для каменных работ (ТБЛК), разработанные инсти-

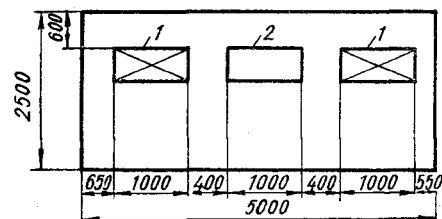


Рис. 26. Схема нагружения подмостей при эксплуатации:

1 — поддоны с кирпичом; 2 — ящик с раствором.

тутом Промстройпроект, предназначены для кладки каменных стен высотой до 40 м в районах с сейсмичностью не более 6 баллов. Основные параметры лесов, м: ширина настила — 2, высота рабочего яруса — 1, шаг стоек вдоль стены — 2, расстояние между стойками перпендикулярно к стене — 1,6, количество ярусов с настилами, одновременно укладываемых на леса при высоте лесов более 6 м — 2 (верхний — рабочий, нижний — защитный) [38].

Леса представляют собой каркасную пространственную систему, состоящую из стоек и ригелей, соединенных крюками и патрубками без применения болтов. Стойки лесов предусмотрены длиной 2 и 4 м. Стыки стоек лесов вдоль стены должны быть расположены вразбежку, для этого в пределах первого яруса 2-метровые и 4-метровые стойки чередуются. В дальнейшем леса наращивают только 4-метровыми стойками.

Нижние стойки опираются на башмаки, установленные на деревянные подкладки, которые укладывают перпендикулярно к стене под каждые две стойки. Башмаки крепят к подкладкам костылями. Через каждый метр по высоте на стойках имеются патрубки, служащие для крепления ригелей, решеток и связей. По ригелям, перпендикулярно к стене, укладывают щитовой настил из досок толщиной 50 мм с консольным свесом 0,35 м. Под щитами рабочего настила, рядом с продольными ригелями, на поперечные должны быть уложены дополнительные ригели, которые переносят с яруса на ярус одновременно с рабочим настилом.

Пространственная устойчивость лесов обеспечивается креплением их к стене анкерами, заделываемыми в стену. Крепления предусматриваются в местах расположения стыков всех стоек внутреннего ряда. При совпадении стыков стоек с проемами в стене несмещаемость узлов достигается с помощью диагональных связей, которые, образуя горизонтальную ферму, удерживают стыки стоек.

Неизменяемость лесов в плане обеспечивается установкой горизонтальных диагональных связей, соединяемых со стойками в первых двух панелях (считая от угла здания) и через каждые 24—30 м по фасаду, а также против грузоприемных площадок и лестничных клеток. Эти связи предусматривают через 4 м по высоте. В местах установки диагональных связей стойки должны быть закреплены к стене двойными крюками, расходящимися под прямым углом. Леса при каменной кладке собирают по мере возведения стен. Настил перемещают через 1 м по высоте.

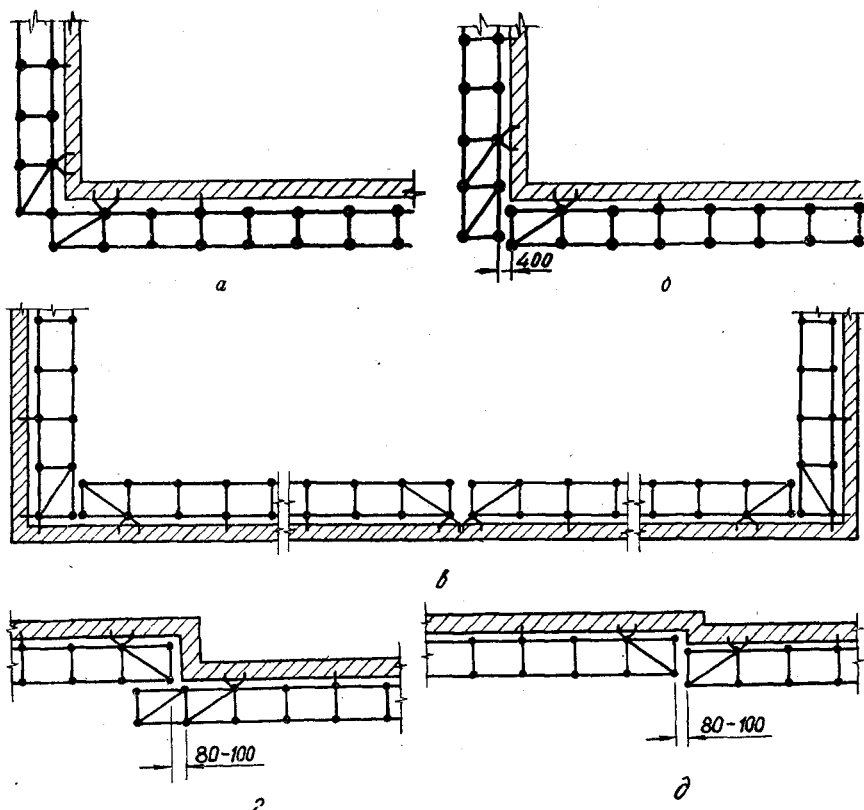


Рис. 27. Варианты установки лесов по углам здания и у выступов вдоль стен:
а, б — наружных; в, г — внутренних; г, д — наружных и внутренних.

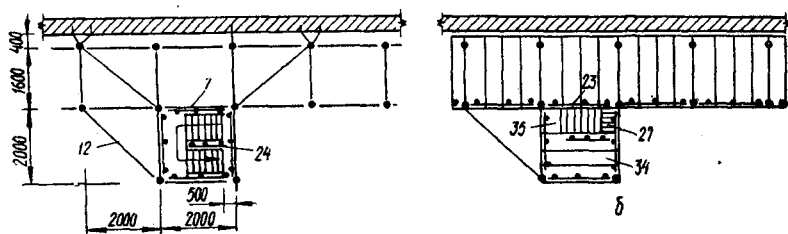


Рис. 28. Схема устройства выносной лестничной секции:
а — план ригелей и стоек; б — план рабочего настила

Поперечные и продольные ригели независимо от расположения настилов следует устанавливать по всей высоте лесов через 2 м на уровне стыков стоек.

Подачу материалов необходимо предусматривать непосредственно на леса, а также на грузоприемные площадки, собираемые из тех же элементов лесов в виде выносных секций. Длина этих площадок определяется проектом производства работ и должна быть кратной шагу стоек лесов. При подаче материалов краном грузоприемные площадки собираются из стоек длиной 2 м. Через каждые 2 м по высоте

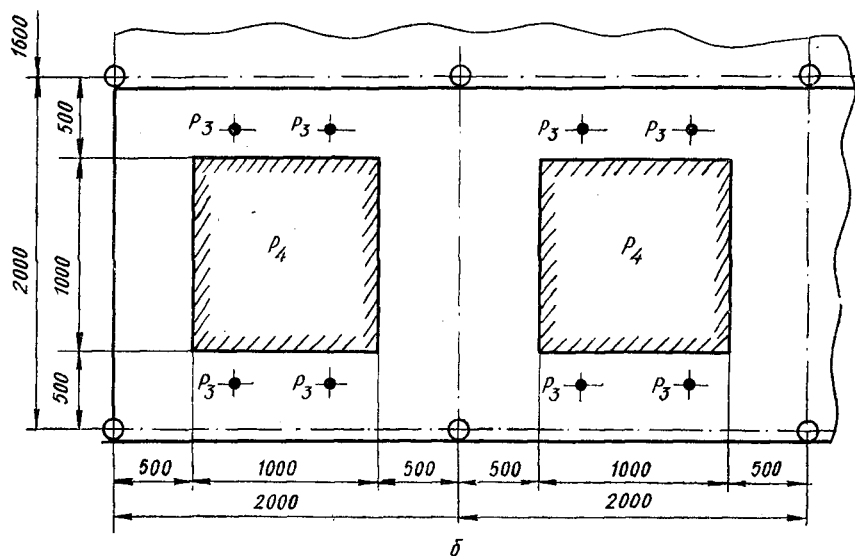
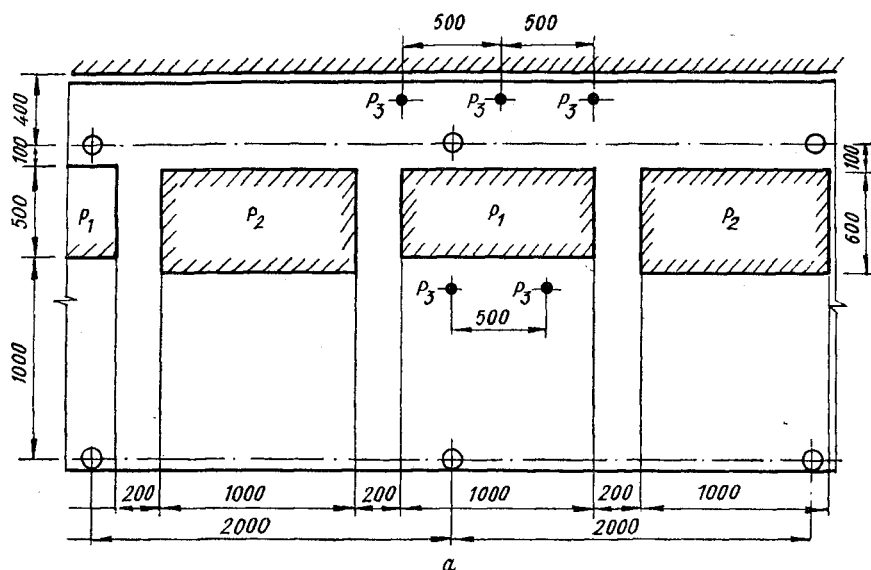
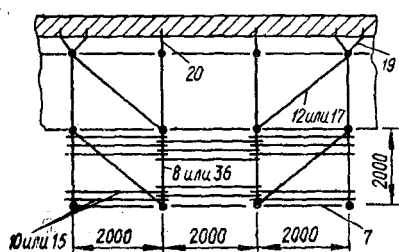


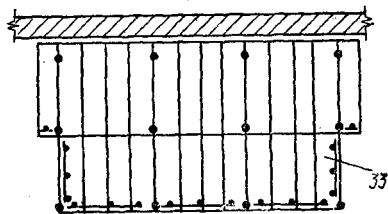
Рис. 29. Схема загрузки лесов (а) и грузоприемной площадки (б):

P_1 — масса пакета с кирпичом; P_2 — масса ящика с раствором; P_3 — масса рабочего с инструментом; P_4 — масса спаренного поддона с кирпичом.

на грузоприемной площадке и примыкающих к ней лесам устанавливают диагональные связи и крепления к стене. Поперечные ригели грузоприемной площадки должны быть усиленного профиля. На эти ригели опираются дополнительные ригели, по которым укладывают настил из щитов. Щиты грузоприемной площадки и примыкающих лесов должны прочно соединяться друг с другом и удерживать настил от опрокидывания при нагрузках на консоли. Грузоприемные площадки необходимо ограждать с трех сторон решетками, которые крепят к стойкам лесов.



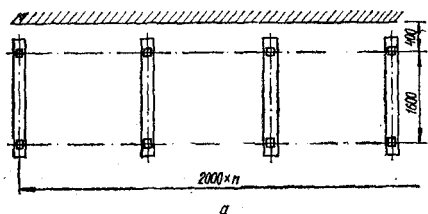
а



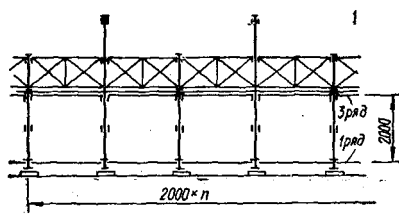
б

Рис. 30. Схема устройства грузоприемной площадки:

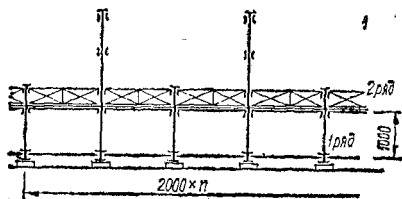
а — план ригелей в стоек; б — план рабочего настила.



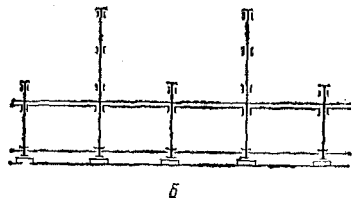
а



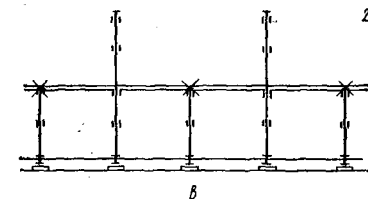
2



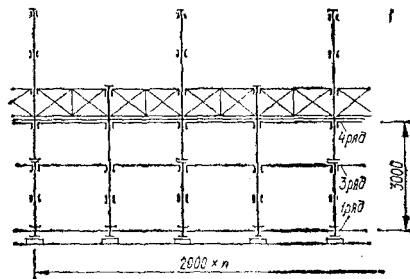
2



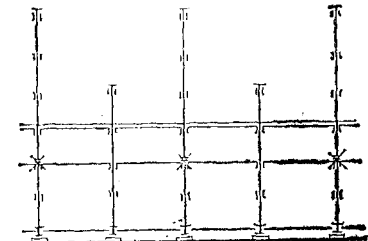
б



б



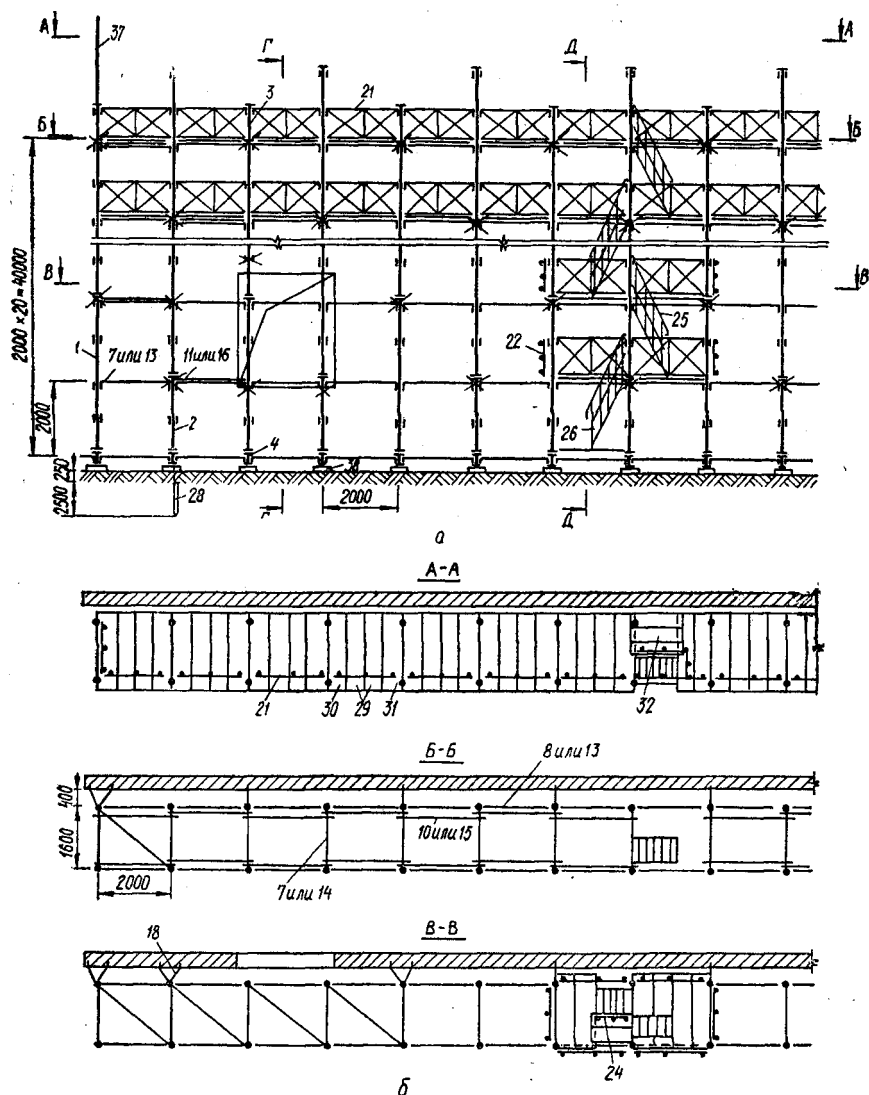
2



2

Рис. 31. Схема последовательности монтажа элементов лесов:

1 — по наружному ряду стоек; 2 — по внутреннему ряду стоек; а — I этап (укладка опорных подкладок и установка башмаков); б — II этап (установка стоек, ригелей, решеток и укладка настила); в — III этап (наращивание лесов); г — IV этап (наращивание коротких стоек, установка ригелей, перестановка решеток и настила); X — места крепления стоек к стене



Лестницы для подъема людей на леса устанавливают через 40—60 м по длине. На всех промежуточных площадках лестничной клетки с четырех сторон устанавливают решетки ограждения. Проемы в настиле лестничной клетки также должны иметь ограждения.

Для защиты от возможных атмосферных электрических разрядов во время грозы леса должны быть оборудованы молниезащитными устройствами. По всей длине лесов устанавливаются молниеприемники на расстоянии, равном семикратной высоте их над настилом, т. е. 24—28 м (высота молниеприемника 3,5—4 м).

