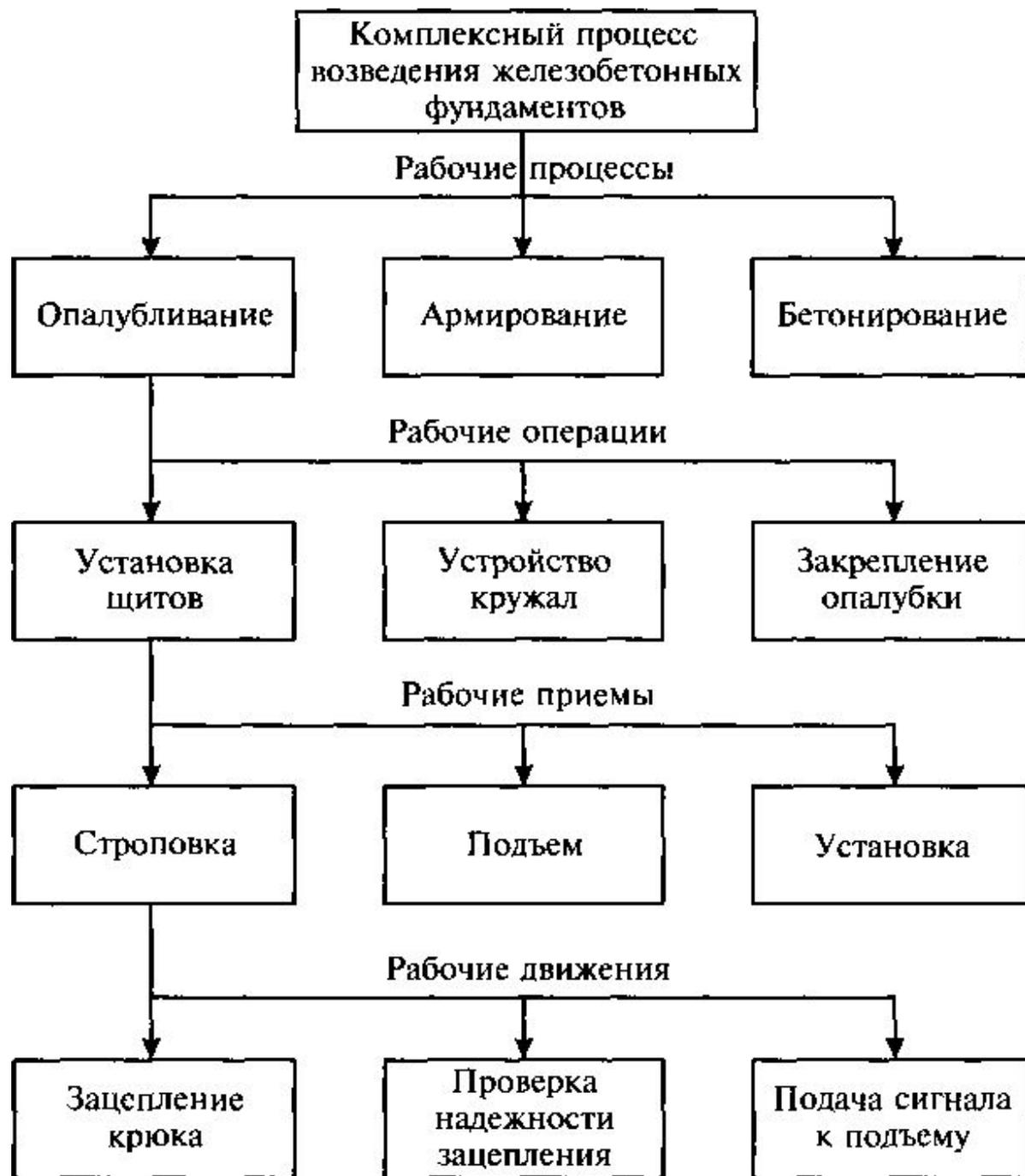


Организация строительных процессов

Основу строительной технологии составляет строительный (рабочий) процесс. Существо процесса составляет действие. Процесс есть совокупность действий. Действие, неотделимое от движения, которое, в свою очередь, неразрывно связано со временем. Каждое из действий направлено на переработку исходных предметов труда (материалов, полуфабрикатов, изделий и т.п.), изменение их количественных и качественных характеристик. Действие совершается исполнителем целенаправленно с использованием инструментов, приспособлений, механизмов, машин (технических средств). Оно должно быть обеспечено соответствующими знаниями, навыками, информацией. Одно или несколько последовательных действий образуют операцию – технологически неделимый элемент процесса. Результатом операции является изменение не менее одного из свойств или характеристик исходного предмета труда или их взаимного расположения. Несколько операций, ведущих к созданию или формированию конструктивного элемента проектной конструкции здания, образуют простой процесс (например, разработка грунта при устройстве котлована). Простой процесс выполняется определенным составом рабочих и технических средств. Совокупность простых процессов, в результате выполнения которых создается часть проектной конструкции, будет представлять комплексный технологический процесс (например, устройство котлована с выполнением всего комплекса работ, необходимых для последующего возведения фундаментов здания). При возведении объекта могут выполняться несколько комплексных процессов, образующих в совокупности сложный процесс, результатом которого является возведение здания или сооружения.



Организация строительных процессов

Кроме разделения строительных процессов по степени сложности, их также можно сгруппировать по следующим признакам.

По степени механизации:

- ✓ механизированный процесс выполняется при помощи механизмов;
- ✓ ручной процесс осуществляется при помощи механизированного инструмента или немеханизированного;
- ✓ полумеханизированный процесс характеризуется тем, что при его выполнении наряду с машинами используется ручной труд.

По назначению:

- ✓ основные процессы, при выполнении которых создаются элементы и части зданий и сооружений;
- ✓ вспомогательные процессы (подготовительные), необходимы для нормального выполнения основных процессов;
- ✓ заготовительные процессы включают добычу песка, щебня, приготовление раствора, бетона, изготовление элементов опалубки, арматуры и т. д.;
- ✓ транспортные процессы, необходимы для доставки требующихся материальных ресурсов и грузов на строительную площадку. Горизонтальный транспорт подразделяют на внешний и внутренний. Вертикальный транспорт обеспечивает подачу материалов и конструкций в зону производства работ. Транспортным процессам обычно сопутствуют процессы погрузки, разгрузки и складирования.

Организация строительных процессов

По характеру выполнения процессов:

непрерывные процессы, позволяющие сразу приступить к осуществлению последующих: кирпичная кладка, монтаж отдельных конструктивных элементов; прерывные процессы, требующие перед выполнением последующих процессов – обязательных технологических перерывов для выдерживания и набора прочности бетона, сушки штукатурки.

По значимости (по приоритетности выполнения):

- ✓ ведущие процессы, определяющие итоговые сроки возведения здания или сооружения;
- ✓ совмещаемые процессы, выполняемые только параллельно с ведущими (монтаж и заделка стыков, кирпичная кладка и оштукатуривание, общестроительные и специальные работы).

При возведении зданий и сооружений выполняются комплексы работ, которые можно объединить в три группы:

- ✓ Общестроительные работы
- ✓ Специальные работы включают монтаж систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, электромонтаж, монтаж технологического оборудования, лифтов, возведение резервуаров, промышленных печей и т.д.
- ✓ Вспомогательные работы предназначены для обеспечения строительства материалами, полуфабрикатами, деталями и подразделяются на транспортные и погрузочно-разгрузочные.

Транспортные работы



Классификация строительных грузов и транспортных средств

В зависимости от *физических характеристик* строительные грузы принято разделять на следующие группы: **сыпучие** (песок, гравий, щебень, грунты); **порошкообразные** (цемент, гипс); **тестообразные** (бетонная смесь, раствор, известковое тесто); **мелкоштучные** (кирпич, бутовый камень, асфальт в плитках, бидоны с краской и т.п.); **штучные** (оконные и дверные блоки, железобетонные плиты и панели); **тяжеловесные** (железобетонные элементы значительной массы, разное тяжелое оборудование); **длинномерные** (железобетонные и стальные колонны, фермы, трубы, лесоматериалы); **крупнообъемные** (санитарно-технические кабины, блок-комнаты, крупногабаритные контейнеры, резервуары и другие емкости); **жидкие** (бензин, керосин, смазочные масла и т.п.). Для каждого вида грузов характерны свои особенности и средства транспортирования.

Транспорт бывает *горизонтальный* и *вертикальный*, *внешний*, *внутрипостроечный* и *объектный*. Внешним транспортом перевозят строительные грузы, поступающие на строительную площадку извне. Внутрипостроечный транспорт обеспечивает перемещение грузов по территории строительства, а объектный — непосредственно на объекте.

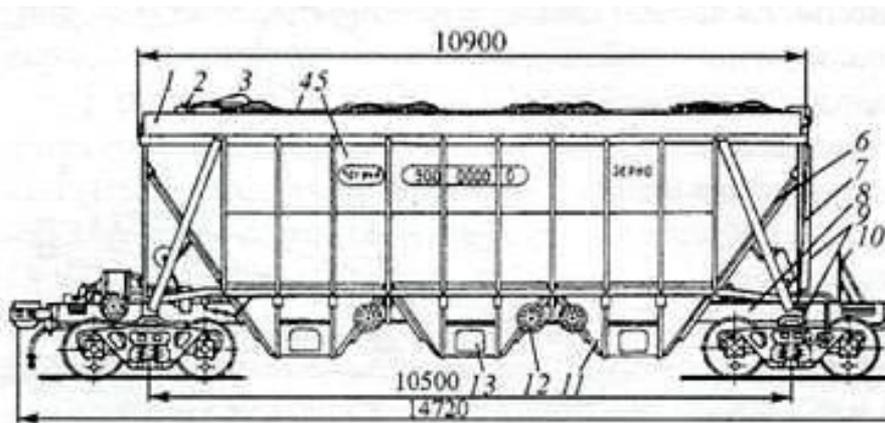
Для перевозки грузов в строительстве используют следующие виды горизонтального транспорта; тракторный для перемещения тяжелых грузов, особенно в условиях бездорожья; железнодорожный; воздушный; специальные. Вертикальное перемещение строительных грузов в условиях строительной площадки осуществляют монтажными кранами и подъемниками.

Трубопроводный транспорт часто используется для перемещения растворных и бетонных смесей с помощью бетононасосов, растворонасосов и пневмонагнетателей.

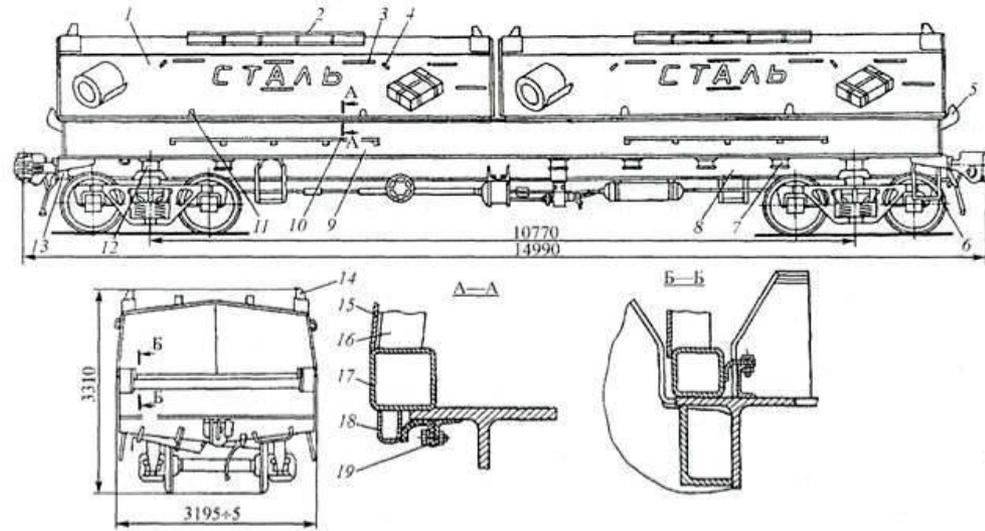


Железнодорожный транспорт может быть широкой и узкой колеи (расстояние между внутренними гранями головок рельсов - 1524 мм, и узкой колеи 750 мм). Первый используется как внешний вид транспорта, второй – как внутрипостроечный.

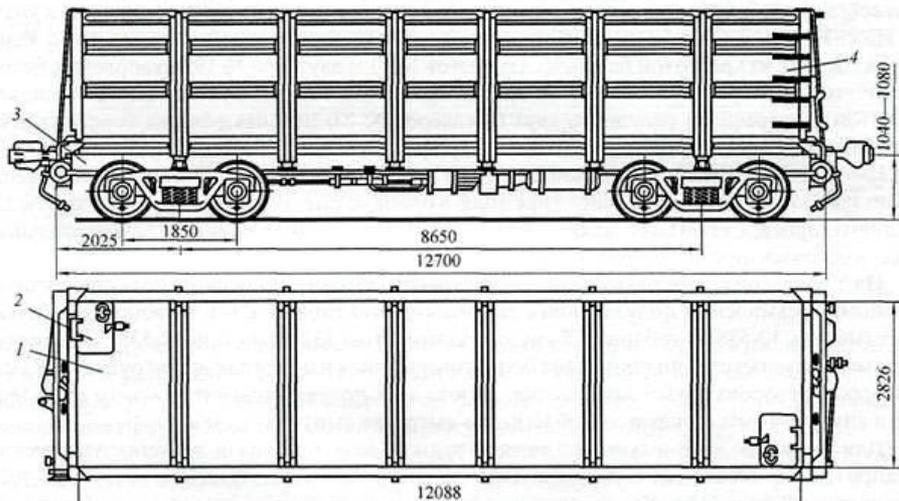
Средствами тяги в железнодорожном транспорте являются *электровозы, тепловозы и мотовозы*.



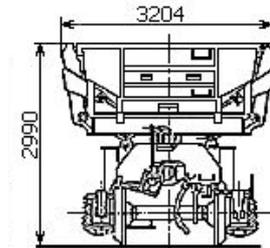
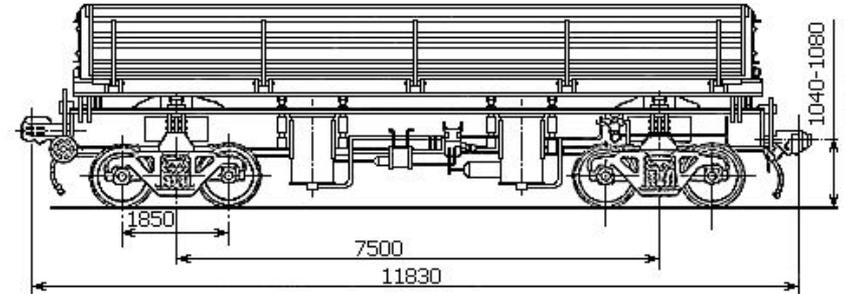
вагон-хопёр для
перевозки сыпучих
материалов



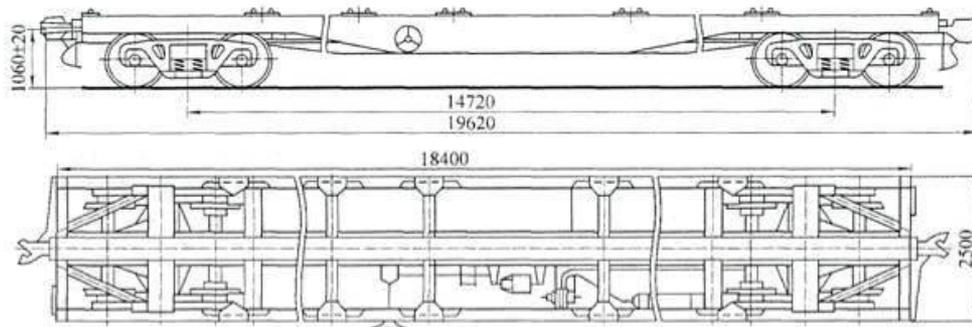
крытый вагон для перевозки
холоднокатаной стали в рулонных



четырёхосный полувагон



думкар



четырёхосная платформа для
перевозки крупногабаритных
контейнеров

Специальные виды транспорта

Канатные подвесные дороги и транспорт успешно применяются для доставки строительных грузов в условиях сильно пересеченной местности (овраги, балки и т.п.), при наличии водных преград.

Конвейеры применяют при бетонировании линейно-протяженных сооружений для подачи бетонной смеси, а также для перемещения сыпучих материалов (песка, щебня. Гравия) при приготовлении бетонной смеси на бетонных заводах.

Трубопроводы широко используются для транспортировки порошкообразных строительных материалов (цемента, гипса и др.), для подачи к месту укладки бетонных и растворных смесей с помощью бетоно- и растворонасосов и пневмонагнетателей. Широко применяются при гидромеханизации трубопульпопроводы, а для разгрузки порошкообразных материалов - трубопроводный пневмотранспорт.

Контейнеризация строительных грузов. Наряду с крупноразмерными конструктивными элементами в строительстве все еще находят массовое применение *мелкоштучные* и *штучные* материалы и изделия (кирпич, бетонные и керамические блоки, рулонные материалы и т.п.). Доставка этих грузов, несмотря на их небольшой удельный вес (3-5%), связана со значительными затратами труда. Для снижения этих затрат применяют *контейнеры* и *пакеты*.

Контейнер - инвентарное объемное устройство или емкость, предназначенная для перевозки грузов. По своей конструкции контейнеры могут быть жесткими, мягкими (эластичными) и комбинированными.



По принципу работы все погрузочно-разгрузочные механизмы делятся на две группы:

1) механизмы, работающие независимо от транспортных средств, например, самоходные краны-погрузчики (автомобильные, пневмоколесные), экскаваторы с крановым оборудованием; универсальные погрузчики и др.;

2) механизмы, являющиеся частью конструкции транспортных средств, например, автомобили-самосвалы, транспортные средства с саморазгружающимися платформами (полувагоны-гондолы, хопперы, думпкары и др.).

Возможны следующие схемы **комплексной механизации** погрузо-разгрузочных работ: доставка заполнителей (песка, щебня и др.) на бетонный завод (погрузчик в карьере, самосвал, конвейер на заводе); доставка цемента на склад или бетонный завод (вагон с цементом, цементовоз с пневмотранспортом, выгрузка на центральном складе) доставка сборных конструкций на строительную площадку (пункт погрузки с краном, тягач с полуприцепом, площадка с краном); доставка грузов в контейнерах (подача краном на центральном складе, разгрузка башенным краном на строительной площадке у объекта).



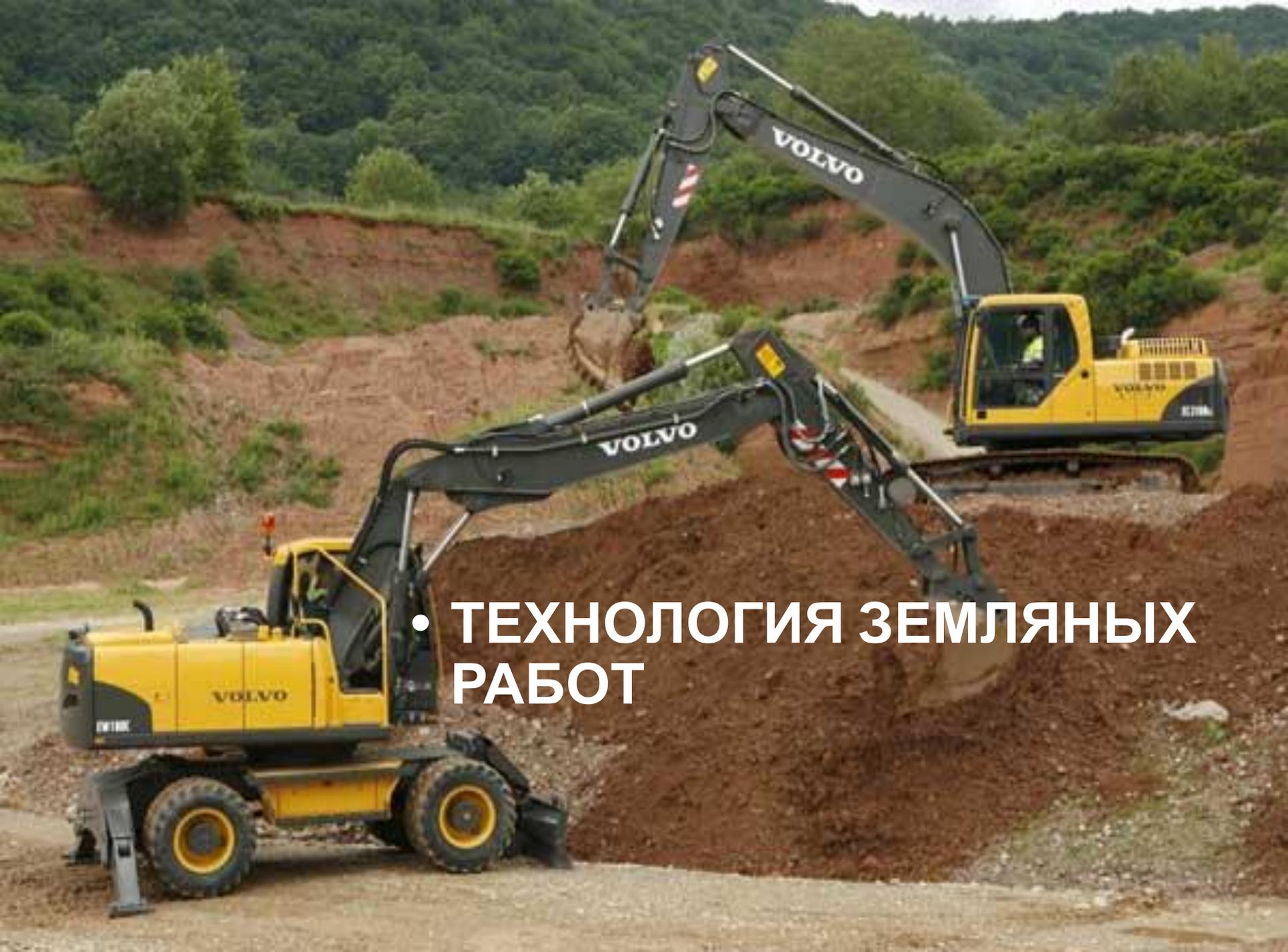
Контейнер для перевозки строительных грузов

По принципу работы все погрузочно-разгрузочные механизмы делятся на две группы:

1) механизмы, работающие независимо от транспортных средств, например, самоходные краны-погрузчики (автомобильные, пневмоколесные), экскаваторы с крановым оборудованием; универсальные погрузчики и др.;

2) механизмы, являющиеся частью конструкции транспортных средств, например, автомобили-самосвалы, транспортные средства с саморазгружающимися платформами (полувагоны-гондолы, хопперы, думпкары и др.).

Возможны следующие схемы **комплексной механизации** погрузо-разгрузочных работ: доставка заполнителей (песка, щебня и др.) на бетонный завод (погрузчик в карьере, самосвал, конвейер на заводе); доставка цемента на склад или бетонный завод (вагон с цементом, цементовоз с пневмотранспортом, выгрузка на центральном складе) доставка сборных конструкций на строительную площадку (пункт погрузки с краном, тягач с полуприцепом, площадка с краном); доставка грузов в контейнерах (подача краном на центральном складе, разгрузка башенным краном на строительной площадке у объекта).



- **ТЕХНОЛОГИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ**

В строительном производстве процессы, связанные с разработкой, перемещением и укладкой грунта, называют *земляными работами*.

В результате выполнения земляных работ создаются *земляные сооружения*, которые могут быть классифицированы по ряду признаков.

По их расположению относительно поверхности земли различают: *выемки* - углубления, образуемые разработкой грунта ниже уровня поверхности земли: *насыпи* - возвышения на поверхности земли, образующиеся при отсыпке ранее разработанного грунта.

По назначению и длительности эксплуатации земляные сооружения могут быть постоянными и временными.

Временную выемку, имеющую ширину до 3 м и длину, значительно превышающую ширину (более чем в 10 раз), называют *траншеей*. Выемку, длина которой равна ее ширине или не превышает ее десятикратной величины, называют *котлованом*. Котлованы и траншеи имеют дно и боковые поверхности в виде откосов или вертикальных стенок. Временные выемки, закрытые с поверхности и устраиваемые для сооружения тоннелей и других целей, называют *подземными выработками*.

После устройства подземных сооружений и частей зданий грунт из отвала укладывают в так называемые *пазухи* - пространства между боковой поверхностью сооружения и откосом котлована или траншеи. Если отсыпка грунта из отвала используется для полного закрытия подземного сооружения или коммуникации, ее называют *обратной засыпкой*.

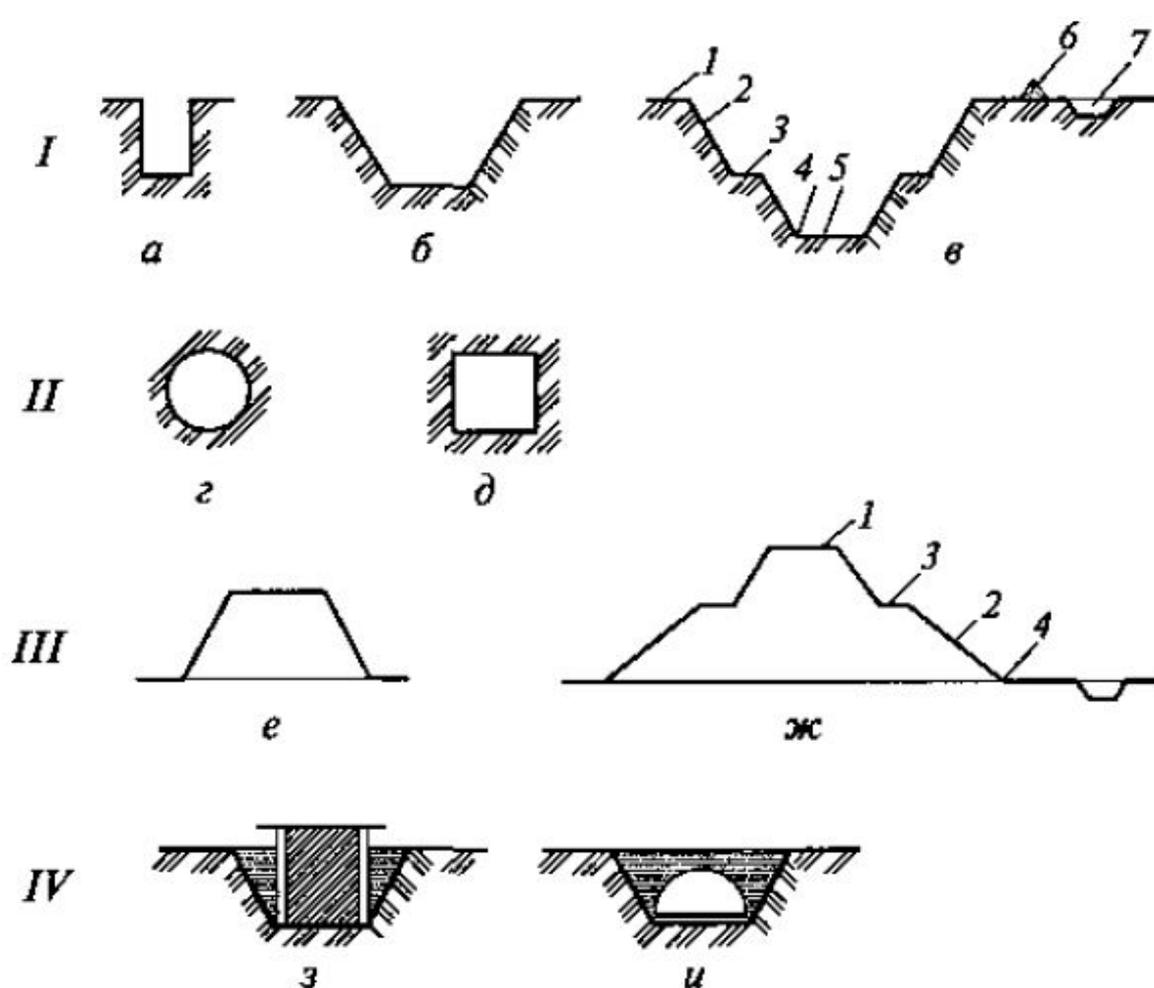


Рис. 5.1. Виды земляных сооружений:

I — поперечные профили выемок: *a* — траншея прямого профиля; *б* — котлован (траншея) трапецидальной формы; *в* — профиль постоянной выемки; *II* — сечения подземных выработок: *г* — круглой; *д* — прямоугольной; *III* — профили насыпи: *е* — временной; *ж* — постоянной; *IV* — обратная засыпка: *з* — пазух котлована; *и* — траншеи; *1* — бровка откоса; *2* — откос; *3* — берма; *4* — основание откоса; *5* — дно выемки; *6* — банкет; *7* — нагорная канава

Важнейшим требованием к постоянным и временным земляным сооружениям является обеспечение *устойчивости* их боковых стенок - откосов. Это достигается назначением оптимальной крутизны откосов выемок и насыпей, которая выражается отношением их высоты к заложению (горизонтальной проекции откоса)

$$h/c = l/m, \quad (20)$$

где m - коэффициент откоса, который зависит от вида грунта, его состояния, глубины выемки или высоты насыпи.

