

# РАЗДЕЛ 3



## МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАЙНЫХ РАБОТ

# Общие сведения



При устройстве свайных фундаментов зданий и сооружений применяют два вида свай — забивные (готовые) железобетонные или металлические и буронабивные сваи, устраиваемые в вертикальных и круто наклонных скважинах непосредственно на месте работ. При возведении ограждений котлованов, колодцев и траншей используют металлический и железобетонный шпунт. Для погружения свай и шпунта применяют сваепогружающие агрегаты, копры и копровое оборудование со свайными погружателями ударного, вибрационного, виброударного, вдавливающего и вибровдавливющего действия и для завинчивания свай. Некоторые виды оборудования используют также для извлечения свай и шпунта из грунта (сваевыдергиватели).

# Классификация свайных погружателей

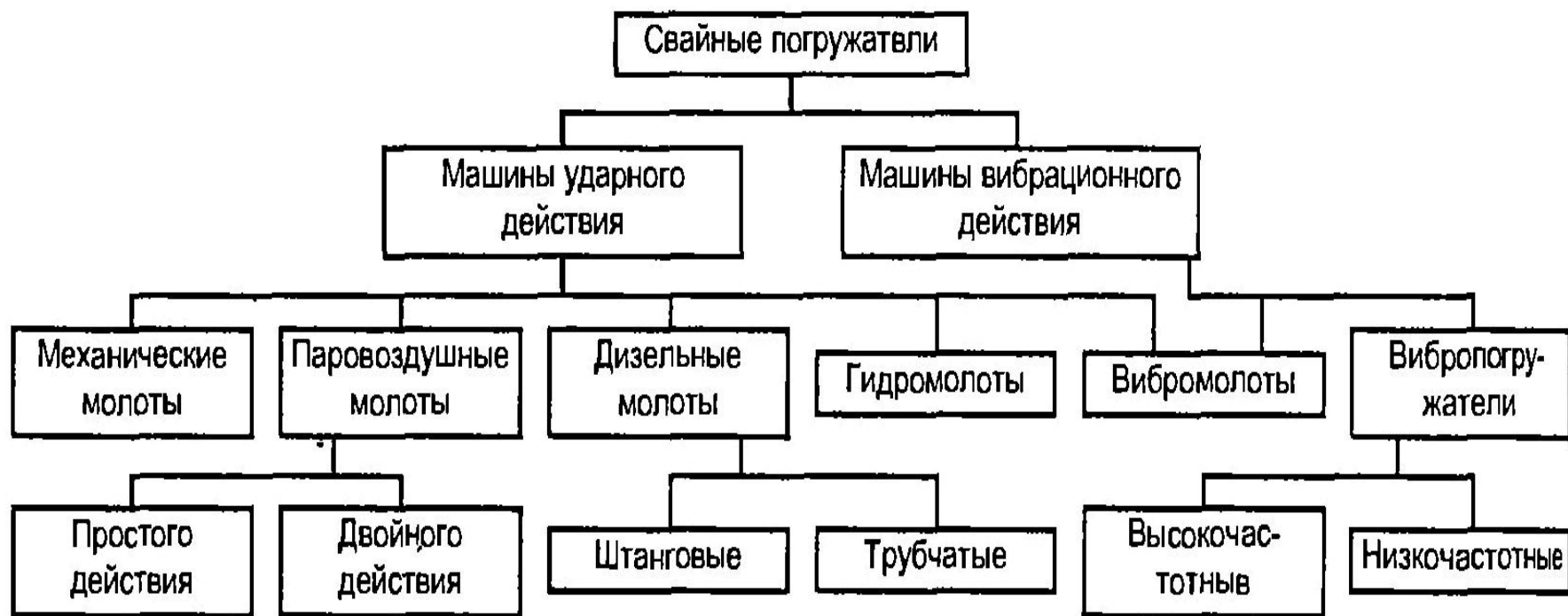


Рис. 14.1. Классификация свайных погружателей

# Свайные молоты



# Свайные молоты в строительстве



Свайные молоты состоят из массивной ударной части, движущейся возвратно-поступательно относительно направляющей конструкции в виде цилиндра (трубы), поршня со штоком, штанг и т. п. Ударная часть молота наносит чередующиеся удары по головке сваи и погружает сваю в грунт. Направляющая часть молота, снабжена устройством для закрепления и центрирования молота на свае.

Рабочий цикл молота включает два хода — холостой (подъем ударной части в крайнее верхнее положение) и рабочий (ускоренное движение ударной части вниз и удар по свае). По роду привода свайные молоты разделяются на дизельные и гидравлические. Основными параметрами свайных молотов являются, масса ударной части, наибольшая энергия одного удара, наибольшая высота подъема ударной части, частота ударов в минуту.

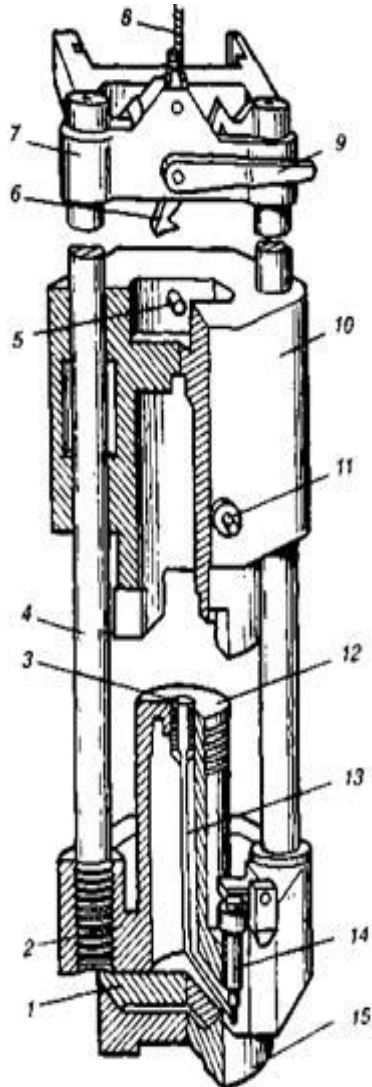
# Дизельные и трубчатые молоты



По типу направляющих для ударной части дизель-молоты делятся на трубчатые и штанговые. У трубчатого дизель-молота направляющей ударной части в виде массивного подвижного поршня служит неподвижная труба, у штангового — направляющими ударной части в виде массивного подвижного цилиндра служат две штанги. Распыление дизельного топлива в камере сгорания у штанговых молотов — форсуночное, а у трубчатых — ударное. Дизель-молоты подвешиваются к копровой стреле с помощью захватов и подъемно-сбрасывающего устройства («кошки»), предназначенного для подъема и пуска молота и прикрепленного к канату лебедки копровой установки.