Монтаж лесов предусматривается на спланированной и утрамбованной площадке. При наличии продольного уклона стойки должны быть на подкладках и заглублены в грунт до 30 см или могут быть использованы подкладки высотой до 20 см. Для образования перепадов по высоте кратных 0,5 м применяют специальные вставки высотой 0,5 и 1 м.

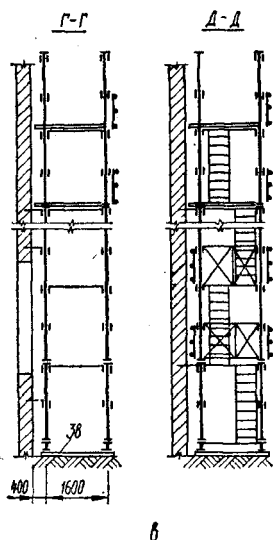


Рис. 32. Монтажная схема лесов:

а — общий вид; б, в — раскладка элементов в сечении

Сборку лесов следует начинать от угла здания, соблюдая последовательность установки отдельных изделий (рис. 27, а—д).

Лестничные секции предусматривается монтировать одновременно с лесами, причем решетки ограждения секций должны быть установлены на всех промежуточных ярусах с четырех сторон (рис. 28, а, б).

Работы по демонтажу следует начинать с верхнего яруса в последовательности, обратной монтажу.

Леса можно загружать только на верхнем ярусе. Схемы нагрузок на настилы и грузоприемные площадки в процессе эксплуатации лесов приведены на рис. 29, а, б и 30, а, б. Превышение нагрузок, указанных на схемах, недопустимо. На лесах должны быть вывешены плакаты со схемами нагрузок и их расположением. При подаче материалов на леса стационарными подъемниками каркасы их следует крепить к зданию независимо от лесов.

Леса следует крепить к стене здания по всей высоте. При высоте лесов более 6 м должно быть не менее двух настилов: рабочий (верхний) и защитный.

Вход в здание, у которого установлены леса, должен быть защищен сверху навесом, а с боковых сторон — сплошной обшивкой досками. Навес и боковая защита должны выступать за габариты лесов не менее чем на 1 м.

Схемы последовательности монтажа элементов лесов и монтажные схемы лесов с раскладкой элементов приведены на рис. 31 и 32. Спецификация элементов лесов серии ТБЛК дана в табл. 97.

97. Спецификация элементов лесов серии ТБЛК

Номер позиции	Обозначение элементов	Наименование элементов	Масса, кг (1 шт.)
1	ТБЛК. 01. 00 СБ	Стойка длиной, м:	
2	ТБЛК. 02. 00 СБ	4	23,45
3	ТБЛК. 03. 00 СБ	2	12,34
4	ТБЛК. 04. 00 СБ	Стойка перильная	5,18
5	ТБЛК. 05. 00 СБ	Башмак	4,38
6	ТБЛК. 05. 00-01 СБ	Стойка	6,71
7	ТБЛК. 06. 00 СБ	»	4,27
8	ТБЛК. 07. 00 СБ	Ригель	10,49
9	ТБЛК. 06. 00-01 СБ	»	8,54
10	ТБЛК. 08. 00 СБ	»	18,3
11	ТБЛК. 09. 00 СБ	»	14,92
12	ТБЛК. 09. 00-01 СБ	Связь	10,75
13	ТБЛК. 10. 00 СБ	»	11,87
14	ТБЛК. 11. 00 СБ	Ригель	14,65
15	ТБЛК. 12. 00 СБ	»	8,4
16	ТБЛК. 13. 00 СБ	»	12,18
17	ТБЛК. 13. 00-01 СБ	Связь	12,66
18	ТБЛК. 14. 00 СБ	»	15,44
19	ТБЛК. 15. 00 СБ	Анкер	0,64
20	ТБЛК. 16. 00 СБ	Крюк	4,8
21	ТБЛК. 17. 00 СБ	»	1,99
22	ТБЛК. 18. 00 СБ	Решетка	22,63
		»	19,51

Номер позиции	Обозначение элементов	Наименование элементов	Масса, кг (1 шт.)
23	ТБЛК. 19. 00 СБ	Решетка	18,5
24	ТБЛК. 20. 00 СБ	Ограждение	19,88
25	ТБЛК. 21. 00 СБ	Перила	15,97
26	ТБЛК. 22. 00 СБ	Лестница	29,74
27	ТБЛК. 23. 00 СБ	»	12,48
28	ТБЛК. 24. 00 СБ	Заземление	11,38
29	ТБЛК. 25. 00 СБ	Щит	27,65
30	ТБЛК. 26. 00 СБ	»	27,08
31	ТБЛК. 27. 00 СБ	»	27,08
32	ТБЛК. 28. 00 СБ	»	12,19
33	ТБЛК. 29. 00 СБ	»	29,84
34	ТБЛК. 30. 00 СБ	»	21,63
35	ТБЛК. 31. 00 СБ	»	13,36
36	ТБЛК. 10. 00-01 СБ	Ригель	17,62
37	—	Молниеприемник, $l = 3,5$ м	17,1
38	—	Подкладка размерами, мм:	
		100×200×2400	24,0
39	—	100×200×4400	44,0

Примечание. Номера позиций элементов лесов обозначены на монтажной схеме (см. рис. 30).

КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Состав технологической карты

При разработке технологической карты на устройство кровли следует руководствоваться правилами производства и приемки работ (СНиП III-20-74).

Исходными данными для разработки технологических карт являются: строительный генеральный план; рабочие чертежи кровли, на которых дан план кровли, тип ее, показаны уклоны крыши и состав кровельного покрытия; сроки начала и окончания строительства объекта; машины, механизмы и приспособления, имеющиеся в строительной организации, выполняющей кровельные работы; новые прогрессивные материалы и передовая технология производства работ.

Так как в состав кровельных работ входят несколько операций (устройство пароизоляции, теплоизоляции, укладка утеплителя, устройство стяжки, наклейка рулонного ковра и пр.), производство работ по устройству кровельных покрытий целесообразно предусматривать поточно-расчлененным методом с минимальными разрывами во времени между последовательными операциями. Площади покрытия разбивают на захватки (при необходимости) и участки, ограниченные линиями водоразделов. Объемы работ устанавливают с таким расчетом, чтобы в течение смены можно было закончить работы на участке между водоразделами.

В технологической карте должны быть отражены способы подачи материалов на кровлю (по вертикали) и транспортирование их по горизонтали на покрытие при максимальном применении средств комплексной механизации.

Схема организации кровельных работ приведена на рис. 33.

Работу по наклейке рулонных материалов организуют на участках таким образом, чтобы исключить возможность повреждения готового покрытия при ходьбе по нему рабочих или доставке материалов. С этой целью в первую очередь рулонный ковер помещают на кровле, наиболее высокой и отдаленной от мест доставки материалов.

Кровельные работы проводят преимущественно в теплое время года.

При проектировании технологии кровельных работ предусматривают мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение работ.

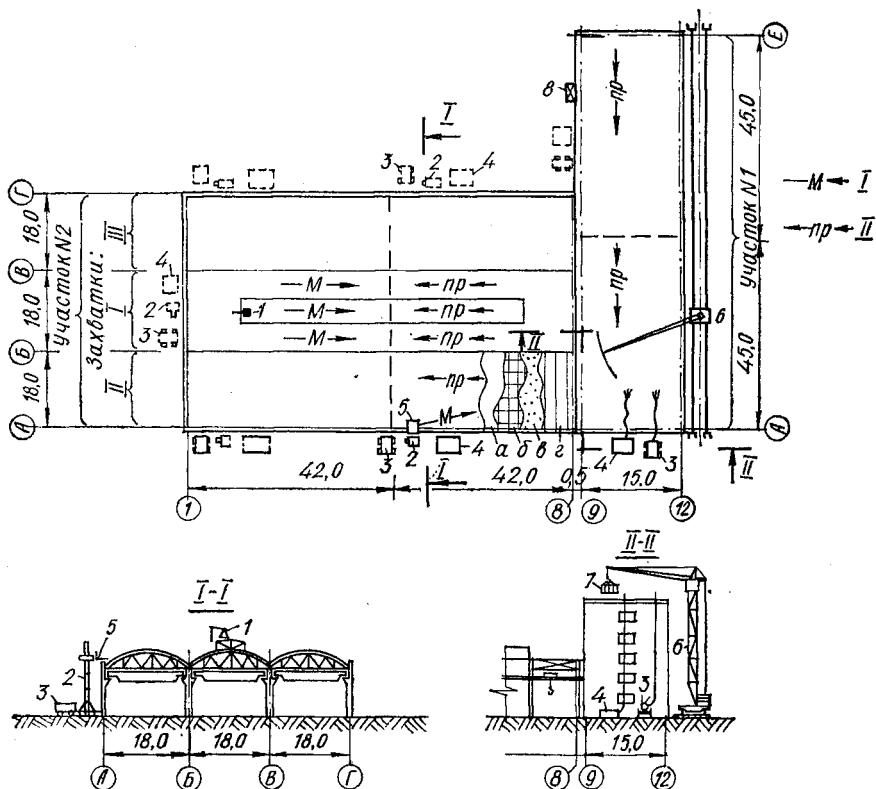


Рис. 33. Технологическая схема производства кровельных работ:

a — пароизоляция; *b* — утеплитель; *в* — цементно-песчаная стяжка; *г* — рулонный ковер; *1* — переносной кран «на крыше»; *2* — грузовой мачтовый подъемник; *3* — установка для разогрева и подачи на кровлю битумной мастики; *4* — штукатурная станция (агрегат или разворонка) для подачи на кровлю раствора при устройстве стяжки по утеплителю; *5* — приемная площадка для кровельных материалов; *6* — башенный кран; *7* — контейнер для кровельных материалов; *8* — навес над входом в здание; *I* — направление подачи материалов; *II* — направление производства работ.

При устройстве рулонных и мастичных кровель места варки и разогрева мастики следует располагать на расстоянии не менее 50 м от огнеопасных строений и складов.

В проекте следует предусмотреть временное ограждение на период производства работ зоны возможного падения материалов, инструментов и стекания мастики со здания.

Площадка, на которой предусматривается варка или разогрев мастики, должна быть оборудована противопожарными средствами (лопаты, песок, пенные огнетушители и пр.).

Выбор способов производства работ

В зависимости от применяемых материалов, кровли могут быть рулонными, мастичными и из штучных материалов (асбестоцементные, черепичные и стальные). Технология выполнения кровельных работ определяется главным образом спецификой используемых материалов.

Наиболее широкое распространение в промышленном и жилищно-гражданском строительстве получили кровли рулонные и мастичные, выполняемые отдельными захватками (участками) в пределах водоразделов. При уклоне кровель до 15%

наклейку рулонных материалов предусматривают от пониженных мест к повышенным с расположением полотнищ перпендикулярно к стоку воды. При уклоне кровель более 15%, а также по сводам — от повышенных мест к пониженным — с расположением полотнищ в направлении стока воды.

Рулонный ковер наклеивают двумя способами: с поочередной наклейкой каждого слоя и одновременно в несколько слоев. Способ выбирают в зависимости от размеров, уклона кровли и наличия препятствий на ней. Одновременная наклейка нескольких слоев применяется при использовании в основном горячих мастик, а послойная — как горячих, так и холодных.

При одновременной наклейке рулонных материалов кровли должны устраиваться, начиная от карниза. При устройстве четырехслойных кровель первый слой имеет ширину, равную $\frac{1}{4}$ ширины рулона, второй — $\frac{2}{4}$ и третий — $\frac{3}{4}$. Дальнейшая наклейка производится целыми рулонами. При устройстве трехслойных кровель первый слой имеет ширину, равную $\frac{1}{3}$ ширины рулона, второй — $\frac{2}{3}$ и третий — полной ширине рулона. Дальнейшая наклейка производится целыми рулонами. При ином количестве ширина слоев, размещаемых на карнизе, соответственно изменяется.

Величина перекрытий (стыков) полотнищ принимается: в кровлях с уклоном 2,5% и более — по ширине полотнищ в нижних слоях — 70 мм, в верхнем слое — 100 мм; по длине полотнищ во всех слоях не менее 100 мм; в кровлях с уклоном менее 2,5% — не менее 100 мм по длине и ширине полотнищ во всех направлениях и слоях кровли. Расстояние между стыками по длине полотнищ в смежных слоях должно быть не менее 300 мм [20].

При расположении полотнищ рулонных материалов на скатах в направлении стока воды (перпендикулярно к коньку) каждый слой кровли должен поочередно заходить на соседний скат, перекрывая соответствующий слой на другом скате. Нижний слой рулонного ковра должен перекрывать соседний скат не менее чем на 200 мм, верхний — не менее чем на 250 мм.

При расположении полотнищ рулонных материалов на скатах перпендикулярно к стоку воды (параллельно коньку) полотнища нижнего слоя должны наклеиваться с переводом на другой скат на 100—150 мм; полотнища следующего слоя не доводятся до конька на 300—400 мм, но должны перекрываться на 100—150 мм полотнищем с другой стороны ската; полотнища следующего слоя укладываются, как в первом нижнем слое и т. д. Сверху конек должен быть накрыт дополнительным полотнищем шириной не менее 500 мм с каждого ската кровли.

На небольших площадях кровель, где трудно применить комплексную механизацию, возможно применение способа устройства мягкой кровли методом «картины», который обеспечивает сокращение ручного труда и повышает его производительность, дает возможность применить простую механизацию и увеличивает степень индустриализации. При данном методе «картины» изготавливаются централизованно в специальном цехе по заранее сделанной схеме-раскладке согласно плану кровли. «Картины», доставленные на объект краном, подаются на кровлю и раскладываются по фронту работ.

При устройстве рулонных кровель широко применяются холодные мастики. Устройство кровель с применением битумно-кукерсолных мастик наиболее эффективно с точки зрения обеспечения высокого качества и экономичности кровли, комплексной механизации работ и доступности составляющих (лак «кукерсол», асбест или цемент, битум). Данная мастика обладает высокой клеящей способностью, теплостойкостью, долговечностью. Расход ее на 100 м² трехслойной кровли составляет 240 кг.

Наряду с рулонными все большее распространение получают мастичные кровли. Устройство этих кровель позволяет полностью их механизировать. Они менее трудоемки и стоимость их ниже, чем рулонных. Мастичные неармированные кровли устраивают из битумно-латексной эмульсии ЭГИК. Их укладывают по сборному или монолитному железобетону крыш с уклоном более 15%. После гидроизоляционного слоя наносят защитный слой из горячей мастики с втопленным в нее гравием или минеральной крошкой.

Мастичные армированные кровли устраивают из битумно-полимерной эмульсии, армированной стеклосеткой, из битумных и битумно-резиновых мастик, армированных стеклотканью. Гидроизоляционный ковер устраивают из трех-, четырех слоев эмульсии. Каждый слой после высыхания армируют стеклосеткой.

Машины и механизмы для кровельных работ

Устройство рулонных кровель (подготовка поверхностей, приготовление материалов и транспортирование их к месту укладки на строительные конструкции) требует применения прогрессивных и экономичных машин и приспособлений.

Для выполнения обмазочной паронизации и нанесения битумной мастики при наклейке рулонных материалов рекомендуется применять огрунтовочные агрегаты.

Техническая характеристика огрунтовочного агрегата для нанесения битумных мастик

Производительность, м ³	250
Вместимость бака, л	80
Установленная мощность, кВт	23
Масса агрегата, кг	130
Габаритные размеры: (длина × ширина × высота), мм	1500×1100×850

Техническая характеристика установки ПКУ-35М для нанесения битумно-кукерсолных мастик (на прицепе ИАПЗ-754В)

Подача, м ³ /ч	200
Дальность транспортирования, м:	
по горизонтали	100
по вертикали	40
Вместимость, л:	
для мастики	2500
для грунтовки	200
Расход топлива, л/ч	7
Установленная мощность, кВт	11,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	6000×1840×3000
Масса, т	3,3

Техническая характеристика огрунтовочного агрегата АО-1М

Производительность, м ² /см	2200
Расход мастики, кг на 100 м ²	88
Вместимость бака, л	120
Потребная мощность, кВт	1,1
Рабочая температура мастики, град	65—80
Рабочее давление, МПа	
мастики	0,5—0,7
воздуха	0,3—0,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	2000×876×750
Масса, кг	120

В комплекте с агрегатом АО-1М применяется тележка.

Техническая характеристика тележки для транспортирования мастики

Вместимость, л	110
Масса, кг	47
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1386×875×1350
Экономический эффект от внедрения комплекта, руб. на 100 м ²	1,626

Установка ЦНИИОМТП предназначена для устройства цементной стяжки на кровле по утеплителю. При применении в качестве утеплителя керамзита рекомендуется подачу его на кровлю осуществлять с помощью пневмоустановки.