В зависимости от вида сооружений, свойств грунтов и других факторов земляные работы могут осуществляться механическим, гидромеханическим, взрывным или комбинированными способами.

Механический способ заключается в разработке грунта резанием, когда грунт в забое разрушается послойно рабочим органом машины. Это наиболее распространенный способ, занимающий в общем объеме земляных работ не менее 80%. Механическим способом разрабатывается грунт землеройными и землеройно-транспортными машинами.

Гидромеханический способ состоит в разрушении и перемещении грунта потоком воды, поступающей под напором из гидромониторной установки при выполнении работ на суше, или всасываемой землесосным снарядом при подводной разработке грунта.

Взрывной способ заключается в разрушении и перемещении грунта энергией взрыва, образующейся при химическом превращении веществ, размещенных в специально устроенных выработках.

Показатели разрыхления грунтов

Наименования грунтов	Первоначальное увеличение объема грунта после разработки, %	Остаточное разрыхление грунта, %
Глина ломовая	28 ... 32	6 ... 9
Гравийно-галечные	16 ... 20	5 ... 8
Растительный	20 ... 25	3 ... 4
Лесс мягкий	18 ... 24	3 ... 6
Лесс твердый	24 ... 30	4 ... 7
Песок	10 ... 15	2 ... 5
Скальные	45 ... 50	20 ... 30
Солончак и солонец:		
мягкий	20 ... 26	3 ... 6
твердый	28 ... 32	5 ... 9
Суглинок:		
легкий и лессовидный	18 ... 24	3 ... 6
тяжелый	24 ... 30	5 ... 8
Супесь	12 ... 17	3 ... 5
Торф	24 ... 30	8 ... 10
Чернозем и каштановый	22 ... 28	5 ... 7

Водоотвод – удаление

поверхностных вод с территории строительной площадки.

Водоотвод

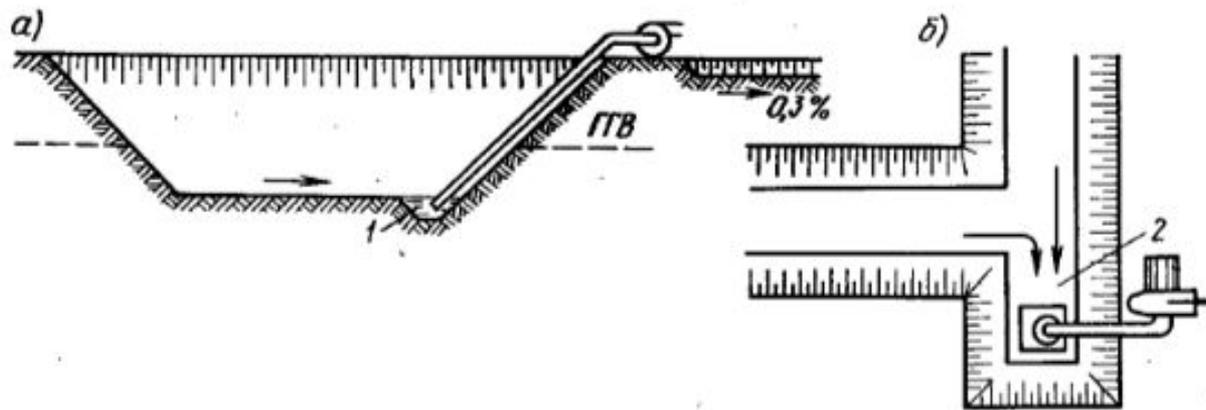
предназначен для предотвращения увлажнения грунта и затопления выемок на

строительной площадке поверхностными водами.

Для этого по границам строительной площадки устраивают нагорные (ловчие) канавы или обвалования.

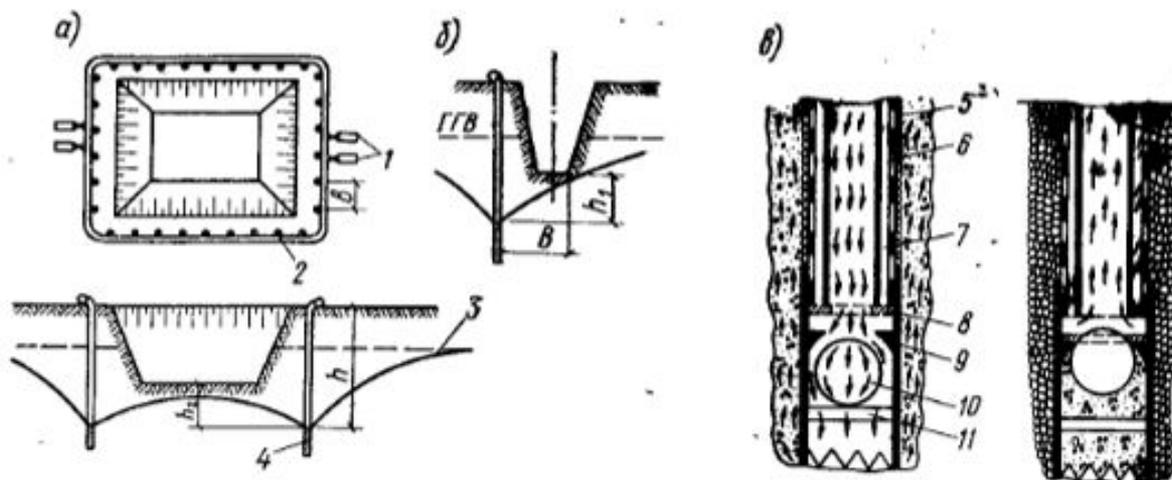
Этой же целью территория строительной площадки планируется с приданием ей уклона для организации стока

дождевых и талых вод, а с нагорной стороны выемок устраивают обвалования или водоотводные канавы.



V.3. Схема открытого водоотлива

а – из котлована; б – из траншеи; 1 – зумпф; 2 – ус



V.4. Схема размещения инфильтровых установок

а – для котлована; б – для траншеи; в – схема работы клапанов фильтрующего звена при погружении в грунт и в процессе откачки воды; 1 – насосы; 2 – кольцевой отсасывающий коллектор; 3 – депрессионная кривая; 4 – фильтрующее звено; 5 – фильтрационная сетка; 6 – наружная труба; 7 – внутренняя труба; 8 – кольцевой клапан; 9 – гнездо кольцевого клапана; 10 – шаровой клапан; 11 – ограничитель

Водопонижение – снижение уровня горизонта грунтовых вод (УГВ). Осуществляется при помощи отсечных дренажей или водопонижительных систем (скважин), с установкой в них насосов и отводом воды.

Искусственное понижение уровня грунтовых вод является более совершенным технологическим приемом осушения выемок, особенно в грунтах с коэффициентом фильтрации более 1 м/сут. Понижение уровня грунтовых вод при этом обеспечивается путем непрерывной откачки воды из водоносного слоя до начала земляных работ и в период производства работ в выемке. Водопонижение может осуществляться рядом способов: легкими иглофильтровыми установками, эжекторными иглофильтровыми установками, установками вакуумного водопонижения и др.

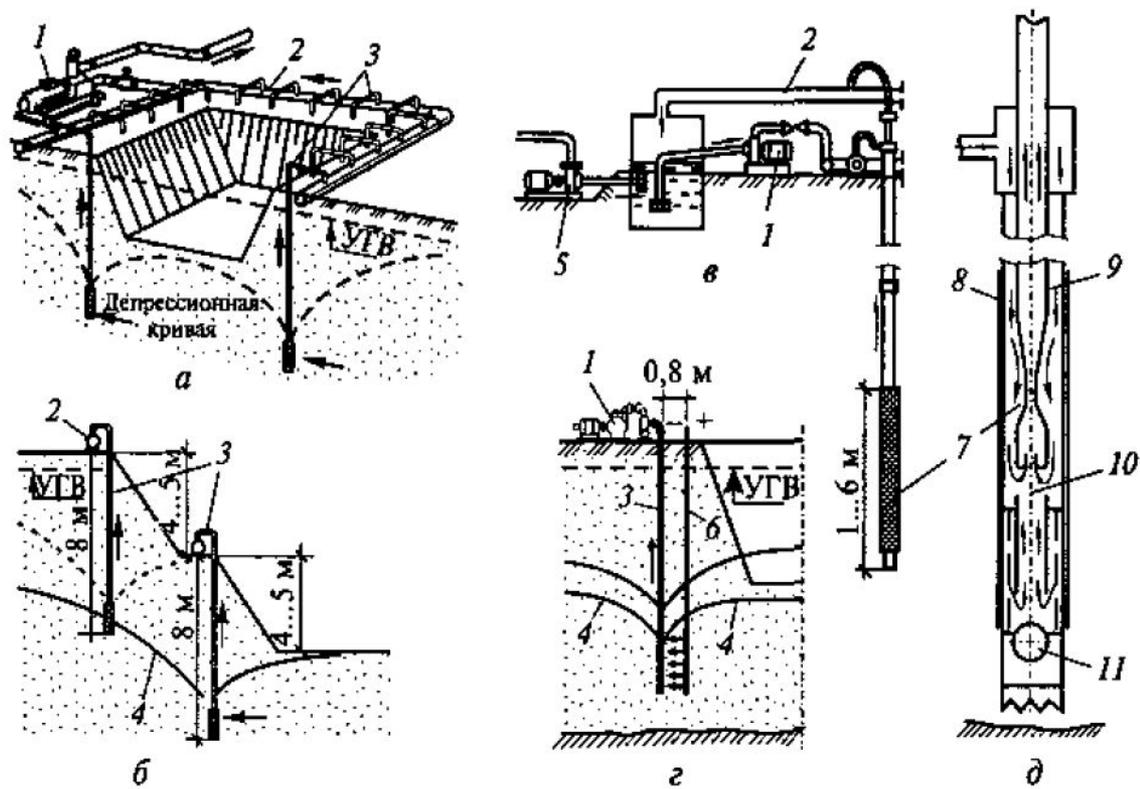
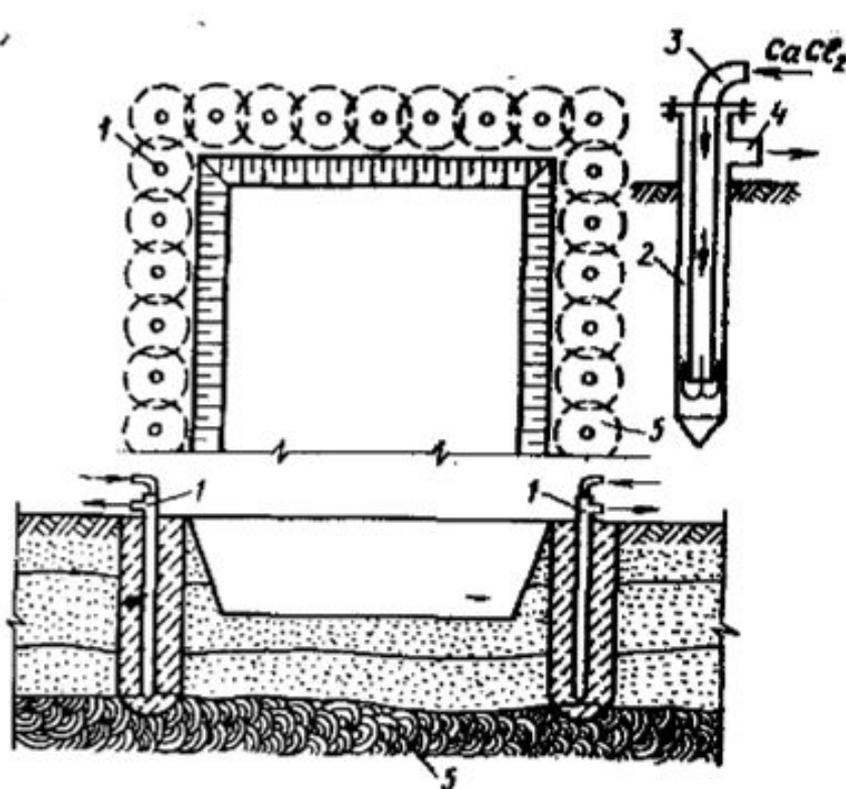


Рис. 5.6. Схемы иглофильтровых установок:

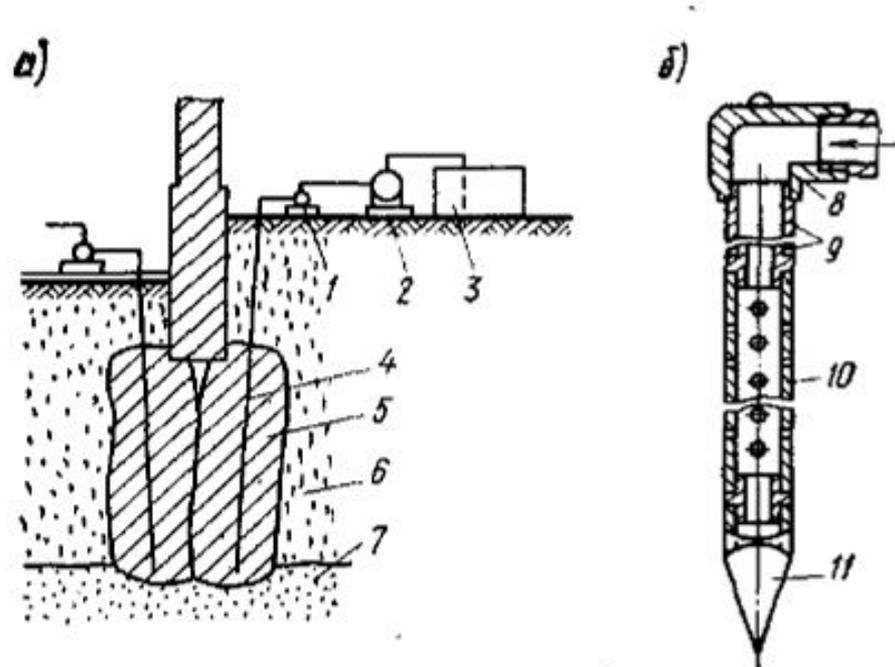
a – котлован с легкими иглофильтрами в один ярус; *б* – то же, в два яруса; *в*, *д* – эжекторная иглофильтровая установка и фильтровое звено; *г* – схема электроосушения; 1 – рабочий насос; 2 – водоотводный коллектор; 3 – иглофильтр; 4 – уровень грунтовых вод после осушения; 5 – низконапорный насос; 6 – стальной стержень (анод); 7 – фильтровое звено; 8 – труба наружная; 9 – труба внутренняя с эжекторным устройством; 10 – вакуум; 11 – клапан шаровой; УГВ – уровень грунтовых вод

Способы временного и постоянного закрепления грунтов, назначение и разновидности. Для изменения физико-механических свойств грунтов при решении ряда инженерных задач в строительстве применяют искусственное закрепление (стабилизацию) грунтов. Закрепление может быть постоянным и временным.



V.8. Схема искусственного замораживания грунтов

1 — охлаждающая колонка; 2 — замораживающая труба; 3 — питающая труба; 4 — патрубок для подсоединения к холодильной установке; 5 — замороженный грунт



V.9. Схема установки для химического закрепления грунтов

а — установка; б — инъектор; 1 — распределительный напорный коллектор; 2 — насос; 3 — емкость для раствора; 4 — инъектор; 5 — массив закрепленного грунта; 6 — слабый грунт; 7 — прочный подстилающий грунт; 8 — наголовник; 9 — глухие звенья; 10 — перфорированное звено (с отверстиями диаметром 1...3 мм); 11 — наконечник

Укрепление

грунтов

При создании вокруг разрабатываемых выемок постоянных водонепроницаемых завес или в случае повышения несущей способности грунтовых оснований применяют следующие способы искусственного закрепления грунтов: цементацию и битумизацию; химический, термический, электрический, электрохимический, механический и др.

Цементация и битумизация заключается в инъектировании цементного раствора или разогретых битумов. Эти способы применяют для пористых грунтов с высоким коэффициентом фильтрации, а также трещиноватых скальных пород.

Химическим способом (силикатизацией) закрепляют песчаные и лессовые грунты, нагнетая в них химические растворы.

Термическое закрепление заключается в обжиге лессовых грунтов раскаленными газами, нагнетаемыми через скважины в их поры. Газы подаются в толщу грунта вместе с воздухом через жаропрочные трубы в пробуренных скважинах.

Электрическим способом закрепляют влажные глинистые грунты. Способ заключается в использовании эффекта электроосмоса, для чего через грунт пропускают постоянный электрический ток с напряженностью поля $0,5... 1$ В/см и плотностью $1...5$ А/м². При этом глина осушается, уплотняется и теряет способность к пучению.

Электрохимический способ отличается от предыдущего тем, что одновременно с электрическим током в грунт вводят через трубу, являющуюся катодом, растворы химических добавок (хлористый кальций и др.). Благодаря этому интенсивность процесса закрепления грунта возрастает.

Механический способ укрепления грунтов имеет следующие разновидности: устройство грунтовых подушек и грунтовых свай, вытрамбовывание котлованов и др.

Для защиты от притока воды могут использоваться ледяные стенки из замороженного грунта или противодиффузионные экраны.

Искусственное замораживание осуществляют с помощью охлажденного до отрицательной температуры раствора солей с низкой точкой замерзания (хлористый кальций и др.). Для этого в пробуренные скважины опускают замораживающие колонки, состоящие из двух труб: внутренней и наружной с закрытым торцом. Между этими трубами пропускают солевой раствор (хладагент), охлажденный ниже требуемой температуры грунта. Грунт возле стенок наружной трубы замерзает и, постепенно увеличиваясь в диаметре, образует ледяную завесу.

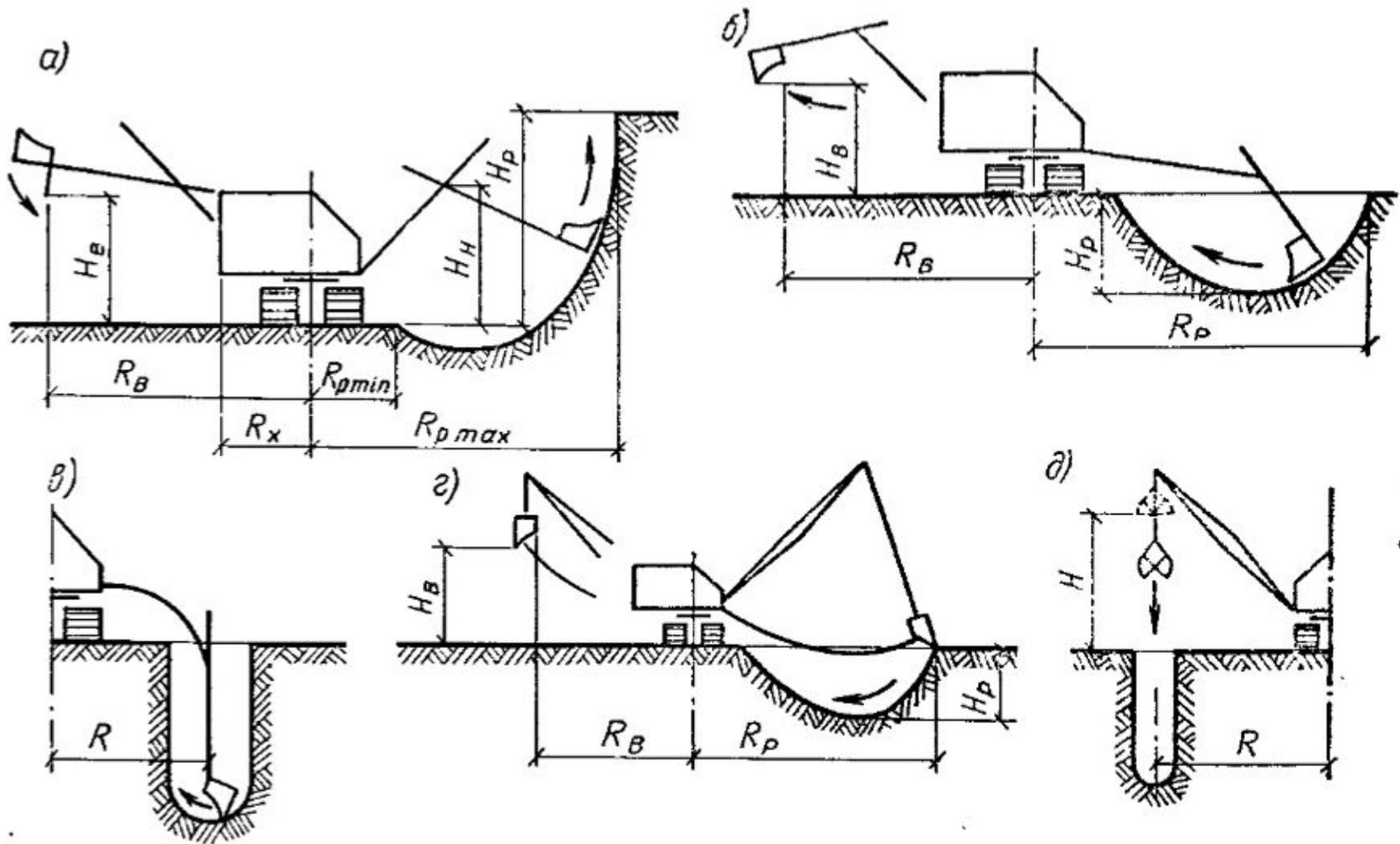
Тиксотропный противодиффузионный экран может быть устроен после забивки шпунта из металлических или деревянных пластин. Затем отдельные шпунтины-инъекторы постепенно извлекают, а на их место нагнетают пасту из бентонитовой глины, обладающей водоотталкивающими свойствами. Суспензия бентонитовой глины может нагнетаться в щели, прорезаемые специальными машинами барами или подаваться через скважины под большим давлением с помощью водовоздушной струи. Суспензия размывает щель в грунте и заполняет ее.

Грунтобетонный экран устраивается так. В грунт погружают буровые штанги с режущими и перемешивающими лопастями, через них нагнетается водоцементная суспензия. При обратном подъеме штанг с вращением лопасти раскрываются, грунт перемешивается с суспензией и в дальнейшем затвердевает, образуя противодиффузионную завесу.

Разработка грунтов землеройными и землеройно-транспортными машинами

Для выемок значительных объемов принимают экскаваторы с большой емкостью ковша; при разработке обводненных грунтов лучше применять - экскаваторы с рабочим оборудованием «обратная лопата», «драглайн»; разработку грунта в глубоких траншеях с креплением вертикальных стенок, а также в опускных колодцах применяют грейдерный ковш. Предпочтительны экскаваторы с гидравлическим приводом, позволяющие обеспечить высокую точность размеров выемки и большую возможность автоматизации процесса работы машины.



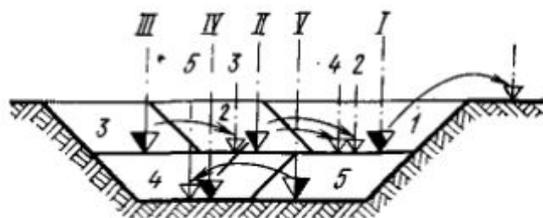
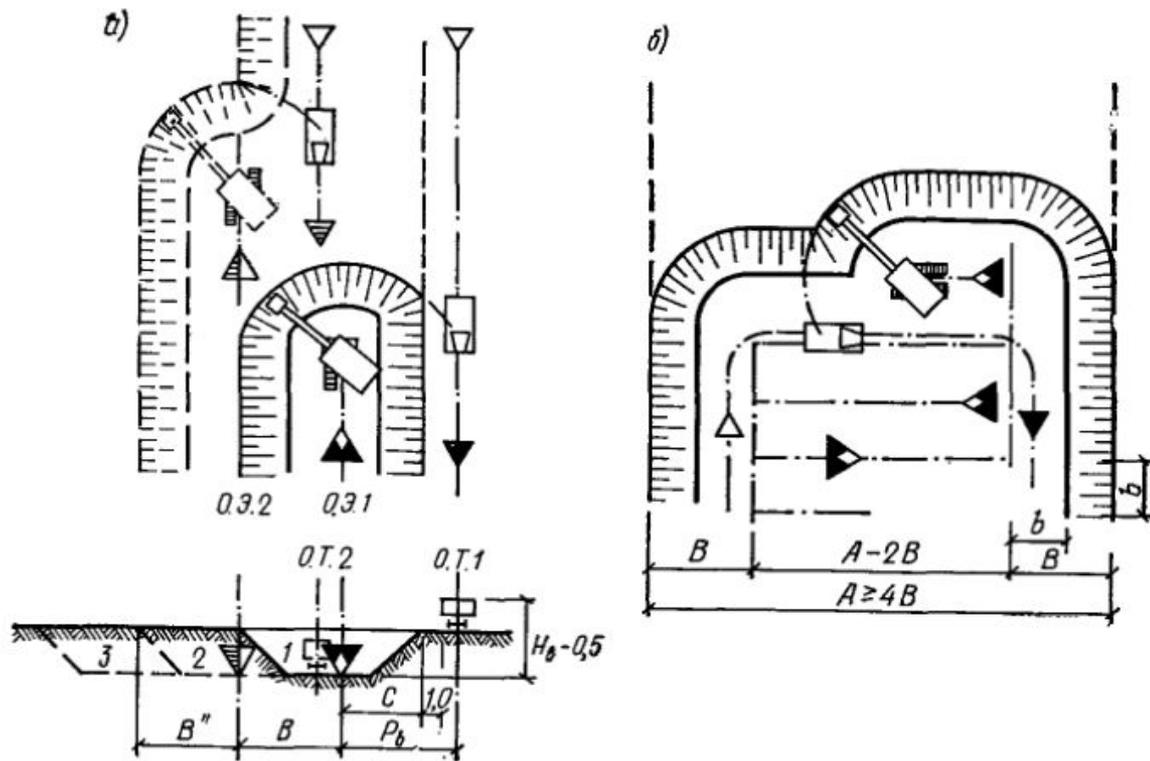


V.16. Схемы рабочих параметров одноковшового экскаватора
a — прямой лопаты; *б* — обратной лопаты; *в* — обратной лопаты с поворотным ковшом; *г* — драглайна, *д* — грейфера

Пространство, в котором размещается экскаватор и происходит разработка грунта, называют *забоем*.