# Штанговый дизель-молот



Штанговый дизель-молот (рис. 5.3) состоит из следующих основных узлов: поршневого блока с шарнирной опорой, ударной части — подвижного рабочего цилиндра, двух направляющих штанг с траверсой, механизма подачи топлива и захвата — «кошки». Поршневой блок включает поршень с компрессионными кольцами, отлитый заодно с основанием. В центре днища поршня установлена распылительная форсунка, соединенная топливопроводом 13 с плунжерным топливным насосом высокого давления (до 50 МПа), питающимся из топливного резервуара. Основание поршневого блока опирается на шарнирную опору, состоящую из сферической пяты и наголовника. В основании закреплены нижние концы направляющих штанг, верхние концы которых соединены траверсой. По штангам перемещается массивный ударный цилиндр со сферической камерой сгорания в донной части. На внешней поверхности цилиндра укреплен штырь (выступающий стержень), приводящий в действие топливный насос при падении ударной части вниз.

# Штанговый дизель-молот

Для запуска молота в работу захват — «кошку», подвешенный к канату лебедки копра, опускают вниз для обеспечения автоматического зацепления крюка за валик ударного цилиндра, после чего «кошку» и сцепленную с ней ударную часть поднимают лебедкой в верхнее крайнее положение. Далее поворотом вручную (через канат) рычага сброса освобождают от «кошки» ударный цилиндр и он под действием собственной силы тяжести скользит по направляющим штангам вниз. При продвижении цилиндра на поршень воздух, находящийся во внутренней полости цилиндра, сжимается (в 25—28 раз) и температура его резко повышается (до 600° С). При нажатии штольца цилиндра на приводной рычаг топливного насоса дизельное топливо по топливопроводу подается к форсунке и распыляется в камере сгорания, смешиваясь с горячим воздухом. При дальнейшем движении цилиндра вниз горячая смесь самовоспламеняется, и в то же мгновение цилиндр наносит удар по шарнирной опоре, наголовник которой надет на головку сваи. Расширяющиеся продукты сгорания смеси (газы) выталкивают ударную часть вверх и выходят в атмосферу. Поднимающийся рабочий цилиндр быстро теряет скорость, под действием собственного веса начинает опять падать вниз, и цикл повторяется. Дизель-молот работает автоматически до выключения топливного насоса.





# Трубчатый дизель-молот



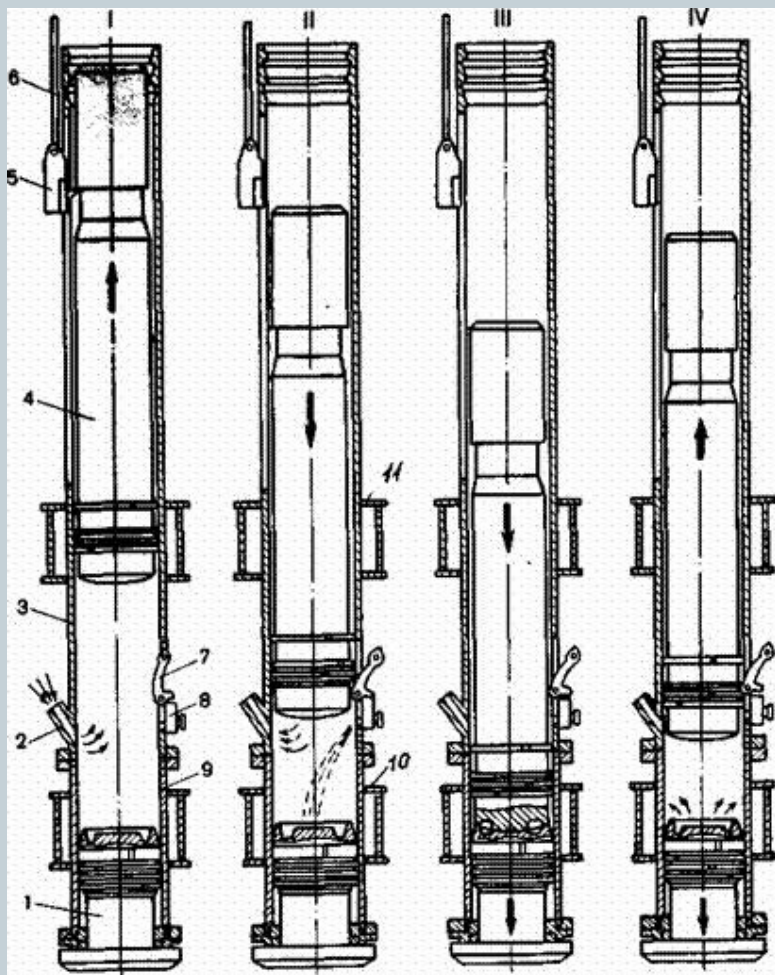
Трубчатые дизель-молоты предназначены для забивки в грунт преимущественно железобетонных свай массой 1,2... 10 т и могут работать при температуре окружающего воздуха от +40 до -40° С. При температуре ниже -25° С молоты при запуске подогревают.

Промышленность выпускает пять моделей однотипных трубчатых дизель-молотов, различающихся между собой массой ударной части, которая составляет 1250, 1800, 2500, 3500 и 5000 кг.

Конструктивными и технологическими особенностями трубчатых дизель-молотов является применение водяной системы охлаждения, кольцевой камеры сгорания типа «Тор» и принудительной смазки.



# Трубчатый дизель-молот



Все трубчатые дизель-молоты выполнены по единой конструктивной схеме, максимально унифицированы и состоят из следующих основных узлов (рис. 5.4): ударной части — поршня с компрессионными кольцами, сменного рабочего цилиндра и направляющей трубы 3, шабота /, по которому наносит удар поршень, топливной и масляной систем, пускового устройства — «кошки» с подъемно-сбрасывающим механизмом. В верхней части направляющей трубы имеются две проушины для крепления каната при установке молота на копер. Рабочий цилиндр герметично закрыт снизу шаботом с компрессионными кольцами, передающим энергию удара поршня на сваю. К фланцу шабота прикреплен свайный наголовник. Между фланцами рабочего цилиндра и шабота установлен кольцевой резиновый амортизатор, предотвращающий жесткое соударение корпуса цилиндра и шабота при больших осадках сваи.

# Гидромолоты



Гидравлические свайные молоты по конструкции и принципу действия аналогичны навесным гидропневматическим молотам (см. гл. 4), но обладают значительно большими массой ударной части и энергией единичного удара. Серийно гидравлические свайные молоты в настоящее время не выпускаются. В соответствии с перспективным типоразмерным рядом свайных гидромолотов предусмотрен выпуск молотов с массой ударной части 500...7500 кг и энергией единичного удара 15...75 кДж. Гидравлические свайные молоты просты в эксплуатации, имеют высокий КПД (0,55...0,6), экологически безопасны, а их пусковые качества не зависят от условий забивки свай. Энергию удара для эффективной забивки свай в различных грунтовых условиях можно регулировать в широком диапазоне.