Техническая характеристика машины (ЦНИИОМТП) для нанесения цементной стяжки

Производительность в смену при слое, м ² :	
15 мм	700
35 мм	635
Ширина укладываемой полосы, м	1
Вместимость бункера, м ³	0,15
Рабочая скорость машины, м/мин	2,5
Установленная мощность, кВт	0,4
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	1350×1250×1300
Масса, кг	300,0

98. Техническая характеристика автогудронаторов

Наименование показателей	Единица измерения	Марка		
		ДС-39А	ДС-53А	ДС-82
Вместимость цистерны	л	3500	6000	6000
Скорость передвижения	км/ч	85	80	80
Максимальная ширина распределения	мм	3800	4000	4000
Норма разлива	л/м ²	0,5—3,0	0,5—3,0	0,5—3,0
Подача шестеренчатого насоса	л/мин	840	840	840
Скорость нагрева битума	град/ч	15	25	25
Габаритные размеры:				
длина	мм	6650	9720	9680
ширина	мм	3800	2360	2365
высота	мм	2480	2620	2560
Масса с полным грузом	т	9,45	14,80	16,70

Примечание. ДС-39А размещен на шасси ЗИЛ-130 ДС-53А и ДС-82 на полуприцепе к тягачу ЗИЛ-130В.1.

100. Техническая характеристика машин для устройства кровли

Наименование показателей	Единица измерения	Марка	
		СО-100 *	СО-122 **
Назначение	—	Хранение, подогрев и транспортирование мастики на кровлю	Нанесение битумных мастик
Производительность	—	7 м ³ /ч	300 м ² /ч
Вместимость	—	1,5 м ³	90 л
Установленная мощность	кВт	10,2	1,9
Напряжение	В	220/380	220/380
Вид топлива	—	—	—
Габариты:			
длина	мм	5260	1740
ширина	мм	2500	845
высота	мм	2450	910
Масса	кг	3500	910

* Рабочее давление 0,8 МПа, высота подачи 50 м.

** Рабочее давление 0,7 МПа.

*** Ширина прокатываемой полосы 1025 мм.

Техническая характеристика пневмоустановки для подачи керамзита на кровлю

Подача, м³/ч	15
Высота подачи, м	40
Дальность подачи, м	50
Вместимость приемного бункера, м³	3
Общая энергоемкость, кВт	66
Диаметр трубы (секции по 3—4 м), мм	285
Масса, кг	2500
Разработчик — трест Оргтехстрой Главдальстрой	

Характеристики и марки прочих рекомендуемых машин для устройства кровли приведены в табл. 98—100.

99. Техническая характеристика полуприцепных автобитумовозов

Наименование показателей	Единица измерения	Марка		
		ДС-41А	ДС-96	ДС-10А
Вместимость цистерны	л	7000	9000	14 500
Автомобиль-тягач	—	ЗИЛ-130В.1	ЗИЛ-130В.1	КрАЗ-258
Время слива битума из цистерны	мин	5	8	15
Скорость нагрева битума в 1 ч	град	25	10	10
Подача шестеренчатого насоса	л/мин	500	500	—
Скорость передвижения	км/ч	80	80	68
Габаритные размеры:				
длина	мм	9080	9200	13 680
ширина	мм	2360	2360	2640
высота	мм	2550	2800	3250
Масса с полным грузом	т	14,590	16,485	33,650

Марка

СО-106	СО-107	СО-98	СО-99	СО-121	СО-108 ***
Удаление воды с основания кровли	Сушка основания кровли	Очистка и ремонтка рулонных кровельных материалов	Наклейка рулонных материалов	Наклейка наплавленного рубероида	Раскатка и прикатка рулонных материалов
200 л/мин	50—100 м²/ч	600 м²/ч	250 м²/ч	330—640 м²/ч	400 м²/ч
2 л	15 л	—	100 л	—	—
2,2	—	2,2	9,5	—	—
220/380	—	220/380	220/380	—	—
—	Керосин	—	—	Газ	—
890	1770	1200	1370	1700	1380
555	1090	1440	1666	1480	1065
940	1120	1195	1040	1070	950
70	105	270	376	130	57

ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

Состав технологической карты

При разработке технологических карт на отделочные работы (штукатурные, облицовочные, малярные и стекольные) следует пользоваться правилами производства и приемки работ (СНиП III-21-73).

Исходными данными для разработки технологических карт являются: стройгенплан; архитектурно-строительные чертежи рабочего проекта в виде планов, разре-

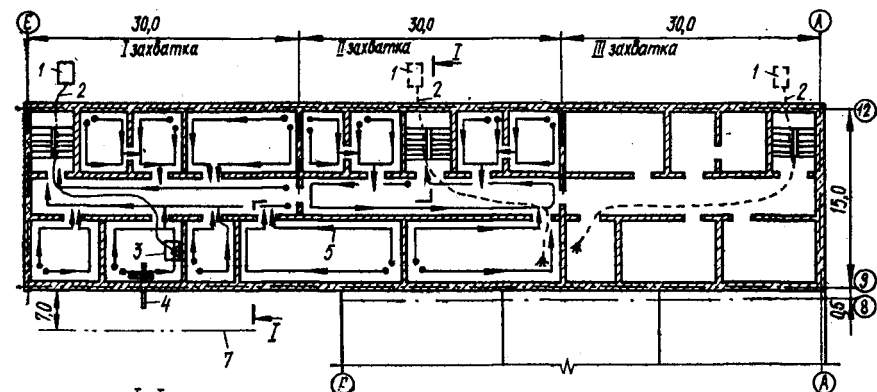


Рис. 34. Технологическая схема производства отделочных работ:

1 — штукатурная (малярная) станция; 2 — растворопровод; 3 — столик-подмости; 4 — кран «в окна»; 5 — направление выполнения работ внутри помещения; 6 — общее направление выполнения работ по вертикали; 7 — граница опасной зоны при работе крана.

зов, фасадов; сроки начала и окончания работ; наличие в строительной организации машин и механизмов для производства отделочных работ.

Разработку технологической карты необходимо начинать с выбора механизмов для нанесения и подачи отделочных материалов на рабочие места, с учетом разбивки здания на захватки и ярусы. Захватки и ярусы определяются на основании принятой технологии производства работ и четко обозначаются на плане технологической схемы и разрезе к плану (рис. 34).

В зависимости от принятых механизмов для подачи растворов к месту производства работ на технологической схеме следует показать расстановку их у здания (растворонасосные установки, штукатурные и малярные станции, растворонагнетатели,

установки для подачи жестких смесей) и на этажах (позажальные установки, компрессоры, краскопульты, окрасочные и огрунтовочные агрегаты). При применении установок и агрегатов следует определять места прокладки растворопроводов в вертикальном и горизонтальном направлениях.

На лесах должны быть вывешены плакаты со схемами нагрузок и их расположением. Превышение нагрузок, указанных на схемах, недопустимо.

Не разрешается скопление людей на лесах и загрузка пролетов лестничных клеток.

При производстве отделочных работ с подмостей или передвижных столиков высотой более 1 м необходимо предусматривать их ограждение и ограждение: труб растворопроводов в местах передвижения рабочих; опасных зон, возникающих при производстве отделочных работ; зон подъема и установки оконных и витринных стекол.

Выбор способов производства работ и механизмов

При проектировании отделочных работ рекомендуется применять поточно-циклический способ производства. Сущность его заключается в том, что весь объем отделочных работ разделяется на несколько комплексов (циклов), выполняемых в установленной технологической последовательности и совмещаемых со смежными общестроительными, санитарно-техническими и электромонтажными работами, которые должны вестись одновременно с отделочными работами. Отделочные работы выполняются в каждом цикле поточным методом с расчленением процессов на отдельные рабочие операции, выполняемые специализированными звеньями. Составы звеньев и объемы работ для них подбирают так, чтобы обеспечить ритмичный переход рабочих с одной захватки на другую. Все отделочные работы ведут непрерывным потоком. Время, необходимое для ритмичного выполнения всех работ в каждом цикле на одной захватке (шаг потока), определяют необходимой технологической продолжительностью процессов производства основных отделочных работ.

При отделке кирпичных зданий работы рекомендуется предусматривать в пять этапов: штукатурные и облицовочные работы, стекольные, подготовка поверхностей под окраску и побелку, настилка паркета, линолеума, устройство плиточных полов, окончательная окраска поверхностей, острожка и шлифовка паркетных полов, оклейка стен обоями, а при отделке крупнопанельных и крупноблочных зданий — в четыре, включающие штукатурные и облицовочные работы, остекление вторых переплетов, фрамуг и внутренних дверей, подготовку поверхностей под окраску и побелку, настилку паркета и линолеума, устройство плиточных полов, окончательную окраску поверхностей, острожку и шлифовку паркетных полов, оклейку стен обоями.

Исходя из шага потока подбирают размер захватки в зависимости от типа здания и обусловленного метода организации работ — «снизу вверх» или «сверху вниз». Для жилых и общественных зданий размер захватки принимаюткратно этажу одной секции здания. В целях сокращения сроков окончания отделочных работ последние можно предусмотреть двумя параллельными потоками.

Штукатурные работы в малоэтажных зданиях (до 3-х этажей) рекомендуется проводить поточно-циклическим методом, при котором каждое однотипное звено бригады выполняет весь комплекс работ без разделения его на операции. В зданиях повышенной этажности возможно применение как поточно-циклического метода, так и поточно-расчлененного, при котором отдельные звенья бригады выполняют только однородные работы (расчлененные по операциям). Общее выполнение работ внутри здания принимаютот наиболее удаленных помещений к выходу.

Организация наружных штукатурных работ может быть рекомендована поэтажно с разбивкой на горизонтальные захватки или по ярусам — с разбивкой на вертикальные захватки. На горизонтальных захватках звенья расставляются по всему фронту работ, причем каждая захватка делится на делянки, размер которых устанавливается дневной выработкой звена. Направление работ на делянках принимаютот границ смежных делянок в противоположные стороны. На вертикальных захватках звенья располагают по ярусам, протяженность захватки на ярусе определяют в зависимости от дневной выработки звена. Общее направление выполнения штукатурных работ принимаютотверху вниз.

Ведущим агрегатом в комплексной механизации штукатурных работ, определяющим их темп и ритм, является штукатурная станция или растворонасос, тип которого выбирается в зависимости от требуемой производительности, высоты и расстояния подачи раствора (табл. 101—103).

Использование штукатурных станций «Салют-2» или «Салют-3» института Укроргтестрой позволит перейти на однослойную технологию штукатурных работ жесткими растворами с осадкой конуса до 8 см. Применение этих станций позволяет: исключить работы по затирке поверхности при подготовке стен под обои; отдели-

101. Техническая характеристика штукатурных станций

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		«Салют-2»	«Салют-3»
Подача	м³/ч	4	4
Вместимость приемного бункера	м³	3,0	4
Дальность подачи:			
по горизонтали	м	250	250
по вертикали	м	80	80
Установленная мощность электродвигателей	кВт	22	41
Напряжение	В	220/380	220/380
Габаритные размеры:			
длина	мм	4760	5200
ширина	мм	2765	2300
высота	мм	2500	2350
Масса	кг	4870	4500

вать высотные здания без перекачки раствора; исключить технологические пере­рывы с переводом рабочих на другие участки; повысить производительность труда не менее чем в 2 раза и довести сменную выработку на одного штукатура до 40 м².

Штукатурные станции предназначены для комплексной механизации штукатурных работ на строительных объектах. Они укомплектованы инвентарным стояком, набором прорезиненных рукавов различного диаметра, форсунками, затирочными машинами, кабелями разного сечения, преобразователями частоты тока.

102. Техническая характеристика штукатурных агрегатов

Наименование показателей	Единица измерения	Марка				
		СО-38	СО-57	СО-85	СО-66	Р-13 фирмы «Путц- майстер»
Подача	м³/ч	2	2	2—4	4	1—5
Тип растворосмесителя	—	С-334	СО-46 (С-772)	Скип- смеси- тель	—	—
Объем готового замеса	л	65	65	65	—	170
Тип растворонасоса	—	СО-29	СО-48	—	СО-10	КА-139
Максимальное рабочее давление	МПа	1,5	1,5	3,5	—	6
Дальность подачи:						
по горизонтали	м	50	50	250	200	500
по вертикали	м	15	15	до 80	40	100
Установленная мощность электродвигателей	кВт	3,5	3,0	9,0		11
Напряжение	В			220/380		
Габаритные размеры:						
длина	мм	1940	1810	3160	3600	1600 (без дышла)
ширина	мм	2000	1390	1460	2830	1600
высота	мм	1900	1680	1510	2330	1500
Масса	кг	750	750	1025	2750	—

ША-1 Толь- мера	ПШС-2М	СШП-4Б	ПРШС-1М	РНС-1А	ПГШСС-2
4 3	4 2,5	6 6	6 6	4 3,5	8 5
100 30	150 30		150 30	150 30	150 30
27 220/380	28 220/380	17,5 220/380	12 220/380	13,1 220/380	12,5 220/380
4000 2000 2000 3200	7945 2850 3550 6040	4900 2100 2220 3900	6050 2240 3650 5000	4120 2200 2240 3200	8140 3480 3000 6200

Штукатурные агрегаты предназначены для приготовления раствора из сухих смесей, а также для дополнительной переработки готового раствора и транспортирования его.

Облицовочные работы целесообразно проводить поточно-циклическим методом. Подачу облицовочного материала на высоту предусматривают подъемниками или кранами «в окно» в контейнерах. Перевозку внутри помещений на этаже производят тележками со съемными контейнерами. При применении для облицовки мелкоштучной плитки поверхности целесообразно облицовывать шаблонами, сокращающими подготовительные процессы и повышающими производительность труда.

Штукатурные и облицовочные работы внутри помещений рекомендуется производить с подмостей или передвижных столиков облегченной конструкции, которые легко и быстро разбираются и собираются. Для наружной штукатурки и облицовки стен используют инвентарные металлические леса или подвесные люльки.

103. Техническая характеристика растворонасосов и растворонасосных установок

Наименование показателей	Единица измерения	Растворонасосы				Установки		
		СО-30	СО-58	СО-69	СО-81	СО-48	СО-49	СО-50
Подача	м³/ч	4	6	1	2	2	4	6
Рабочее давление	МПа	1,5	1,5	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5
Дальность подачи:								
по горизонтали	м	100	200	50	50	50	150	200
по вертикали	м	30	40	15	30	15	30	40
Мощность электродвигателя	кВт	4,5	4,5	1,1	3,0	2,0	4,0	7,0
Напряжение	В	220/380						
Габаритные размеры:								
длина	мм	1265	1020	720	900	3000	3000	1100
ширина	мм	480	570	375	370	800	800	900
высота	мм	800	890	510	450	1200	1200	1020
Масса	кг	254	650	280	130	450	587	777

Примечание. Установки СО-48 и СО-49, кроме транспортирования штукатурных растворов, применяются для нанесения раствора на обрабатываемую поверхность бескомпрессорной форсункой.

Стеклольные работы выполняются до начала отделочных работ внутри помещений. Витринное стекло устанавливают при помощи блоков, лебедок и автокранов. При остеклении витражей многоэтажных зданий применяют телескопические и строительные вышки (см. табл. 126, 127), навесные люльки и трубчатые леса. Для подъема стекол используют подъемники и траверсы с пневматическими присосами.

Выполнение стеклольных работ предусматривают в проекте поточно-пооперационным методом, при котором каждый член звена выполняет только одну операцию и подготавливает фронт работ для другого члена звена, выполняющего следующую операцию.

Малярные работы являются завершающим этапом строительства зданий и сооружений и заключаются в нанесении на поверхность частей зданий и конструкций

104. Техническая характеристика передвижных малярных станций

Наименование показателей	Единица измерения	Марка, конструкция			
		Института «Оргтяжстрой» Минтяжстроя СССР	ЭПКБ Главсевкавстроя	МС-2	Треста Днепротяжстроя
Производительность по нанесению водоклеевых составов:					
грунтовых, колеров	м ² /ч	500	450	до 750	до 550
шпатлевок	м ² /ч	300	275	—	до 200
Высота подачи	м	30	30	30	30
Установленная мощность электродвигателей	кВт	31,3	15	31	—
Габаритные размеры:					
длина	мм	6650	5930	5000	4580
ширина	мм	2630	2240	2200	2560
высота	мм	3750	3380	2200	3500
Масса	кг	4700	4750	3800	—

различных окрасочных составов. Организацию труда маляров, как и штукатуров, предусматривают по поточно-расчлененному методу, который позволяет повысить производительность труда, рационально использовать механизмы и может быть применен при отделке жилищных, гражданских, промышленных и других зданий. Общее направление движения потоков в многоэтажных зданиях принимают сверху вниз. Выполнение малярных работ предусматривают таким образом, чтобы исключить возможность повреждения отделанных поверхностей, а также загрязнения их при последующих работах.

Для производства малярных работ могут быть использованы те же подмости и леса, которые рекомендуются при штукатурных работах.

Выбор механизмов, инструментов и приспособлений зависит от материала, применяемого для отделки и объема окрашиваемой поверхности. Передвижные малярные станции (табл. 104) предназначены для приготовления и нанесения на поверхность водоклеевых и масляных окрасочных составов, а также для приготовления и механизированной подачи шпаклевок к рабочим местам. Окрасочные агрегаты, аппараты и установки предназначены для окраски поверхностей масляными и водно-меловыми составами и комплектуются краскопультами, красконагнетательными баками, краскораспылителями и переносными и передвижными компрессорами (табл. 105—109).

Краскопульты применяются для нанесения на обрабатываемую поверхность маловязких, водоклеевых и известковых окрасочных составов.

Красконагнетательные баки предназначены для подачи лакокрасочных материалов под давлением сжатого воздуха к пневматическим краскораспылителям.

Пневматические краскораспылители применяются для нанесения окрасочных составов (масляных, синтетических, клеевых и др.) и шпаклевок методом воздушного распыления.