V.18. Схемы проходок одноковшового экскаватора с прямой лопатой и подачи транспорта

a — при проходке пионерной траншеи и последующих боковых проходках: *O.Э.1*, *O.Э.2* — стоянки экскаватора; *O.Т.1*, *O.Т.2* — стоянки транспорта; *1-3* — последовательность разработки грунта; *б* — при поперечных проходках

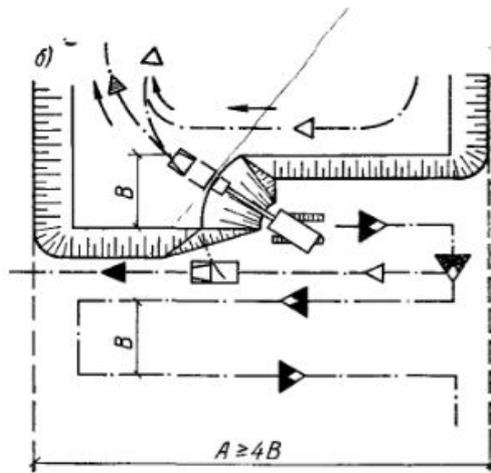
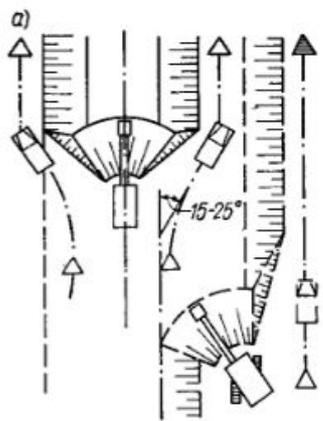


Условные обозначения:
 ▼ стоянка экскаватора
 ▽ стоянка транспорта
 ↗ направление погрузки грунта на транспорт

V.19. Схема разработки котлована большой глубины последовательными проходками (I—V) экскаватора с прямой лопатой

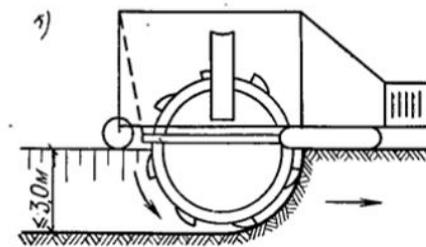
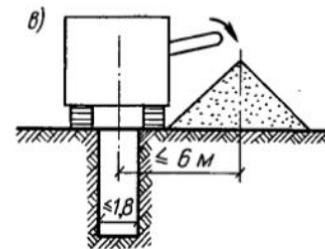
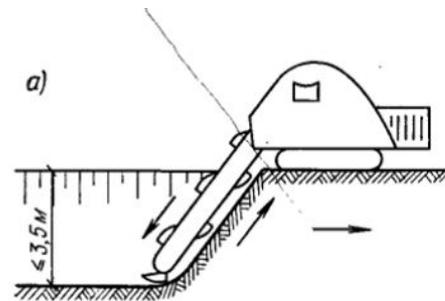
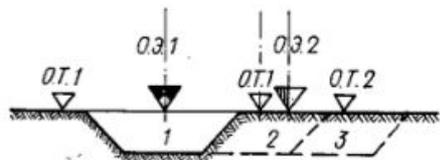
1-5 — последовательность разработки грунта

Разработка грунта, как правило, ведется с погрузкой в транспортные средства. В зависимости от ширины котлована лобовая проходка экскаватора может быть **прямолинейной, зигзагообразной и поперечно-торцовой.** Боковая проходка применяется при разработке широких котлованов.

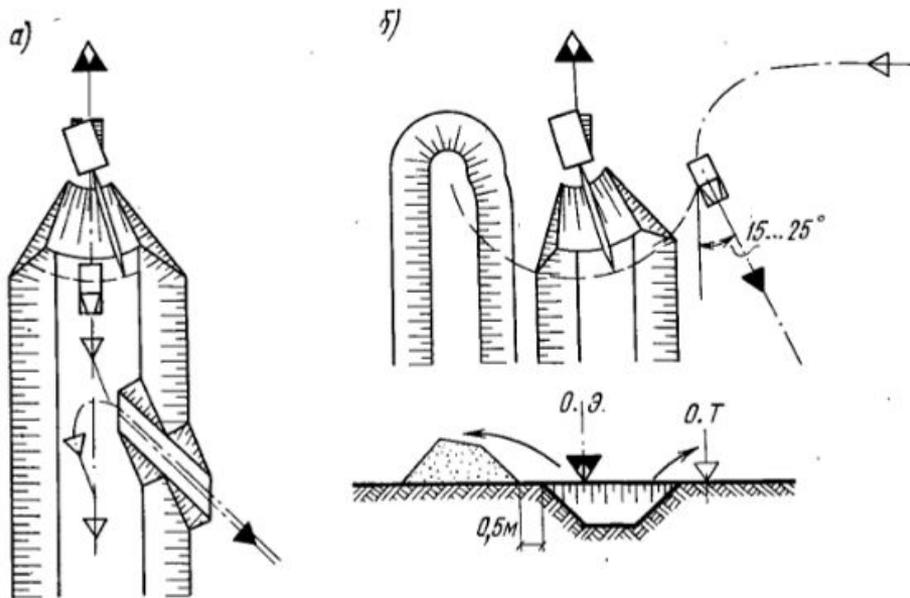


V.20. Схемы проходок экскаватора с обратной лопатой или драглайна

a — при торцевой проходке и последующих боковых проходках: *О.Э.1 — О.Э.3* — стоянки экскаватора; *О.Т.1 — О.Т.3* — стоянки транспорта; *1—3* — последовательность проходок экскаватора; *б* — при поперечных проходках



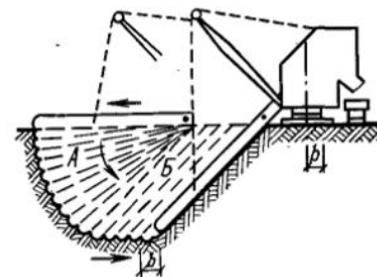
V.22. Разработка траншей многоковшовыми экскаваторами черпания
a — цепным экскаватором; *б* — роторным экскаватором; *в* — поперечный профиль траншеи и временного отвала



V.21. Схемы работы драглайна челночным способом

— при погрузке грунта в транспорт, подаваемый по дну забоя; *б* — при погрузке грунта в транспорт, подаваемый на уровне стоянки экскаватора, и во временный отвал

V.23. Схема разработки выемки многоковшовым экскаватором поперечного черпания
A, Б — участки всерного и параллельного резания

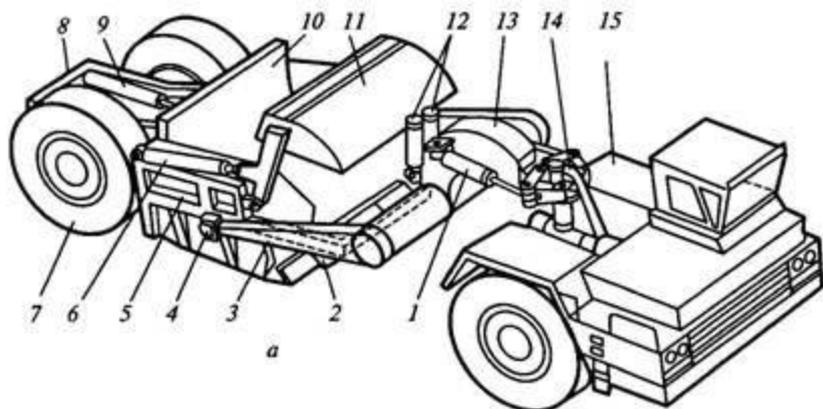


Землеройно-транспортные машины - машины циклического действия, в процессе работы, выполняющие послойную разработку грунта, перемещение его на значительные расстояния и укладку слоем равномерной толщины. Все операции рабочего цикла могут осуществляться только при движении машины, поэтому в технологическом проектировании и выполнении работ для достижения высокой производительности необходимо обеспечить на каждой операции цикла максимальную скорость и наименьший путь при передвижении из возможных в конкретных условиях производства работ.

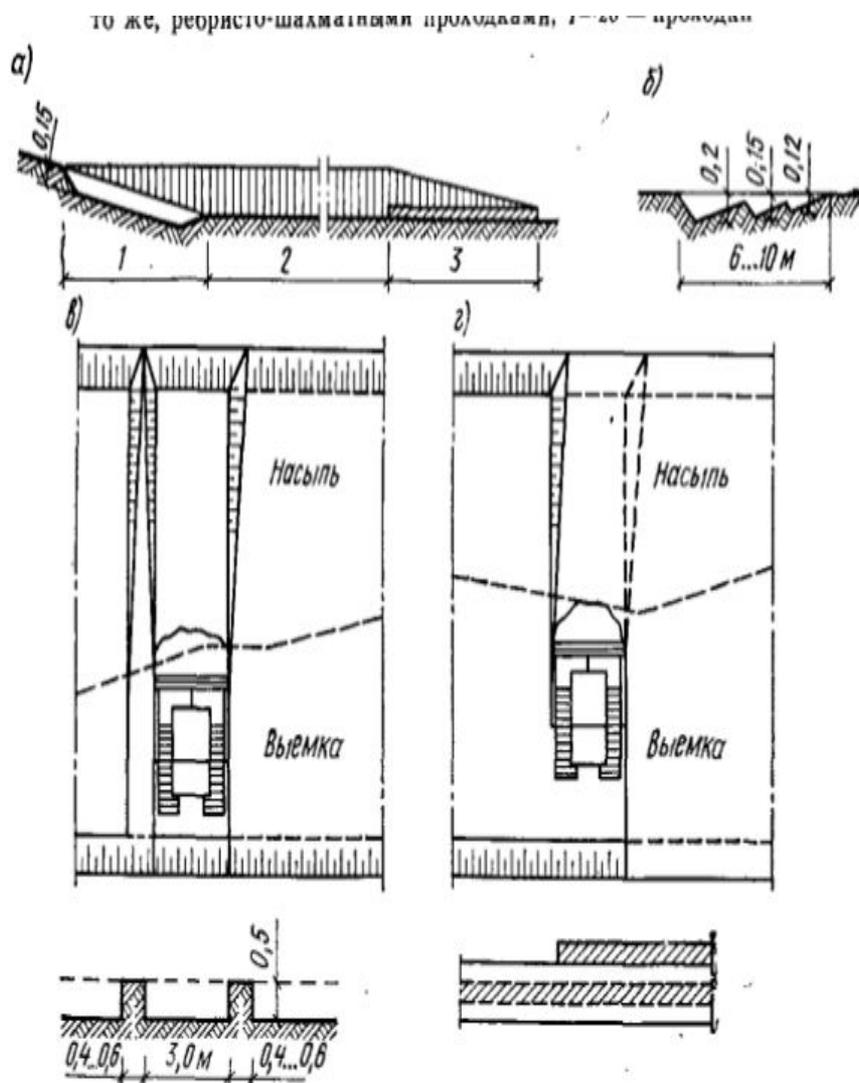
В настоящее время применяют прицепные, полуприцепные и самоходные скреперы с емкостью ковша 6, 8, 10 и 15 м³.

В производстве работ применяют схемы движения скрепера по эллипсу, восьмеркой, зигзагом, спирально и поперечно-челночно.

Бульдозеры широко применяют для разработки грунта и его перемещения на расстояние до 100 м, для разравнивания грунта в насыпях и отвалах, снятия растительного слоя и т.д. Технологические возможности бульдозеров определяются классом базовой машины, т.е. тяговым усилием трактора или тягача, на котором смонтирован отвал, и системой управления рабочим оборудованием.



Бульдозеры широко применяют для разработки грунта и его перемещения на расстояние до 100 м, для разравнивания грунта в насыпях и отвалах, снятия растительного слоя и т.д.



р.27. Схемы резания и перемещения грунта бульдозером

а — продольная при резании под уклон; 1 — участок резания при работе под уклон; 2 — участок перемещения; 3 — участок разгрузки; б — то же, на горизонтальном участке; в — планировка траншейным способом; г — то же, послойным способом

Определение объемов земляных работ

Объемы разрабатываемого грунта измеряют кубическими метрами плотного тела. Для некоторых процессов (уплотнение поверхности, планировка и т.д.) объемы могут измеряться квадратными метрами поверхности.

Подсчет объемов разрабатываемого грунта сводится к определению объемов различных геометрических фигур. При этом допускается, что объем грунта ограничен плоскостями, отдельные неровности не влияют значительно на точность расчета.

В промышленном и гражданском строительстве приходится в основном рассчитывать объемы котлованов, траншей, выемок и насыпей при вертикальной планировке площадок.

Объем котлована

$$V = \frac{H}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1],$$

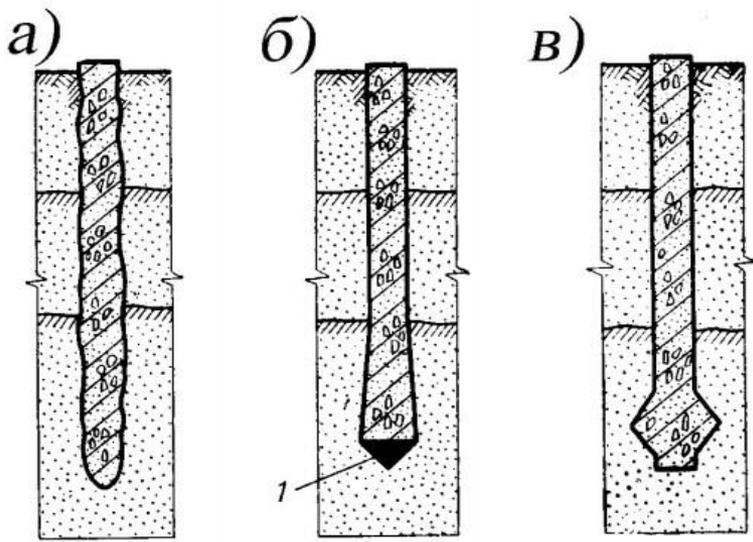
где H — глубина котлована; a, b — длины сторон котлована у основания; a_1, b_1 — длины сторон котлована поверху ($a_1 = a + 2Hm, b_1 = b + 2Hm$; m — коэффициент откоса).

Объем разработки грунта в траншее $V = \frac{a + a_1}{2} \cdot H$,

где $a = \text{размер подушки} + 2 \cdot 0,5$, $a_1 = a + 2Hm$

• СВАЙНЫЕ РАБОТЫ





Сваи предназначены для передачи нагрузки от здания или сооружения на грунты, повышения несущей способности слабых грунтов, ограждения пространств от доступа воды, предотвращения осыпания или оползания грунтов.

По методам производства работ сваи делят на **погружаемые** и **набивные**.

Погружаемые сваи заранее изготавливают на заводах и затем ударным или безударным методом (а также их комбинацией) погружают в грунт в вертикальном или наклонном положении.

Набивные сваи устраивают непосредственно в самом грунте.

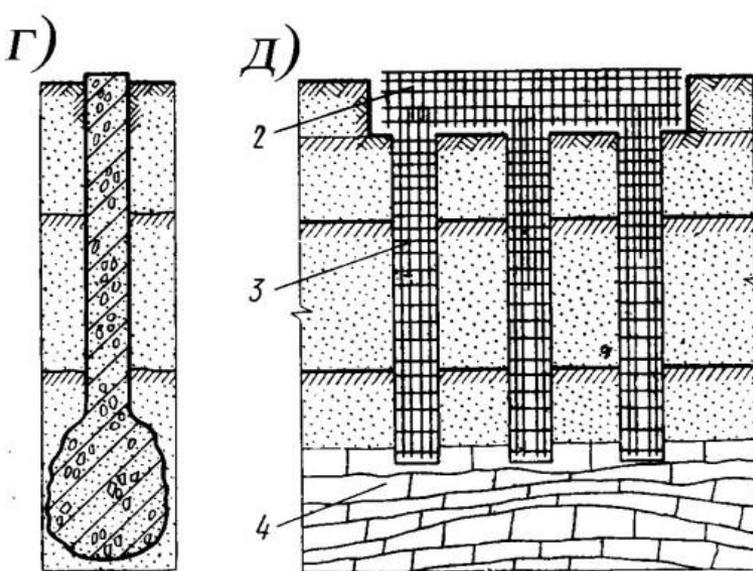


Рис. Набивные сваи:

а — изготовленные в съемной обсадной трубе; *б* — частотрабованные с металлическим башмаком; *в* — с лучевидной уширенной пятой; *г* — камуфлетные; *д* — глубокого заложения системы «Беното»; *1* — металлический башмак; *2* — монолитный ростверк; *3* — свая ϕ 1,2 м; *4* — плотные породы грунтов



МЕТОДЫ ПОГРУЖЕНИЯ ЗАРАНЕЕ

ИЗГОТОВЛЕННЫХ СВАЙ

Сваи заводского изготовления погружаются ударом, вибриацией, вдавливанием, завинчиванием с использованием подмыва и электроосмоса, а также комбинациями этих методов.

Ударный метод погружения свай основан на забивке свай молотами: механическими, паровоздушными одиночного и двойного действия и дизель-молотами, которые работают с копрами или мобильными копровыми (сваебойными) установками, обеспечивающими направленное движение сваи и молота и механизацию вспомогательных операций.

Процесс забивки сваи состоит из следующих операций: перемещения (переезда) сваебойной установки к месту погружения очередной сваи; установки и выверки, подтаскивания, подъема сваи и установки ее в плане в проектное положение; забивки сваи; измерения погружения сваи; динамического ее испытания.

Наиболее распространены в промышленном и гражданском строительстве сваи длиной 6... 10 м, их забивают с помощью самоходных сваебойных установок, изготовленных на базе кранов, тракторов, автомобилей и экскаваторов.

Масса ударной части свободно падающего молота при забивке сваи длиной 12 м в плотные грунты должна равняться 1,5 массы сваи с наголовником, а при забивке в грунты средней плотности — 1,25 этой массы.

У паровоздушных молотов двойного действия ударной частью является поршень. Молот двойного действия может делать более 200 ударов в 1 мин.



Наиболее часто применяют штанговые и трубчатые дизель-молоты.

Ударная часть *штанговых дизель-молотов* — подвижный цилиндр, открытый снизу и перемещающийся в направляющих штангах. При падении цилиндра на неподвижный поршень в камере сгорания воспламеняется смесь воздуха и топлива. Образующаяся в результате сгорания смеси энергия подбрасывает цилиндр вверх, после чего происходит новый удар и цикл повторяется. Топливо поступает в форсунку камеры сгорания по трубке, проходящей в блоке поршня, с помощью насоса высокого давления, который приводится в действие подвижным цилиндром.

В *трубчатых дизель-молотах* неподвижный цилиндр, имеющий шабот (пята), является направляющей конструкцией. Ударная часть молота — подвижный поршень с головкой. Распыление топлива и воспламенение смеси происходят при ударе головки поршня по поверхности сферической впадины цилиндра, куда топливо подает насос низкого давления, который по существу лишь дозирует поступление смеси.

Число ударов в 1 мин у штанговых дизель-молотов 50...60, у трубчатых — 47...55.

Главное преимущество дизель-молота трубчатого типа по сравнению со штанговыми дизель-молотами состоит в том, что при одинаковой массе ударной части они обладают значительно большей (в 2...3 раза) энергией удара.



Технология погружения готовых свай

До начала погружения свай должны быть выполнены планировка участка, геодезическая разбивка сооружения с закреплением осей рядов свай, подведены при необходимости паро- и воздухопроводы, линии электропередачи. В зависимости от вида грунта определяют схему забивки свай.

Последовательно-рядовая схема применяется в песчаных (несвязных) грунтах, **спиральная от краев к центру** — в слабых водонасыщенных грунтах, **спиральная от центра к краям** — в слабоуплотняемых грунтах, а **секционная** — в связных грунтах.

В процессе подготовительных работ осуществляют пробное погружение забивных или устройство набивных свай с последующим их испытанием для определения несущей способности. На основании пробных погружений производится корректировка проекта. В качестве пробных свай могут использоваться обычные и специальные инвентарные сваи.

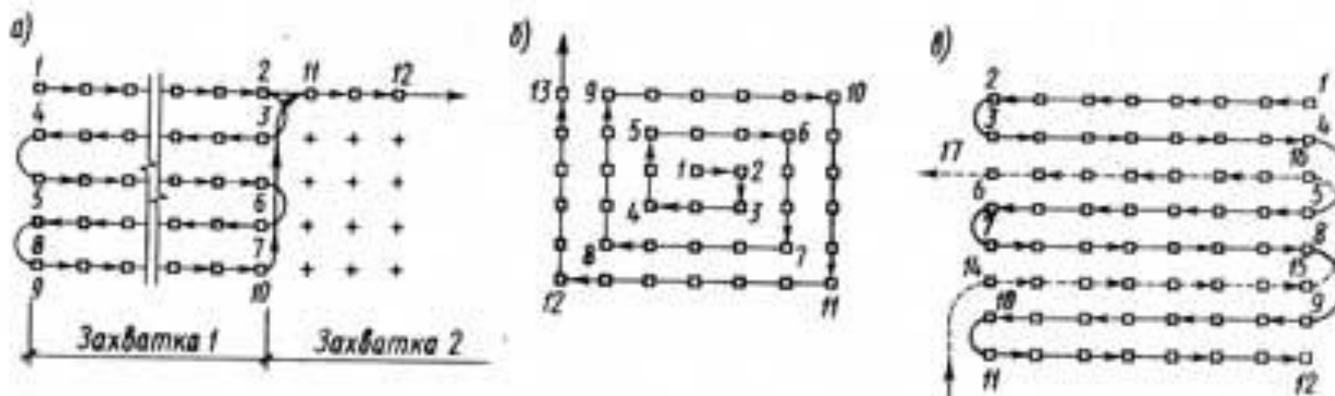
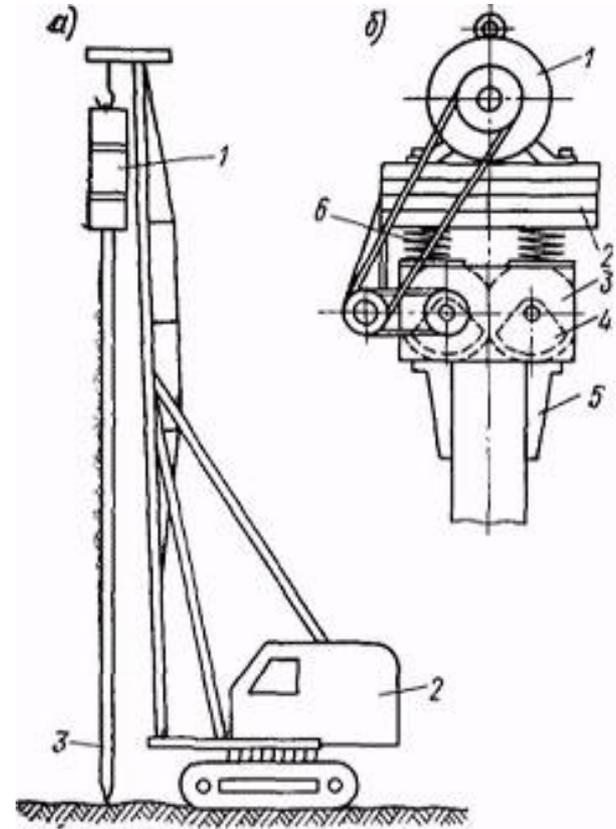


Рис. 6.2. Схема погружения свай забивкой:

а — рядовая; б — спиральная; в — секционная; 1...17 — направление и последовательность забивки свай

Технология погружения готовых свай

Вибрационным способом обычно погружают полые сваи и стальной шпунт, поскольку такие конструкции свай при погружении встречают меньшее сопротивление грунта. В зависимости от массы свай используют низкочастотные (400 колебаний в минуту) или высокочастотные погружатели (1500 колебаний в минуту). Последние применяются при погружении свай небольшой массы. Вибрационный способ наиболее эффективен при несвязных водонасыщенных грунтах. Для вибропогружения свай используют вибропогружатели, которые подвешивают к мачте сваепогружающего агрегата и соединяют наголовником со свайей. Под влиянием вибрации коэффициент внутреннего трения и сила сцепления грунта уменьшается, что позволяет свае под действием собственного веса и веса вибропогружателя легко входить в грунт. Последние 1...1.5 м до проектной отметки



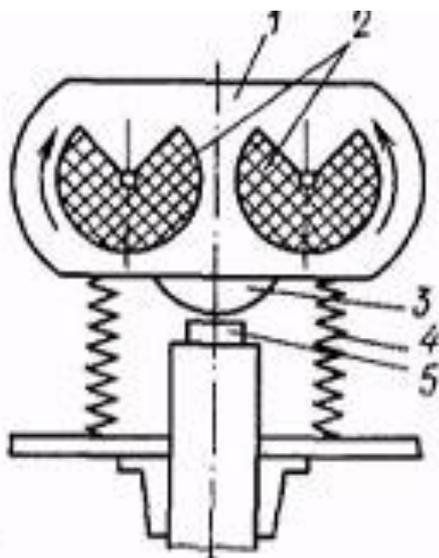
а — сваепогружающая установка: 1 — вибропогружатель (вибромолот); 2 — экскаватор; 3 — свая (шпунтина); б — вибропогружатель с пружинной пригрузкой; 1 — электродвигатель; 2 — пригрузочные плиты; 3 — вибратор; 4 — дебалансы; 5 — наголовник; 6 —

Технология погружения готовых свай

Виброударный способ погружения свай — универсальный. Вибромолот совершает удары по наголовнику сваи, когда зазор между ударником вибровозбудителя и сваей меньше амплитуды колебаний возбудителя.

Виброударное погружение основано на совместном воздействии на сваю вибрации и ударов, при этом применяют вибромолоты. Наиболее распространены пружинные вибромолоты, имеющие два вала с дебалансами, вращающимися в разном направлении. Эти дебалансы создают колебательные движения по вертикали. Так как амплитуда колебания больше зазора между ударником и вибровозбудителем, то ударник периодически ударяет по наковальне наголовника, закрепленного на голове сваи.

Вибромолоты погружают в грунт сваи в 3...8 раз быстрее, чем вибропогружатели, и при этом не требуется добивка удраным способом



1 — ударная часть с электродвигателями; 2 — дебалансы; 3 — боек; 4 — пружины; 5 — наковальня

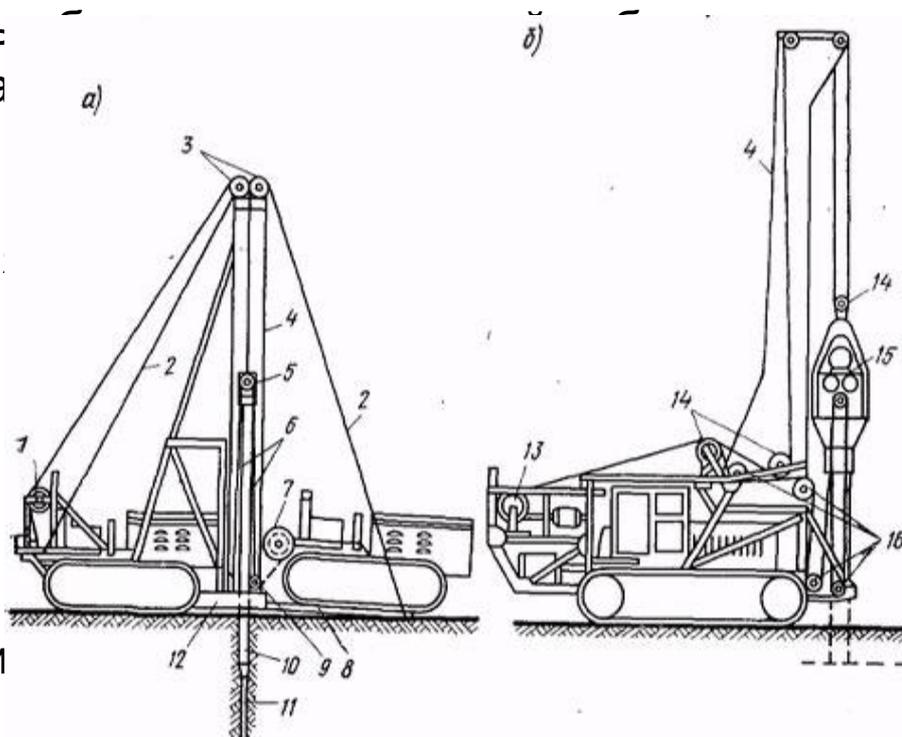
Технология погружения готовых свай

Способ **вдавливания** коротких свай (до 6 м) более безопасен для окружающих сооружений, чем вибрационный и виброударный способы. Однако в плотных грунтах перед вдавливанием необходимо бурить лидирующие скважины небольшого диаметра.

Погружение свай вдавливанием ведется с помощью специальных установок, воздействующих на сваю своим весом или весом и вибрацией одновременно. Для погружения свай вдавливанием используют агрегаты, состоящие из двух тракторов. Один из тракторов оборудован направляющей рамой, опорной плитой и полутонной лебедкой с блоками для подъема свай, второй — пятитонной лебедкой. После подъема сваи на опорную плиту въезжает пригрузочный трактор с пятитонной лебедкой. С помощью отводной передается на наголовник сваи, который на по направляющим и вдавливают сваю в грунт. Для обеспечения точности погружения сваи устраивают лидирующие отверстия с помощью буровых станков. Глубина отверстий должна быть на 0,5... 1 м меньше проектной глубины погружения сваи.