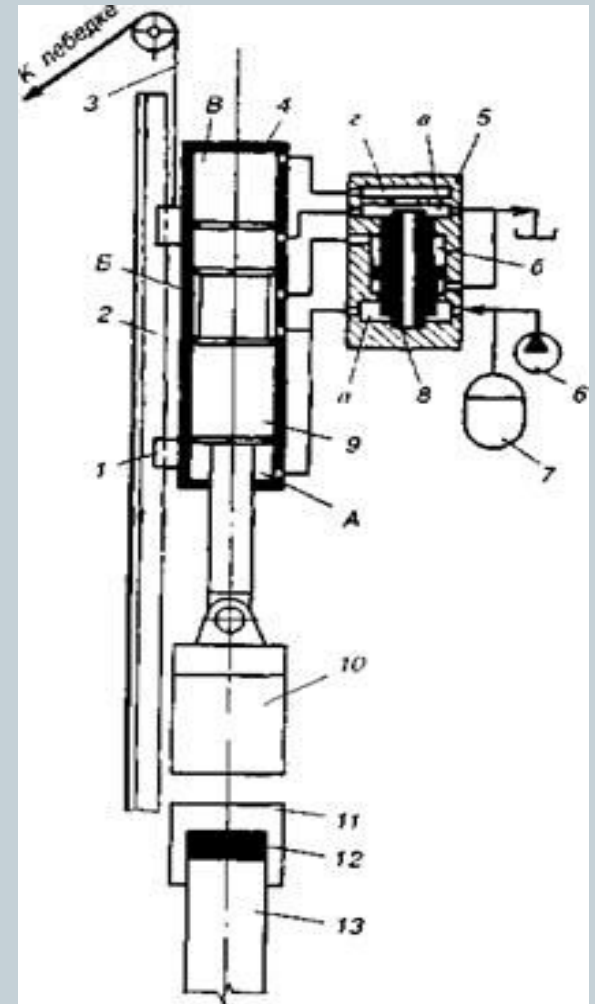


# Работа гидромолота



На рис. 5.5 показана принципиальная схема гидравлического свайного молота легкого типа с массой ударной части 500 кг.

Работа гидромолота осуществляется следующим образом. Боек и золотник гидрораспределителя находятся в крайнем нижнем положении. Рабочая жидкость насосом подается в гидropневмоаккумулятор и через полость а гидрораспределителя в полость А свайного гидромолота 4. Полость В гидромолота соединена полостями г и в гидрораспределителя со сливом. Гидропневмоаккумулятор заряжается, и боек под действием давления в полости А поднимается вверх одновременно с массой ударной части 10. Золотник гидрораспределителя удерживается в нижнем положении давлением в полости б, которая через полость Б гидромолота соединена с напорной магистралью. Боек поднимается до момента, когда полость б через полости Б и в соединится



# Работа гидромолота



Полость В отсекается от сливной магистрали и соединяется через полость г, осевое отверстие в золотнике и полость а с гидропневмоаккумулятором и насосом. В полости В создается давление за счет подачи рабочей жидкости от насоса и гидропневмоаккумулятора, так как рабочая поверхность бойка в полости В больше, чем в полости, боек вместе с ударной массой движется вниз и наносит удар по свае через наголовник с демпфером. В нижнем положении бойка полость золотника через полости Б и а соединяется с напорной магистралью, золотник опускается вниз, так как рабочая поверхность золотника в полости больше, чем в полости а. Полость В соединяется со сливом, гидропневмоаккумулятор заряжается, боек начинает движение вместе с ударной массой вверх. Затем цикл повторяется.

# Вибропогружатели



# Вибропогружатель свай



**Вибропогружателями свай** называют специальные вибрационные машины, которые используют для погружения в грунт или извлечения оттуда шпунтовых свай, профилей и стальных труб.

Возможно использование **вибропогружателей свай** не только для шпунтовых работ, но и для, например, уплотнения почвы и сооружения дренажных скважин. Они подходят для работ под водой, где могут работать на значительной глубине.

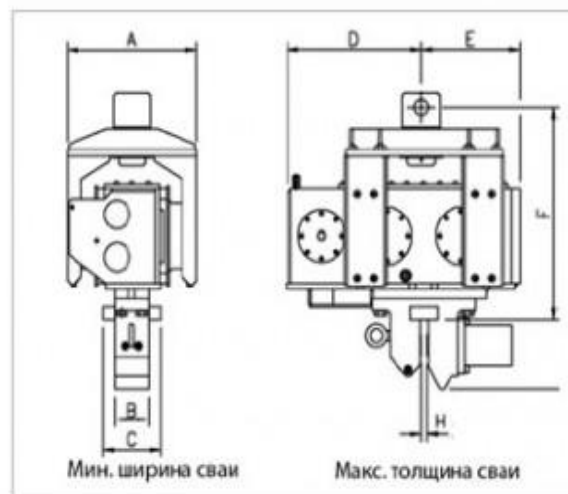
Одно из значительных преимуществ **вибропогружателя свай** заключается в возможности его использования при работе в городских условиях. Специальный тип безрезонансных вибропогружателей свай позволяет минимизировать воздействие вибрации на расположенные в непосредственной близости от места работ здания и сооружения. Кроме того, такой вибропогружатель можно использовать там, где необходимо обеспечить низкий уровень шума при производстве работ. Это дает ему значительное преимущество перед остальным сваебойным оборудованием. Каждый **вибропогружатель свай** комплектуется различными типами зажимных устройств.