105. Техническая характеристика окрасочных агрегатов, аппаратов и установок

Наименование показателей	Единица измерения	Марка, конструкция						
		СО-66	СО-74	СО-75	Главмос- стройка	треста Мос- соблстрой № 9	Н. П. Шепе- ленко	СУ-5 треста Мособлстрой
Производительность	м ² /ч	1000	500	400	250—300	800	600—3000	1000
Давление	МПа	0,4	0,3	0,05—0,2	—	0,4	0,8—1	0,4
Мощность двигателя	кВт	1,1	0,27	4	2,8	2,8	4,5	1,1
Габаритные размеры:								
длина	мм	380	500	1240	1500	2000	910	380
ширина	мм	120	40	496	500	1500	503	120
высота	мм	350	250	900	920	1300	820	350
Масса	кг	238,0	225,0	195,0	80,0	420,0	90,0	230,0

Для работы машин и аппаратов этой группы используется сжатый воздух, вырабатываемый передвижными (СО-2, СО-7А, О-39А и СО-62) и переносными (СО-45А, С-511 и КМ-70) компрессорами. Окраску под давлением можно осуществлять также растворонасосами СО-39 и установкой для транспортирования растворов СО-48. Производительность растворонасоса вполне достаточна для одновременного обслуживания пяти-шести удочек.

Агрегат СО-74 применяется при малых объемах работ и в труднодоступных местах. Комплектуется компрессором СО-45 и краскораспылителем СО-19А.

Агрегат СО-75 предназначен для выполнения больших объемов окрасочных работ. Комплектуется компрессором СО-62, красконагнетательным баком СО-12 и краскораспылителем СО-71.

Аппарат СО-66 предназначен для окраски фасадов зданий и поверхностей внутри помещений водно-меловыми, водно-известковыми, клеевыми и силикатными окрасочными составами. Аппарат является приставкой к растворонасосу СО-69.

Агрегат Главмосстройки предназначен для нанесения масляных окрасочных составов.

Агрегат треста Мособлстрой № 9 предназначен для наружной окраски зданий. Агрегат смонтирован на одноосном прицепе и укомплектован двумя бачками вместимостью по 50 л каждый, компрессором СО-7, двумя пистолетами-распылителями и двумя облегченными удочками. Агрегат дает возможность окрашивать жилые, культурно-бытовые и промышленные здания на высоте до 20 м.

106. Техническая характеристика краскопульты

Наименование показателей	Единица измерения	Ручные краскопульты		Электрокраскопульты			
		СО-20А	СО-20Б	СО-22	СО-25	СО-61	СО-101
Производительность	м ² /ч	200	210	250	250	250	260
Рабочее давление	МПа	до 0,6	0,4—0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
Напряжение	В	—	—	220/380	220/380	220/380	220/380
Мощность	кВт	—	—	0,18	0,18	0,18	0,18
Длина прорезиненных рукавов:							
всасывающего	м	1,5	1,5	1,1	1,1	1,1	—
напорного	м	6	6	10	10	10	—

Наименование показателей	Единица измерения	Ручные краскопульты		Электрокраскопульты			
		CO-20A	CO-20B	CO-22	CO-25	CO-61	CO-101
Длина удочки	мм	—	—	1940	1940	1940	—
Габаритные размеры:							
длина	мм	230	210	340	480	360	350
ширина	мм	300	290	150	175	185	170
высота	мм	720	680	320	315	335	380
Масса	кг	5,0	5,0	21,0	27,0	25,0	20,0

107. Техническая характеристика красконагнетательных баков

Наименование показателей	Единица измерения	Марка						
		CO-12	CO-12A	CO-13	CO-13A	CO-42	CO-42A	CO-52
Вместимость	л	16	20	63	60	40	40	100
Максимальное рабочее давление	МПа	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4
Количество подключаемых краскораспылителей	шт.	1	1	2	2	2	2	2
Габаритные размеры:								
длина	мм	350	390	450	500	450	500	525
ширина	мм	410	370	480	420	480	420	590
высота	мм	670	700	1030	1060	790	750	1020
Масса	кг	20,0	20,0	37,0	35,0	32,0	30,0	60,0

108. Техническая характеристика пневматических краскораспылителей

Наименование показателей	Единица измерения	Марка								
		CO-6A	CO-19A	CO-24A	CO-43A	CO-44A	CO-71	CO-87	CO-90	CO-719
Производительность	м ² /ч	18	50	85	50—60	50	400	600	100	75
Давление воздуха	МПа	0,1—0,2	0,3	0,3—0,4	0,3—0,5	0,1	0,3—0,4	0,4—0,5	0,4	0,2—0,3
Расход воздуха	м ³ /ч	2,4	2,5	16	30	50	20	25	20	12
Габаритные размеры:										
длина	мм	140	172	160	205	170	185	156	165	175
ширина	мм	56	138	46	105	120	90	55	93	60
высота	мм	250	245	225	250	320	345	220	350	320
Вместимость наливного стаканчика	л	—	0,8	—	0,4	0,7	0,4	—	0,4	—
Масса	кг	0,35	0,72	0,7	0,645	0,5	0,75	0,8	0,8	1,35

109. Техническая характеристика переносных и передвижных компрессоров

Наименование показателей	Единица измерения	Марка				
		СО-45А	КМ-70	СО-7А	СО-62	У-43102
Подача	м³/ч	3	4,2	30	30	30
Рабочее давление	МПа	0,3	1,0	0,6	0,6	0,7
Мощность электродвигателя	кВт	0,27	0,6	4	4	—
Напряжение	В	220	220	220/380	220/380	—
Габаритные размеры:						
длина	мм	415	375	1000	900	445
ширина	мм	245	230	485	496	360
высота	мм	355	230	820	760	555
Масса	кг	21,0	20,0	140,0	160,0	67,0

Агрегат конструкции Н. П. Шепеленко предназначен для окраски водными составами. Возможно одновременное подключение пяти удочек.

Для окраски поверхностей неводными и эмульсионными составами применяются установки высокого давления (табл. 110).

Окрасочные установки высокого давления предназначены для окраски поверхностей неводными и эмульсионными составами двумя способами распыления: с подогревом окрасочного состава и без подогрева. Первый способ применяется при окраске металлических изделий и конструкций. Второй способ позволяет наносить составы

110. Техническая характеристика окрасочных установок высокого давления

Наименование показателей	Единица измерения	Марка	
		АБР-1	УБРХ-1М
Производительность	м²/ч	200—250	400—500
Рабочее давление питающего воздуха	МПа	0,4—0,5	0,2—0,5
Коэффициент повышения давления	—	24	37
Давление краски на выходе из сопла краскораспылителя	МПа	11—12	19
Максимальная подача гидронасоса	л/мин	0,8—1,2	1,7
Расход воздуха	м³/ч	—	3,8
Габаритные размеры:			
длина	мм	340	500
ширина	мм	300	460
высота	мм	795	1000
Масса	кг	33,0	50,0

вязкостью 100—200 с по ВЗ-4 (вместо 30—40 с при пневматическом), что способствует увеличению толщины окрасочного слоя и окраске за один проход вместо нескольких при пневматическом способе.

Установка АБР-1 (относится к первому типу) предназначена для окраски небольших поверхностей. Установка УБРХ-1М (относится ко второму типу) предназначена для окраски больших поверхностей.

Для нанесения шпаклевочных, шпаклевочно-окрасочных и окрасочных составов рекомендуется применять высокопроизводительные агрегаты марок АНШ 1-4, Универсал-2 и ШОА-1.

Техническая характеристика агрегата АНШ 1-4 для нанесения шпаклевки

Производительность максимальная при толщине слоя покрытия 2 мм, м²/ч	340
Вместимость бункера, л	70

Расход шпаклевки максимальный, л/мин	11,5
Расход воздуха, м ³ /ч	5—7
Подвижность применяемой шпаклевки, см	Не менее 6
Напряжение сети управления, В	12
Номинальная мощность, кВт	0,6
Номинальное напряжение, В	380
Габаритные размеры, мм	
длина	1420
ширина	590
высота	1185
Масса (без форсунки и шлангов), кг	120,0
Обслуживающий персонал, чел	2
Рукав подачи шпаклевки В10 (Ø 25), м	10
Рукав подачи воздуха Г1С (Ø 9), м	10
Компрессор 0-39А, шт.	1

Техническая характеристика установки СО-21А

Производительность, м ² /ч	200
Вместимость бачков, л	2×25
Максимальный расход воздуха, м ³ /мин	0,5
Подвижность шпаклевки, см	13-15
Длина рукавов, м:	
воздушного	10
материального	10
Максимальное рабочее давление, МПа	0,7
Габаритные размеры, мм:	
длина	840
ширина	440
высота	740
Масса, кг	35
Масса удочки, кг	1,5

Техническая характеристика шпаклевочно-окрасочного агрегата ШОА-1

Максимальная производительность, м ² /ч:	
при толщине слоя покрытия 2 мм	100
при толщине слоя покрытия 1,5 мм	134
Максимальный расход шпаклевки, л/мин	3,2
Вместимость бункера, л	60
Установленная мощность, кВт	0,37
Габаритные размеры, мм:	
длина	830
ширина	500
высота	840
Масса, кг	60
Обслуживающий персонал, чел.	2

Агрегат АНШ 1-4 предназначен для нанесения различных типов шпаклевки (клеевой, полимерной «Сипа» и др.) распылением на различные поверхности при выполнении отделочных работ. Может использоваться для нанесения мастичных составов при устройстве наливных поливинилацетатных и полимерцементных полов. Агрегат смонтирован на двухколесной тележке.

Установка СО-21(С-562А) состоит из двух конусных бачков, смонтированных на раме тележки, распределителя, комплекта прорезиненных рукавов и удочки. Эту установку можно использовать для нанесения на поверхность мыловара, побелочных паст, а также мастик при устройстве наливных полов.

Агрегат ШОА-1 удобен для работы в жилищном строительстве и в стесненных условиях. Смонтирован на двухколесной тележке.

Применение данных агрегатов позволяет комплексно механизировать рабочий процесс, совместить одноразовое нанесение шпаклевочного и окрасочного составов на неподготовленную поверхность и повысить производительность труда в 6—7 раз.

Установка лесов

Безболтовые трубчатые леса для отделочных работ (ТБЛО), разработанные институтом Промстройпроект, предназначены для отделки фасадов зданий высотой до 60 м в районах с сейсмичностью не более 6 баллов. Основные параметры лесов, м: ширина настила — 1,65, высота рабочего яруса — 2, шаг стоек вдоль стены — 2, расстояние между стойками перпендикулярно к стене — 1,25.

Сборку лесов следует предусматривать, начиная от угла здания сразу на всю высоту стены. Настилы должны быть одновременно уложены на всех ярусах. При

111. Спецификация элементов лесов серии ТБЛО

Номер позиции	Обозначение элементов	Наименование элементов	Масса, кг (1 шт.)
1	ТБЛО.01.00 СБ	Стойка	19,61
2	ТБЛО.02.00 СБ	»	10,24
3	ТБЛО.03.00 СБ	Стойка перильная	4,31
4	ТБЛО.04.00 СБ	Башмак	3,89
5	ТБЛО.05.00 СБ	Стойка	5,48
6	ТБЛО.05.00-01 СБ	»	3,47
7	ТБЛО.04.00-01 СБ	Башмак	4,89
8	ТБЛО.06.00 СБ	Ригель	12,91
9	ТБЛО.07.00 СБ	Ригель поперечный	7,92
10	ТБЛО.08.00 СБ	Ригель дополнительный	5,95
11	ТБЛО.06.00-01 СБ	Ригель	12,0
12	ТБЛО.09.00 СБ	Связь	8,48
13	ТБЛО.10.00 СБ	Решетка	19,45
14	ТБЛО.11.00 СБ	»	12,68
15	ТБЛО.12.00 СБ	Пробка инвентарная	0,92
16	ТБЛО.13.00 СБ	Крюк двойной	5,96
17	ТБЛО.14.00 СБ	Лестница	29,74
18	ТБЛО.15.00 СБ	Перила	15,97
19	ТБЛО.16.00 СБ	Заземление	11,38
20	ТБЛО.17.00 СБ	Решетка	15,77
21	ТБЛО.09.00-01 СБ	Связь	10,05
22	ТБЛО.18.00 СБ	Щит	11,58
23	ТБЛО.19.00 СБ	»	11,46
24	ТБЛО.20.00 СБ	»	11,46
25	ТБЛО.21.00 СБ	»	8,97
26	ТБЛО.22.00 СБ	»	11,46
27	ТБЛО.23.00 СБ	»	6,97
28	ТБЛО.24.00 СБ	Ограждение	19,88
29	ТБЛО.25.00 СБ	Рама удерживающая	7,33
30	ТБЛО.26.00 СБ	Крюк одинарный	2,2
31	ТБЛО.27.00 СБ	Стойка	20,83
32	ТБЛО.28.00 СБ	»	10,75
33	ТБЛО.29.00 СБ	Стойка перильная	4,57
34	ТБЛО.30.00 СБ	Башмак	4,15
35	ТБЛО.30.00-01 СБ	»	5,15
36	ТБЛО.31.00 СБ	Стойка	5,86
37	ТБЛО.31.00-01 СБ	»	3,85
38	—	Молниеприемник $l = 3,5$ м	13,24
39	—	То же	13,24
40	—	Подкладка размерами, мм: 100×200×2050	20,5
41	—	100×200×3300	33,0
42	—	100×200×4050	40,5

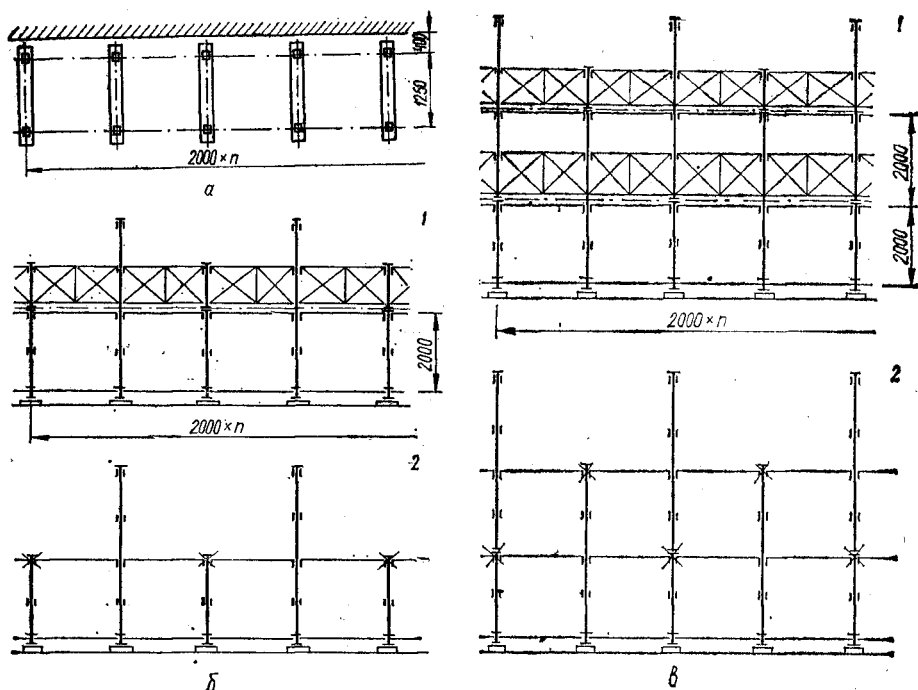


Рис. 35. Схема последовательности монтажа элементов лесов:

1 — по наружному ряду стоек; 2 — по внутреннему ряду стоек; а — I этап (укладка опорных подкладок и установка башмаков); б — II этап (установка стоек, ригелей и связей); в — III этап (наращивание лесов); X — места крепления стоек к стене.

этом количество рабочих ярусов принимается не более трех, остальные выполняют роль защитных.

Схемы последовательности монтажа элементов лесов, устройства грузоприемных площадок, выносных лестничных секций и прочие схемы по устройству и эксплуатации лесов серии ТБЛО приведены на рис. 35—38. Спецификация элементов лесов серии ТБЛО приведена в табл. III.

Дальнейший монтаж производят в том же порядке, т. е. наращивают стойки, устанавливают ригели и связи, крепят стойки к стене в местах стыков, укладывают настил и устанавливают решетки ограждений.

На грузоприемной площадке, непосредственно под щиты рабочего настила, в каждом ярусе укладывают два дополнительных усиленных ригеля.

Схемы установки лесов по углам зданий и у выступов стен показаны на рис. 29 (а—д).

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА И СРЕДСТВА ПОДЪЕМА НА ВЫСОТУ МАТЕРИАЛОВ И РАБОЧИХ

Комплексная поставка изделий и материалов на объект в строго установленной технологической последовательности монтажа и в сроки, определенные проектом производства работ, является обязательным условием для обеспечения поточного строительства. Все сборные железобетонные и бетонные изделия и строительные материалы должны доставляться по возможности без перегрузки непосредственно на монтажную площадку или приобъектные склады. Для этих целей на строительстве используются все основные виды транспорта: автомобильный, тракторный, железнодорожный и др.