Данным методом погружают сваи на глубину до 6 м.

При **вибровдавливании** свая погружается от комбинированных воздействий вибрации и статической нагрузки. Этот способ более



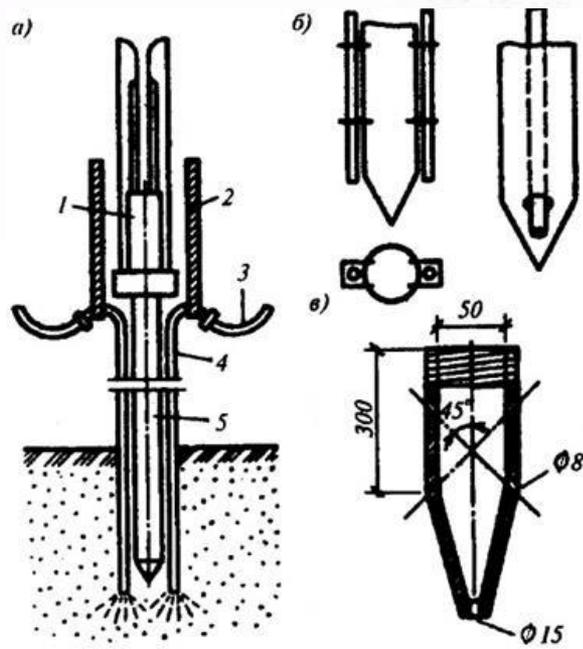
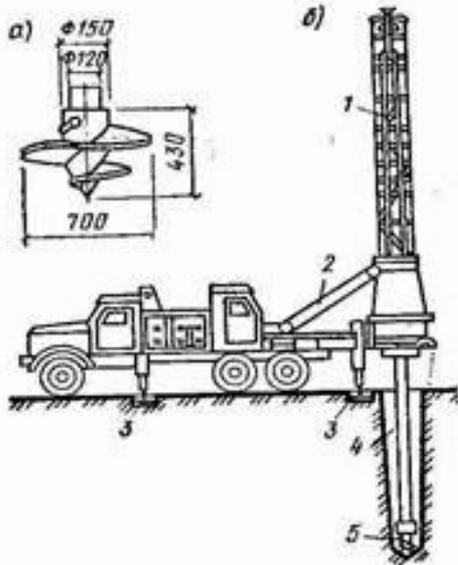
Технология погружения готовых свай

Винтовые сваи изготавливают стальными или комбинированными: нижняя винтовая часть — стальная; верхняя — железобетонная. Такие сваи применяются в качестве фундаментов и анкеров при строительстве мачт, линий электропередачи, радиосвязи и т. п.

С **подмывом** под давление воды не менее 0,5 МПа могут погружаться свайстойки, если нет опасности осадки близлежащих сооружений.

Расположение подмывных трубок бывает центральным или боковым. Центральное расположение более предпочтительно, поскольку при боковом расположении подмывные трубки часто повреждаются и заполняются грунтом. В связи с размывом грунта под пятой сваи за 1... 1,5 м до проектной отметки подмыв прекращают, дальше сваю погружают без подмыва.

Электроосмос используют при погружении свай в плотные глинистые грунты. После кратковременного воздействия постоянного тока у стенок погружаемой сваикатода собирается грунтовая вода, понижаются силы трения между свайей и грунтом



Методы устройства набивных свай

Набивные сваи устраивают на месте их проектного положения путем укладки в предварительно подготовленные скважины бетонной смеси или песка (грунта). В зависимости от устройства в грунте скважины, метода укладки и уплотнения материала набивные сваи подразделяют на буронабивные, пневмонабивные, вибротрамбованные и частотрамбованные.

В *буронабивных* сваях скважины в грунте устраивают методом бурения. В зависимости от грунтовых условий бурение производят без крепления стенок скважины и с креплениями обсадными трубами или с применением глинистого раствора. После подготовки скважины производят ее наполнение бетоном или песком (грунтом).

В ряде случаев набивные сваи устраивают с уширенной пятой, что повышает несущую способность сваи. Для образования уширения используют буровые расширители или производят взрыв камуфлетного заряда на дне скважины

Пневмонабивные сваи устраивают в обсадных трубах,, а бетонирование производят при постоянном повышенном давлении воздуха (0,25...0,3 МПа), который создастся с помощью компрессора. Бетонную смесь подают порциями через шлюзовую камеру, установленную над скважиной. Через нее нагнетают и сжатый воздух.

Методы устройства набивных свай

Вибротрамбованные сваи устраивают в обобщенных трубах, погружаемых в грунт вибропогружателем, подвешенным к стреле крана. Обсадная труба на конце имеет съемный башмак. После погружения трубы вибропогружатель снимают и заменяют трамбующей штангой, с помощью которой уплотняют бетонную смесь, подаваемую в полость трубы порциями высотой 0,8... 1 м. При уплотнении первой порции съемный башмак вместе с бетоном погружается в грунт, образуя уширенную пяту. После заполнения трубы бетоном ее извлекают краном при включенном вибропогружателе для того, чтобы вместе с трубой не извлекался бетон.

Частотрамбованные сваи устраивают в обсадных трубах, погружаемых в грунт агрегатами ударного действия. На нижний конец трубы насаживают металлический съемный башмак. Погруженную обсадную трубу заполняют пластичной бетонной смесью и уплотняют ее ударами. Одновременно с бетонированием извлекают обсадную трубу.

Песчаные (грунтовые) сваи устраивают путем заполнения погруженной обсадной трубы песком. На нижнем конце обсадная труба имеет четырехлопастной раскрывающийся наконечник с кольцом или чугунный башмак. В момент извлечения кольцо спадает, наконечник раскрывается и песок заполняет скважину. Уплотнение песка производят трамбованием с использованием агрегата для ужения обсадной трубы.

Устройство ростверков

Назначение ростверков — объединение отдельных свай в общий свайный фундамент. Ростверки бывают монолитными и сборно-монолитными различной высоты и формы

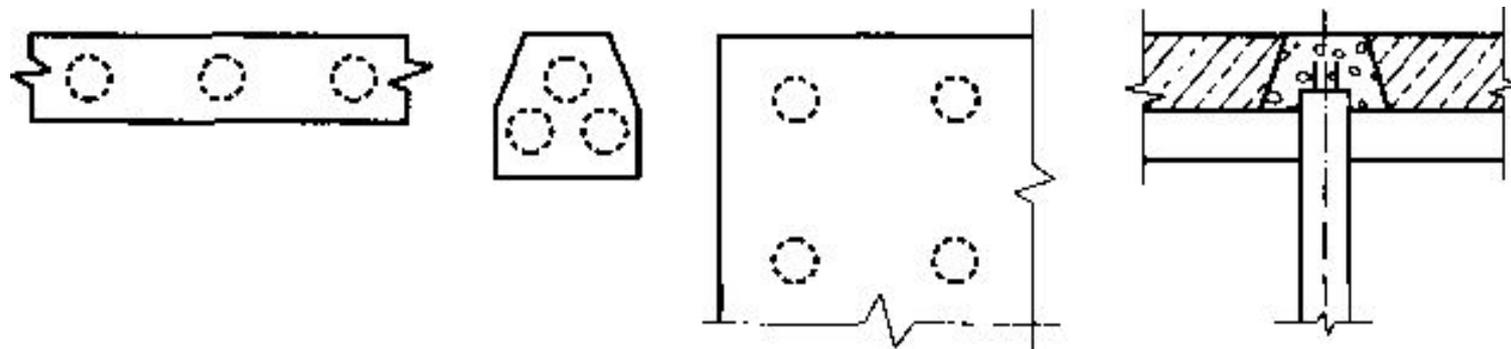
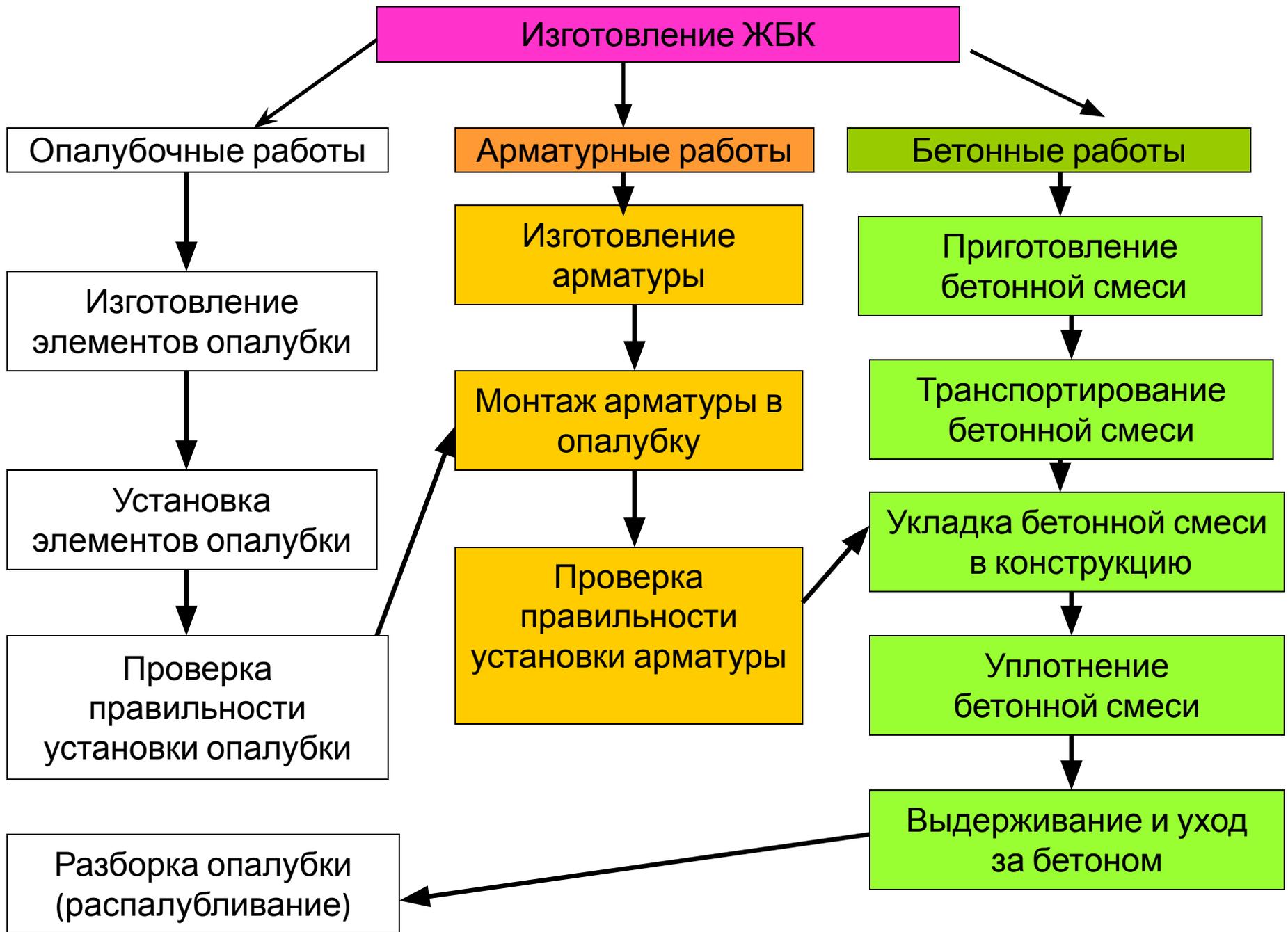


Рис. Схемы устройства ростверков: а — варианты устройства опалубки ростверков рядовых, кустовых свай и свайных полей (план); б — схема сопряжения балки сборного ростверка со сваем

Процесс возведения ростверка мало отличается от традиционных схем бетонирования плит. По отметкам срубаются оставшиеся после забивки части свай и оголяется продольная арматура свай. На глубину 0,10...0,15 м ниже планировочных отметок снимается грунт и укладывается слой шлака, щебня или песка. Устанавливаются и закрепляются щиты опалубки. Арматура ростверка и свай соединяется. Бетонируются плиты (балки) ростверка; опалубка снимается.

Бетонные и железобетонные работы





Опалубка — *(от палуба, опалубить - покрыть настилом из досок и т.п.)*, совокупность элементов и деталей, предназначенных для придания требуемой формы монолитным бетонным или железобетонным конструкциям.



Требования к опалубке

Назначение опалубки — придание требуемой формы и размеров будущей бетонной конструкции, поэтому внутренние размеры опалубки должны строго соответствовать размерам будущего изделия. Элементами опалубки являются: опалубочные щиты или отдельные элементы; крепежные устройства; поддерживающие элементы (леса).

По материалу опалубка бывает: деревянной нестроганной, строганной и с набрызгом синтетической пленки; стальной; комбинированной; железобетонной; пластмассовой; фанерной и картонной. Две последние разновидности должны обладать водостойкими качествами.

Опалубка должна удовлетворять следующим требованиям:

- ✓ прочность, неизменяемость, правильность формы и размеров;
- ✓ надежное восприятие вертикальных (собственная масса, масса бетона, арматуры, людей и транспорта) и горизонтальных (боковое давление бетона, давление от сотрясения при выгрузке и вибрировании) нагрузок;
- ✓ плотность поверхности (отсутствие щелей), исключение просачивания через нее цементного молочка;
- ✓ способность обеспечивать требуемое качество бетонной поверхности;
- ✓ возможность многократного использования (оборачиваемость);
- ✓ чем выше оборачиваемость опалубки, тем ниже ее стоимость в расчете на единицу объема готовой продукции;
- ✓ технологичность — удобство в работе, возможность быстрой установки и разборки (распалубливания).

Типы опалубки

<p>1. Разборно - переставная</p>	<p>Состоит из щитов, поддерживающих, крепёжных, установочных и др. элементов. Устанавливается для каждого блока бетонирования, после достижения бетоном распалубочной прочности разбирается и переставляется на другое место.</p>	
<p>1.1. Мелкощитовая</p>	<p>Состоит из отдельных элементов-щитов массой до 70кг (стальная рама) или 40кг. Отдельные щиты могут собираться в опалубочные панели или блоки. Инвентарная, с размерными модулями 10...30см (у разных фирм). Соединения быстроразъёмные замковые или балочные. Потолочные элементы укладываются на ригели установленные по стойкам.</p>	<p>Бетонирование разнотипных конструкций, в том числе с вертикальными, наклонными и горизонтальными поверхностями любого очертания.</p>
<p>1.2. Крупнощитовая</p>	<p>Состоит из крупногабаритных щитов, конструктивно связанная с поддерживающими элементами. Щиты воспринимают все технологические нагрузки и могут быть оборудованы подмостями, домкратами, подкосами и др. вспомогательными механизмами.</p>	<p>Бетонирование крупногабаритных и массивных конструкций, в том числе стен и перекрытий. Необходим монтажный кран.</p>

Типы опалубки

<p>Объёмно-переставная, вертикально и горизонтально извлекаемая.</p>	<p>Конструкция, набирающаяся из П-образных секций и Г-образных полусекций. Образует П-образный каркас с шарнирно-закреплёнными опалубочными панелями стен и перекрытия; ручного, механического или гидравлического устройства для отрыва щитов от затвердевшего бетона и приведения конструкции в транспортное положение.</p>	<p>Жилые и общественные здания, протяжённой компоновки с поперечными несущими стенами и монолитными перекрытиями.</p>
<p>Скользкая</p>	<p>Состоит из щитов, закреплённого на домкратных рамах рабочего пола, домкратов и других элементов (подвесных подмостей, домкратных стержней и др.). щиты закреплены на домкратных рамах и имеют конусность 5...7мм на каждую сторону.</p>	<p>Высотные компактные в плане здания и сооружения с неизменяемым сечением, толщиной не менее 12см.</p>
<p>Несъёмная</p>	<p>Состоит из плит, объёмных элементов, скорлуп, металлических профилированных элементов и других конструкций, выполняющих при бетонировании роль опалубки и остающих в затвердевшем бетоне.</p>	<p>Выполнение конструкций без распалубки с выполнением, в последующем функций гидроизоляции, облицовки, утепления, внешнего армирования и др.</p>

Типы опалубки

Блочная	Состоит из щитов и поддерживающих элементов, собранных в пространственные блоки.	Бетонирование отдельно стоящих фундаментов, ростверков, а так же внутренней поверхности замкнутых ячеек, в том числе жилых зданий и лифтовых шахт.
1. Разъёмная	Перед демонтажем поверхности опалубки отделяются и отводятся от бетона.	Бетонирование однотипных конструкций большого объёма.
2. Неразъёмная	Блок – форма с фиксированным положением формирующих поверхностей.	Бетонирование однотипных конструкций небольшого объёма с распалубкой в раннем возрасте (отдельные фундаменты).
3. Переналаживаемая.	Допускает изменение размеров в плане и по высоте.	Разнотипные монолитные конструкции.

Арматурные работы

Арматурой называют стальные стержни, профили, проволоку и изделия из них, предназначенные для восприятия в железобетонных конструкциях растягивающих и знакопеременных усилий.

Арматура, применяемая для изготовления железобетонных изделий, подразделяется:

по материалу на стальную и неметаллическую; по способу изготовления на стержневую, канатную и проволочную;

по профилю на круглую гладкую (класс А-1) и периодического профиля;

по принципу работы на ненапрягаемую и напрягаемую;

по назначению на рабочую, распределительную и монтажную;

по способу установки на сварную и вязаную в виде отдельных стержней, сеток и каркасов.

по технологии изготовления на горячекатаную стержневую диаметром и холоднотянутую круглую проволочную диаметром в виде обыкновенной или высокопрочной проволоки, а также арматурных канатов и прядей;

Наряду со стальной арматурой для армирования бетона в ряде случаев можно применять стеклопластиковую арматуру, которая не уступает по своей прочности стальной проволоке, имеет в несколько раз меньшую массу и большую, по сравнению со стальной арматурой, устойчивость к коррозионным воздействиям. Меньший, по сравнению со сталью, модуль упругости, чувствительность к динамическим и температурным нагрузкам и сравнительная сложность изготовления пока ограничивают более широкое применение стеклопластиковой арматуры.

Бетонные работы

Бетонирование конструкций – непростой, и весьма трудоемкий процесс, требующий высокой точности выполнения на каждом этапе работы. Именно от грамотного выполнения технологии бетонирования зависит конечный результат – прочность конструкции, и ее долговечность.

Существует несколько методов подачи бетона в опалубку. Выбор метода зависит от того, о какой именно части постройки идет речь.

Фундамент В процессе бетонирования фундамента проще всего подавать бетонную смесь в опалубку прямо из лотка миксера.

Если к опалубке невозможно подъехать достаточно близко, имеет смысл построить деревянный желоб – своего рода тоннель, по которому бетонная смесь будет попадать из лотка миксера в опалубку. Его изготавливают прямо на месте (можно использовать любые доски). Для удобства разгрузки, лучше всего сделать желоб с уклоном в сторону опалубки. Скорее всего, потребуется помощь рабочих – они должны будут лопатами помогать продвижению бетона по желобу.

Плиты перекрытий, колонны, стены Для заливки бетона при работе над стенами, монолитными плитами перекрытий или колоннами, часто используют, так называемый, колокол для бетонных работ. Такой колокол – это чаша, изготовленная из листовой стали, в нижней части которой имеется сливное отверстие. Тут потребуется подъемный кран – наполненный бетоном колокол поднимают на нужное место, а затем открывают отверстие для слива. В результате, бетонная смесь вытекает на место, предназначенное для разгрузки.

Самый быстрый и удобный, но в то же время, самый дорогой способ заливки бетонной смеси – это автобетононасос. Его можно применять во всех случаях – при бетонировании фундамента, стен, или любой другой части постройки. Однако при использовании автобетононасоса необходимо заранее приобретать специальный, рассчитанный на него бетон.

После заливки бетона в опалубку, необходимо его уплотнить – максимально, насколько это возможно. Для этой цели используется строительный вибратор – специальное устройство, предназначенное для уплотнения и эффективного распределения частиц бетонной массы. Вибраторы бывают портативные, глубинные и высокочастотные (профессиональные). Основными признаками достаточного уплотнения смеси служат прекращение ее оседания и выделения пузырьков воздуха, появление на поверхности смеси цементного молочка. Допустимая высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку неармированных конструкций — 6 м; колонн — 5 м, стен и слабоармированных конструкций — 4,5 м, густоармированных конструкций — 3 м, перекрытий — 1 м.

Укладка бетонной смеси производится «на себя», горизонтальными слоями толщиной до $1,25h$ (h — размер рабочей части вибратора) при уплотнении глубинными вибраторами и слоями 0,12; 0,25 и 0,4 м при уплотнении поверхностными вибраторами соответственно при двойной или одиночной арматуре и неармированных конструкциях.

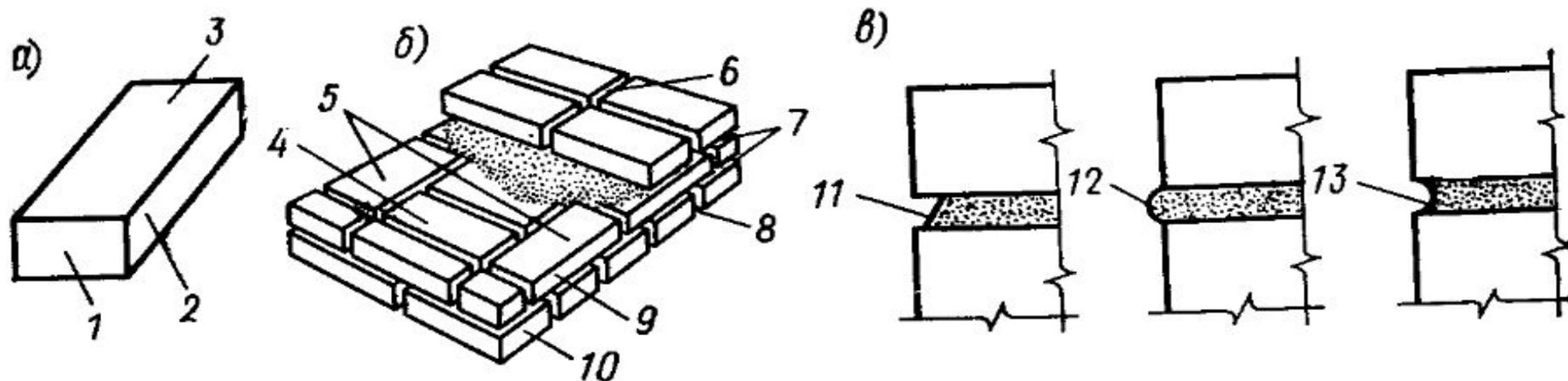
Каждый вышележащий слой должен укладываться до начала схватывания предыдущего. Глубина погружения вибраторов должна обеспечивать их проникновение в ранее уложенный слой на 5...10 см.





- **КАМЕННЫЕ РАБОТЫ**

Каменные работы - вид строительных работ, выполняемых при возведении несущих и ограждающих каменных конструкций здания, стен, столбов, сводов и др., а также при вооружении объектов транспортного, гидротехнического, сельскохозяйственного, строительства.

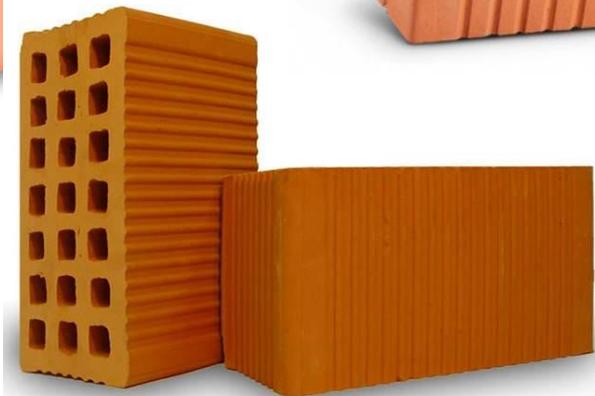


IX.1. Элементы камня в каменной кладке

a — камень; *б* — кладка; *в* — швы кладки: 1 — тычок; 2 — ложка; 3 — постель; 4 — забутка; 5 — верстовые камни (наружная и внутренняя версты); 6, 8 — вертикальные швы продольный и поперечный; 7 — горизонтальный шов; 9 — ложковый ряд кладки; 10 — тычковый ряд кладки; 11 — неполный шов; 12 — выпуклый шов; 13 — вогнутый шов

Каменные работы представляют собой комплекс **основных** и **вспомогательных** процессов.

К **основным** относится кладка на растворе кирпича и других искусственных или природных камней, к **вспомогательным** – установка подмостей, заготовка материалов укладка арматуры и др. Каменные конструкции возводятся из отдельных камней укладываемых в определенном порядке и скрепляемых, монолитным раствором.



Правила резки кладки

В настоящее время при возведении каменных построек в основном применяют камни, удобные для укладки, т.е. массой 4...5 кг, а в качестве вяжущего материала используют цемент. Камням придают такую форму, которая обеспечивает более плотное их прилегание друг к другу — форму параллелепипеда.

Правильную резку кладки затем стали называть **правилами резки** (или **правилами укладки**). Были установлены три основных правила резки кладки. **Первое правило резки** устанавливает, что ряды камней в кладке необходимо располагать параллельно друг другу и перпендикулярно действующей нагрузке. Наибольшие грани (постели) камней должны опираться на нижележащий ряд по всей плоскости.

Второе правило резки предусматривает, что деление кладки в пределах каждого ряда необходимо производить системой плоскостей (вертикальных швов), перпендикулярных постелям камней. Поперечные швы должны быть перпендикулярны наружной поверхности кладки, а продольные швы — параллельны ей. В кладке не должно быть клиновидных камней (включений), которые под действием нагрузки могут раздвинуть соседние камни и нарушить целостность конструкции.

Третье правило резки устанавливает, что вертикальные швы должны быть перекрыты (перевязаны) камнями через каждый ряд кладки, поскольку при совпадении вертикальных швов массив кладки представляет собой ряд столбов, находящихся под нагрузкой отдельно, что может привести к их расслоению и разрушению.

Ширина кладки всегда равна четному или нечетному числу половинок кирпича. Ряды, образующие фасадные поверхности, называют **лицевой верстой**, выходящие на внутреннюю сторону - **внутренней верстой**.

Определенный порядок укладки кирпичей называют системой перевязки.

Цепная перевязка образуется чередованием тычковых и ложковых рядов. Она отличается простотой исполнения и высокой прочностью кладки, однако по сравнению с другими системами менее производительна.

Многорядная система представляет собой чередование пяти ложковых рядов с одним тычковым рядом. По сравнению с цепной перевязкой такая система более производительна, но прочность на 3...5% меньше.

Трехрядная система выполняется чередованием трех ложковых и одного тычкового рядов. Ее применяют для кладки столбов, и простенков.

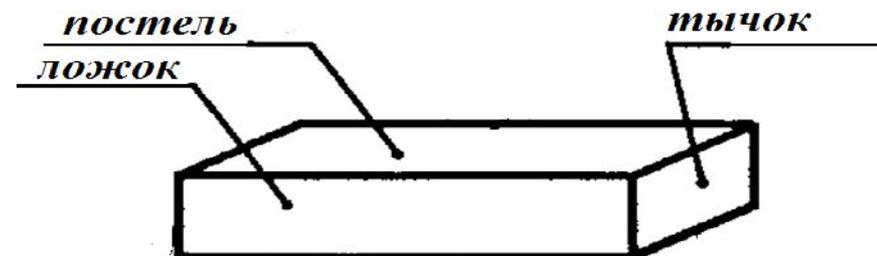
Декоративная кладка - это кладка с геометрически четким рисунком швов на фасадной поверхности. Кирпичи, укладываемые на фасадную плоскость, должны иметь ровные грани и чистую поверхность.