# Достоинства вибропогружателей



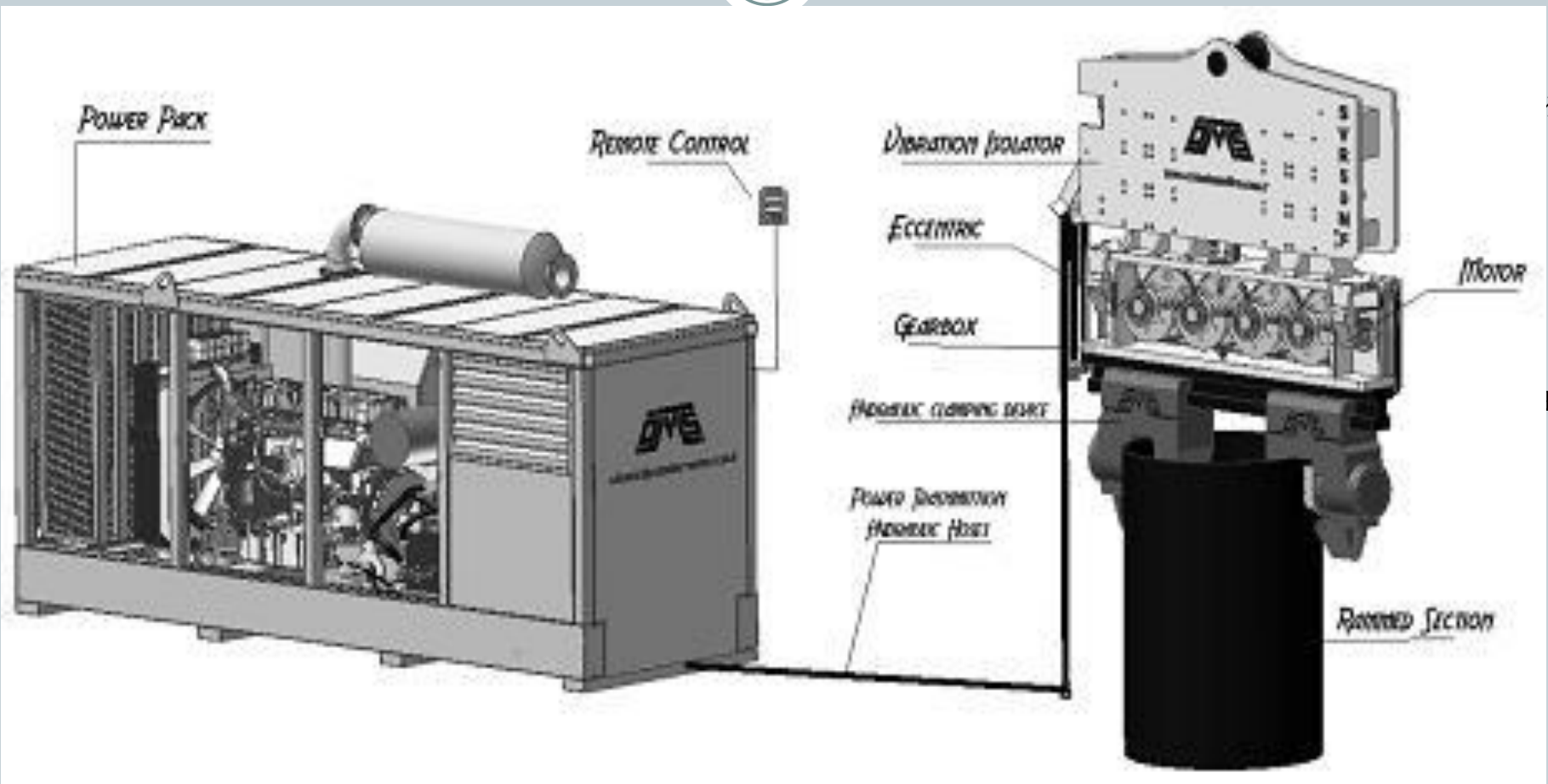
Достоинства вибропогружателей свай:

- высокое качество
- использование компонентов ведущих европейских производителей в ключевых элементах;
- привлекательные цены.





# Принцип действия вибропогружателя



# Разновидности вибропогружателей



- **по типу монтажа:**

**Предназначенные для монтажа на экскаватор.** Данная линейка вибропогружателей специально разработана для монтирования к стреле экскаватора и приводится в действие посредством гидравлической системы экскаватора.

Вибропогружателем управляет машинист экскаватора, который может полностью контролировать ход работы. Замена ковша на вибропогружатель для погружения и вытягивания производится без каких-либо модификаций. При работе полностью исключено вредное воздействие вибрации на экскаватор.

**Вибропогружатели свай с отдельным силовым блоком, предназначенные для работы с краном.** Данная линейка обладает гораздо большей мощностью по сравнению с экскаваторным вариантом. Привод гидравлический, осуществляется от отдельного силового блока. Для работы необходим кран, или другое подобное оборудование.





# Различия по техническим характеристикам



## **Вибропогружатели свай нормальной частоты**

- идеальны для погружения профиля и шпунтовых свай;
- долговечны и надежны;
- позволяют производить погружение различных типов материалов, с использованием различных типов зажимов;
- экономичны;
- позволяют получить наибольшую величину центробежной силы и амплитуды для погружения тяжелых материалов.

## **Вибропогружатели свай высокой частоты**

- минимальная передача вибрации на почву;
- постоянный статический момент;
- высокая производительность;
- минимальное количество движущихся частей;
- долговечны и надежны.

## **Безрезонансные вибропогружатели свай**

- управление силой вибрации, через регулируемый эксцентриковый момент;
- отсутствие вибрации и резонанса при запуске и остановке машины;
- минимум звука за счет использования вибропоглощающих материалов, что позволяет производить работы в многолюдных местах и городском центре;
- возможность подбора оптимальных параметров под конкретный грунт.

# Вибромолоты



# Вибромолот



Вибромолот является ударно-вибрационной машиной для забивки в грунт и извлечения из него свай, шпунтов, труб и т.д., а также рыхления и уплотнения грунтов путем совместного воздействия ударов и вибрации. Вибромолот отличается от вибропогружателя тем, что его корпус не имеет жесткой связи со сваей и тем, что при колебаниях корпуса возникают удары, воспринимаемые сваей.

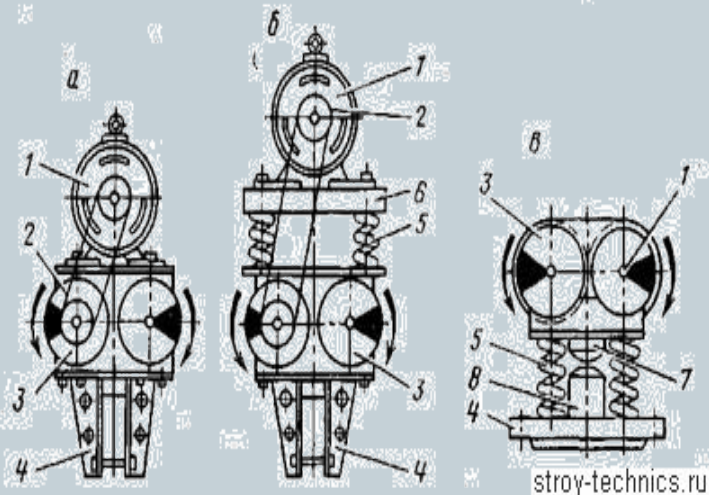


# Принцип работы вибромолота



Вибромолот (рис. 218) имеет два электродвигателя с дебалансами на валах роторов. Корпусы электродвигателей закреплены на плите, имеющей с нижней стороны боек. Между плитой и основанием размещены пружины.

При вынужденных колебаниях системы вибратор бойком наносит удары по наковальне. Работа вибромолота основана на совместном воздействии вибрации и ударов на сваю и грунт, в результате чего увеличивается эффективность погружения сваи не только в водонасыщенные несвязные грунты, но и в более плотные.