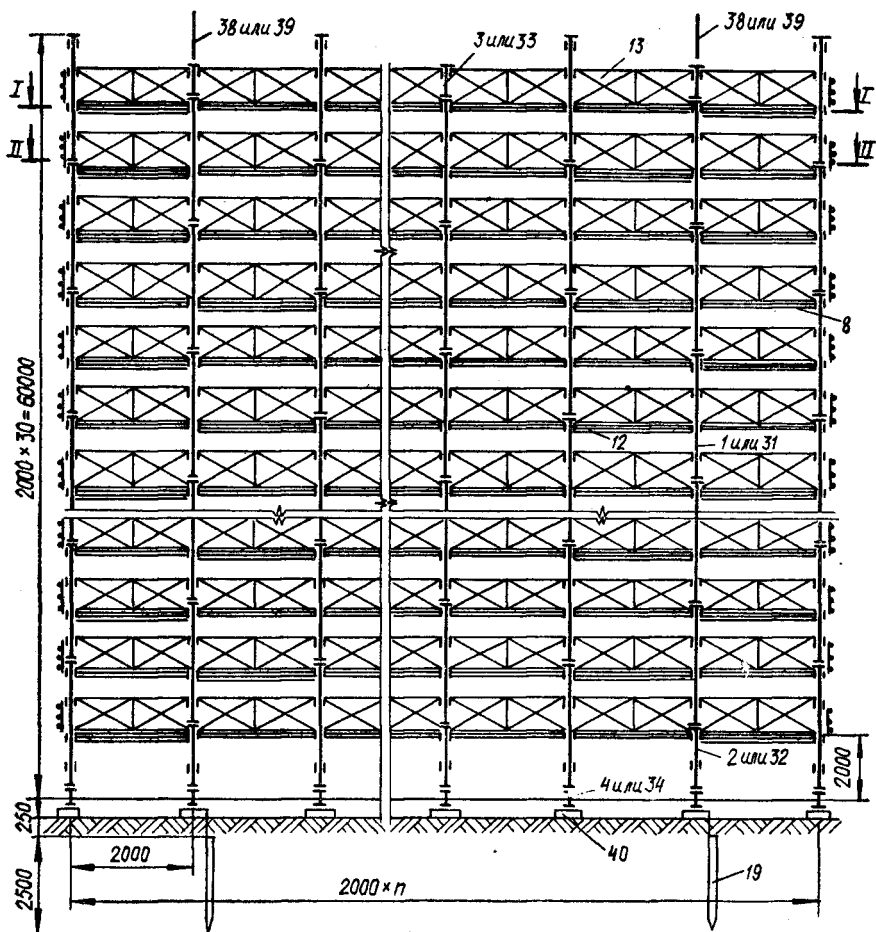
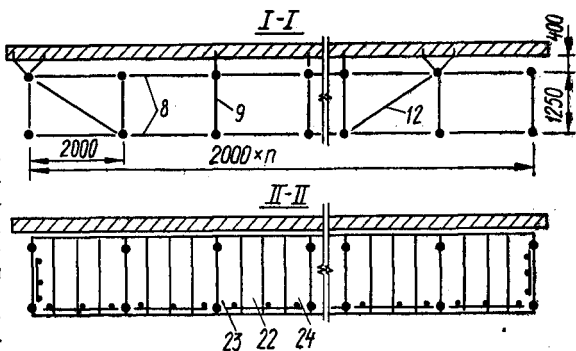


Рис. 36. Монтажная схема лесов.

Выбор транспортных средств производится в зависимости от: перевозимого груза; размеров и массы конструкций и деталей; способа транспортирования (в горизонтальном, вертикальном или наклонном положениях); габаритов объемных элементов; способа разгрузки (назад, на стороны, краном).

Для рационального использования транспортных средств на строительной площадке необходимо в проекте производства работ рассчитывать необходимое количество перевозимых грузов.



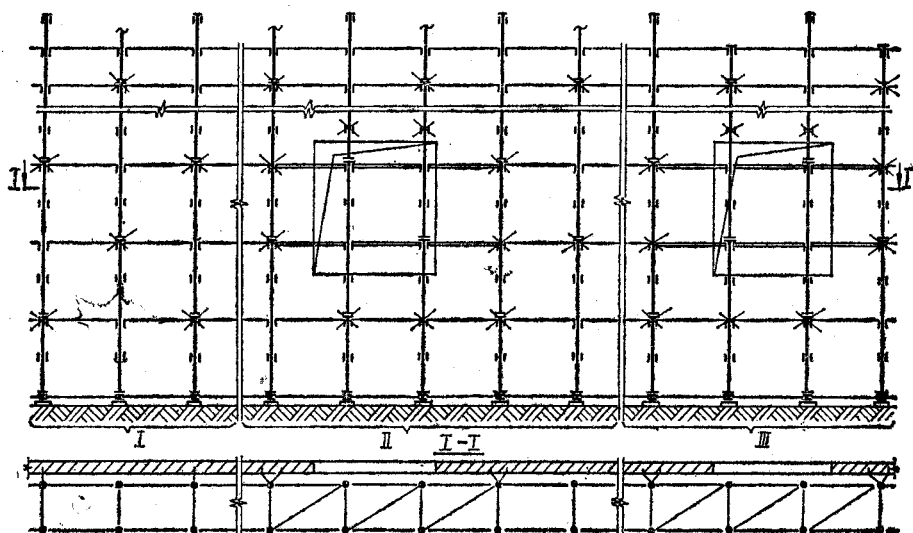


Рис. 37. Монтажная схема участков внутреннего ряда лесов:

I — без проемов; II — с проемами; III — с проемами (вариант с короткими стойками на последнем ярусе); X — места крепления лесов к стене.

Необходимое число маш.-смен для перевозки транспортом заданного объема груза определяется по формуле

$$N_{\text{маш.-см}} = Q/Q_{\text{см}},$$

где Q — заданный объем перевозки груза, т; $Q_{\text{см}}$ — производительность автотранспортного средства за смену, т

$$Q_{\text{см}} = \frac{T_{\text{см}} q \gamma \beta v}{h_{\text{гр}} + t_{\text{пр}} v \beta},$$

где $T_{\text{см}}$ — продолжительность полезной работы за смену, ч; q — грузоподъемность автотранспортного средства, т; γ — коэффициент использования грузоподъемности (отношение массы перевозимого груза к номинальной грузоподъемности); v — средняя скорость в пути, км; β — коэффициент использования пробега (отношение пути с грузом к общей длине пути); $h_{\text{гр}}$ — длина пути с грузом, км; $t_{\text{пр}}$ — затраты времени на погрузочно-разгрузочные работы, ч.

Технические характеристики автомобильного транспорта

Автомобильный транспорт в зависимости от рода перемещаемых грузов подразделяется на: автомобили-самосвалы, предназначенные для перевозки сыпучих и кусковых материалов; бортовые грузовые автомобили, предназначенные для перевозки штучных грузов, не допускающих их разгрузку путем опрокидывания кузова; автомобили-тягачи, применяемые для перевозки тяжелых грузов на полуприцепах и прицепах-тяжеловозах.

Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы используются в строительстве при перевозке тяжелых строительных машин, установок, технологического оборудования и строительных конструкций.

Использование автотягачей позволяет широко применить монтаж зданий с транспортными средствами по схеме перевозки сборных конструкций, согласно которой один полуприцеп или прицеп находится под погрузкой, другой — под разгрузкой, третий — в пути.

Основные технические характеристики автомобильного транспорта, наиболее широко используемого в строительстве, приведены в табл. 112—119.

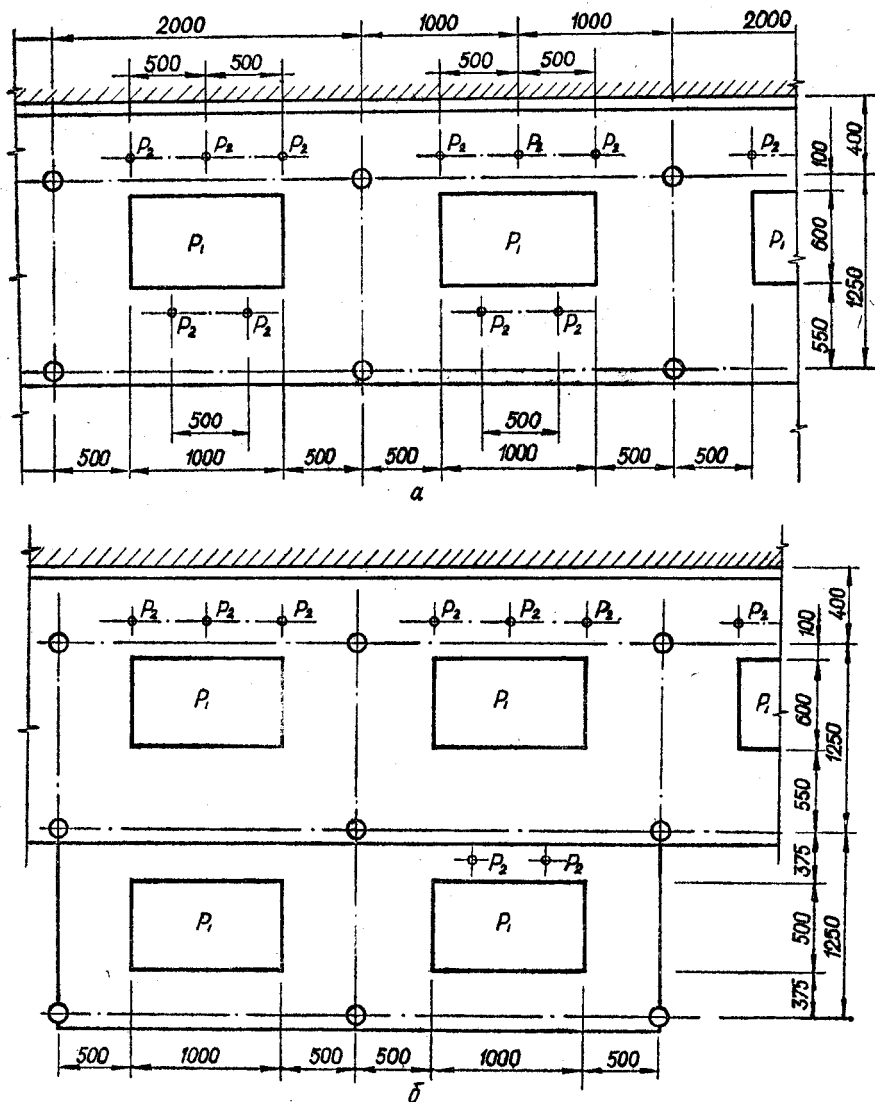


Рис. 38. Схемы загрузки:

a — лесов; $б$ — грузоприемной площадки; P_1 — масса ящика с раствором; P_2 — масса рабочего с инструментом.

Железнодорожный транспорт нормальной колеи (1524 мм) для внутрипостроечных перевозок применяется в тех случаях, когда проект строящегося крупного предприятия предусматривает постоянные вводы железнодорожных путей на площадку. Устройство дополнительных временных ответвлений сводится к минимуму.

Тракторный транспорт в качестве внутрипостроечного имеет преимущественное применение при бездорожье, сложном рельефе местности, подаче в монтажную зону технологического оборудования и тяжеловесных сборных элементов и при их перемещениях на небольшие расстояния от места укрупнительной сборки к месту монтажа.

112. Техническая характеристика бортовых автомобилей (базовых)

Наименование показателей	Единица измерения	Мар			
		ГАЗ-53А	ГАЗ-66	ЗИЛ-164А	
Грузоподъемность	т	4,0	3,0	4,0	
Максимальная скорость	км/ч	80—85	80	70	
Радиус поворота (минимальный)	м	8	8	8,5	
Колея колес:					
задних	мм	1650	1750	1740	
передних	мм	1577	1800	1700	
База	мм	3700	3300	4000	
Наибольший преодолеваемый угол подъема	град	15	22	17	
Погрузочная высота (при открытых бортах)	мм	(1000)	1890	1945	
Число приводных осей	шт.	1	2	1	
Габаритные размеры платформы:					
длина	мм	3740	3300	3540	
ширина	мм	2170	2050	2250	
высота	мм	680	890	575	
Габаритные размеры автомобиля:					
длина	мм	6395	5655	6700	
ширина	мм	2380	2342	2470	
высота	мм	2220	2240	2180	
Масса	т	3,0	3,05	3,82	

113. Техническая характеристика автосамосвалов

Наименование показателей	Единица измерения	Мар		
		ГАЗ-53В	ЗИЛ-555	
Грузоподъемность	т	3,5	4,5	
Вместимость кузова	м³	5	3,1	
Максимальная скорость	км/ч	65	80	
Радиус поворота (минимальный)	м	8	7,8	
База	мм	3700	3300	
Наибольший преодолеваемый угол подъема	°С	15	23	
Погрузочная высота	мм	1990	2000	
Направление опрокидывания кузова	—	На стороны		
Габаритные размеры автомобиля:				
длина	мм	6380	5550	
ширина	мм	2450	2390	
высота	мм	2215	2315	
Габаритные размеры кузова:				
длина	мм	3730	2660	
ширина	мм	2280	2275	
высота	мм	588	655	
Масса	т	3,74	4,57	
Рекомендуемая вместимость ковша экскаватора при транспортировке грунта	м³	0,35—0,5	0,35—0,5	

ка						
ЗИЛ-157К	ЗИЛ-130	Урал-375С	МАЗ-500	КАЗ-214Б	КамАЗ-5320	КрАЗ-257
4,5	4,0	4,5	7,5	7,0	8,8	12,0
65	85	75	75	55	85	68
11,2	8,5	10,5	8,5	14	8,1	13,2
2090	1790	2000	1950	2030	1850	1950
1755	1800	2000	1860	2030	2010	1920
4225	3800	4220	3850	5300	3850	5750
18	23	30	25	30	30	18
2323	2050	(1420)	(1390)	(1650)	1370	(1630)
3	1	3	1	3	2	2
3570	3750	3900	4860	4565	5200	5770
2090	2325	2400	2325	2500	2320	2480
925	685	872	665	935	500	824
6684	6670	7350	7310	8530	7395	9660
2315	2500	2690	2325	2700	2496	2650
2360	2300	2680	2550	2880	2630	2620
5,05	3,70	8,4	6,15	12,3	6,8	11,13

ка					
МАЗ-503А	КамАЗ-5510	КрАЗ-256	БелАЗ-540	МАЗ-530	БелАЗ-548
7,0	7,0	11,0	27,0	40,0	40,0
4,5	7,5	6,5	15,3	22	21,7
60	85	65	53	43	55
7	7,5	11,2	13,8	14	13
3200	3500	4780	3550	4900	4200
25	35	18			26
2150	2026	2640	3305	3500	3420
	Назад				
5920	6560	8190	7180	10 500	7200
2600	2480	2650	3490	3450	3700
2550	2630	2792	3375	3675	3415
3500	3950	4440	4160	6540	4200
2284	2288	2130/2430	3288	3030/3130	3600
520	500	650	1580/660	1144	1600/700
6,75	7,12	11,41	21,0	38,4	26,0
0,65—1,25	1,25—2	1,25—2	2—3	3—4	3—4

114. Техническая характеристика автомобилей-тягачей

Наименование показателей	Единица измерения	Кар
		«Урал»-377С
Допускаемая нагрузка на седельное устройство (коник)	кН	55
Полная масса буксируемого прицепа	т	15,0
Максимальная скорость	км/ч	75
База	мм	4200
Наименьший радиус поворота	м	10,8
Преодолеваемый угол подъема пути	град	28
Высота расположения верхней плиты седла (коника)	мм	1750
Габаритные размеры:		
длина	мм	6990
ширина	мм	2500
высота	мм	2620
Масса	т	7,5

- * Могут быть использованы как лесовозы.
- ** На дорогах с усовершенствованным покрытием I и II категорий — 28 т.
- *** База тележки.

115. Техническая характеристика прицепов-тяжеловозов

Наименование показателей	Единица измерения	Кар	
		ЧМЗАП-5203В	ЧМЗАП-5523
Грузоподъемность	т	20,0	20,25 *
База:			
прицепа	мм	7530	7530
полуприцепа	мм	7550	7550
задней тележки	мм	1400	1400
Колея:			
передних колес	мм	1920	1920
задних колес	мм	1920	1920
Размеры погрузочной площадки:			
длина	мм	6540	6430
ширина	мм	3000	3000
высота	мм	1345	1345
Угол въезда по трапам	град	18	18
Ширина одного трапа	мм	400	400
Расстояние между серединами трапов	мм	1570—2350	1570—2350
Радиус продольной проходимости	м	11	11
Количество колес:			
передних	шт.	4	4
задних	шт.	8	8
Габаритные размеры:			
длина	мм	12 950	12 950
ширина	мм	3000	3000
высота	мм	1960	2070
Масса (без груза)	т	10,0	9,75
Скорость буксировки	км/ч	50	50
Марка рекомендуемого тягача		МАЗ-504А	МАЗ-500 КрАЗ-255 Трактор Т-100М Трактор К-700

- * При использовании в качестве полуприцепа — 22,05 т.
- ** База передней тележки прицепа ЧМЗАП-5212 равна 1200, а ЧМЗАП-5530 — 1770 мм.
- *** Первое число — колея посередине внутренних колес или сдвоенных скатов, второе —
- **** В поднятом (транспортном) положении высота равна 900 мм.
- ***** Скорость буксировки в нагруженном состоянии 8 км/ч.