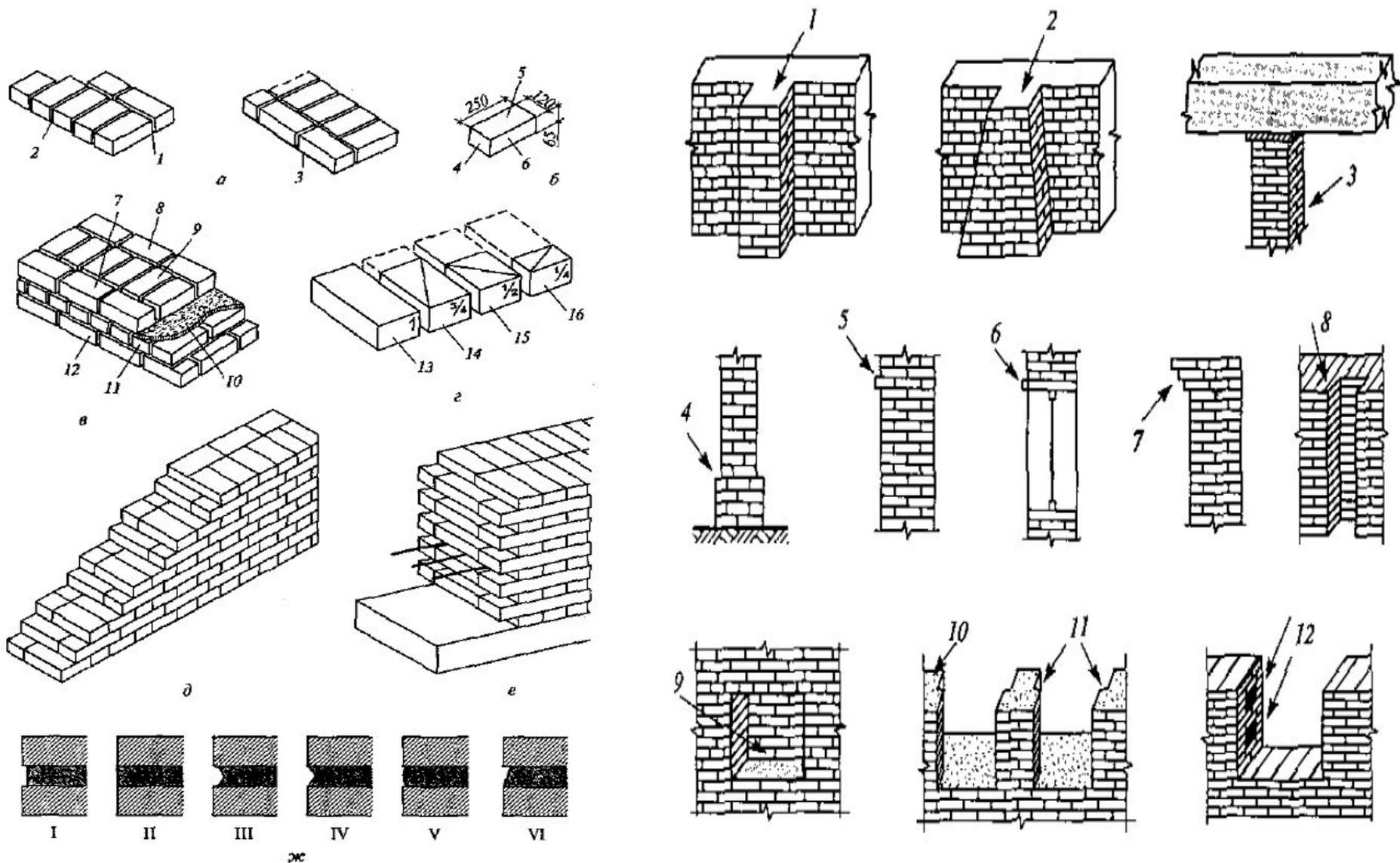
Ряд кладки, выложенный наружу ложками, является **ложковым**, а тычками - **тычковым**. Наружный и внутренние ряды соответственно **наружной** и **внутренней верстами**, а заполнение между ними **забудкой**. При перерывах в кладке оставляется прямая или убежистая **штраба**.

Зазоры между смежными камнями, заполненные раствором, называют **швами**, а грани камней — **постелью**, **ложком** и

тычком.

Установлена средняя толщина горизонтальных швов 12 мм, вертикальных — 10 мм.





Элементы кладки:

а — швы; *б* — грани кирпича; *в* — ряды; *г* — штабы; соответственно убежистная и прямая; *ж* — расшивка швов: I — заглабленная; II — в подрезку; III — выкружкой; IV — двухсрезная; V — выпуклая; VI — односрезная; 1, 2 — швы вертикальные, продольный и поперечный; 3 — шов горизонтальный; 4, 5, 6 — соответственно тычок, постель, ложок; 7, 8 — наружная и внутренняя версты; 9 — забутка; 10 — растворная постель; 11, 12 — ряды тычковой и ложковой; 13—16 — кирпичи: соответственно целый, трехчетвертка, половинка, четвертка

Рис. 7.6. Основные конструктивные элементы кладки:

1 — пилястры; 2 — конфорсы; 3 — пилоны; 4 — обрешка; 5 — поясок; 6 — сандрик; 7 — карниз; 8 — борозды; 9 — ниши; 10 — простенки; 11 — притолоки; 12 — бобышки

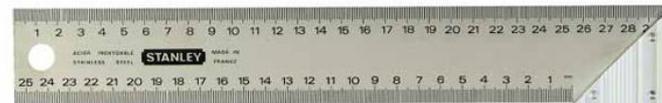
Инструмент каменщика



Отвес



Рулетка



Угольник



Уровень



Причалка



Расшивка



Правило



МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Монтаж строительных конструкций — это комплексно-механизированный процесс поточной сборки зданий и сооружений из элементов и конструктивных узлов заводского изготовления.

При монтаже должна быть обеспечена неизменяемость и устойчивость каждой смонтированной конструкции или ячейки сооружения. Последовательность монтажа должна предусматривать возможность сдачи в заданные сроки отдельных участков сооружения под отделку или монтаж оборудования.

Монтаж строительных конструкций состоит из *подготовительных* и *основных* процессов.

В *подготовительные* процессы входят транспортирование, складирование и укрупнительная сборка.

Основные процессы — это подготовка к подъему и подъем конструкций, выверка и временное закрепление, замоноличивание стыков и швов, а также противокоррозионная защита конструкций.

В зависимости от степени укрупнения собираемых элементов различают следующие методы монтажа зданий и сооружений:

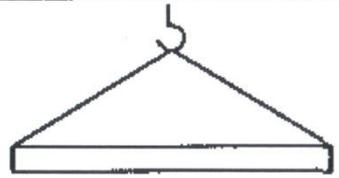
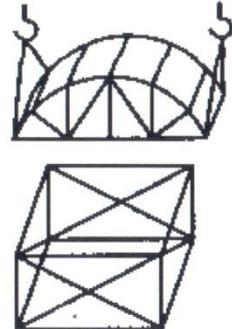
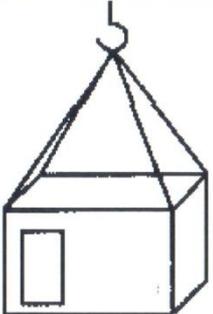
мелкоэлементный монтаж из отдельных конструктивных деталей. Ввиду значительной трудоемкости применение этого метода ограничено. Примером мелкоэлементного монтажа может служить полистовая сборка резервуаров;

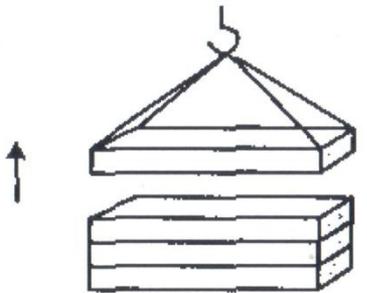
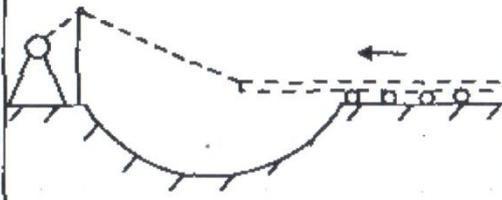
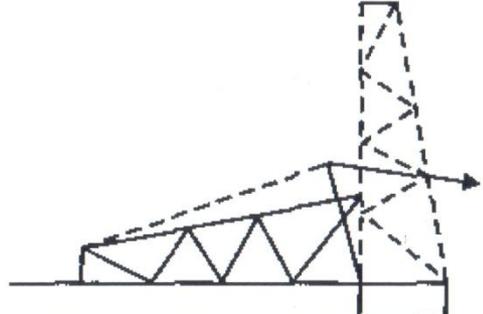
поэлементный монтаж — монтаж конструктивными крупными элементами (панели, колонны, плиты и т. д.);

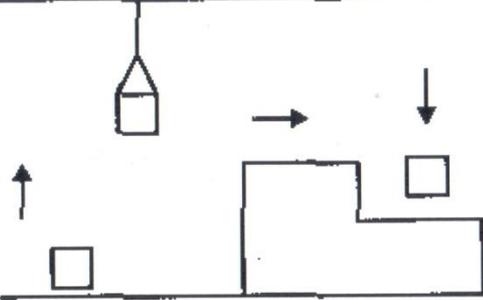
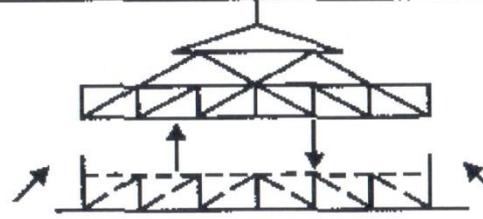
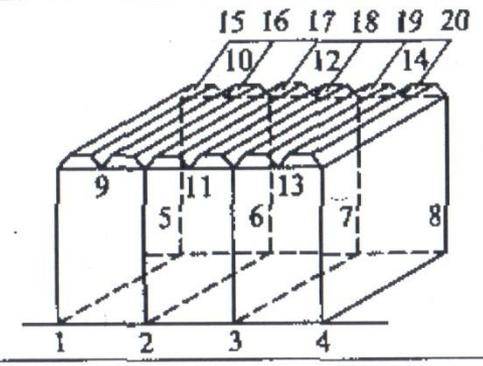
блочный монтаж — из геометрически не изменяемых блоков, предварительно собранных из отдельных конструкций.



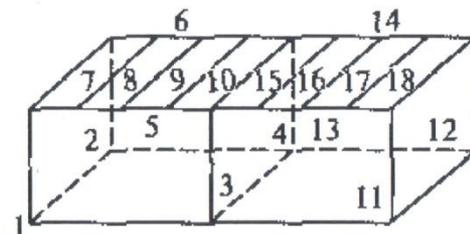
Методы монтажа зданий, конструкций, элементов

Классификация	Название. Преимущества и недостатки. Область применения	Эскиз
По степени укрупнения конструкций перед установкой	Поэлементный монтаж отдельными элементами (колонны, балки, панели и т. д.). Наиболее распространен в строительстве. Преимущество — не требует сложных подготовительных работ. Недостаток — большое число подъемов	
	Блочный монтаж блоками из нескольких элементов. Преимущества — полностью используется грузоподъемность крана, сокращается количество работ на высоте. Недостатки — требуются краны большой грузоподъемности, площадки и оборудование для сборки	
	Монтаж укрупненными модулями. Сооружение собирается полностью в нижнем положении. Подъем и установка в полностью законченном виде. Преимущества — исключаются работы на высоте. Недостатки — наличие необходимого оборудования, техническая сложность выполнения работ	

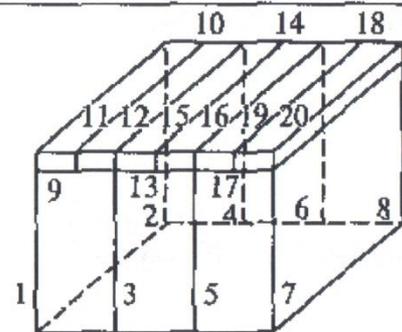
<p>По направлению монтажа (показано стрелками)</p>	<p>Нарращивание — направление монтажа снизу вверх. Наиболее массовый, простой и достаточно надежный метод</p>	
	<p>Подрачивание — направление монтажа сверху вниз. Поднимается и закрепляется верхняя конструкция, затем — по мере снижения. Преимущество — поэтажные работы выполняются внизу. Недостаток — подъем ограничен пятью этажами здания</p>	
	<p>Надвижка. Конструкция собирается в стороне от опор, затем надвигается. Преимущество — работа по сборке в стороне, в наиболее благоприятных условиях. Недостаток — технически сложное исполнение</p>	
	<p>Поворот. Конструкция собирается на земле в горизонтальном положении, ставится на шарнир, поворачивается. Преимущество — работы по сборке производят на земле. Недостаток — техническая сложность исполнения</p>	

Классификация	Название. Преимущества и недостатки. Область применения	Эскиз
По направлению монтажа (показано стрелками)	Сложное перемещение. Конструкция поднимается, перемещается и опускается на место установки через преграды	
	Вертикальный подъем. Конструкция собирается на земле, поднимается. Подводятся опоры. Конструкция опускается на опоры	
По последовательности установки элементов	Раздельный (дифференцированный) монтаж. Устанавливают вначале один вид элементов, затем другой и т.д., например все колонны, затем балки, плиты перекрытия. Преимущество — монтажная оснастка не меняется. Недостаток — требуются дополнительные связи для устойчивости нераскрепленных конструкций	

Комплексный (сосредоточенный) монтаж. Устанавливают все конструкции одной ячейки, затем другой и т. д., например 4 колонны, 2 балки, 4 плиты перекрытия; затем в следующей ячейке — 2 колонны, 2 балки и т. д. Преимущества — конструкции связываются друг с другом, не требуется дополнительных связей. Недостаток — частая смена монтажного оборудования

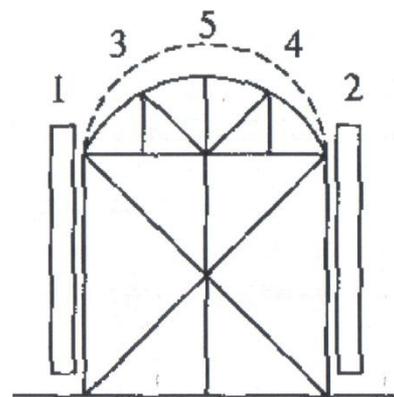


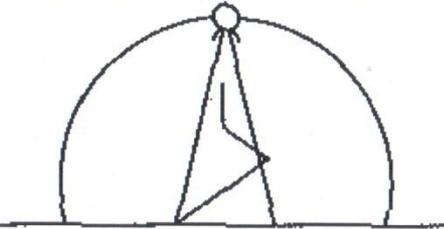
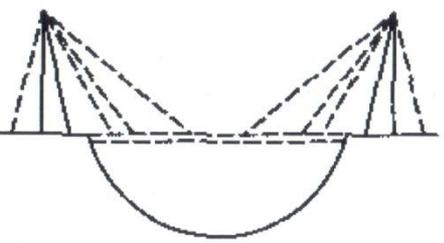
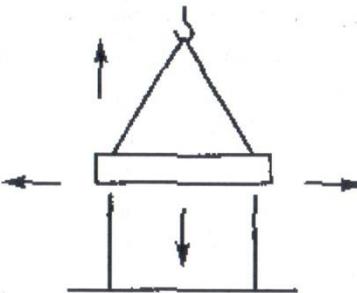
Комбинированный (смешанный) монтаж — сочетание отдельного и комплексного, например все колонны, затем по ячейкам: балки, плиты и т. п. в следующих ячейках. Преимущество — можно одновременно использовать несколько монтажных механизмов. Недостаток тот же, что и при отдельном методе



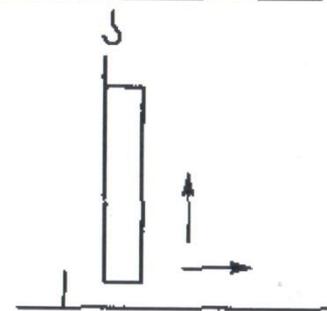
По виду монтажных поддерживающих устройств

На сплошных подмостях, поддерживающих всю конструкцию до окончания всех монтажных работ. Преимущество — надежность опоры. Недостатки — сложная конструкция опоры, требует значительных затрат трудовых и материальных ресурсов

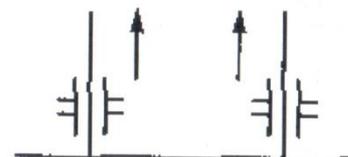


Классификация	Название. Преимущества и недостатки. Область применения	Эскиз
По виду монтажных поддерживающих устройств	<p>Полунавесная сборка. В процессе монтажа (до соединения) отдельные элементы опираются на временные опоры. Преимущество — простая конструкция опор. Недостаток — временные опоры поддерживают ограниченное количество элементов</p>	
	<p>Навесная сборка — без опор, элементы временно подвешиваются к ранее смонтированным системам. Преимущества — возможность устраивать перекрытия на большой высоте. Недостаток — требуются ранее смонтированные системы</p>	
По способу установки на опоры	<p>Свободный метод (без ограничения). Наводку осуществляют монтажники, подавая команду крановщику (вправо, влево, вверх, вниз). Недостаток — продолжительный срок установки</p>	

Ограниченно свободный метод с применением приспособлений, облегчающих наводку элемента (упоры, фиксаторы и т.д.). Преимущество — сокращается время установки по сравнению со свободным методом. Недостаток — большая продолжительность наводки и точности монтажа



Принудительный (трафаретный) метод. Элементы устанавливаются с помощью кондукторов. Повышается скорость наводки и точность монтажа



Безвыверочный монтаж. Конструкции и элементы устанавливают без выверки с помощью манипуляторов, гнезд, штырей и т.д.

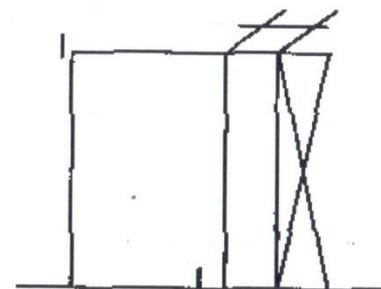
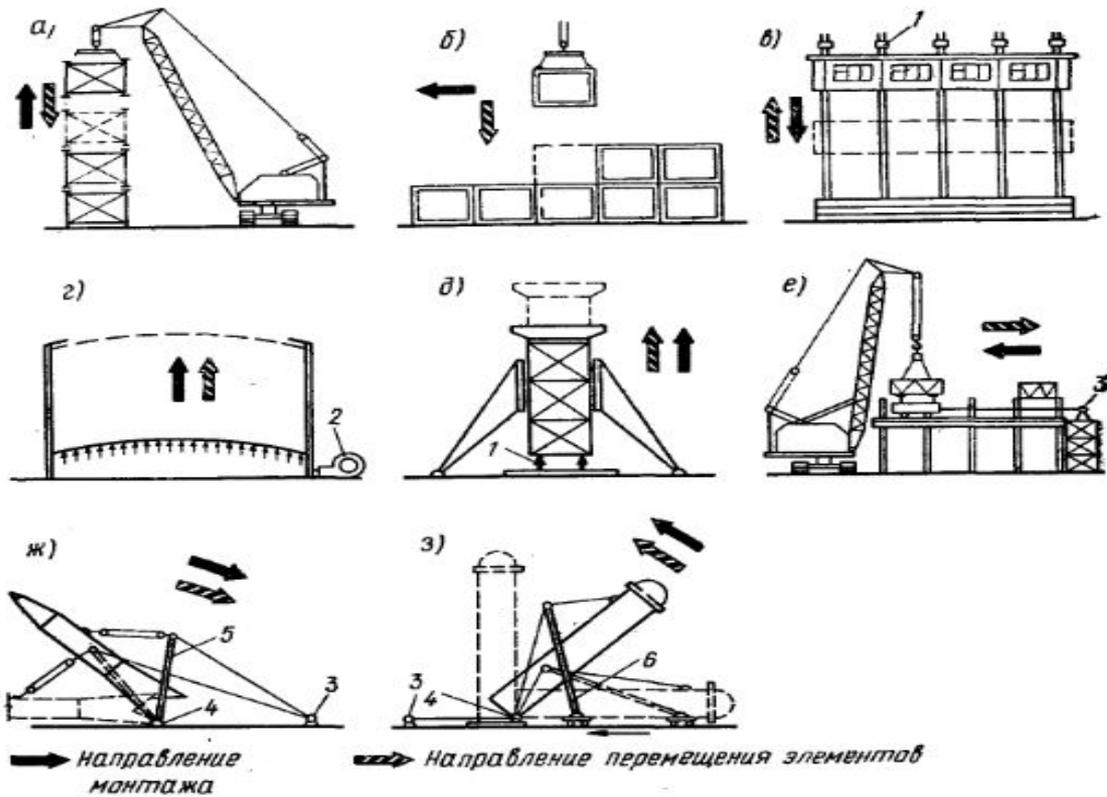


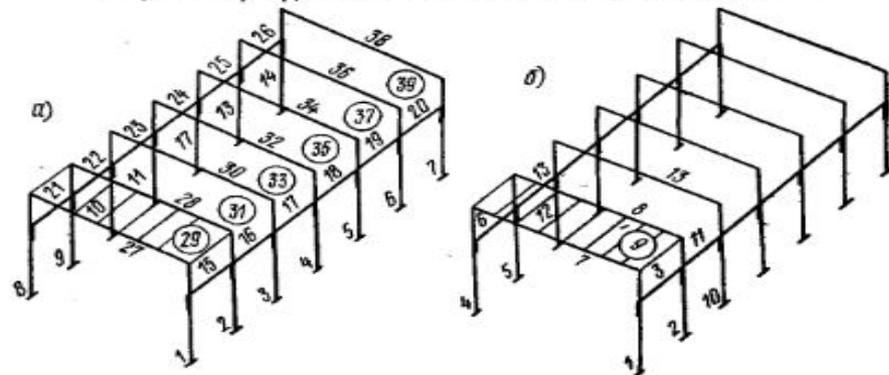


Схема технологического процесса монтажа строительных конструкций



XI.12. Способы приведения конструкций в проектное положение

а, б — свободный метод монтажа; в-з — принудительный метод монтажа; а — подъем с наращиванием по вертикали; б — подъем с наращиванием по горизонтали; в — подъем по вертикальному направляющему; г — пневмоподъем; д — подъем методом выжимания с подращиванием конструкции; е — надвижка конструкции; ж — поворот цельнособранной конструкции вокруг неподвижного шарнира с помощью «падающей» стрелы (шевра); з — то же, с помощью толкателя (кран, портал и т. д.); 1 — домкраты; 2 — подача воздуха; 3 — лебедка; 4 — шарнир; 5 — «падающая» стрела; 6 — толкатель



XI.13. Методы монтажа каркаса здания

а — раздельный; б — комплексный; 1 — а — последовательность установки конструкций; цифры в кружочках показывают порядок монтажа плит покрытий

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Противокоррозионные,
гидроизоляционные,
теплоизоляционные покрытия

- **Футеровка**- облицовка штучными материалами, имеющими более высокую плотность, чем обычная кладка.
- **Гуммирование**- покрытие поверхностей сырой резиной.
- **Газопламенное напыление** - нанесение расплавленной пластмассы (порошкообразного термопласта).
- **Флюатирование** - последовательная пропитка поверхностей растворами магниевых флюатов
- **Гидрофобизация**- покрытие водоотталкивающими эмульсиями (латексная, акриловая, кремнийорганическая).
- **Металлизация** - нанесение антикоррозийных покрытий из расплавленного цинка струей воздуха.
- **Окрасочные покрытия** – окраска составами на основе битумных и лакокрасочных составов, эмульсий из резины и пластмассы.
- **Оклеечные покрытия** - оклейка листовыми или рулонными материалами.
- **Торкретирование** - нанесение под давлением цементно-песчаного раствора или бетона.

Виды гидроизоляции

1. Окрасочная и обмазочная:

- битумная;
- из полимерных материалов.

2. Оклеечная:

- рулонная;
- листовая.

3. Штукатурная:

- цементная;
- асфальтовая.

4. Литая асфальтовая или мастичная

5. Сборно-листовая:

- из металлических листов;
- из пластмассовых листов.

6. Пропиточная.

Технологический процесс гидроизоляции конструкций

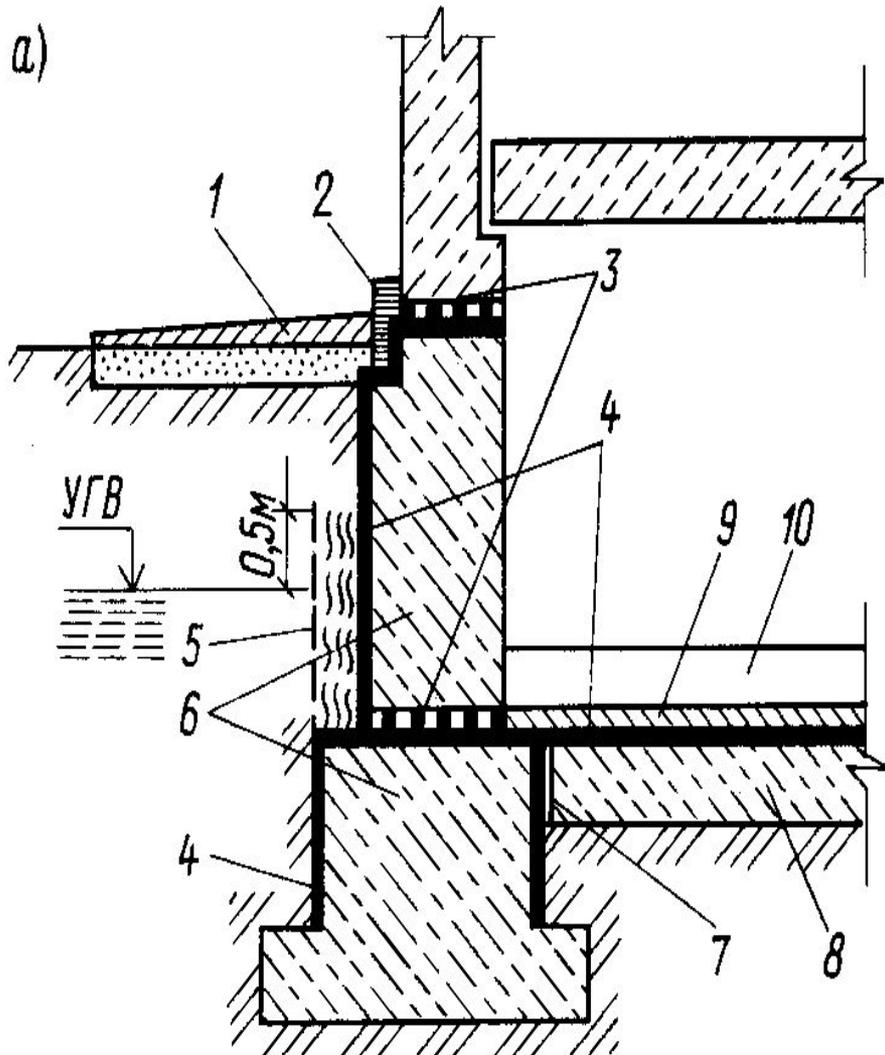
Подготовительные процессы:

1. Очистка поверхности;
2. Выравнивание или насечка поверхности;
3. Промывка и просушка;
4. Заделка раковин;
5. Доставка материалов;
6. Оборудование

Основные процессы:

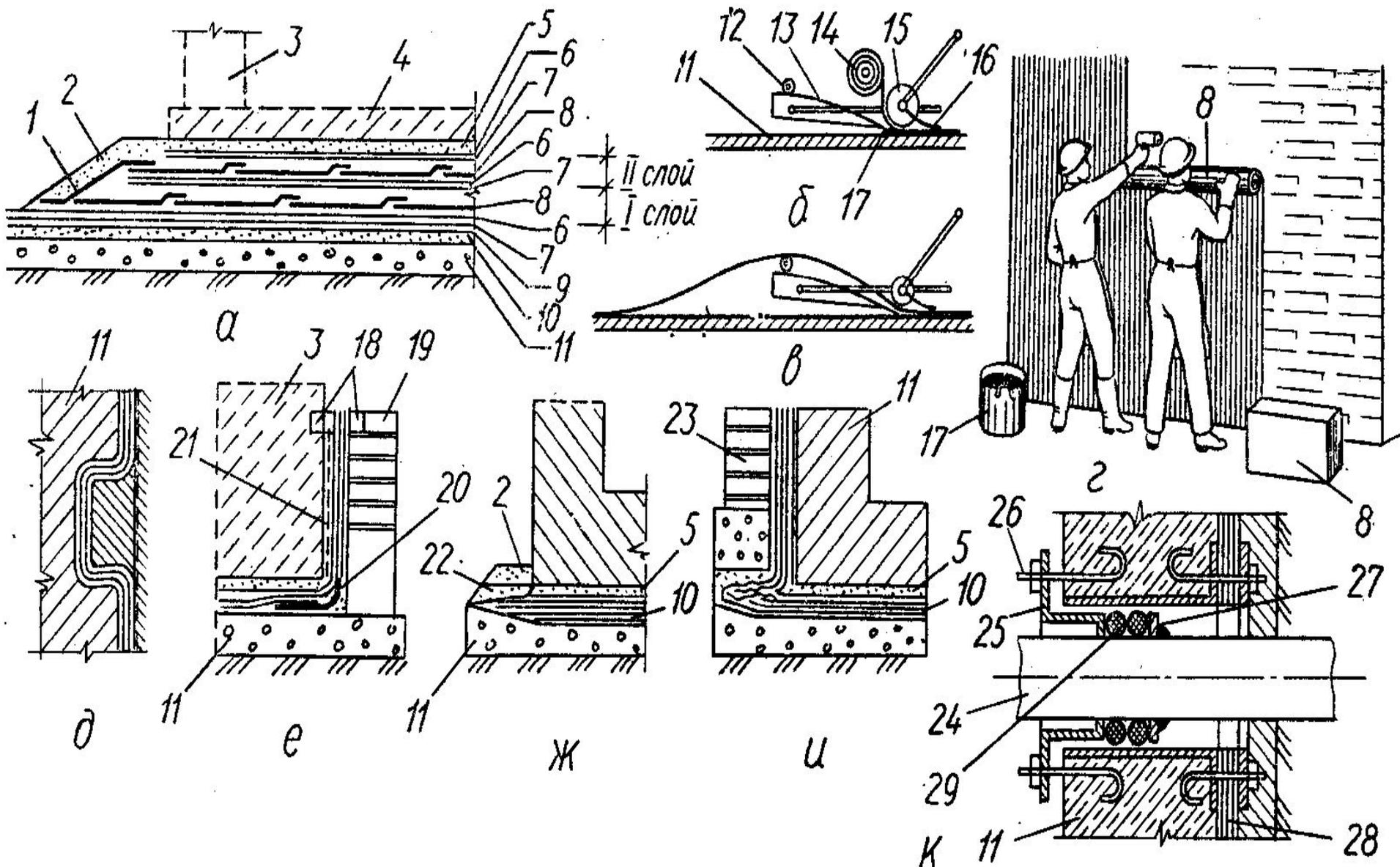
1. Грунтовка;
2. Устройство гидроизоляционного покрытия.