# Шпунтовыдерживатель



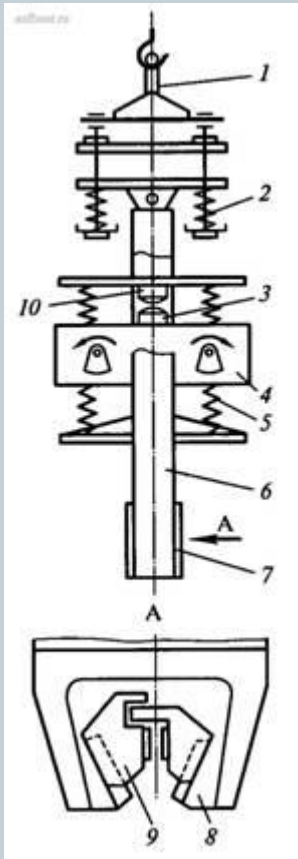
# Предназначение



**Шпунтовыдергиватели** предназначены для извлечения из грунтов различной плотности ранее погруженных металлических свай, труб и шпунта длиной 10...20 м. Наибольшее распространение получили шпунтовыдергиватели виброударного действия, работающие по принципу вибромолотов. У таких шпунтовыдергивателей ударная сила направлена только вверх и через наголовник воздействует на извлекаемый элемент. Шпунтовыдергиватели оснащаются клиновыми, механическими и гидравлическими наголовниками и эксплуатируются совместно со стреловыми самоходными кранами, экскаваторами-кранами и копровыми установками.

Шпунтовыдергиватель (рис. 1) состоит из вибровозбудителя 4, виброизолятора 2, подвески 1, рамы 6 с клиновым захватом 7 и пульта дистанционного управления. В корпус вибровозбудителя вмонтированы два электродвигателя, на консолях параллельных валов которых закреплены четыре дебаланса с регулируемым статическим моментом. При синхронном вращении дебалансов в разные стороны создаются вертикально направленные колебания. Вибровозбудитель опирается через витые пружины 5 на раму 6, которая ограничивает его движение сверху, в результате чего вибровозбудитель с бойком 3 наносит удары по раме с наковальней 10 с определенной частотой и энергией. Рама передает энергию удара извлекаемому элементу через клиновой захват, который состоит из двух клиньев 9, скользящих в направляющих 8.

# Принцип работы



Виброизолятор служит для гашения динамических нагрузок на грузоподъемное устройство, возникающих при работе вибровозбудителя, и состоит из комплекта витых пружин и рычагов.

Шпунтовыдергиватели могут эксплуатироваться совместно со стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т, гусеничными экскаваторами со стреловым оборудованием грузоподъемностью до 20 т и вертикальным телескопическим копровым оборудованием.

# Раздел 4



## **МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАБОТ**

# Общие сведения



Машины и оборудование, применяемые при производстве бетонных и железобетонных работ, изготовлении и монтаже элементов армирования и возведении монолитных железобетонных конструкций, разделяются в зависимости от выполняемого технологического процесса на машины и оборудование для арматурных и для бетонных работ.

Машины и оборудование для арматурных работ в свою очередь подразделяются на: – инструменты, станки и оборудование для обработки арматурной стали; – оборудование для электрической сварки арматуры; – оборудование для изготовления сварных арматурных каркасов и сеток; – оборудование и машины для натяжения арматуры предварительно напряженных конструкций.

Машины и оборудование для бетонных работ подразделяются на: – оборудование для приготовления бетонной смеси (дозаторы и бетоносмесители); – оборудование для транспортирования (доставки) бетонной смеси; – машины и оборудование для подачи, распределения и укладки бетонной смеси; – машины для уплотнения бетонной смеси; – машины и оборудование для механической обработки бетона.

# Машины и оборудование для арматурных работ

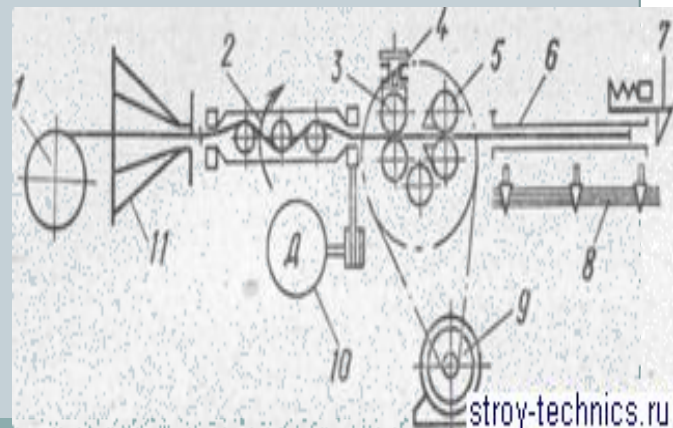


# Оборудование для заготовки арматуры

В состав работ, связанных с изготовлением арматуры, входит очистка, правка, резка, упрочнение и сварка арматурной стали. Со склада арматура подается в заготовительное отделение, в котором установлены правильно-отрезные станки, станки для резки и гибки арматуры, стыковые сварочные машины и точила для зачистки концов стержней.

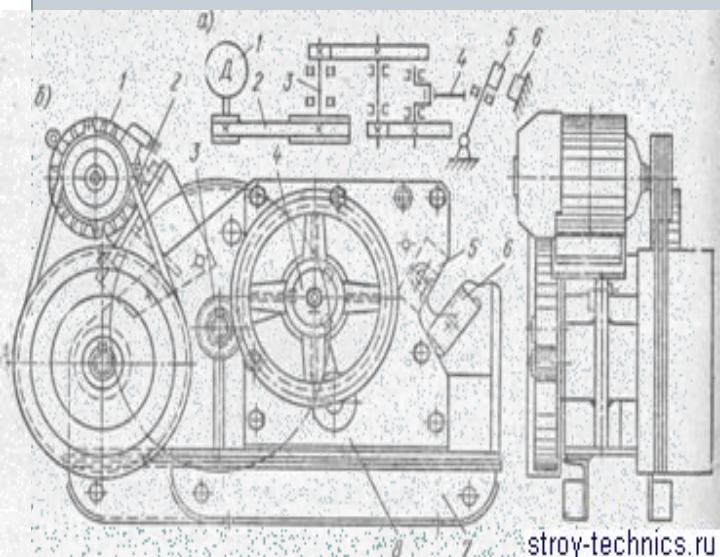
При прохождении через правильный барабан станка для правки и резки стали прутки арматурной стали диаметром до 14 мм самоочищаются от грязи, окалины и коррозии. Для очистки стали диаметром 14—25 мм используют специальные станки с щетками, совершающими сложное движение. Очищенная арматура имеет лучшее сцепление с бетоном.

Правку и резку арматуры диаметром от 4 до 14 мм выполняют на правильно-отрезных станках и станках-автоматах (рис. 160). Проволока с бухты, пройдя ограждение, тянущими роликами протягивается через правильный барабан и поступает в направляющий лоток. Конец проволоки, упираясь в переставной рычажный упор отмеривающего устройства, включает дисковые ножи, которые отрезают пруток заданной длины. Отрезанные стержни сосредоточиваются на приемном устройстве.