Ка

МАЗ-509 *	МАЗ-504Б	КрАЗ-255Б	КрАЗ-255Л	КрАЗ-258	КамАЗ-5410
55	75	80	80	120	81
14,5	17,5	18,0 **	19,1	30,0	11,3
60	70	62	40	68	85
3950	3400	4600	+ 1400 ***	4780	2840+1320 ***
11,5	7,5	13	13	10,5	8,5
15	14	18	18	12	18
—	1430	1715	1824	1388	1285
6770	6280	7685	8130	7375	6140
2500	2500	2750	3000	2630	2480
2900	2640	2940	3370	2620	2630
8,8	6,225	10,6	12,39	9,79	6,450

Ка

ЧМЗАП-5208	ЧМЗАП-5212	МАЗ-5247Г	АТУ-75	ЧМЗАП-5530
40,0	60,0	60,0	75,0	120,0
4750	5400	—	—	14 500
—	—	—	1520	—
1190	1200 **	1580	—	1770 **
680/2360 ***	778/2482 ***	—	—	1535/2795 ***
730/2410	778/2482	2090	2400	1535/2895
4880	5500	11 632	10 700	9000
3200	3300	3232	2570	3250
1140	1000	900	970	5000 ****
26	18	—	—	—
440	520	—	—	—
1720—2550	2400	—	—	—
3,88	4,9	—	—	—
8	16	—	—	12
16	16	—	4	12
9330	11 370	17 000	15 000	21 735
3200	3300	3380	3900	3250
1740	1625	1162	3800	3400
11,0	14,5	18,0	19,0	46,5
40	32	—	20	25 *****
МАЗ-500 КрАЗ-255	МАЗ-537Г	МАЗ-537Г	БелАЗ-548	КрАЗ-258 МАЗ-543
Трактор Т-100М				МАЗ-7310 Т-180
Трактор К-700				ДЭТ-250

посередине наружных колес или сдвоенных скатов

116. Техническая характеристика специализированных транспортных средств

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		УПФ-2324Б	ПФ-2124
		Полуприцеп-фермово:	
Перевозимые грузы	—	Сегментные раскосные фермы длиной 18 и 24 м, сегментные без-раскосные фермы длиной 18 м	Сегментные без-раскосные фермы длиной 18 и 24 м
Максимальная масса груза	т	21,0	21,0
Габаритные размеры груза:			
длина	мм	18 000 (24 000)	24 000
ширина	мм	280	280
высота	мм	3300	3300
Погрузочная высота	мм	1340	1470
Снаряженная масса транспортного средства	т	9,0	10,7
То же, с грузом	т	30,0	31,7
Габаритные размеры транспортного средства:			
длина	мм	22 400	26 600
ширина	мм	2500	2500
высота	мм	3000	3350
Габаритные размеры автопоезда с грузом:			
длина	мм	27 796	31 400
ширина	мм	2500	2500
высота	мм	4100	4100
База транспортного средства	мм	17 910—2500	22 600—2500
Размеры платформы:			
длина	мм	18 000	24 000
ширина	мм	900	900

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		ПЛК-2114, полуприцеп специализированный	ПЛ 12-12, полуприцеп-площадка
Перевозимые грузы	—	Железобетонные плиты 3×12 м, балки	Железобетонные
Максимальная масса груза	т	20,5	12,0
Габаритные размеры груза:			
длина	мм	12 000	6000 (12 000)
ширина	мм	3000	3000
Погрузочная высота	мм	1660	1600
Снаряженная масса транспортного средства	т	7,0	5,75
То же, с грузом	т	27,5	17,75
Габаритные размеры транспортного средства:			
длина	мм	13 550	12 280
ширина	мм	2500	2500
высота	мм	2660	2600

ка				
УПЛ-2916	ПП-2024	ПП-1418	ПЗ-2018	ПЛ-13-12
Полуприцеп-площадка				Полуприцеп-плитовоз
Изделия массой до 29 т, длиной до 16 м	Панели КЖС 3×24	Панели КЖС 3×18 м	Двухпустотные железобетонные настилы, плиты, колонны	Железобетонные плиты 3×12 м
29,0	20,0	14,0	21,7	13,0
—	24 000	18 000	18 000	12 000
—	3000	3000	3000	3000
—	1800	1800	—	—
1990	1895	1895	1895	1780
9,94	10,5	9,0	10,0	4,25
38,94	30,5	23,0	31,7	17,25
15 965	24 500	18 300	24 500	12 500
2630	2500	2500	2500	2500
2960	2600	2600	2600	2780
23 685	29 845	23 795	22 620	15 710
3200	2500/3200	2500/3200	2500/3540	2500/3170
3620	2800	2800	2800	3380
12 145	21 000	15 000	15 000	9500
15 565	24 000	18 000	18 000	12 500
2500/3200	3000	3000	3000	3170

ка			
УПР12-12, универсальный полуприцеп раздвижной	ПЛ22-12 полуприцеп-площадка	У-35, автомобиль-самосвал на шасси КраЗ-256Б	У-32Б, прицеп-самосвал
плиты 3×6, 3×12 м, балки, колонны		Сыпучие грузы	
12,0	22,0	11,0 (12,0)	12,0
600 (12 000)	6000 (12 000)	—	—
3000	3000	—	—
1600	1643	2495 (1755)	2270 (1590)
5,75	8,0	11,8	6,7
17,75	30,0	22,80	18,7
8460 (12 460)	12 290	7970	8115
2500 (3110)	2500	2630	2500
2790	3143	2790	2270

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		ПЛК-2114, полуприцеп специализированный	ПЛ12-12, полуприцеп-площадка
Габаритные размеры автопоезда с грузом:			
длина	мм	18 000	15 750
ширина	мм	2500/3170	2500/3200
высота	мм	3380	—
База транспортного средства	мм	9500	9190
Размеры платформы:			
длина	мм	13 360	12 280
ширина	мм	2200/3170	2500

117. Техническая характеристика автомобильных прицепов и полуприцепов

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		ИАПЗ-754В	ОдАЗ-885
Грузоподъемность	т	4,0	7,5
Собственная масса	т	1,9	2,85
Внутренние размеры кузова:			
длина	мм	3848	6070
ширина	мм	2207	2220
высота	мм	592	590
Погрузочная высота	мм	1270	1380
База	мм	2600	—
Колея	мм	1615	—
Число осей	шт.	2	1

118. Техническая характеристика автомобильных прицепов-ропусков

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		1-АПР-1,5	1-АПР-3
Грузоподъемность	т	1,5	3,0
Собственная масса	т	0,6	0,95
Габаритные размеры:			
длина с дышлом	мм	2915	3625
ширина	мм	2000	2210
высота	мм	1135	1215
Число осей	шт.	1	1
Колея	мм	1624	1670
Погрузочная высота	мм	1135	1215

ка

УПР12-12, универсальный полуприцеп раз- движной	ПЛ22-12, полупри- цеп-площадка	У-35, автомобиль-само- свал на шасси КрАЗ-256Б	У-32Б, прицеп- самосвал
11 670 (15 570)	16 020	—	—
2500	2500/3280	—	—
2790	—	—	—
5960 (9960)	9100	—	3300
8460 (12 460)	12 290	4245	4800
2500 (3110)	2500	2390	2290

ка

ПП-6	МАЗ-5243	КАЗ-717	КПЗИЛ-734	МАЗ-5215Б
6,0	6,8	11,5	7,0	12,5
2,38	3,2	4,0	2,65	4,0
5010	4940	7500	6500	7530
2150	2392	2240	2250	2480
600	610	590	980	845
—	1440	1390	—	1480
—	3000	—	—	4530
—	1950	—	—	1920
1	2	2	1	1

ка

2-АПР-5	2Р-8	2Р-15	1-ПР-5Х	2-ПР-10Х
5,0	8,0	15,0	4,0	8,0
1,65	2,07	3,32	1,19	1,96
3650	10 910	12 900	3460	4650
2520	2250	2638	2100	2240
1225	1520	1630	1320	1505
2	2	2	1	2
—	—	1920	1670	1720
1225	1520	1630	1320	1505

119. Техническая характеристика панелевозов

Наименование показателей	Единица измерения	Мар	
		ПФ-11 СССР	НАМИ-790
Грузоподъемность	т	21,0	16,0
Собственная масса	т	11,0	4,75
Внутренние размеры кузова платформы или кассеты:			
длина	мм	12 200	6400
ширина площадки или створ коников	мм	2×800	2×680
высота борта или коников	мм	3095	2600
Погрузочная высота	мм	690	690
Габаритные размеры:			
длина	мм	18 340	9906
ширина	мм	2920	2505
высота	мм	3785	3725
База	мм	16 470	8630
Количество:			
осей	шт.	2	1
колес	шт.	8	4

* 635 — по полу кассеты; 1435 мм — по раме полуприцепа.

** Числитель — размеры наружных площадок; знаменатель — размеры внутренних площадок.

Контейнеры и средства пакетирования

Перевозке автомобильным транспортом в контейнерах, на поддонах и пакетами подлежат:

мелкоштучные, тарные и листовые грузы, погрузка и разгрузка которых при перевозке бесконтейнерным способом производится вручную;

мелкие изделия сборного железобетона;

столярные изделия и пиломатериалы;

электротехнические и сантехнические материалы.

Основные задачи контейнерных и пакетных перевозок:

обеспечить внедрение комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ, сократить до минимума применение ручного труда;

создать условия для улучшения производственно-технологической комплектации строительства материальными ресурсами;

улучшить качество транспортного обслуживания строительства путем обеспечения доставки в контейнерах необходимых партий груза в соответствии с технологией процесса;

сократить качественные и количественные потери груза при перевозке и погрузочно-разгрузочных работах.

Контейнеры и средства пакетирования, рекомендуемые для перевозок строительных материалов, конструкций и изделий приведены в табл. 120.

ПК-1600 Мос- облстрой- транс	«Нева-2» Лен- стройтранс	УПП-9М Мособлстрой- транс	ПВС-400 Мособл- стройтранс	УПП-1-8А ЦНИИОМТП	ПФК-9 Мос- облстройтранс
12,0 5,0	10,0 4,14	9,0 4,0	9,0 2,4	8,0 3,7	9,0 3,5
6500	5700	6540	6300	7500	2×6540 ** 2×6500
1600	2700	620	500	915	2×350 ** 2×390
1800 900	1800 840	2565 680	1730 1050	800 635 * 1435	2210 660
10 690 2700 2700 9600	10 500 2700 2975 9138	9734 2300 3140 8255	8200 2280 2500 6850	9461 2600 1435 6718	10 415 2480 3225 9260
1 4	1 4	1 4	1 4	1 4	1 4

Строительные механизмы и приспособления для подъема материалов и выполнения работ на высоте

При возведении многоэтажных и одноэтажных зданий большой высоты, для производства отделочных, кровельных и прочих строительных и специальных работ, выполняемых как внутри, так и снаружи здания, применяются люльки, вышки, подъемники, переносные строительные краны.

При применении в проекте грузоподъемных механизмов (кранов, подъемников) следует определять способы правильной строповки грузов, укладки и крепления их на грузовых площадках подъемников. Для подъема мелких, штучных, а также сыпучих грузов следует предусматривать специальные инвентарные контейнеры.

Устанавливают подъемники на горизонтальной площадке с твердым основанием. Нижний блок грузопассажирского подъемника устанавливают на железобетонную плиту. Места крепления настенных опор к зданию определяются проектом. Рабочее место машиниста подъемника должно быть защищено сверху козырьком или навесом.

Переносные строительные краны (табл. 121—123) предназначены для установки на перекрытиях, покрытиях, в оконных проемах для обеспечения вертикального подъема грузов массой 50—500 кг. Применяются они в тех случаях, когда нецелесообразно ставить более дорогие подъемники.

Строительные подъемники (табл. 124, 125) предназначены для подъема грузов и людей как в период монтажа здания, так и на стадии после монтажных работ. По способу установки подъемники могут быть свободно стоящими и приставными, т. е. прикрепляемыми к зданию. Крепление подъемников к зданию должно быть предусмотрено в проекте.

Вышки (табл. 126, 127) предназначены для подъема людей с целью выполнения ими работ на высоте. Телескопические вышки используются только для

120. Конструкции контейнеров и средств пакетирования

Наименование показателей	Единица измерения	Марка и назна-	
		Для железобетонных балок КБЖ-1	Поддон для плит ДСП, ДВП и изоляционных плит
Масса брутто	т	3,2	2,0
Количество загружаемых элементов	шт.	БС-521 — 3 шт., БУ-18 — 4 шт.	—
Количество секций	шт.	—	—
Внешние размеры:			
длина	мм	4040	2250
ширина	мм	1132	1300
высота	мм	620	112
Внутренние размеры:			
длина	мм	4040	—
ширина	мм	900	—
высота	мм	400	—
Масса тары	кг	238	140
Коэффициент тары	—	0,077	0,075
Экономия в расчете на 1 т груза	руб.	0,85	2,3
Сокращение трудозатрат на 1 т груза	чел.-ч	0,6	0,5
Номер чертежа и организация, разработавшая его		955.00.00, ДСК-4 Главле- нинградстрой ЕН 03.001	3241.18.000, ЦНИИОМТП Госстроя СССР

Наименование показателей	Единица измерения	Марка и назна	
		Для кладных деталей	Для ограждений лестничных маршей, балконов и лоджий
Масса брутто	т	0,8	0,960
Количество загружаемых элементов	шт.	—	До 20
Внешние размеры:			
длина	мм	2194	1410
ширина	мм	844	1100
высота	мм	575	1330
Внутренние размеры:			
длина	мм	—	—
ширина	мм	—	—
высота	мм	—	—
Масса тары	кг	202	66
Коэффициент тары	—	0,34	0,073
Экономия в расчете на 1 т груза	руб.	2,3	1,2
Сокращение трудозатрат на 1 т груза	чел.-ч	1,9	1,3
Номер чертежа и организация, разработавшая его	—	3222.00.00, ООМ трест Мосоргстрой Главмосстроя	3301.00.00.00, трест Мосорг- строй Главмос- строя

чение контейнера

Для газобетонных прстенков КБЖ-9	Поддон стоечный для малогабарит- ных железобетон- ных изделий	Для вентиляцион- ных блоков. КБЖ-3	Для деталей му- соропровода	Для сопутствую- щих материалов и изделий
2,0 10	2,5 —	6,3 НИ-301; НИ-302; НИ-303 — 6 шт. 6	1,6 8; 12	5,0 —
—	—	—	—	16
1868	1150	2010	4114	2032
1778	1660	1600	2120	2004
1210	1105	1900	950	728
1626	1050	1940	4000	—
1326	1660	1464	1830	—
1010	1055	1500	720	—
358	43	540	437	353
0,21	0,019	0,094	0,38	0,077
0,9	0,95	0,85	4,4	3,8
0,5	0,9	0,7	1,8	2,1
М-104.00.00, ДСК-3 Главле- нинградстроя	3188.ЖБ, 10.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	К-983-00, трест Ленинградорг- строй Глав- ленинградстроя	3241.15.00.000, ЦНИИОМТП Госстроя СССР	3.130С.00.000, ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН	ЕН	ЕН	ЕН	ЕН
03.003	03.019	03.004	03.005	03.007

чение контейнера

Ларь для метал- лических изделий	Для дверных бло- ков КСП-5	Для длинномер- ных столярных изделий	Универсальный для штучных грузов	Для санитарно- технических труб- ных заготовок
0,6125	1,600	3,200	4,0	2,5
—	28	—	—	—
1500	2350	3070	2500; 1900; 1300	3094
604	2210	1050	1608	1112
604	1323	1336	1215	1200
—	2250	3070	—	2715
—	2110	950	—	1000
—	1220	850	—	992
112,5	288	250	450	260
0,22	0,22	0,085	0,13	0,116
2,4	1,5	1,4	1,8	3,2
2	0,9	0,35	2	0,2
497.00.00.00М, трест Мосорг- строй Главмос- строя	К-641-000, ДСК-4 Глав- ленинградстроя	3101.10.00.000, ЦНИИОМТП Госстроя СССР	К-1082.00, трест Ленин- градоргстрой Главленинград- строя	3188.Б.30.000, ЦНИИОМТП Госстроя СССР
ЕН	ЕН	ЕН	ЕН	ЕН
03.010	03.012	—	—	03.006

Наименование показателей	Единица измерения	Марка и	
		Для этажных электросилового щитов	Для электротехнических материалов и изделий
Масса брутто	кг	0,800	3,000
Количество загружаемых элементов	шт.	20	—
Внешние размеры:			
длина	мм	2050	2100
ширина	мм	1065	1300
высота	мм	1830	2000
Внутренние размеры:			
длина	мм	1940	—
ширина	мм	970	—
высота	мм	1720	—
Масса тары	кг	130,0	500,0
Коэффициент тары	—	0,19	0,2
Экономия в расчете на 1 т груза	руб.	3	1,9
Сокращение трудозатрат на 1 т груза	чел.-ч	2,6	2
Номер чертежа и организация, разрабатывавшая его	—	3188А.20.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР ЕН/03.088	288.00.00 трест электромон- таж-55 Главле- нинградстроя

121. Техническая характеристика стреловых полноповоротных переносных строительных кранов