Обмазочная гидроизоляция фундамента

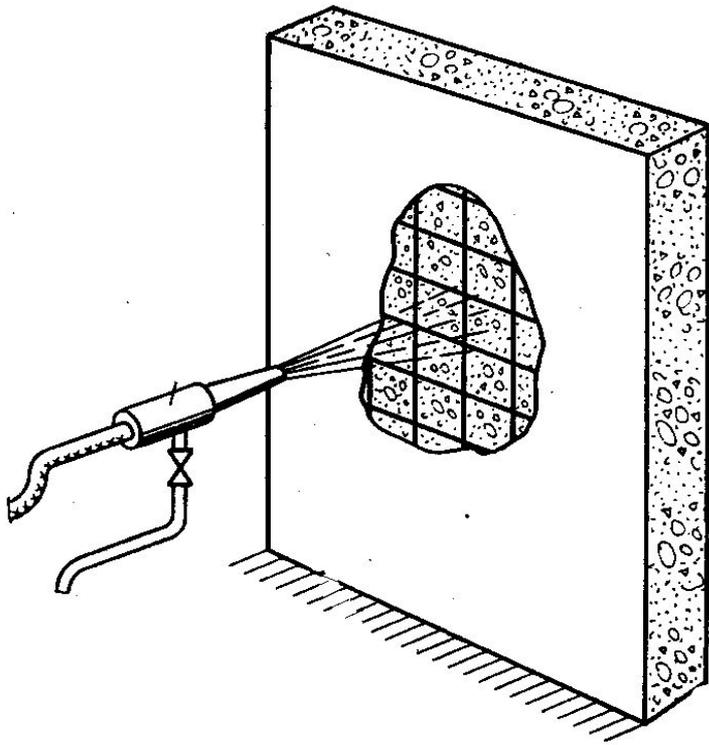


1. Отмостка;
2. Цементная штукатурка;
3. Противокапиллярная прокладка;
4. Обмазочная гидроизоляция;
5. Защитное ограждение;
6. Водоупорный бетон;
7. Деформационный шов;
8. Бетонная подготовка;
9. Цементная стяжка;
10. Пригрузочная плита. ⁷⁵

Устройство оклеечной изоляции



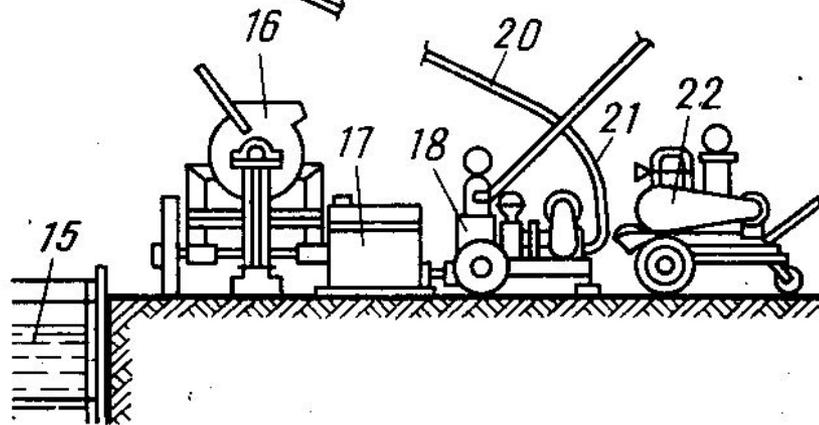
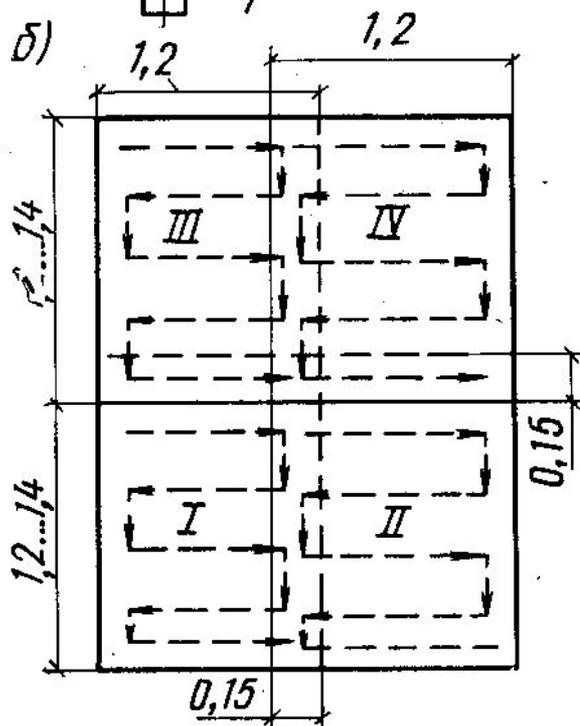
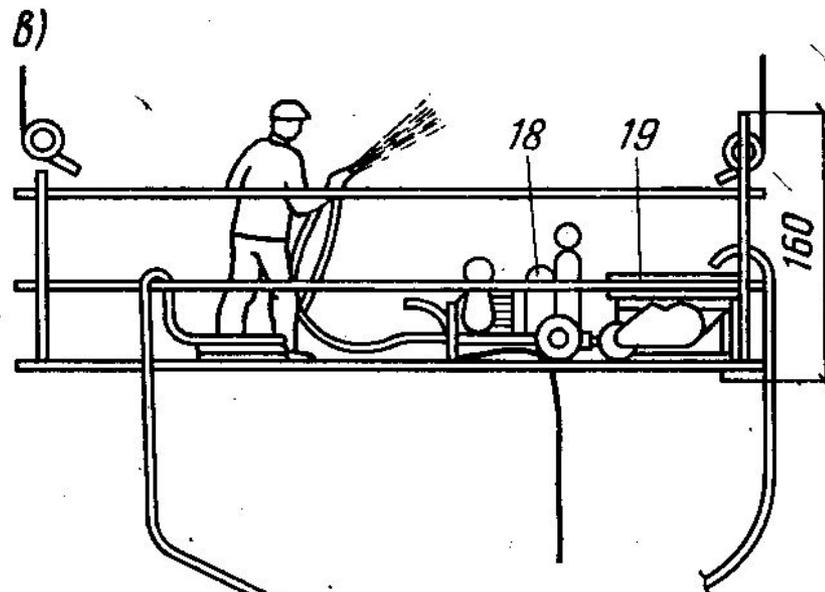
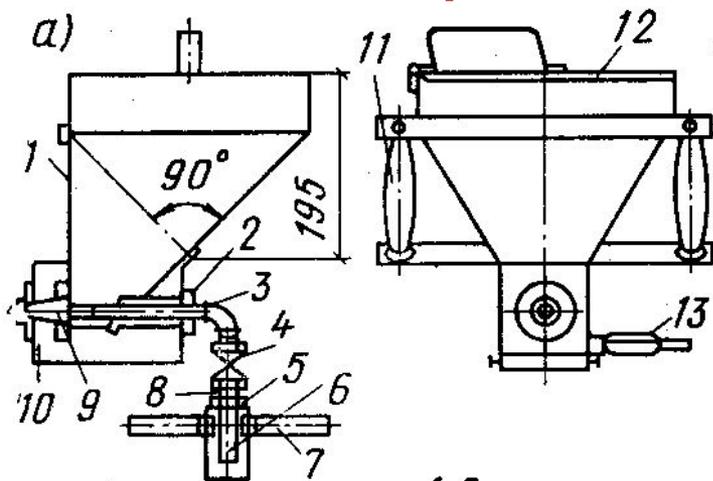
Торкретирование поверхности цемент-пушкой



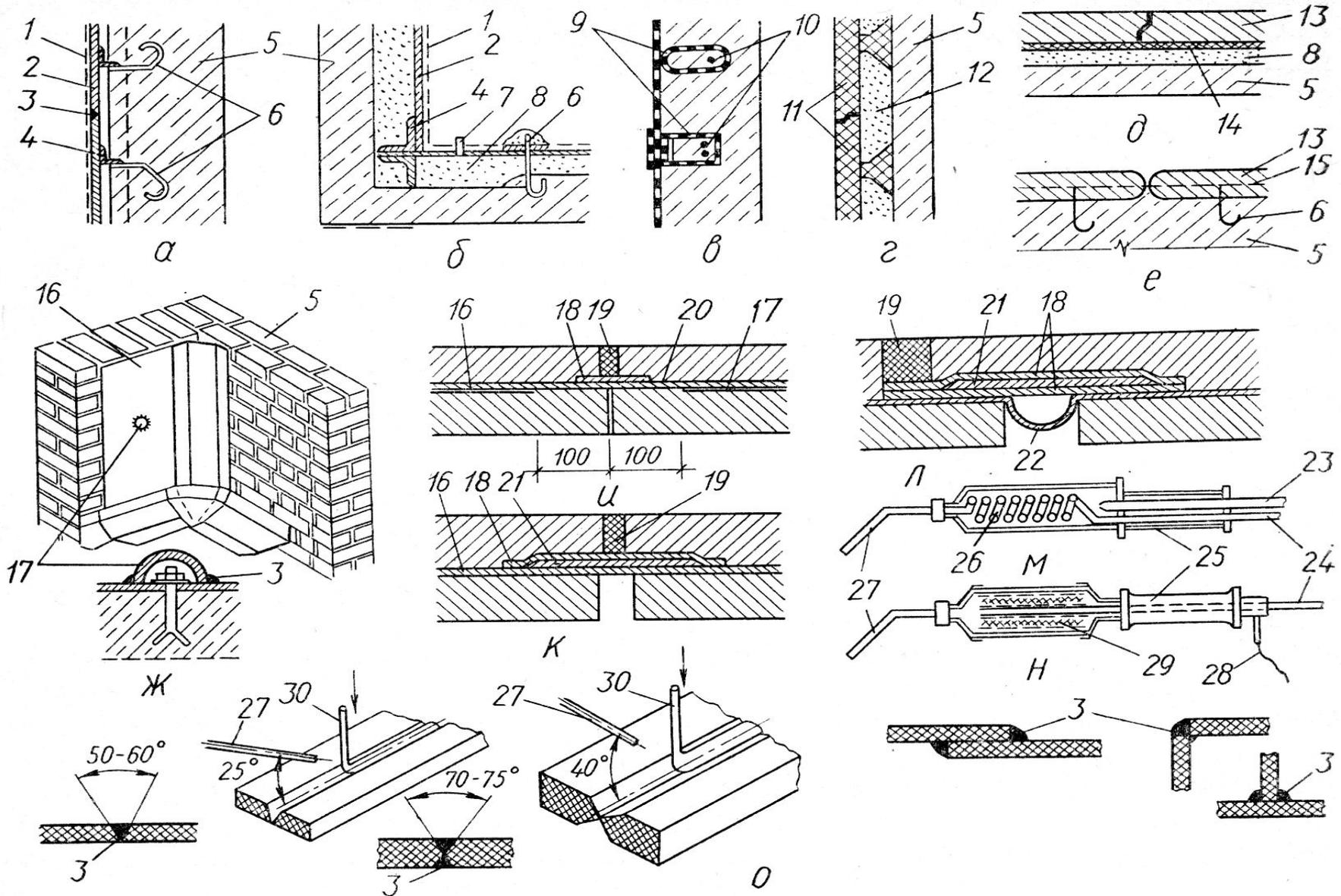
Порядок выполнения работ:

1. Зачистка арматуры, нанесение насечек;
2. увлажнение поверхности;
3. нанесение готового раствора с помощью цемент-пушки.

Схема устройства штукатурной асфальтовой изоляции



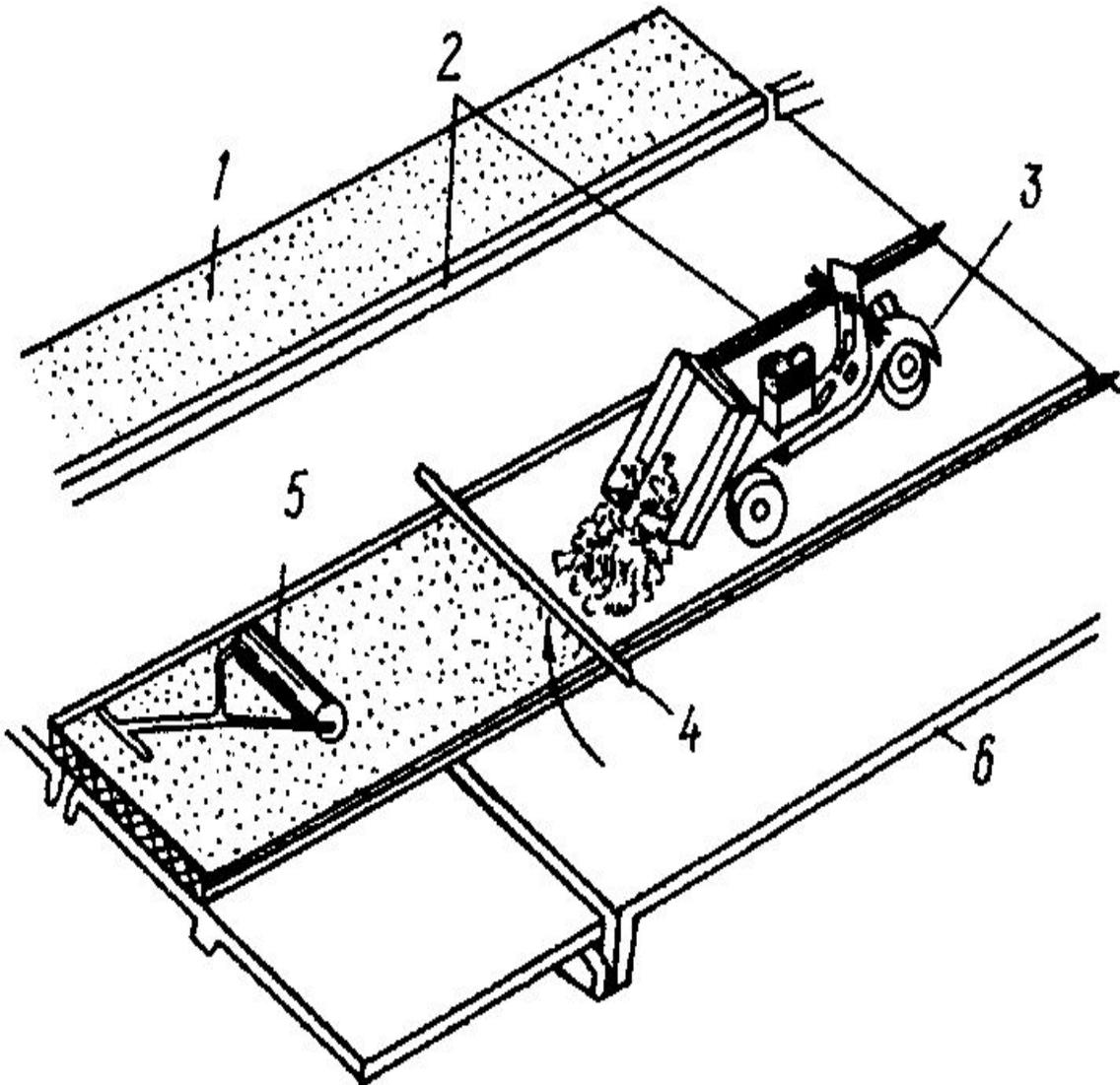
Гидроизоляция из листовых материалов и плит



Виды теплоизоляционных материалов

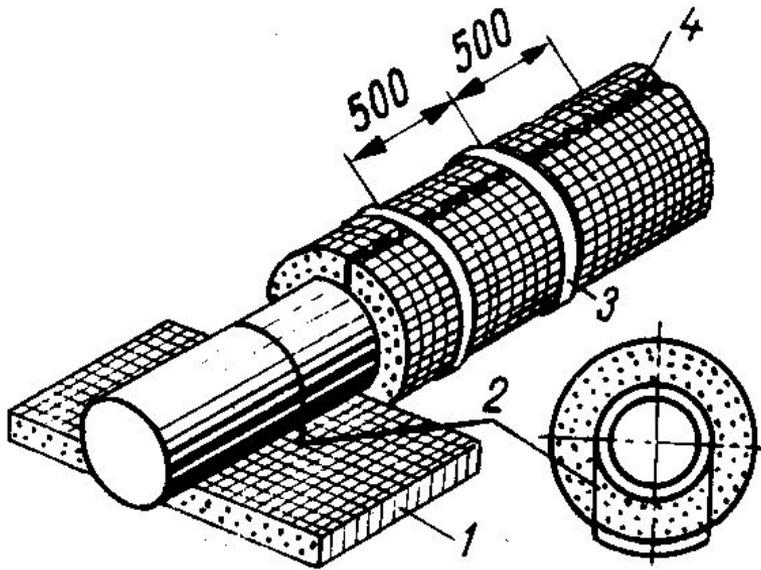
- 1. Засыпная;**
- 2. мастичная;**
- 3. литая;**
- 4. обволакивающая;**
- 5. сборно-блочная;**
- 6. рулонная.**
- 7. штучная**

Схема устройства засыпной теплоизоляции



1. Теплоизоляционный слой;
2. Маячные рейки;
3. Мотороллер для перевозки материалов;
4. Рейка для разравнивания материала;
5. Каток для укатки;
6. Изолируемая конструкция.

Обволакивающая теплоизоляция

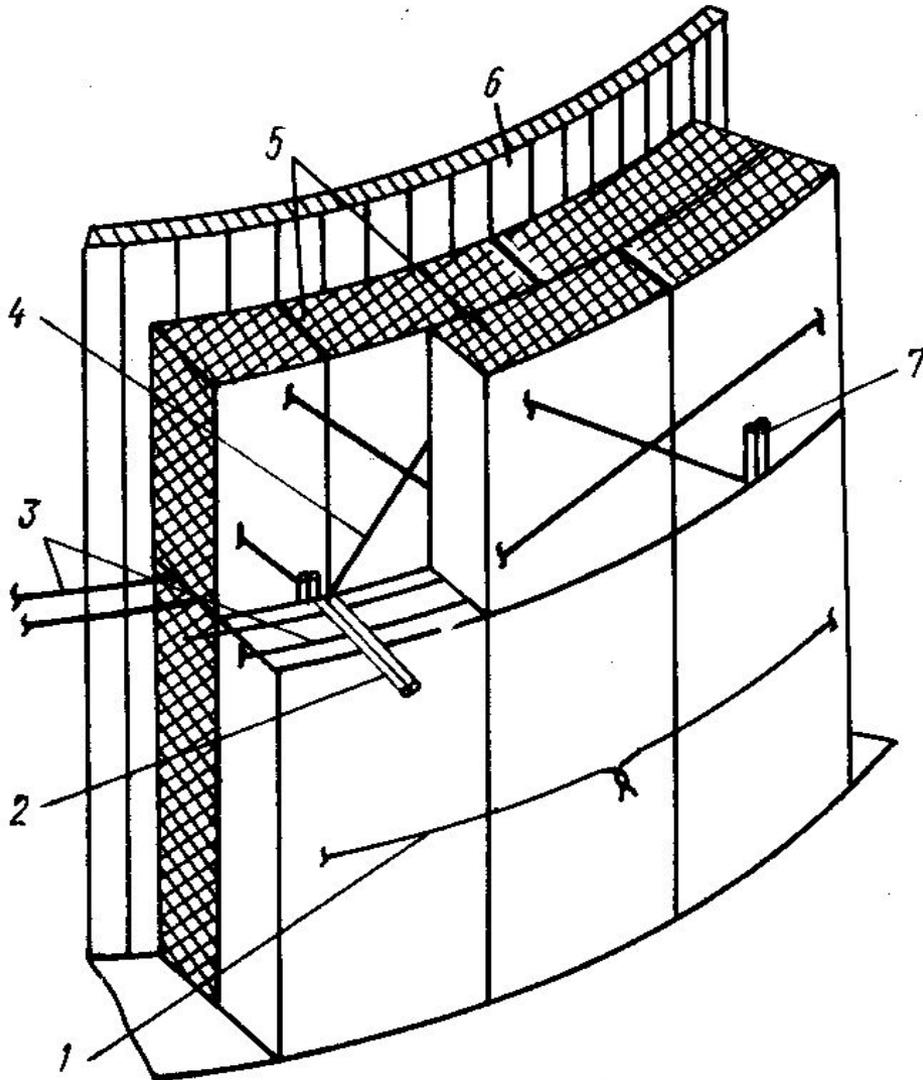


1. теплоизоляционный материал;
2. проволочная подвеска;
3. бандаж;
4. сшивка мата проволокой.

Технология устройства:

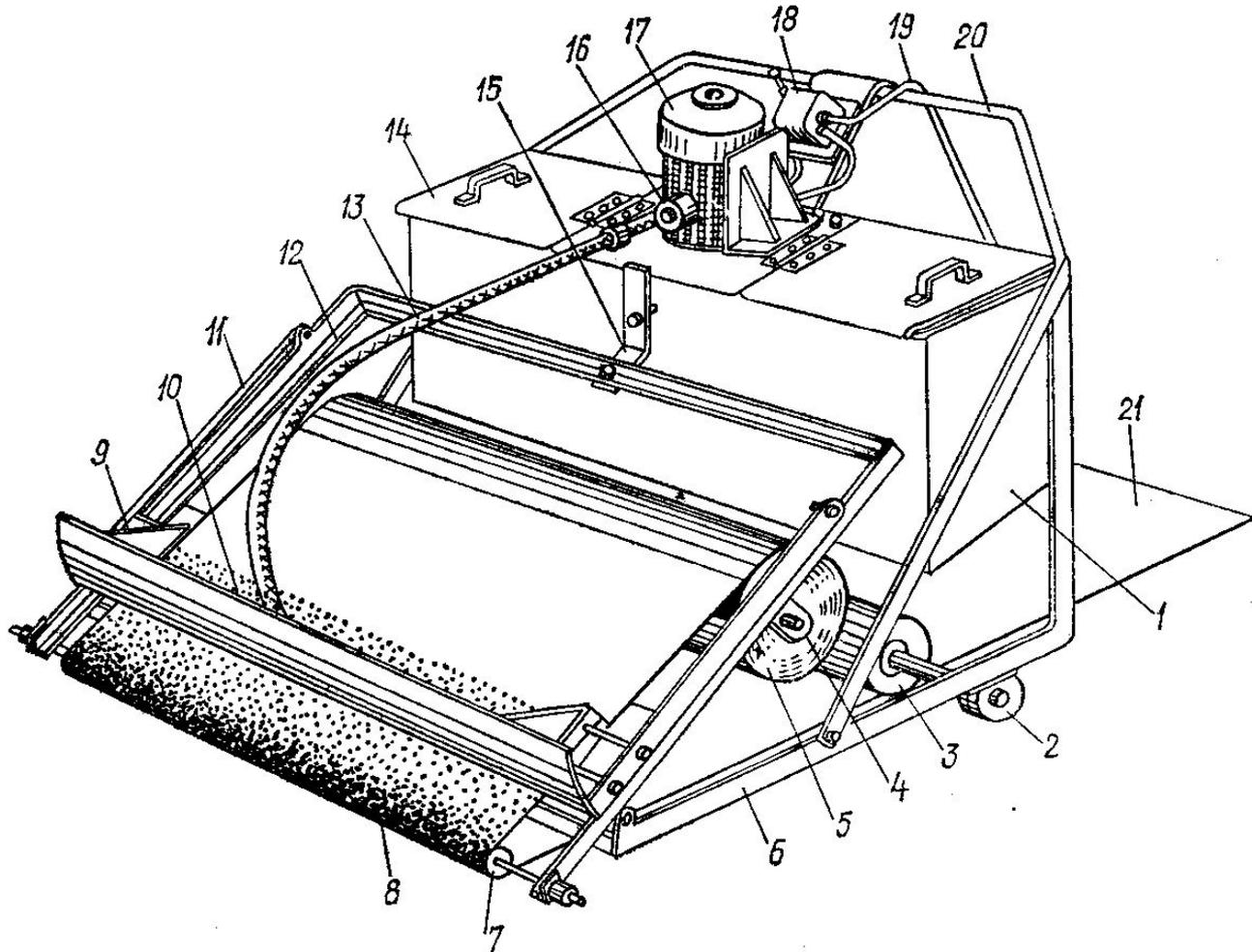
- подготовка поверхности;
- антикоррозийная защита;
- устройство обжимающих бандажей;
- закрепление стеклотканью или сетками.

Сборно-блочная теплоизоляция



1. Струны проволочные наружные;
2. крепежные штыри;
3. струны внутренние;
4. проволочная стяжка;
5. жесткие теплоизоляционные плиты;
6. изолируемая поверхность;
7. отгиб крепежного штыря.