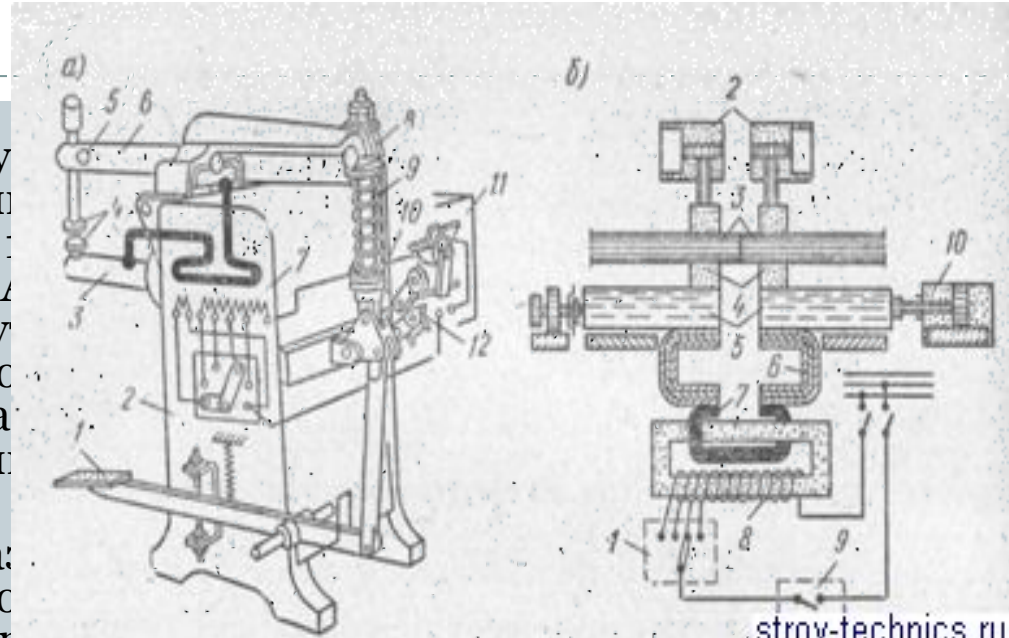
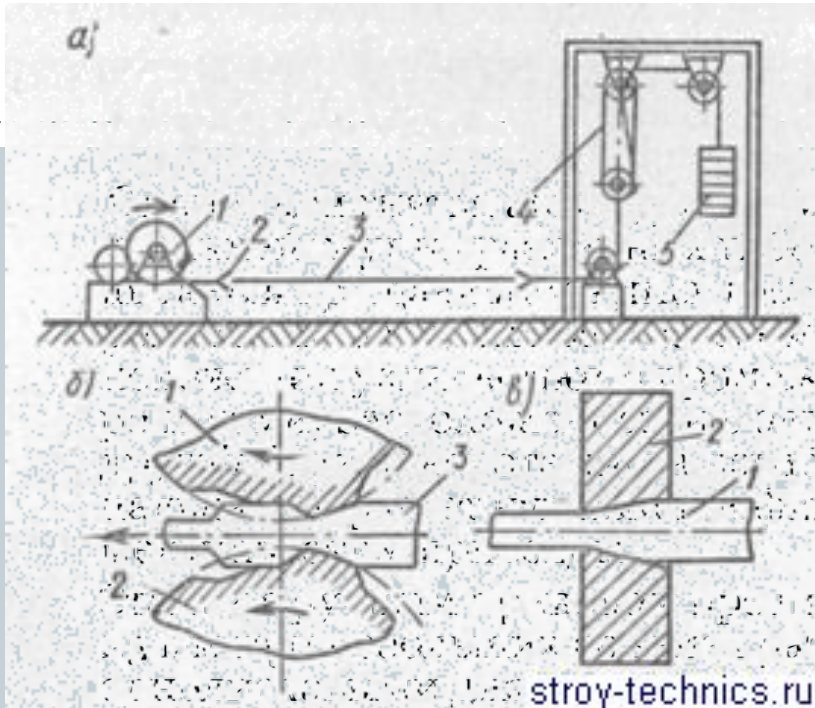


Правильный барабан вращается в подшипниках, установленных в корпусах и закрепленных в станине. Барабан приводится во вращение от электродвигателя через клиноременную передачу. На концах барабана по оси установлены неподвижные плашки, которые могут быть передвинуты в осевом направлении и зафиксированы винтами. В средней части барабана в стаканах установлены регулируемые плашки, которые с помощью винтов могут смещаться в радиальном направлении. Плашки устанавливают так, чтобы линия, соединяющая их центры, образовывала волну с небольшой амплитудой. При протягивании проволоки барабан с плашками вращается от двигателя, и все изгибы исправляются. В случае пробуксовки тянущих роликов величина их нажатия регулируется нажимным винтом. Привод тянущих и отрезных роликов осуществляется от электродвигателя.



Скорость резания ножей соответствует скорости вращения тянущих роликов, благодаря чему обеспечивается непрерывная правка и резка проволоки. Приемное устройство служит для приема выправленного арматурного стержня и сбора отрезанных прутков. Приемное устройство имеет направляющую откидную рейку, которая автоматически открывает канал для сброса прутка. Скорость подачи проволоки в таких станках достигает 1,5 м/с и более. Мощность привода составляет 4—7 кВт. В практике находят применение также станки с периодической “подачей” проволоки, где резка осуществляется ножами гильотинного типа. Арматуру диаметром от 20 до 45 мм правят на правильных станках тяжелого типа с двигателем мощностью до 50 кВт.



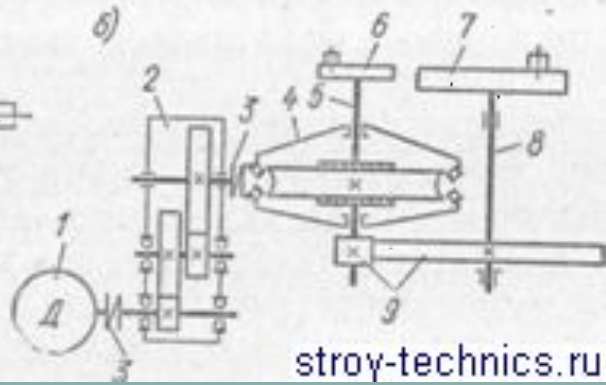
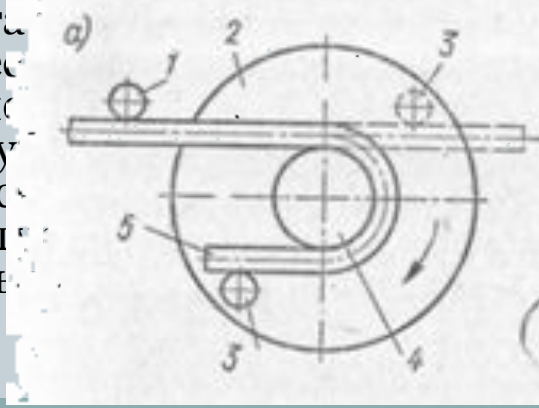


stroy-technics.ru

stroy-technics.ru

(см. рис. 163,6). Менший диск 6 двухдискового станка изгибает арматуру

диаметром до 40 мм и двухдисковым станком. Арматура изгибается от усилия от электродвигателя. Диск 6 закреплен на валу и вращается вместе с ним. Диск 5 кинематически связан с валом и гнущая арматура. Конечным валом