Наименование показателей	Единица измерения	Кран «в окно» треста		Кран «Малютка» треста		
		Севастопо- льстрой	Красноар- мейск- жилстрой	Липецк- строй	Минстрой Литовской ССР	Днепро- металлург- строй
Грузоподъемность	кг	50,0	90,0	40,0	130,0	300,0
Вылет стрелы	м	1,2	0,9	1,2	1,2	1,3
Высота подъема над уровнем земли	м	До 30	До 20	До 35	До 26	До 30
Скорость подъема	м/мин	15	16	19	18	30
Мощность электродви- гателя	кВт	2,8	0,8	1,0	1,0	2,8
Габаритные размеры:						
длина	мм	1,25	1,1	—	1,5	1,8
ширина	мм	—	0,22	—	0,4	0,6
высота	мм	1,3	1,27	—	1,6	1,5
Масса (без балласта)	кг	25,0	31,0	50,0	114,0	125,0

назначение контейнера				
Для рулонных материалов	Для отделочных материалов (один контейнер)	Для метлахских плиток	Для стекла	Для дверных и оконных блоков
3,000 —	0,630 —	0,050 Пачка $0,1 \times 0,1 \times 0,225$ — 9 шт., пачка $0,16 \times 0,08 \times 0,225$ — 8 шт.	0,800 —	2,500 Дверных — 32, оконных — 16
3386	564	354	1500	2070
1100	552	390	580	1058
1260	980	300	1090	2500
3292	492	—	—	—
1048	492	—	—	—
1092	842	—	—	1230—1160 1590—1340 2350—2050
240,0	48,0	3,5	160,0	325,0
0,087	0,085	0,075	0,25	0,15
2,3	0,67	0,8	3,2	1,9
4,2	2,8	1	2,6	2,5
3101.30.00.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	3101.40.00.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР ЕН/03.011	УПТК треста Костромапром- жилстрой ЕН/03.020	ОР-6089.00.000 СКБ Кассет- деталь Глав- мосстроя	3130.В.00.000 ЦНИИОМТП Госстроя СССР ЕН/03.018

122. Техническая характеристика переносных стреловых строительных кранов

Наименование показателей	Единица измерения	Неполноповоротный (трест Оргтехстрой Министрства Латвийской ССР)	Неповоротный кран «Малютка»
Грузоподъемность	кг	150,0	300,0
Наибольший вылет стрелы	м	1,1	1
Высота подъема над уровнем земли	м	18	18
Скорость подъема	м/мин	18	18
Мощность электродвигателя	кВт	0,6	4,5
Угол поворота стрелы	град	120	—
Габаритные размеры:			
длина	мм	—	1100
ширина	мм	—	500
высота	мм	—	1500
Масса крана без балласта	кг	85,0	48,0

123. Техническая характеристика консольных строительных кранов

Наименование показателей	Единица измерения	Кран «в окно»					Кран «на крыше» треста	
		Трест № 1 Глав- ленинградстрой	ЯЖ-1	БШ-1	Оргтех- строй Министро вской ССР	К-1	№ 17 Главдипро- строй	Доноргтехстрой
Грузоподъемность	кг	100	100	100	200	300	100	200
Вылет стрелы	м	1,2	1,55	1,4	1,5	1,5	1,4	1,0
Высота подъема	м	25	30	50	20	25	50	20
Скорость подъема груза	м/мин	15	15	12	15	20	30	30
Мощность электродвига- теля	кВт	1,7	1,2	1,7	1,7	1,7	2,8	1,7
Масса крана	кг	115,0	120,0	150,0	172,0	250,0	110,0	197,0
В том числе отдельного элемента	кг	25,0	30,0	25,0	25,0	40,0	30,0	40,0

вертикального подъема людей, автогидроподъемники могут перемещать рабочую площадку в пространстве, т. е. по вертикали и горизонтали.

Люльки (табл. 128) используются для подъема людей с целью выполнения ими штукатурных, облицовочных, стекольных и прочих работ на высоте.

Консоли люлек ЛЭ-100-300, ЛС-80-250 и ЛЭ-30-250 монтируются на кровле здания или чердака, где они удерживаются контргрузом без дополнительного крепления. Для подвески люльки ЛЭ-30-250 применяют две инвентарные консоли из двутавра № 12 длиной 4 м. Возможно применение других консолей на нагрузку 500 кг (каждая). Консоли устанавливают на расстоянии не менее 600 мм от наружной грани стены здания.

Средства подмащивания и подъема людей на высоту (табл. 129) применяются при производстве земляных, каменных, бетонных, монтажных и отделочных работ.

124. Техническая характеристика грузопассажирских мачтовых подъемников

Наименование показателей	Единица измерения	ПГС-800-50/80	МГП-1000-110	ММГП-500-40	ПГС-800-16	ПР-1-172
Грузоподъемность (количество пассажиров и 1 лифтер)	кг	800 (11)	1000 (13)	500 (6)	800	580 (7)
Максимальная высота подъема	м	80	110	40	50	70
Установленная мощность	кВт	16	26	20		
Скорость подъема	м/мин	37	45	30	36,6	30
Размеры кабины	м	3,1 × 1,5 × 2,2	3,5 × 2,1 × 2	2,9 × 1,1 × 2,235	3,1 × 1,5 × 2,26	—
Выдвижная откидная платформа, ширина	мм	900	1030	1000	—	—
Величина выдвижения или вылета	мм	1750	1000	2000	—	—
Масса	т	—	24,87	—	—	10,0

Схемы установок подъемников. Строительные подъемники устанавливают снаружи и внутри здания. Место установки подъемника зависит от конфигурации здания, технологии и темпа строительства, расположения путей подачи материалов к подъемнику.

В условиях высоких темпов строительства жилых объектов, когда отделочные работы ведутся одновременно по всему зданию, грузовые подъемники устанавливают на каждую секцию. При высоте здания до пяти этажей используют только грузовые подъемники, а более пяти — помимо грузовых, применяют грузопассажирские подъемники, которые устанавливают еще на этапе возведения первых этажей здания. Количество подъемников принимается в зависимости от площади дома, количества секций и работающих людей.

Грузовые подъемники с неповоротными платформами можно располагать снаружи здания двумя способами по отношению к стене возводимого здания: длинной стороной платформы вдоль или перпендикулярно к стене.

Грузонесущий орган грузовых подъемников должен иметь ограждения с трех сторон. Если на платформу при разгрузке ее должны выходить люди, то высота ограждения должна быть не менее 1 м. Если выход людей на платформу исключен, то высота ограждения должна быть не менее 0,5 м.

При подаче груза в оконный проем автоматически должен отключаться двигатель механизма подъема. Если подъемник не обеспечивает подачу груза в оконный проем и выход людей на платформу невозможен, то на этажах должны быть устроены выносные площадки с перилами высотой не менее 1 м для разгрузки груза наверх. Со стороны подъемника ограждение должно быть съемным. Рядом с подъемником должна быть предусмотрена площадка для складирования материала, подлежащего подъему.

Площадь, находящаяся под поднимаемым грузонесущим органом, является опасной зоной и доступ в нее во время работы механизма запрещается. Размеры опасной зоны ограничиваются максимальными конструктивными размерами подъемника в плане и страховочной площадью на случай падения поднимаемых грузов. Размеры страховочной площади устанавливаются в зависимости от высоты подъема груза согласно СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве. Опасная зона должна быть ограждена.

Для удержания мачты подъемника в вертикальном положении и восприятия нагрузок от действия ветра, усилий от груза, грузонесущего органа и динамических нагрузок в проекте должны предусматриваться настенные опоры. Места установки настенных опор указываются в проекте с определенным шагом в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации подъемника. Жесткие настенные опоры выполняются в виде Г- или Т-образных кронштейнов с боковыми подкосами. Одной стороной кронштейн прикрепляется при помощи скоб или хомутов к поясам мачты, другой — примыкает к стене. Крепление кронштейнов осуществляется при помощи накладок, устанавливаемых внутри здания, и винтовых стяжек, соединяющих между собой концы кронштейна и накладок.

Г-образные кронштейны устанавливаются так, что сторона, примыкающая к стене, располагается против оконного проема (в нижней части его); Т-образные так, что сторона, примыкающая к стене, располагается против простенка.

Кроме перечисленных механизмов и приспособлений, для подъема материалов на высоту в строительстве широко применяются автопогрузчики 4070 (4065) с боковым грузоподъемником, 4028 (4075) с фронтальным расположением грузоподъемника.

Техническая характеристика автопогрузчика 4070 с боковым грузоподъемником

Грузоподъемность на вилах, т.	10 (5)
Наибольшая высота подъема груза, мм	4 000 (4 000)
Наименьший радиус поворота по наружным частям, мм	6 400 (4 400)
База колес, мм	3 050 (2 550)
Габаритные размеры, мм	
длина	5 540 (4 800)
ширина	
высота при опущенных вилах	3 580 (3 280)
В скобках приведены характеристики автопогрузчика 4065.	

125. Техническая характеристика грузовых мачтовых подъемников

Наименование показателей	Единица измерения	Мобильные		Прис		
		ТП-3	ЖК-40 *	ПСГ-250	БСП-200	ТП-7
Грузоподъемность	кг	320	320	250	200	500
Максимальная высота подъема груза при креплении мачты к зданию	м	—	17	100	50	28
То же свободно стоящим подъемником	м	9	—	15	—	9
Высота мачты	м	10,4	19,0	—	—	29,4
Установленная мощность электродвигателей	кВт	2,2	4,0	3,0	4,5	3,0
Масса	кг	800	2000	4800	1088	2200
Грузонесущий орган (тип)	—	Неповоротная платформа		Неповоротная платформа с подвижной тележкой	Выдвижная поворотная траверса с крюком	Неповоротная платформа
Вылет стрелы	м	—	—	—	4,8 м (в обе стороны от оси мачты)	—

* Взамен подъемника МП-1.

126. Техническая характеристика вышек

Наименование показателей	Единица измерения	Телескопические авто-	
		ТВГ-15М	ТВ-2
Наибольшая высота подъема рабочей площадки	м	15,0	15,3
Наибольшая грузоподъемность	кг	150,0	150,0
Наибольший вылет от оси поворота	м	—	—
Базовая машина	—	ГАЗ-51А	ГАЗ-52-03
Энергопитание (привод)	—	Гидравлический	Механический
Управление подъемом и поворотом площадки	—	—	С нижнего
Масса	т	4,45	4,65

таблицы					
ТП-4	ТП-14	С-953	ПР1-156	ТП-12	ТП-5
300	500	500	500	500	500
17	50	50	70	27	70
—	—	17	—	—	—
18,4	—	55	—	30,5	55
3,0	8,1	8,0	10,6	3,0	7,5
1600	5150	5840	7500	2500	8400
Стрела, подающая груз в оконный проем	Выдвижная направляющая с подвесной грузовой клетью 1,5 × 0,7 м	Выдвижной монорельс, подающий груз в оконный проем	Выдвижная направляющая с подвесной грузовой клетью 1,5 × 0,7 м	Выдвижная платформа	
2,8	3 м (в сторону здания от оси мачты)	3,5 м (в обе стороны от оси мачты)	3 м (в сторону здания от оси мачты)	1,3	3,5
				Внутрь здания	

мобильные	Шарнирно-рычажные с электромеханическим приводом		
ВТ-23	Ш2СВ-6	Ш2СВ-14	Ш2СВ-18
21,7 200,0 —	6,3 250,0 4,0	13,2 300,0 10,7	17,2 150,0 10,2
ЗИЛ-157 ЗИЛ-131 Механический	Аккумуляторная электротележка ЭК-2 От аккумулятора, постоянный ток 40 В	Специальное шасси типа Переменный ток 220/380 В	автомобильного 3-фазный ток 380 В
пульты	С нижнего или верхнего пульта		
8,95	3,0	6,2	7,5

127. Техническая характеристика строительных вышек (автогидроподъемников)

Наименование показателей	Единица измерения	BC-18-МС	BC-22-МС
Максимальная высота подъема люльки	м	18,0	22,0
Максимальный вылет стрелы	м	8,3	9,5
Грузоподъемность	кг	250	250
Масса	т	5,5	8,0
Марка автомобиля	—	ГАЗ-52-03	ЗИЛ-130
Управление рабочим механизмом			С нижнего

128. Техническая характеристика люлек для отделки фасадов

Наименование показателей	Единица измерения	Мар-	
		ЛЭ-100-300	
Максимальная высота подъема	м	100	
Допускаемая рабочая нагрузка	кг	300	
Скорость подъема	м/мин	5,5	
Количество лебедок	шт.	2	
Расположение привода	—	На люль-	
Установленная мощность электродвигателей	кВт	1,6	
Габаритные размеры:			
длина	мм	4435	
ширина	мм	935	
высота	мм	1765	
Масса (без канатов)	кг	415	

* Высота с тентом.

** Масса с канатами и тентом.

129. Средства подмащивания и подъема людей на высоту

Индекс СММ	Наименование и назначение СММ	Основные параметры СММ
ЕН	Лестница-стремянка	Высота лестницы 1,1 м
01.060		
ЕН	Лестница монтажная с распорной стойкой	Грузоподъемность 250,0 кг
01.061		
ЕН	Лестница для спуска людей в траншею	Глубина траншеи до 10 м, масса лестницы 89,0 кг
01.062		
ЕН	Лестница для перехода над коллекторами	Высота коллектора 3,5 м
01.063		
ЕН	Лестница для подъема на этаж	Высота — 3 м, масса — 31,0 кг
01.064		
ЕН	Лестница для подъема на подмости	Высота — 2,2 м, масса — 24,0 кг
01.065		

ВС-26-МС (МШТС-3А)	АПК-30	МШТС-2А (МШТС-2Т)	АГП-12А
26,0 (20,2) 11,0 (18,5) 250 (300) 8,5 (9,15) ЗИЛ-130Г (ЗИЛ-130)	29,5 15,0 320 16,35 Урал-375	17,8 (17,8) 15,25 (15,25) 400 (400) 11,0 (15,4) ЗИЛ-157 (трактор ТДТ-75)	12,0 9,0 200 6,05 ГАЗ-53А
пульта			С пульта на ра- бочей площадке

ка					
ЛС-80-250	ЛЭ-30-250	ТП-11	ЛОН-32-120	ЛОС-100-120	ЛЭ-100-С00
80 250 4,5 1	30 250 8,0 2	100 250 5,5 2	32 120 16 1	100 120 5,5 2	100 600 5,75 2
ке			На земле	На люльке	
1,1	1,2	1,8	0,8	1,6	1,5
4000 1000 2150 700	5000 850 1700 500	4252 935 1760 400	850 800 2400 90	1340 1175 2520 165	6300 1000 2150 (4070) * 760 (1200) **

Организация-разработчик первичной доку- ментации	Организация-распространитель технической документации
УМОР Главмосстроя Мосгорисполкома ПКБ треста Сантехдеталь Минмонтаж- спецстроя СССР ЦНИИОМТП Госстроя СССР То же » »	УМОР Главмосстроя Мосгорисполкома ПКБ треста Сантехдеталь Минмонтаж- спецстроя СССР Бюро внедрения ЦНИИОМТП Гос- строя СССР То же » »

Индекс СММ	Наименование и назначение СММ	Основные параметры СММ
ЕН 01.066	Лестница-стремянка	Высота лестницы 3,2 м
ЕН 01.067	Лестница приставная	Высота лестницы 5 м
ЕН 01.068	Лестница с монтажной площадкой	Высота — 4,2 м, масса — 72,0 кг
ЕН 01.069	То же	Высота — 2,2 м, масса — 68 кг, габаритные размеры: 1,75 × × 1,3 × 2,9 м
ЕН 01.070	Площадка передвижная для монтаж- ника и сварщика	Высота — 3 м, масса — 88,0 кг, габаритные размеры: 1,9 × × 2,4 × 3,8 м
ЕН 01.072	Лестница для подъема на этаж	Высота рабочая 3,3 м
ЕН 01.073	То же	Высота 3,6; 4,2 м; масса 51,0; 56,5 кг
ЕН 01.074	»	Высота рабочая 4,8; 6 м
ЕН 01.075	Площадка передвижная	Высота 1,7 м, площадь настила 1,5 × 0,6 м
ЕН 01.077	Лестница с монтажной площадкой	Высота площадки 2,8 м
ЕН 01.078	Лестница приставная с площадкой	Высота лестницы 5 м
ЕН 01.079	Лестница приставная	Высота лестницы 6 м
ЕН 01.080	То же	Высота лестницы 7,8 м
ЕН 01.081	»	Высота лестницы 10,2 м
ЕН 01.082	»	Высота лестницы 12,6 м
ЕН 01.083	»	Высота лестницы 15 м
ЕН 01.084	Площадка навесная	Грузоподъемность 300,0 кг

Организация-разработчик первичной документации	Организация-распространитель технической документации
ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
То же	То же
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»
»	»

Форма 1. Календарный график производства работ

Захватка, участок, этаж, объект и т. д.	Наименование работ	Объем работ		Обоснование норм (СНиП, ЕНиР)	Трудозатраты, чел.-дни	
		Единица измерения	Количество		На единицу	Всего

Форма 2. Карточка-определитель работ для комплексного сетевого графика

Наименование предшествующей работы	№ п. п	Наименование работы	Код работы	Объем	
				Единица измерения	Количество

Примечания: 1. Объем работы определяется в укрупненных показателях (тыс. м³ же-
 2. Стоимость работы определяется в соответствии с ее объемом как часть полной стоимости
 3. Интенсивность выполнения работ подсчитывается после расчета сетевого графика путем

Форма 3. График поступления на объект строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов и оборудования

Наименование строительных конструкций, деталей полуфабрикатов, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам

Форма 4. График потребности в основных строительных машинах, механизмах, приспособлениях, инструменте

Наименование машин, механизмов, приспособлений, инструмента	Тип	Марка	Количество	Техническая характеристика	График работ (дни, недели, месяцы)

Используемые механизмы		Количество рабочих в смену	Количество смен в сутки	Продолжительность работ, дни	График работ (дни недели, месяцы)
Наименование и марка	Количество маш.-смен				

Продолжительность		Стоимость работ, тыс. руб.	Интенсивность выполнения работ, тыс. руб.	Выработка на одного рабочего, тыс. руб.	Ведущие строительные машины
Единица измерения	Количество				

лезобетона тыс. т металлоконструкций и оборудования и пр.), комплекса, здания, сооружения.
 деления стоимости работ на ее продолжительность.