Устройство кровель



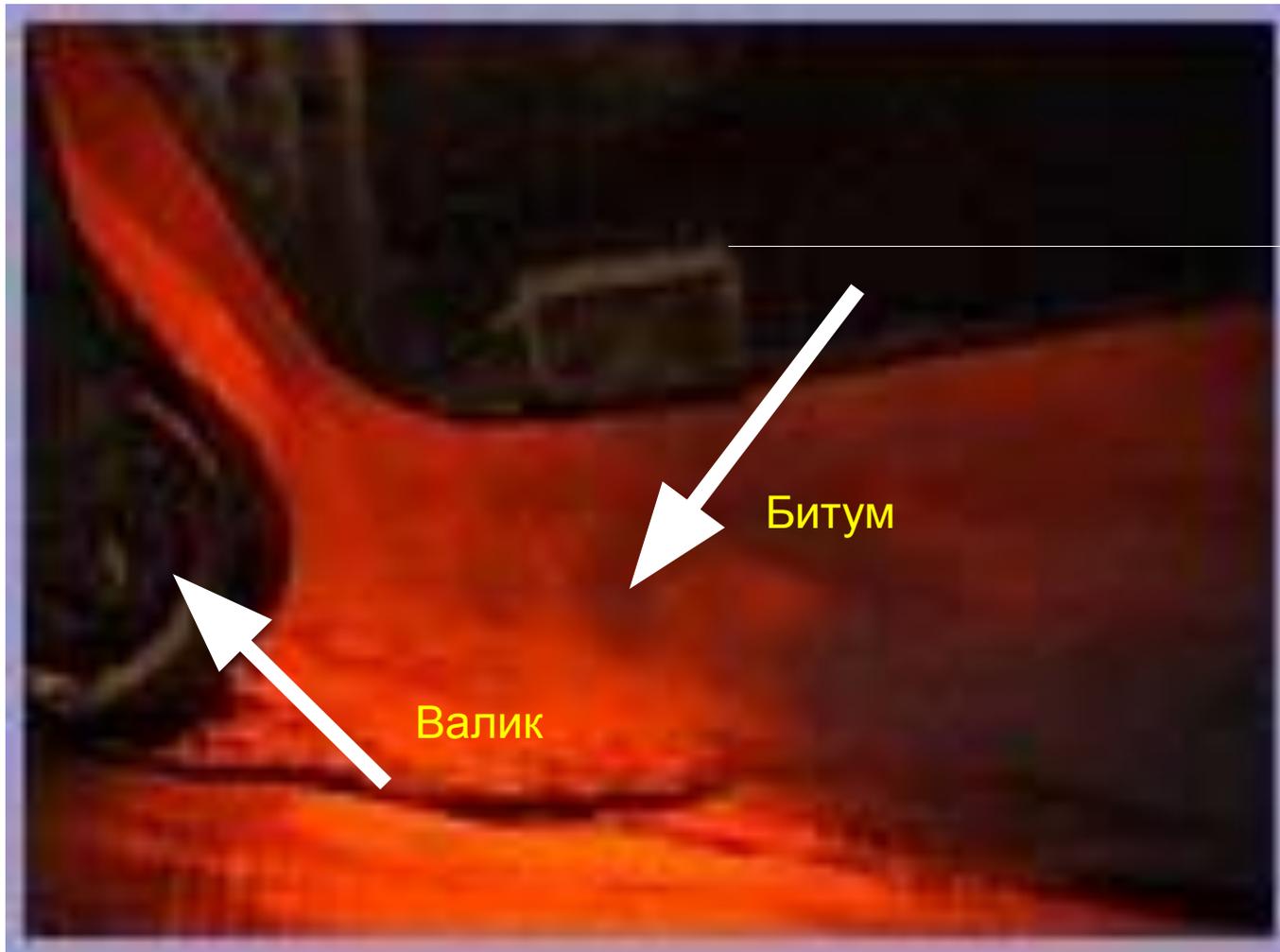
Кровельная машина «ЛУЧ»



Прикатка рулонного полотна



Валик и расплавленный битум



Край кровельного ковра

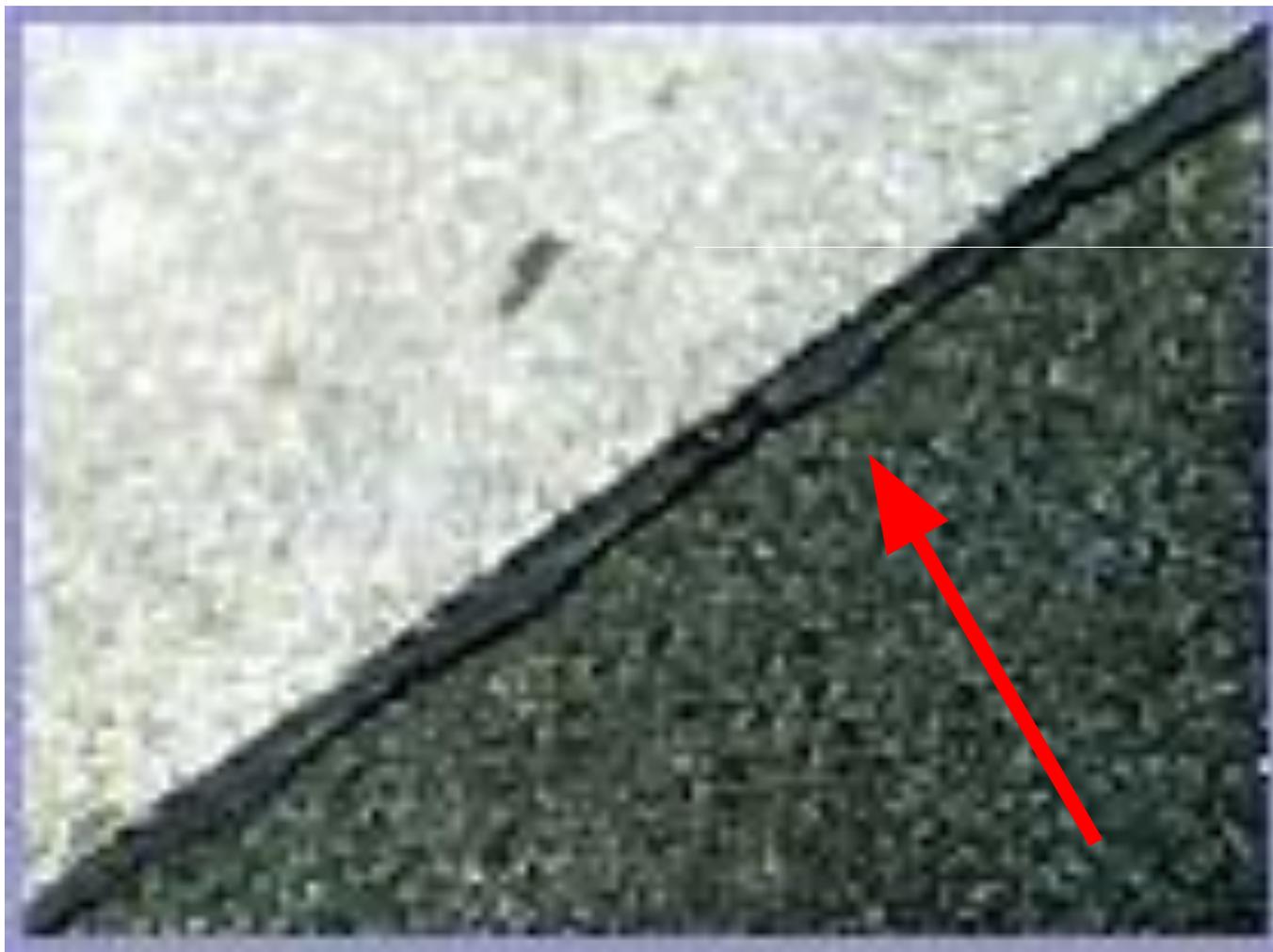
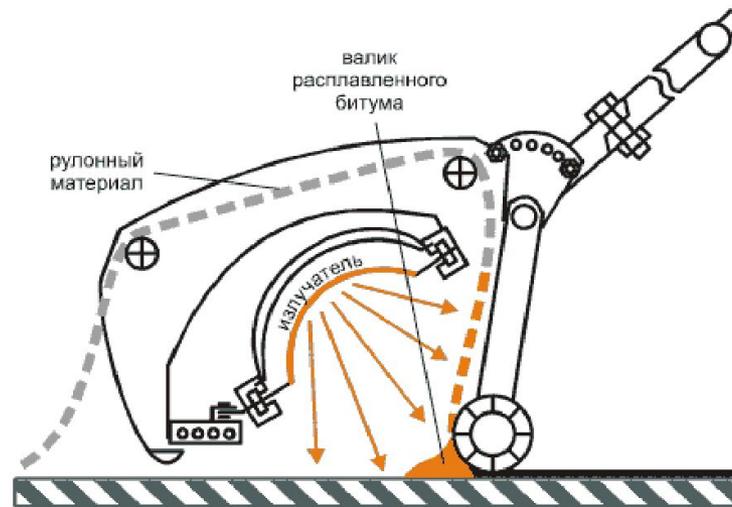
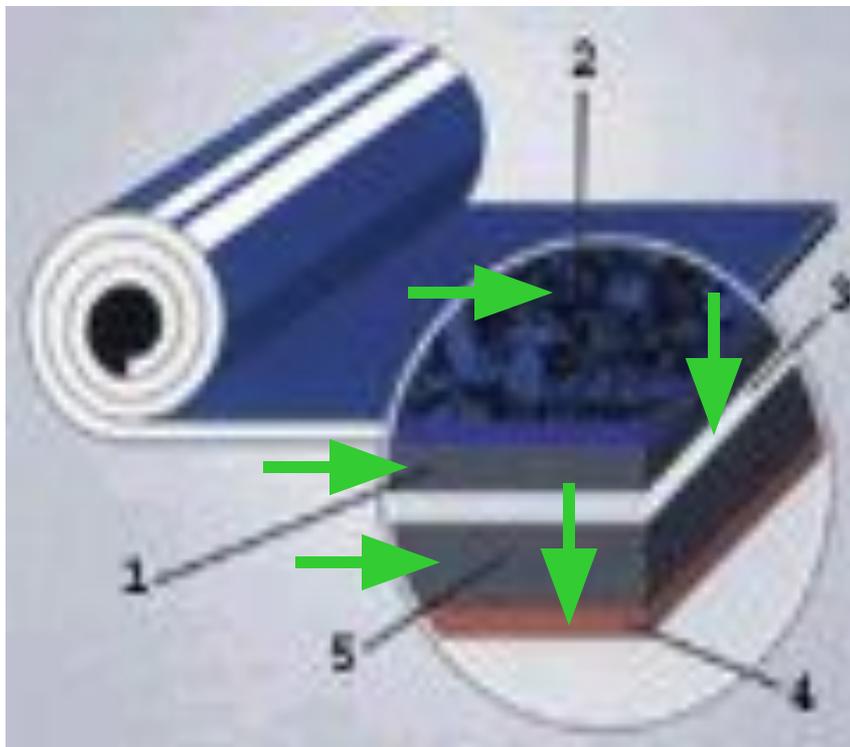


Схема процесса работы кровельной машины «ЛУЧ»

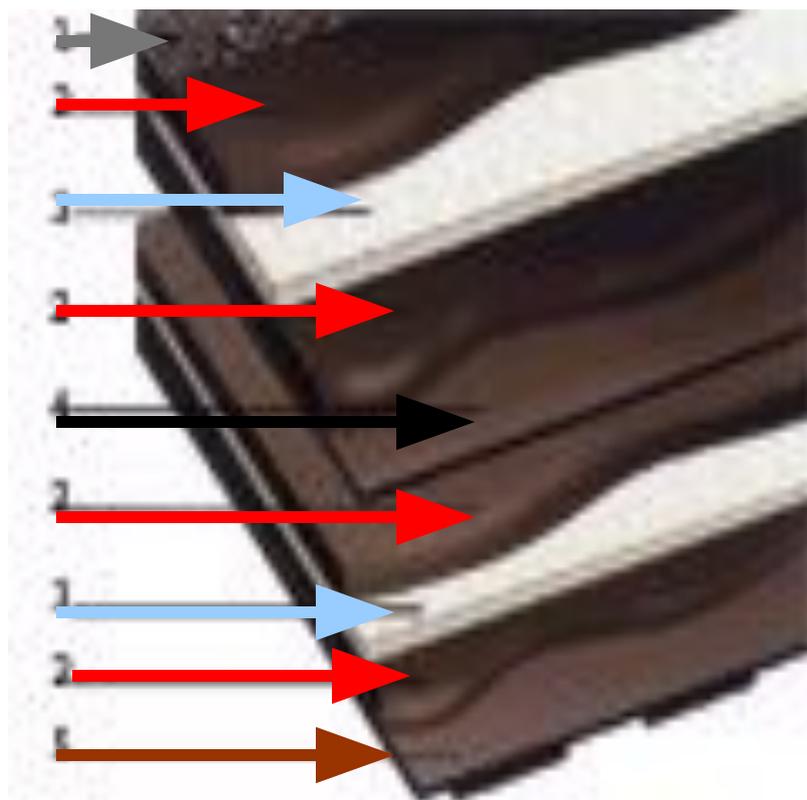


Структура полотна рулонного материала ИЗОПЛАСТ (завод ИЗОФЛЕКС, Россия)



1. Битумно-полимерное вяжущее;
2. Крупно-зернистая посыпка (пленка);
3. Основа;
4. Пленка (песок);
5. Битумно-полимерное вяжущее.

Двухслойное кровельное покрытие ICORAL



1. Посыпка;
2. Битумно-полимерное вяжущее;
3. Основа,
4. Наплавляемый битум;
5. Наплавляемый по полосам слой битума для выравнивания давления.

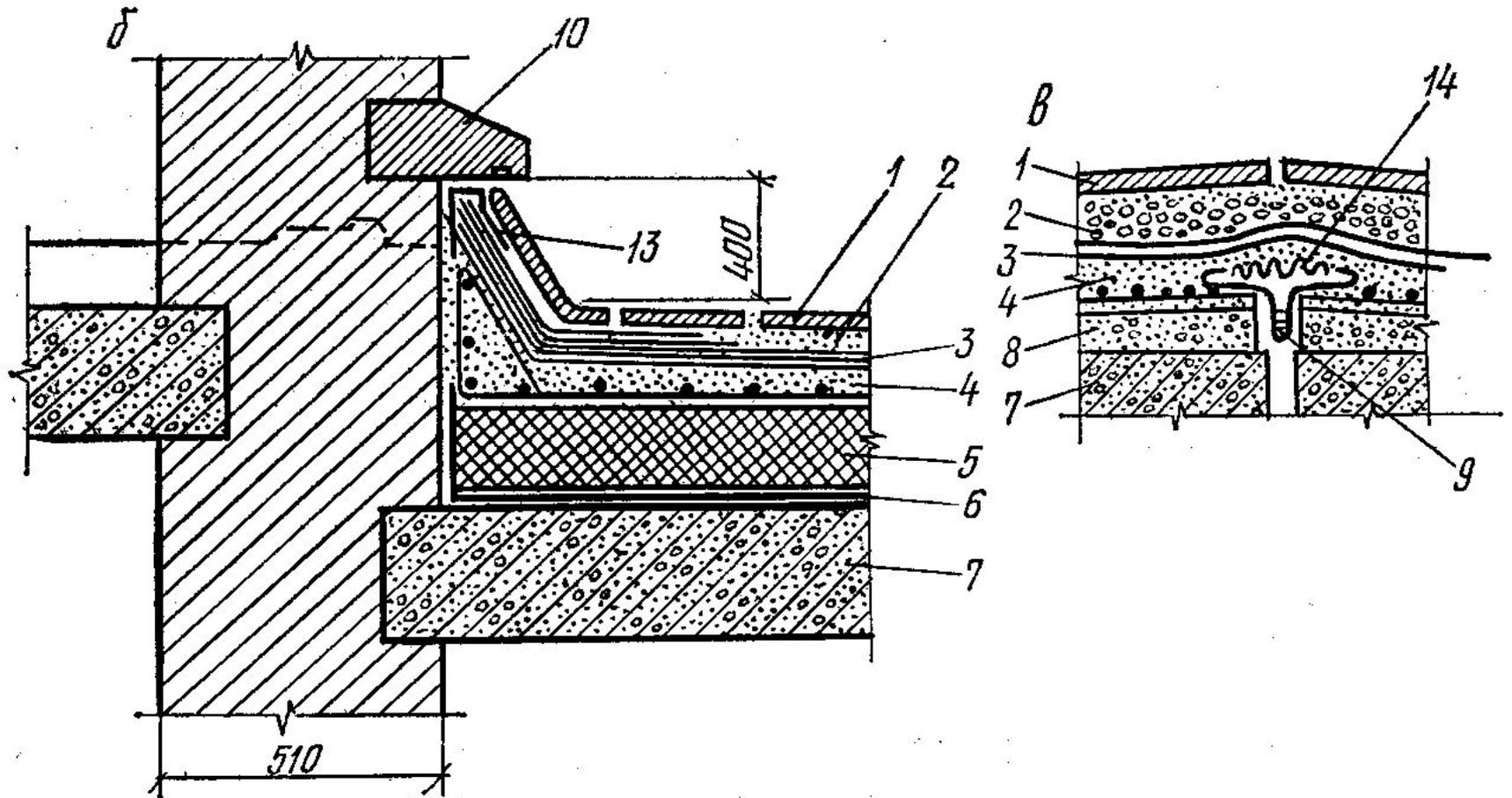
Устройство мастичных кровель

1. **Подготовительные работы:**
 - Проверка уклонов;
 - Укладка в стыки гибких компенсаторов;
 - Наклейка на стыки стеклосетки;
2. **Устройство пароизоляции;**
3. **Устройство теплоизоляции;**
4. **Устройство цементной стяжки;**
5. **Огрунтовка поверхности;**
6. **Нанесение основных слоев мастики или пасты;**
7. **Защита верхнего слоя обсыпкой.**

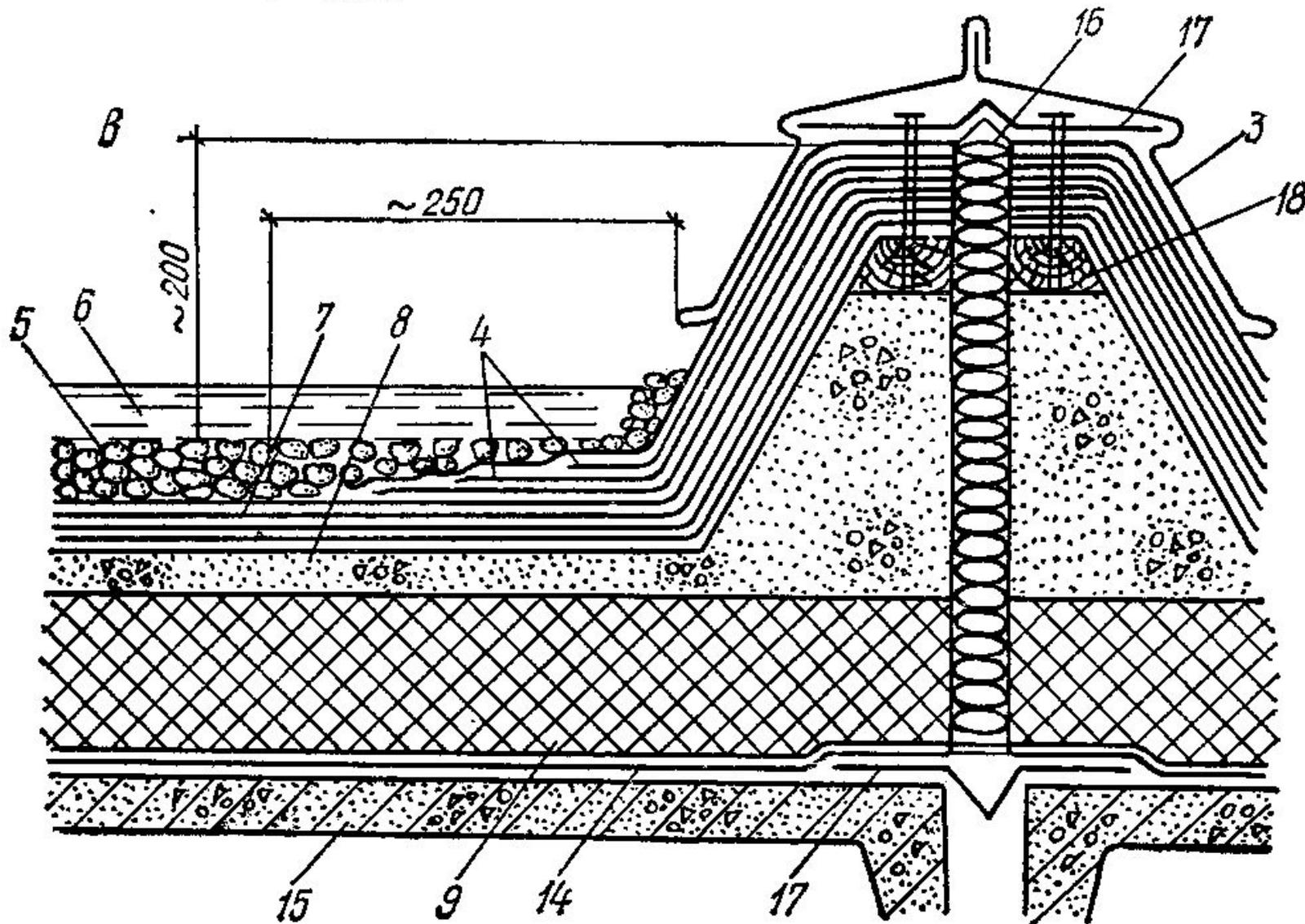
Устройство мастичной армированной кровли

1. Очистка и подготовка поверхности;
2. Грунтовка поверхности;
3. Укладка арматуры;
4. Нанесение первого слоя мастики:
 - Битумная горячая;
 - Холодная;
5. Укладка арматуры;
6. Нанесение последующих слоев мастики.

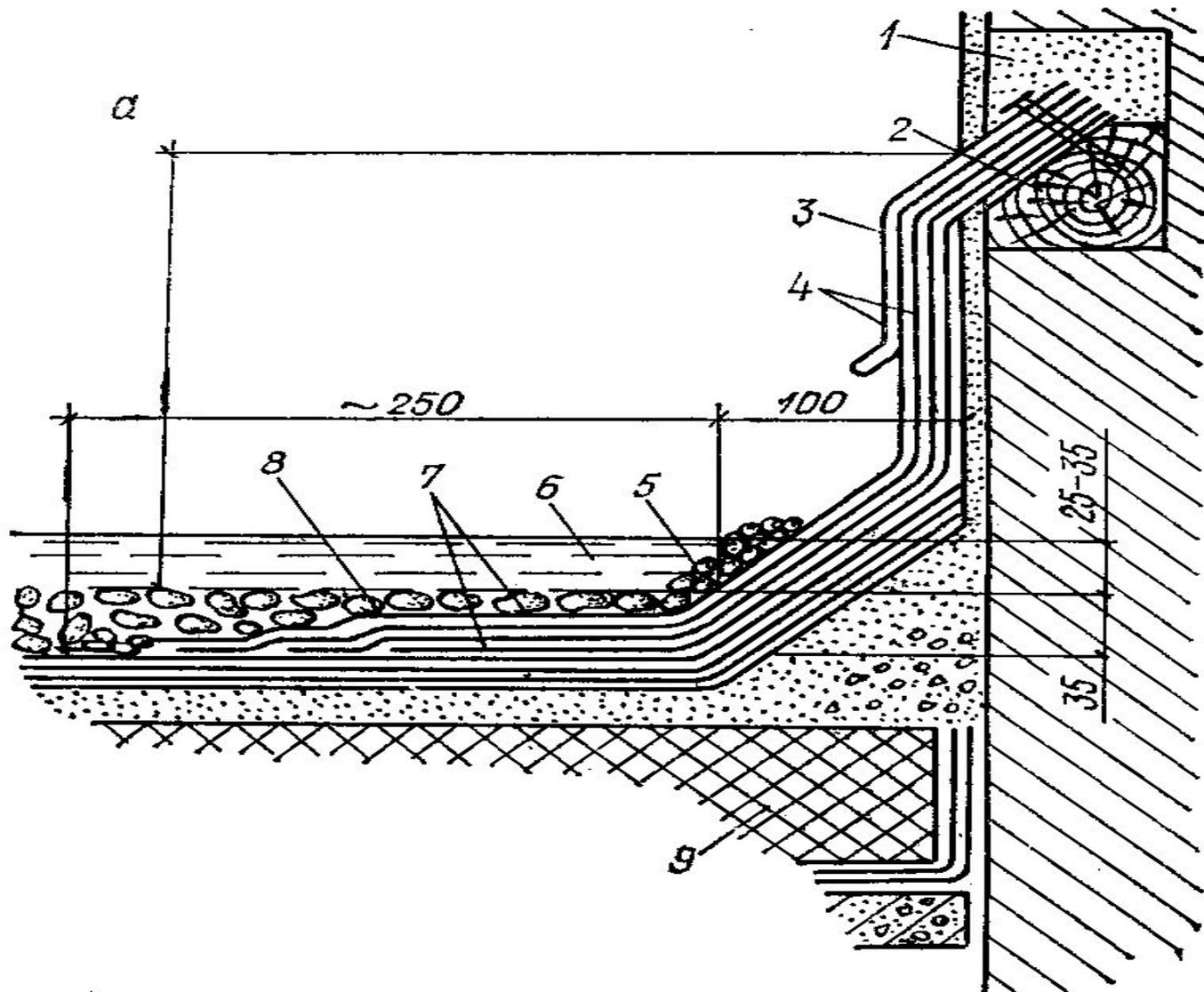
Схема устройства эксплуатируемой кровли



Примыкание водонаполненной кровли к деформационному шву



Примыкание водонаполненной кровли к парапету



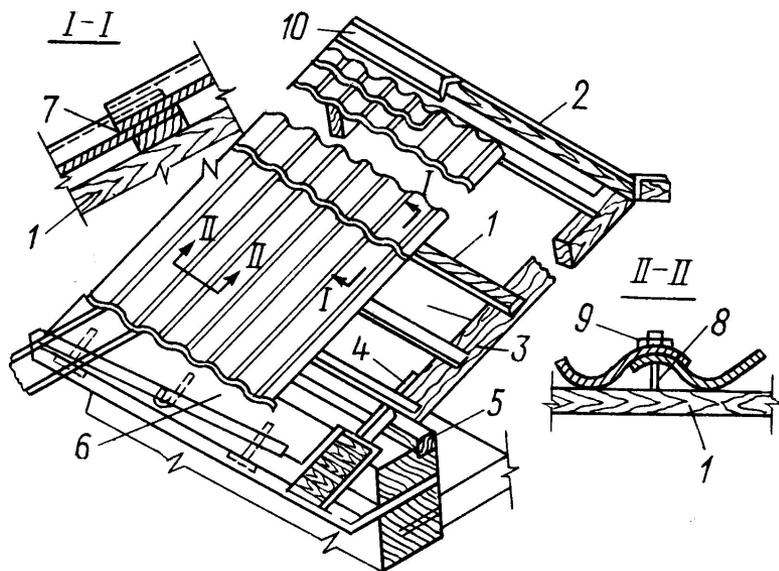
Кровли из штучных материалов

Используемые материалы:

- **Асбестоцементные волнистые листы;**
- **Асбестоцементные плоские плитки и листы;**
- **Легкие волнистые листы (ондулин, гуттанит);**
- **Мягкая битумная черепица (бардолин;**
- **Керамическая черепица;**
- **Металлочерепица;**
- **Плоская кровельная сталь;**
- **Профиллированный стальной или металлопластиковый настил;**
- **Плоские и волнистые листы из стеклопластика;**
- **Деревянные материалы.**

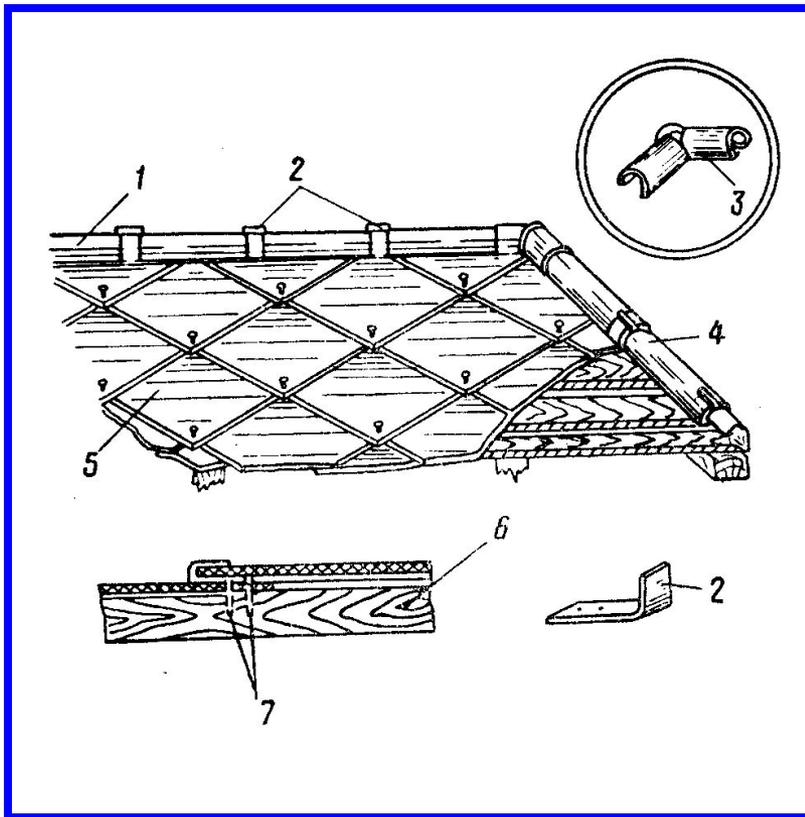
Область применения – для скатных крыш с уклоном более 20 %.