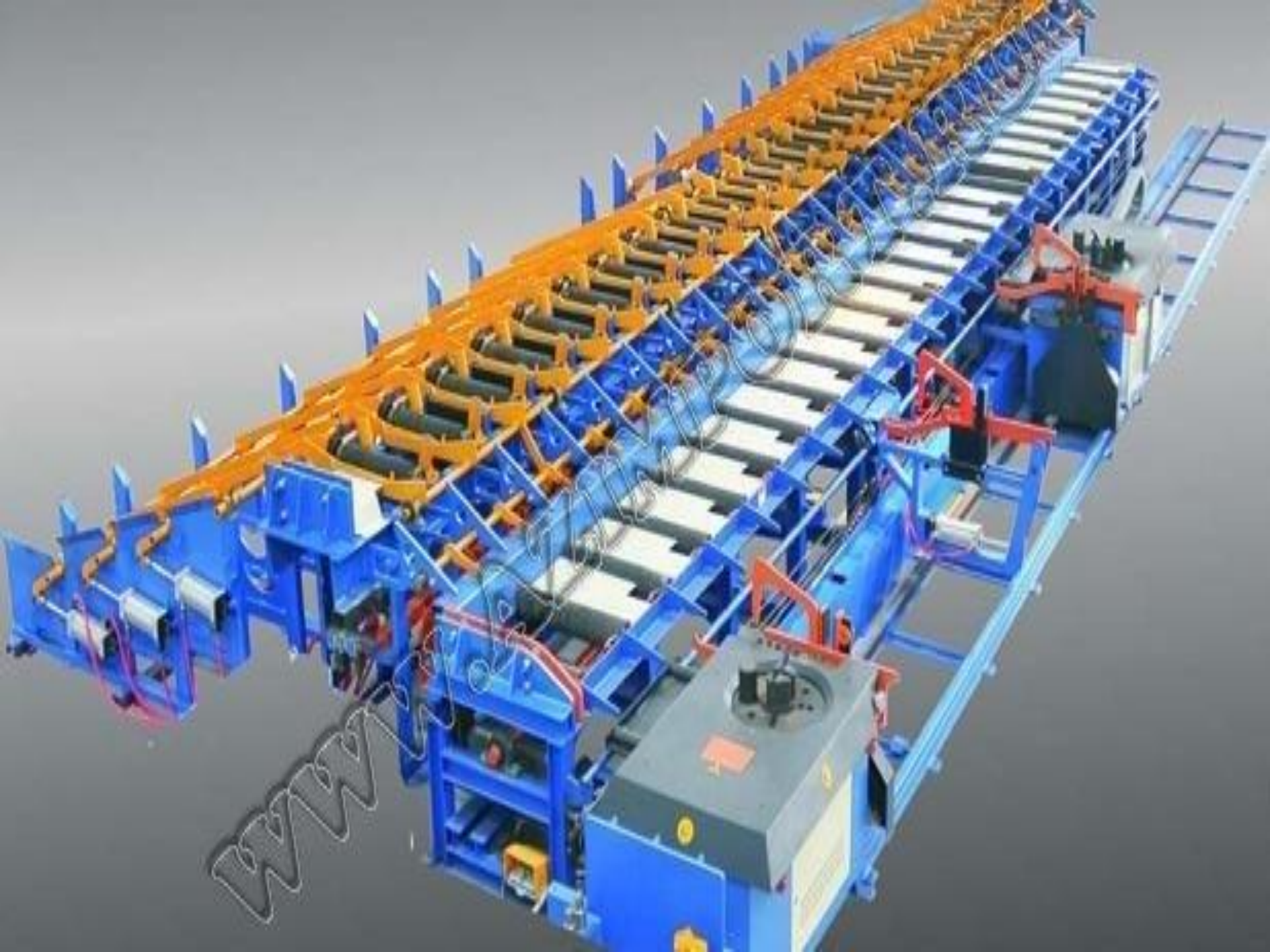
stroy-technics.ru

действуется от электродвигателя. Диск 6 закреплен на валу и вращается вместе с ним. Диск 5 кинематически связан с валом и гнущая арматура. Конечным валом



Сварку арматуры производят при необходимости получения стержней большой длины или при изготовлении сеток и пространственных каркасов. В настоящее время для этой цели в основном применяют контактную электросварку (точечную и стыковую). Для увеличения площади контакта свариваемые поверхности предварительно обрабатывают (зачищают).

Одноточечная контактная сварочная машина (рис. 164, а) состоит из станины, механизма сжатия электродов, пружины механизма сжатия, регулируемой гайкой, собачки, которой включается и выключается ток, однополюсного механического контактора, нажимной педали, электродов, винта для закрепления электрододержателя, трансформатора с переключателем ступеней, нижнего неподвижного хобота и верхнего подвижного хобота. Концы вторичной обмотки трансформатора соединены с электродами нижнего и верхнего хоботов гибкими шинами. При нажатии на педаль электроды сближаются и зажимают детали, которые при прохождении через них тока расплавляются и свариваются. Машины точечной сварки обеспечивают сварку стержней диаметром до 30 мм. При сварке крупногабаритных каркасов и сеток, подача которых к стационарным машинам невозможна, применяют передвижные сварочные машины (сварочные клещи). Помимо передвижных машин, для точечной сварки существуют также подвесные машины, все оборудование которых для удобства работы находится в подвешенном состоянии.



www.wwm.com



Машина для стыковой сварки (см. рис. 164,6) работает по принципу разогрева свариваемых стержней до светло-красного каления и последующего сжатия (высаживания), в результате чего происходит окончательное сваривание. Машина состоит из зажимного устройства, подающе-осадочного устройства, сварочного трансформатора с первичной обмоткой, переключателя ступеней и автоматического прерывателя, заблокированного с рычагом подающе-осадочного устройства. Ток через плиты подается к электродам, прижимающимся к свариваемым стержням прижимными устройствами. Свариваемые стержни закрепляются в губках зажимных устройств, к которым подведены полюса вторичной обмотки трансформатора через гибкие шины.

Сварку осуществляют сближением стержней при помощи подающе-осадочного устройства, привод которого может быть ручным, пневмогидравлическим и моторным. Зажим стержней в губках зажимных устройств может осуществляться ручным и пневмогидравлическим приводами. Для соединения стержней, работающих на растяжение, можно использовать сварку трением. Стержни с чисто обработанными торцами быстро вращаются навстречу друг другу, при сближении которых в результате трения выделяется большое количество тепла, нагревающее их до светло-красного каления. Сварку стержней заканчивают нажатием их друг на друга с большим усилием.



# Машины для точечной сварки арматуры





Для соединения стержней при изготовлении сеток и каркасов применяют электродуговую и контактную точечную и стыковую сварку.