Форма 5. График потребности в рабочих кадрах по объекту (зданию, сооружению)

Наименование профессий рабочих (отдельно для генподрядной и субподрядной организаций)	Количество	Среднесуточное количество рабочих по месяцам, неделям, дням		
		1	2	3 и т. д.

Форма 6. Схема операционного контроля качества работ

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения операций			
производителем работ	мастером	Состав	Способы	Время	Привлекаемые службы

Соотношение между некоторыми единицами физических величин, подлежащих

Наименование величины	В старых системах единиц	
	Наименование	Обозначение
Сила; нагрузка; вес	килограмм-сила	кгс
	тонна-сила	тс
	грамм-сила	гс
Давление; механическое напряжение	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см ²
	килограмм-сила на квадратный миллиметр	кгс/мм ²
	миллиметр водяного столба	мм вод. ст.
	миллиметр ртутного столба	мм рт. ст.
Работа (энергия)	килограмм-сила-метр	кгс·м
Количество теплоты	калория	кал
	килокалория	ккал
Мощность	килограмм-сила-метр в секунду	кгс·м м/с
	лошадиная сила	л. с.

Приложение 3

Масса основных строительных материалов, кг

Асбестовый картон толщиной 3 мм (м ²)	3
Асбестоцементные кровельные листы (м ²):	
плоские толщиной 4 мм	12
волнистые обыкновенного профиля	14
усиленного профиля	20
унифицированного профиля	18
Бетон особотяжелый (м ³):	
баритовой	3300—3600
магнетитовой	2800—4000
с чугунным скрапом	3700—5000

изъятию, и единицами СИ

В международной системе единиц (СИ)		Соотношение величин
Наименование	Обозначение	
Ньютон	Н	1 кгс $\sim 9,8$ Н ~ 10 Н
		1 тс $\sim 9,8 \cdot 10^3$ Н ~ 10 кН
		1 гс $\sim 9,8 \cdot 10^{-3}$ Н ~ 10 мН
Паскаль	Па	1 кгс/см ² $\sim 9,8 \cdot 10^4$ Па $\sim 0,1$ МПа
		1 кгс/мм ² $\sim 9,8 \cdot 10^6$ Па $\cdot 10^7$ Па ~ 10 МПа
		1 мм вод. ст. $\sim 9,8$ Па ~ 10 Па
		1 мм рт. ст. $\sim 133,3$ Па
Джоуль	Дж	1 кгс \cdot м $\sim 9,8$ Дж ~ 10 Дж
Джоуль	Дж	1 кал $\sim 4,2$ Дж
		1 ккал $\sim 4,2$ кДж
Ватт	Вт	1 кгс \cdot м/с $\sim 9,8$ Вт ~ 10 Вт
		1 л. с. $\sim 735,5$ Вт

Продолжение приложения 3

Бетон (м³):

тяжелый с гравием или щебнем

2200—2400

с кирпичным щебнем

1800—2000

легкий с керамзитом

1000—1400

шлаковый

1400—1700

легкий (пенобетон, газобетон и др.)

600—1000

Битум (м³):Вата (м³):

минеральная

100—150

стеклянная

130

Гипс строительный (м³)	1100—1250
Глина (м³)	1500—1700
Гравий (м³)	1700—1800
Железобетон (м³):	
тяжелый	2400—2500
легкий	1300—1900
Известковое тесто (м³)	1450
Камень бутовый (м³)	1300—1800
Кирпич на 1000 шт (м³):	
красный	3350—3750
пористый	1600
силикатный	3700
трепельный	1200
огнеупорный	3300
Кладка кирпичная сырая (м³)	1800
Лиственница (м³)	650—800
Сосна (м³)	500—600
Дуб (м³)	700—1000
Береза (м³)	600—700
Бук (м³)	600—700
Мел молотый (м³)	950—1200
Мусор строительный (м³)	1400
Опилки древесные (м³)	200
Пергамин (м²)	0,75
Песок горный и речной (м³)	1500—1800
Песок шлаковый (м³)	800
Плиты гипсолитовые (м³)	1100
Плиты для утепления (м³):	
из пенополистирола	35
фибролитовые	400
шлакоалестовые	1200
Растворы известковые и смешанные (м³)	1900
Растворы цементные (м³)	1800—2000
Резина листовая техническая (м³)	1000—1500
Руберойд (м²)	1,1—2,7
Сталь (м³)	7850
Стекло оконное (м²)	6—10
Толь кровельный (м²)	1,5—2,4
Фанера (м³)	700
Цемент россыпью (м³)	1300
Чугун (м³)	7200
Шлак доменный гранулированный (м³)	600—800
Щебень из природного камня (м³):	
твердый	1800
средней прочности	1450
мягкой породы	1145

Приложение 4

Таблица для определения квадратов, кубов, корней, πn , $\frac{\pi n^2}{4}$, и обратных величин числа n

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{1}{n}$
1	1	1	1,000	1,000	3,142	0,785	1,000
2	4	8	1,414	1,260	6,283	3,142	0,500

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{1}{n}$
3	9	27	1,732	1,442	9,425	7,069	0,333
4	16	64	2,000	1,587	12,570	12,570	0,250
5	25	125	2,236	1,710	15,710	19,630	0,200
6	36	216	2,449	1,817	18,850	28,270	0,167
7	49	343	2,646	1,913	21,990	38,480	0,143
8	64	512	2,828	2,000	25,130	50,270	0,125
9	81	729	3,000	2,080	28,270	63,620	0,111
10	100	1000	3,162	2,154	31,420	78,540	0,100
11	121	1331	3,317	2,224	34,560	95,030	0,091
12	144	1728	3,464	2,289	37,700	113,100	0,83
13	169	2197	3,606	2,351	40,840	132,700	0,077
14	196	2744	3,742	2,410	43,980	153,900	0,071
15	225	3375	3,873	2,466	47,120	176,700	0,067
16	256	4096	4,000	2,520	50,270	201,100	0,062
17	289	4913	4,123	2,571	53,410	227,000	0,059
18	324	5832	4,243	2,621	56,550	254,500	0,056
19	361	6859	4,359	2,669	59,690	283,500	0,053
20	400	8000	4,472	2,713	62,830	314,200	0,050
21	441	9261	4,583	2,759	65,970	346,400	0,048
22	484	10 648	4,690	2,802	69,120	380,1	0,045
23	529	12 167	4,796	2,844	72,260	415,5	0,043
24	576	13 824	4,899	2,884	75,400	452,4	0,042
25	625	15 625	5,000	2,924	78,540	490,9	0,040
26	676	17 576	5,099	2,962	81,680	530,9	0,038
27	729	19 683	5,196	3,000	84,820	572,6	0,037
28	784	21 952	5,292	3,037	87,970	615,8	0,036
29	841	24 389	5,385	3,072	91,110	660,5	0,034
30	900	27 000	5,477	3,107	94,250	706,9	0,033
31	961	29 791	5,568	3,141	97,39	754,8	0,032
32	1024	32 768	5,657	3,175	100,5	804,2	0,031
33	1089	35 937	5,745	3,208	103,7	855,3	0,030
34	1156	39 304	5,831	3,240	106,8	907,9	0,029
35	1225	42 875	5,916	3,371	110,0	962,1	0,029
36	1296	46 656	6,000	3,302	113,1	1018,0	0,028
37	1369	50 653	6,083	3,332	116,2	1075,0	0,027
38	1444	54 872	6,164	3,362	119,4	1134,0	0,026
39	1521	59 319	6,245	3,391	122,5	1195,0	0,026
40	1600	64 000	6,325	3,420	125,7	1257,0	0,025
41	1681	68 921	6,403	3,448	128,8	1320,0	0,024
42	1764	74 088	6,481	3,476	131,9	1385,0	0,024
43	1849	79 507	6,557	3,503	135,1	1452,0	0,023
44	1936	85 184	6,633	3,530	138,2	1521,0	0,023
45	2025	91 125	6,709	3,557	141,4	1590,0	0,022
46	2116	97 336	6,782	3,583	144,5	1662	0,022
47	2209	103 823	6,856	3,609	147,7	1735,0	0,021
48	2304	110 592	6,928	3,634	150,8	1810,0	0,021
49	2401	117 649	7,000	3,659	153,9	1886,0	0,020
50	2500	125 000	7,071	3,684	157,1	1963,0	0,020
51	2601	132 651	7,141	3,708	160,2	2043,0	0,020
52	2704	140 608	7,211	3,733	163,4	2124,0	0,019
53	2809	148 877	7,280	3,756	166,5	2206,0	0,019
54	2916	157 464	7,348	3,780	169,7	2290,0	0,019
55	3025	166 375	7,416	3,803	172,8	2376,0	0,018

Список литературы

1. Ващенко И. И. Земляные работы. Киев : Будівельник, 1976.
2. Галиченко А. Н., Гехт А. Х. Строительные подъемники. М. : Высш. школа, 1975.
3. Годес Э. Г. Строительные подводно-технические работы. Справочник. Л. : Стройиздат, 1974.
4. Дикман Л. Г. Организация, планирование и управление строительным производством. М. : Высш. школа, 1976.
5. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. СН 509-78. М. : Стройиздат, 1979.
6. Инструкция по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ. СН 47-74. М. : Стройиздат, 1975.
7. Канторер С. Е. Методы обоснования эффективности применения машин в строительстве.— 2-е изд. М. : Стройиздат, 1969.
8. Канторер С. Е. Строительные машины и экономика их применения. М. : Высш. школа, 1973.
9. Лавров Г. Е., Саттаров Т. Х. Механизация строительства переходов магистральных трубопроводов под автомобильными и железными дорогами. М. : Недра, 1978.
10. Лившиц Л. С. Инвентарные сборно-разборные панельные здания для строительных и монтажных организаций. М. : Стройиздат, 1975.
11. Манжелей Ю. В. Механизация работ по устройству обратных засыпок в стесненных условиях. М. : Стройиздат, 1976.
12. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации. Справочник монтажника. М. : Стройиздат, 1978.
13. Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений. СН 440-79. М. : Стройиздат, 1980.
14. Персион А. А., Седых Ю. И., Маркман Ю. Н. Справочник монтажника специальных сооружений. Киев : Будівельник, 1981.
15. Савалов И. Г., Могилевский Я. Г. Механизация бетонных работ при возведении монолитных конструкций. М. : Стройиздат, 1977.
16. Спектор М. Д. Выбор оптимальных вариантов организации и технологии строительства. М. : Стройиздат, 1980.
17. СНиП III-17-78. Каменные конструкции. М. : Стройиздат, 1979.
18. СНиП III-8-76. Земляные сооружения. М. : Стройиздат, 1977.
19. СНиП III-9-74. Основания и фундаменты. М. : Стройиздат, 1976.
20. СНиП III-20-74. Кровли, гидроизоляция, пароизоляция и теплоизоляция. М. : Стройиздат, 1975.
21. СНиП III-15-76. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. М. : Стройиздат, 1977.
22. СНиП III-4-80. Техника безопасности в строительстве. М. : Стройиздат, 1980.
23. СНиП III-16-80. Бетонные и железобетонные конструкции сборные. М. : Стройиздат, 1981.
24. Справочник монтажника. Энергоснабжение строительства /Под ред. В. Г. Сенчева. М. : Стройиздат, 1980.

25. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Организация строительства и производство строительно-монтажных работ. М.: Госстройиздат, 1961.
26. Трофимов А. П. Землеройные и подъемно-транспортные машины. Киев: Будівельник, 1978.
27. Технология строительного производства / Под ред. Н. А. Смирнова. Л.: Стройиздат, 1976.
28. Уланов Р. Н., Щербakov В. Д. Автомобильные подъемники и автопогрузчики. М.: Высш. школа, 1977.
29. Руководство по применению опалубки для монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Разборно-переставная опалубка / ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1972.
30. Руководство по укладке бетонных смесей бетононасосными установками / ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1978.
31. Единая номенклатура средств малой механизации для применения в строительстве / ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1976.
32. Прогрессивные конструкции контейнеров и средств пакетирования для доставки строительных материалов и изделий: Альбом-каталог / ЦНИИОМТП. М.: Стройиздат, 1975.
33. Подъемно-транспортные машины и сваебойное оборудование. Каталог-справочник, 112-77 / ЦНИИТЭстроймаш. М., 1977.
34. Строительно-отделочные машины и вибраторы: Каталог-справочник, 42-77 / ЦНИИТЭстроймаш. М., 1977.
35. Дорожные машины: Каталог-справочник, 114-77-2 / ЦНИИТЭстроймаш. М., 1977.
36. Строительный механизированный ручной инструмент: Каталог-справочник, 41-77 / ЦНИИТЭстроймаш. М., 1977.
37. Экскаваторы и стреловые краны: Каталог-справочник, 111-77 / ЦНИИТЭстроймаш. М., 1977.
38. Безболтовые трубчатые леса для каменных работ. Рабочие чертежи и пояснительный текст / ЦНИИОМТП. М.: Бюро внедрения ЦНИИОМТП, 1978.
39. Безболтовые трубчатые леса для отделочных работ. Рабочие чертежи и пояснительный текст / ЦНИИОМТП. М.: Бюро внедрения ЦНИИОМТП, 1978.
40. Чанышев Р. О. Карманный справочник по средствам малой механизации в строительстве. Киев: Будівельник, 1978.

Оглавление

Основные положения и требования при разработке проектов производства работ	3
Проектирование строительных генеральных планов	8
Электроснабжение строительных площадок	9
Временное теплоснабжение	15
Временное водоснабжение	16
Временные автодороги	18
Приобъектные складские площадки и нормы складирования материалов и конструкций	20
Временные здания на строительных площадках	21
Земляные работы	24
Состав ППР и технологических карт	24
Выбор способа производства работ	31
Машины и механизмы для производства земляных работ	36
Устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений	55
Состав технологической карты	55
Выбор способов производства работ и механизмов	56
Машины и оборудование для устройства фундаментов	59
Расчет шпунтовой стенки	61
Опалубочные работы	68
Состав технологической карты	68
Выбор типов опалубки	69
Расчет кружал для криволинейных конструкций	80
Бетонные работы	81
Состав технологической карты	81
Выбор способов производства работ и механизмов	83
Машины, механизмы и приспособления для производства бетонных работ	87
Монтажные работы	98
Состав технологической карты	98
Выбор методов и способов монтажа	102
Такелажное оборудование и монтажные приспособления	104
Выбор строительных кранов	115
Каменные работы	118
Состав технологической карты	118
Выбор метода организации кирпичной кладки	119
Средства малой механизации	121
Подмости и леса для кирпичной кладки	125

Кровельные работы	132
Состав технологической карты	132
Выбор способов производства работ	133
Машины и механизмы для кровельных работ	135
Отделочные работы	138
Состав технологической карты	138
Выбор способов производства работ и механизмов	139
Установка лесов	147
Транспортные средства и средства подъема на высоту материалов и рабочих	148
Технические характеристики автомобильного транспорта	150
Контейнеры и средства пакетирования	160
Строительные механизмы и приспособления для подъема материалов и выполнения работ на высоте	161
Приложение 1	175
Приложение 2	176
Приложение 3	176
Приложение 4	178
Список литературы	180

Владимир Павлович Одинцов

Справочник по разработке проекта производства работ

Редакторы: *Г. Н. Киреева, В. А. Шевчук, Л. И. Шитова*
 Обложка художника *Е. В. Кравец*
 Художественный редактор *О. Д. Васильева*
 Технический редактор *З. П. Золотарева*
 Корректор *Г. Я. Грухаль*

Информ. бланк № 1975

Сдано в набор 27.05.81. Подписано в печать 15.12.81. БФ 09380. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 11,5. Усл. кр.-отт. 11,875. Уч.-изд. л. 14,9. Тираж 20 000 экз. Изд. № 72—80. Зак. № 1-2071. Цена 75 к.

Издательство «Будівельник». 252053 Киев-53, Обсерваторная, 25.

Головное предприятие республиканского производственного объединения «Поліграфкнига», 252057 Киев-57, Довженко. 3.

Одинцов В. П.
О—42 Справочник по разработке проекта производства работ.—
К. : Будівельник, 1982.— 184 с., ил.— Библиогр.: с. 180—181.

Справочник содержит основные положения и требования, предъявляемые к разработке проектов производства работ и технологических карт на основные виды строительно-монтажных работ, а также к проектированию стройгенпланов. Даны рекомендации по выбору способов производства работ, машин и механизмов. Приведены необходимые расчеты, уделено внимание вопросам техники безопасности при разработке ППР. Нормативные материалы приведены по состоянию на 1 июля 1981 г. Рассчитан на инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

О 3204000000—008
 М203(04)—82 86.82

ББК 38.2я2
6С2(083)