Кровли из асбестоцементных волнистых листов



- Волнистые обыкновенного профиля (ВО);
 - Средневолнистые (СВ);
 - Усиленного профиля (ВУ);
 - Унифицированного профиля УВ);
 - Плоских плиток;
- 1 – обрешетка; 2-коньковый элемент; 3-карниз; 4-стропильная нога; 5-кобылка; 6-мауэрлат; 7-кляммера; 8-шуруп; 9-упругая прокладка; 10-коньковый брус.

Кровля из асбестоцементных плиток



1. Коньковый шаблон;
2. Скоба;
3. Розетка;
4. Ребро;
5. Плоская плитка;
6. Коньковый брус;
7. Гвозди.

Типы черепицы

А



Б



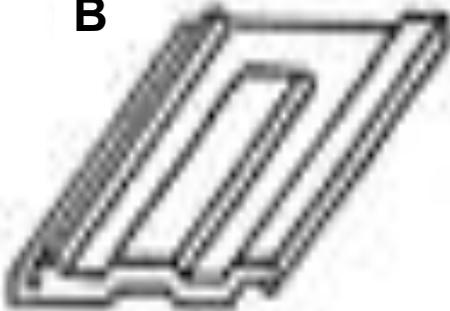
А - пазовая
штампованная;

Б - плоская;

В – пазовая
ленточная;

Г - коньковая.

В

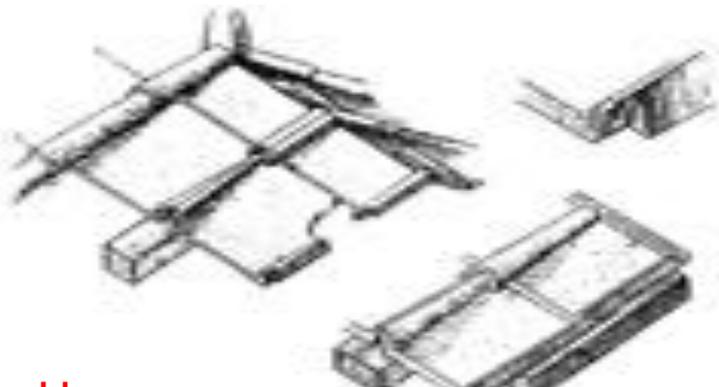


Г

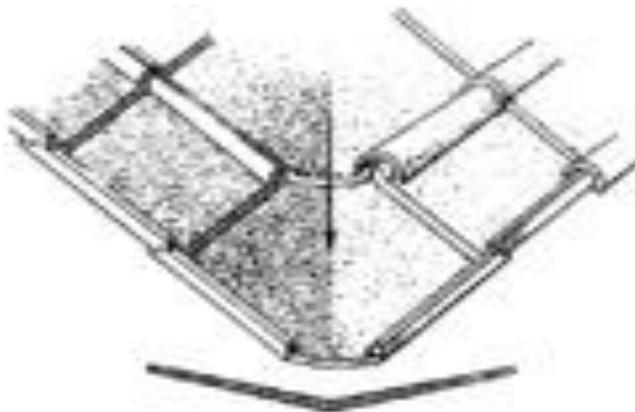


Виды черепиц

Античная черепица



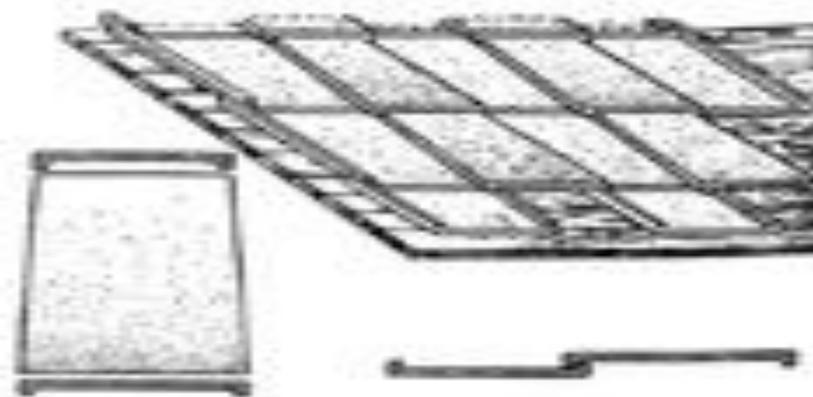
Черепица для ендовы



Татарская черепица



Плоская черепица





Отделочные работы

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ :

1. Малярные работы
2. Штукатурные работы
3. Облицовочные работы
4. Устройство полов
5. Монтаж подвесных потолков
6. Монтаж стен, потолков и перегородок листами ГКЛ по металлическому каркасу

работы

Под малярными работами подразумевается окраска различных отштукатуренных, каменных, металлических и деревянных поверхностей. Смысл малярных работ состоит в окраске поверхности цветными или же бесцветными составами, которые при высыхании образуют пленку.

Компонентами составов для окраски, используемых при проведении малярных работ, служат:

- Связующие(пленкообразующие вещества)
- Красители
- Пигменты
- Растворители или разбавители
- Наполнители
- Различные эмульгаторы, антисептики, гидрофобизаторы, и другие добавки которые используются для того чтобы улучшить эксплуатационные и технологические свойства красок.

Требования к проведению малярных работ зависят от назначения здания. Естественно чем выше требования, тем больше операций необходимо выполнить на этапе подготовки поверхностей под покраску.

С точки зрения качества, процесс окраски делится на три вида:

-Простая окраска

-Улучшенная окраска

-Высококачественная окраска

При проведении малярных работ, главное требование –это тщательная подготовка поверхности. Так как краска не сможет скрыть неровностей, трещинок или каких либо других дефектов.

По мимо подготовке самих поверхностей к покраске, естественно важную роль играет способ нанесения краски.

которые делятся на:

- подготовку под окраску
- непосредственно окраску.

Подготовка поверхности под окраску включает в себя: **очистку поверхности, выравнивание, огрунтовку**, следующие действие после огрунтовки - это **шпатлевка**, далее выполняют **шлифовку** и потом вторую огрунтовку. Непосредственно сама поверхность, которую необходимо покрасить, должна быть во-первых хорошо просушена, очень тщательно очищена от пыли и грязи, а так же от жировых пятен и брызг раствора. Поверхность должна быть очищена от коррозии и хорошо выровнена. Так же перед покраской, необходимо расшить мелкие трещины и заделать их раствором на глубину не менее 2 мм, а шероховатые поверхности штукатурки перед покраской обязательно загладить.

Этапы проведения окраски:

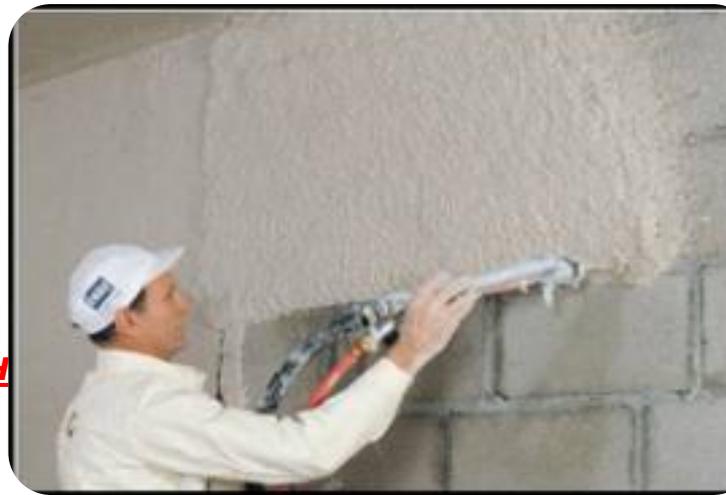
- * Нанесение подготовительного слоя, т.е. **ОГРУНТОВКА** – это предварительная покраска жидкими окрасочными составами . Огрунтовку выполняют с целью пропитки поверхности , это обеспечит прочное сцепление с ней последующих окрасочных слоев и придает поверхности однородность.
- * Подмазка - это заполнение шпатлевочными составами всех неровностей выявленных по результатам предварительных работ на обрабатываемой плоскости.
- * Шпатлевание поверхности – это нанесение равномерным слоем в 1-3 мм шпатлевочного состава на огрунтованную поверхность .
- * Шлифование – это сглаживание поверхности и вместе с тем устранение всех неровностей на этой поверхности. Данный вид малярных работ осуществляют после каждой подмазки и шпатлевки вручную или шлифовальными машинами.

ШТУКАТУРНЫЕ РАБОТЫ

Штукатурные работы - это вид ремонтно-строительных работ, которые производятся после того, как основные строительные работы закончены.

Основные задачи штукатурных работ:

- *Защита поверхностей конструкций от вредных атмосферных воздействий*
- *Обеспечения полной или частичной их несгораемости*
- *Уменьшения тепло- и звукопроводности*
- *Предохранения деревянных конструкций от гниения*
- *Архитектурно-художественное оформления фасадов и внутренних поверхностей*
- *Создания хороших санитарно-гигиенических условий внутри зданий*



- простая
- улучшенная
- высококачественная
- специальная
- декоративная

Специальная штукатурка

Специальная штукатурка выполняет следующие функции:

- теплоизоляция
- звукопоглощение
- защита от рентгеновских лучей
- гидроизоляция.

Декоративная штукатурка

В ремонтно-строительных работах используют три основные группы декоративной штукатурки.

3 группы декоративной штукатурки:

- цветные известково
- песчаные
- терразитовые известково-цементные
- каменные.

При нанесении декоративной штукатурки решается сразу несколько задач:

- Шпаклевка
- Защита стен от влаги
- Финишная отделка
- Декорирование

ПМ.02 Выполнение технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов
МДК.02.01 Организация технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов

Технология и организация строительных процессов

**Тема урока: Облицовочные работы.
Подготовка поверхностей; внутренняя облицовка; наружная облицовка;
Облицовка сайдингом; Подвесные потолки**

Назначение и виды

облицовок

Облицовка – слой отделки из штучных элементов плиток, плит, листов, панелей и профильных деталей, прикрепляемых к облицовываемой поверхности на растворе, клею или насухо различными крепежными деталями.

Назначение облицовки- она надежно защищает конструкции от воздействий окружающей среды (влажности, тепла, химической агрессии, атмосферных воздействий и др.). Легко очищается от загрязнений.

Облицовка бывает **наружная и внутренняя**.

Материалы для облицовки и крепление ее к поверхности

Для облицовки применяются следующие материалы:

- лицевой (облицовочный) кирпич;
- плиты из натурального камня;
- керамические, полимерные, стеклянные, камневидные плитки;
- панели керамические, стеклянные, алюминиевые, из нержавеющей стали и др.

Для крепления облицовочных материалов применяется:

- раствор (цементно-песчаный, цементно-известково-песчаный);
- мастика (полимерная, канифольная, перхлорвиниловая, нитроэмалевая);
- клей (коллоидно-цементный);
- специальные штучные крепежные детали.

Технологический процесс облицовки

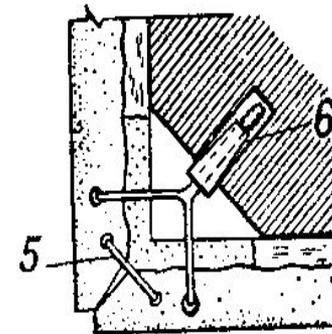
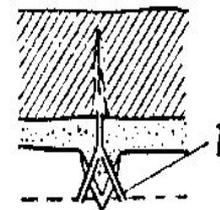
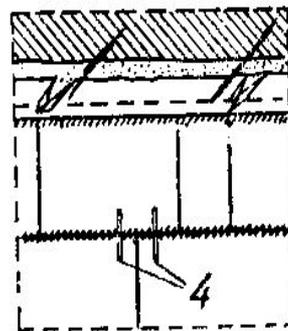
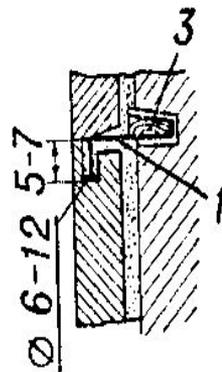
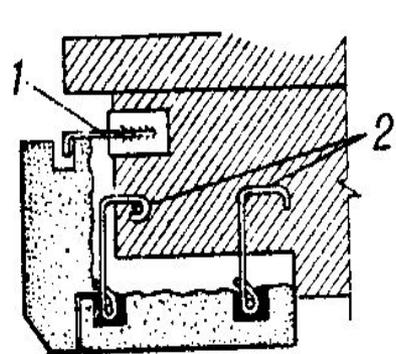
Технологический процесс облицовки может состоять из:

1. сортировки и подготовки облицовочных изделий;
2. Приготовления растворов, клеящих составов и крепежных деталей;
3. Подготовки и разметки поверхности;
4. Установки маячных рядов;
5. Пробивки отверстий для анкеров или др. крепежных деталей;
6. Закрепление облицовки;
7. Окончательная отделка поверхности.

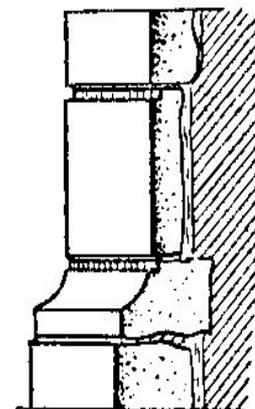
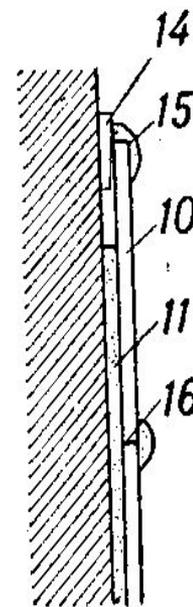
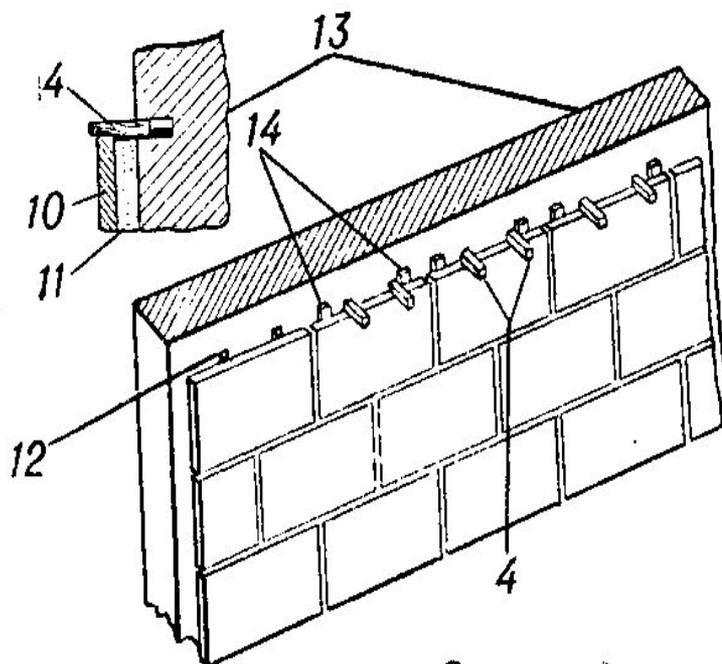
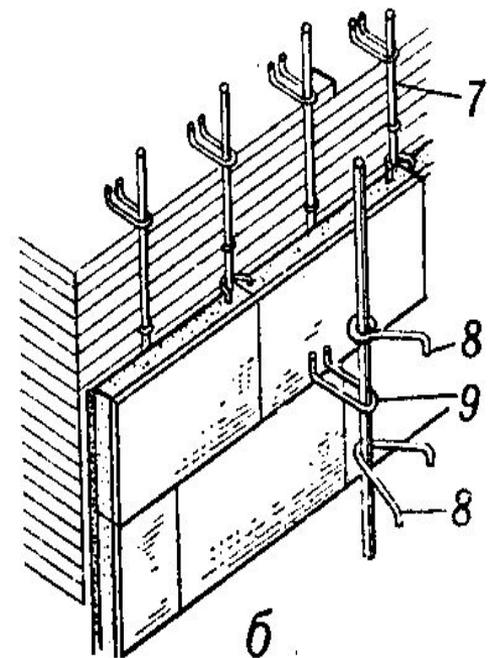
Особенности и технологии облицовки поверхностей изделиями из природного камня

1. Подготовка поверхности:
 - очистка от грязи, расчистка швов в кирпичной кладке или насечка бетона;
 - разметка, провешивание и установка маячных рядов или металлических порядовок.
2. Установка анкеров
3. Установка и закрепление камней.
4. Заполнение пазух между рядами камней и стеной раствором.

Способы установки и закрепления природного камня



а



б

в

г

д

Облицовка поверхностей керамическими плитками

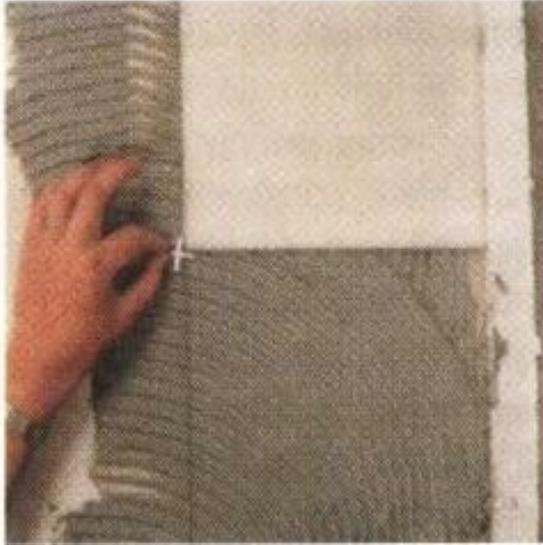


Разметка поверхности



Нанесение клеящего состава

Облицовка поверхностей керамическими плитками



Установка шаблона
и резка плитки



Укладка плитки

Облицовка поверхностей керамическими плитками

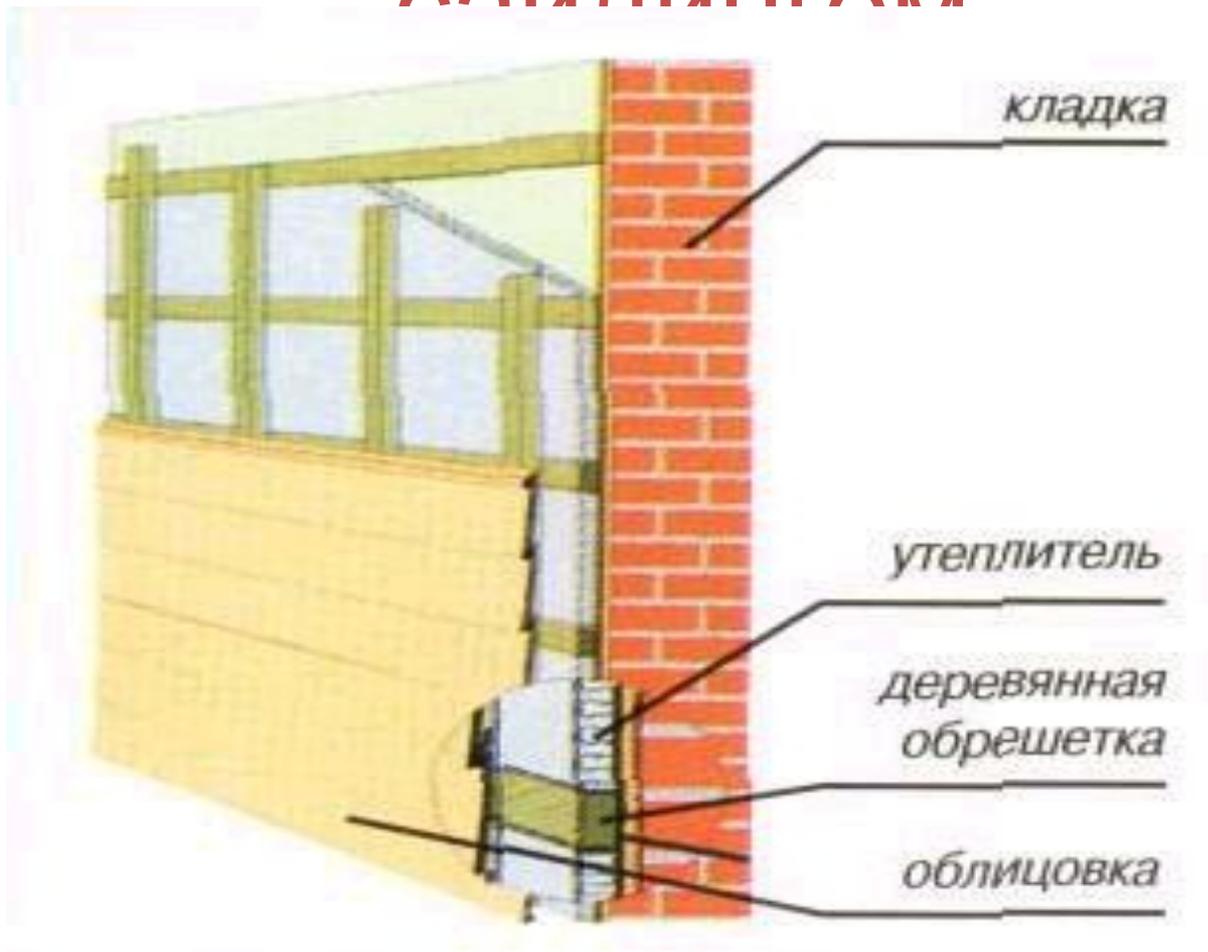


Заполнение швов между плитками



Затирка швов и окончательная очистка плиток

Облицовка фасада сайдингом



Пример применения *SLOVINYL SIDING*-а с теплоизоляционным материалом *NOBASIL-THERMO-SIDING* (вариант с поперечной решеткой).



МОНТАЖ СТЕН, ПОТОЛКОВ И ПЕРЕГОРОДОК ЛИСТАМИ ГКЛ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКОМУ КАРКАСУ

Этапы установки гипсокартонных листов на стены и потолки:

1 этап установки листов гипсокартона

На этом этапе производится разметка помещения

2 этап при монтаже стен или потолков из гипсокартона

На данном этапе производится установка креплений и выравнивание относительно горизонта, несущих металлических профилей

3 этап

На этом этапе с помощью саморезов на металлокаркас производится крепление гипсокартонных листов.

4 этап монтажа стен и потолков из гипсокартона

Заключительный этап, на котором производится шпаклевка и покраска поверхностей потолка и стен.

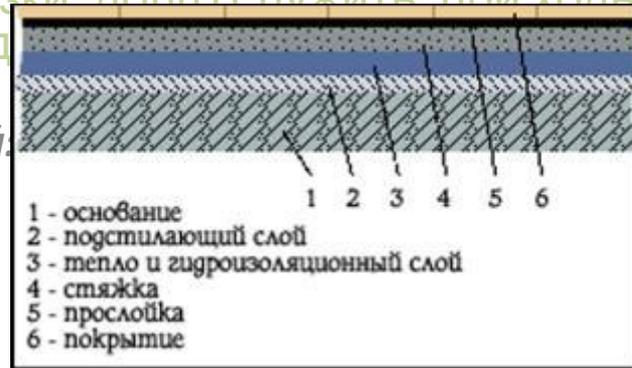


УСТРОЙСТВО ПОЛОВ

Полы – это конструктивные элемент здания, который должен выдерживать различные эксплуатационные нагрузки, долго служить, при ходьбе быть бесшумным, очень важно что полы должны быть гладкими, и не выделять пыль.

Полы состоят из нескольких частей.

- покрытие
- прослойка
- стяжка и сборное основание
- подстилающий слой
- теплоизоляция
- звукоизоляция
- гидроизоляция



Покрытие – это самая верхняя часть пола, которая принимает на себя самые большие нагрузки в процессе эксплуатации. Для покрытия полов применяются материалы сделанные на основе древесины (например паркет), а так же различные синтетические ворсовые ковровины, линолеум, керамическая или пластмассовая плитка.

Прослойка – это часть пола, которая связывает напольное покрытие с другими слоями пола лежащими ниже. Для прослойки используются разные материалы, например битумные мастики, цементно-песочные растворы, синтетические клеи и другие материалы.

Стяжка или сборное основание – этот слой является подготовительным слоем под покрытие.

Подстилающий слой - этот слой служит для равномерного распределения нагрузки на основание. и может состоять из таких материалов как гравий, асфальтобетон, бетон и др.

Теплоизоляция - часть пола которая состоит из теплоизоляционных материалов.

Звукоизоляция – очень важная часть пола. именно благодаря звукоизоляции уменьшается передача шума.

Гидроизоляция – данный слой препятствует доступу воды.

Наиболее распространенными следует признать следующие покрытия: линолеум, дощатое покрытие (как цельная доска, так и ряд малых досок), пробковое покрытие, ламинат, ковровин,

Рассмотрим четыре вида устройства напольного покрытия :

-Устройство монолитных полов

-Устройство покрытий из штучных и плиточных материалов

-Устройство покрытий полов из древесины

-Устройство покрытий полов из рулонных материалов

Устройство монолитных полов

В административных или общественных помещениях, в помещениях различных промышленных предприятий, в магазинах или в помещениях общественного питания целесообразно использовать следующие напольные покрытия : бетонные, цементно-песчаные, мозаичные.

Монолитные бетонные полы выполняются однослойными. Толщина слоя 25-50 миллиметров. Перед устройством монолитных бетонных полов поверхность должна быть тщательно очищена, обильно увлажнена, а затем поверхность грунтуют цементным молоком. Цементно-песчаное покрытие заглаживают с железнением. После того как поверхность пола уложена, ее покрывают влажными опилками, влажность опилок необходимо поддерживать в течении нескольких суток (5-7).

Устройство полов из штучных плиточных материалов

В зданиях и помещениях с большой проходимостью и постоянным влажным режимом использования, например в вестибюлях торговых и бизнес центров, в магазинах и тому подобное, применяют устройство напольных покрытий из штучных материалов.

Покрытие такого пола зависит от качества проведенных подготовительных работ. Плиточные покрытия выполняются по жесткому основанию или же по плитам перекрытия.

Устройство покрытий полов из древесины

Устройство покрытий полов из древесины широко применяется в жилых помещениях. Современные материалы из древесины, качественно отличаются от традиционных, если раньше древесные полы представляли собой доски и паркет, то теперь мы можем использовать множество современных материалов из древесины для устройства полов. такие как древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты, паркетные доски, щитовой паркет.

Покрытия из древесины по типу устройства делятся на две группы:

Разница между двумя этими группами в том, что при устройстве полов относящихся к лаговой группе, а это паркетные доски, щитовой паркет, древесно-стружечные плиты, в своей конструкции имеют воздушное подпольное покрытие. А группа нелаговых покрытий не имеет. К нелаговым покрытиям относятся наборный паркет и древесно-волокнистые плиты.

Устройство покрытий полов из рулонных материалов

Устройство полов из рулонного материала, например из обычного линолеума, выполняется по цементно-песчаным стяжкам.