Вручную дуговую сварку крестовых соединений допускается вести в исключительных случаях — при сварке стержней больших диаметров и отсутствии оборудования для контактной сварки.

При дуговой сварке стержни соединяют с применением вспомогательных элементов: косынок, накладок и т. д.

*Дуговая сварка* неэкономична. Использование ее связано с дополнительным расходом арматурной стали и затратами труда; качество же сварных соединений получается недостаточно высокое.

Способ *контактной стыковой сварки* основан на использовании выделений тепла в местах контакта торцов стержней (из-за большого сопротивления в местах контакта) при пропускании через них электрического тока, в результате чего происходит их оплавление и при прижиге концов стержней — соединение. «Осадка» стержней продолжается некоторое время и после отключения тока. Давление сжатия торцов зависит от класса свариваемых сталей и площади стыка. Для быстрого нагрева металла и уменьшения тепловых потерь применяют высокие токи (порядка 50000 А). Недостатками контактной сварки являются большая масса сварочного оборудования и высокие электрические мощности, что позволяет использовать их только в стационарных условиях.

При контактной сварке применяют как непрерывное, так и прерывистое оплавление. В последнем случае стержни многократно сближаются (от 3 до 20 раз) до легкого соприкосновения, вследствие чего они разогреваются и непрерывно оплавляются. При способе прерывистого оплавления требуется меньшая плотность тока, что позволяет при той же мощности сваривать стержни большего диаметра, уменьшить величину оплавления и избежать закалки металла в зоне стыка.

# МСГУ-300 и МСГУ-500



**Машины МСГУ-300 и МСГУ-500** снабжены гидравлическим приводом, режим сварки у них с прерывистым и непрерывным оплавлением. Управление сваркой — автоматическое с помощью реле напряжения, электронного реле времени, конечных выключателей и электропневматических клапанов. Имеется набор зажимных контактных губок, форму которых выбирают с учетом типа свариваемых стержней.

Для стыковой сварки используют также машины, производящие сварку трением. Процесс сварки на таких машинах полностью механизирован; вручную выполняются операции по загрузке стержней и съема готовых заготовок. Машина управляется с помощью датчика величины осадки стержней и реле времени.

Принцип работы машин по сварке трением заключается в оплавлении быстро вращающихся стержней и последующем их сжатии. Один из стержней закрепляется неподвижно, второй — во вращающемся шпинделе.

Контактную сварку арматуры можно вести только в стационарных условиях из-за применения тяжелого немобильного оборудования. В ЦНИИОМТП разработана разновидность контактной сварки внахлестку с небольшим перепуском концов и приложением нормальных усилий сдавливания стержней до получения соосного соединения. Для этой цели применяют модернизированные подвесные контактные машины.

Разработка мобильной контактной машины, основанной на предложенной технологии, позволит значительно расширить область применения контактной сварки, использовать ее на- строительных площадках.





# Контактная точечная сварка

Этот вид сварки наиболее эффективен при заводском изготовлении плоских сварных сеток и каркасов. Способ сварки на многоэлектродных контактных машинах позволяет в наибольшей степени механизировать и автоматизировать процесс изготовления арматуры и снизить трудоемкость работ. При небольших объемах работ используют одно- и двухэлектрод-ные машины.

Для сварки тяжелых арматурных сеток и каркасов, сборки пространственных каркасов, а также приварки отдельных стержней используют подвесные контактные машины со сварочными клещами.

Арматурные сетки каркасов изготавливают с применением кондукторов, обеспечивающих точность геометрических размеров и взаимное расположение элементов: прихватку нужно размещать в местах будущих сварных швов и выполнять с использованием тех же марок электродов.



# Принцип действия



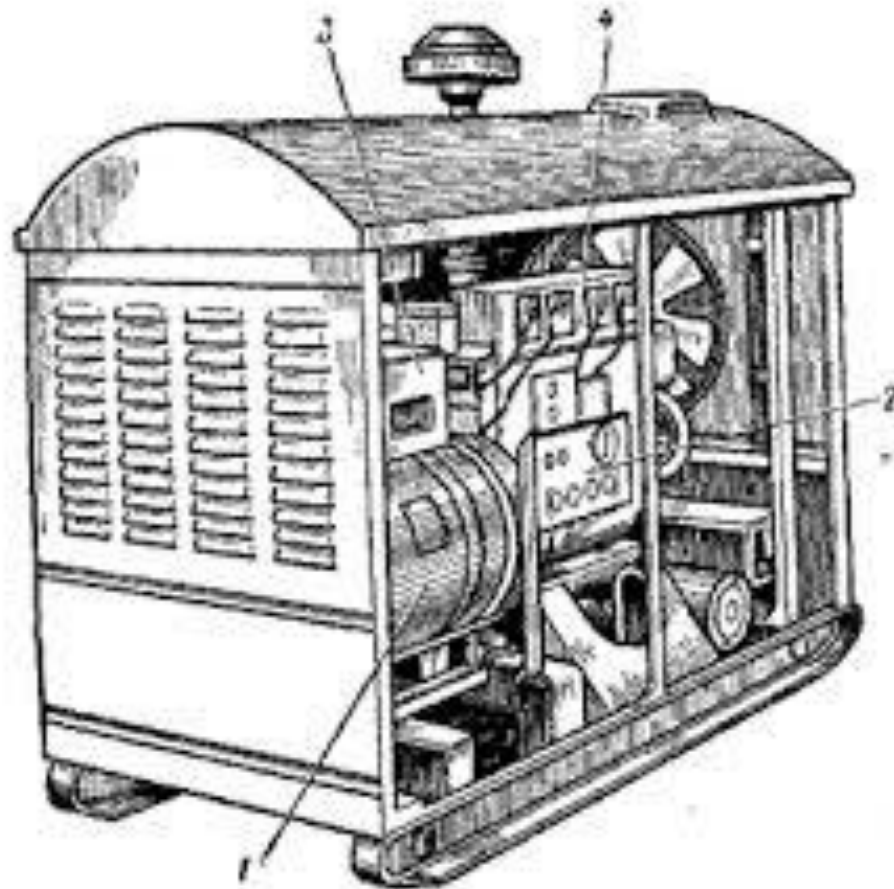
Принцип осуществления точечной сварки тот же, что и стыковой: нагрев металла в месте крестообразного пересечения, оплавление и осаждение стержней под действием сжимающих усилий. Режим сварки может быть жестким или мягким в зависимости от времени разогрева, плотности и времени протекания тока.

Сварочные машины контактной точечной сварки изготавливают с автоматическим режимом управления. Машины выпускают с одно- и двусторонним подводом тока. В машинах с двусторонним подводом сварочный ток подводят к верхнему и нижнему стержням. Ток вторичного витка трансформатора проходит через электрододержатель, электрод, пересекающиеся стержни, верхний электрододержатель к первичному витку трансформатора.

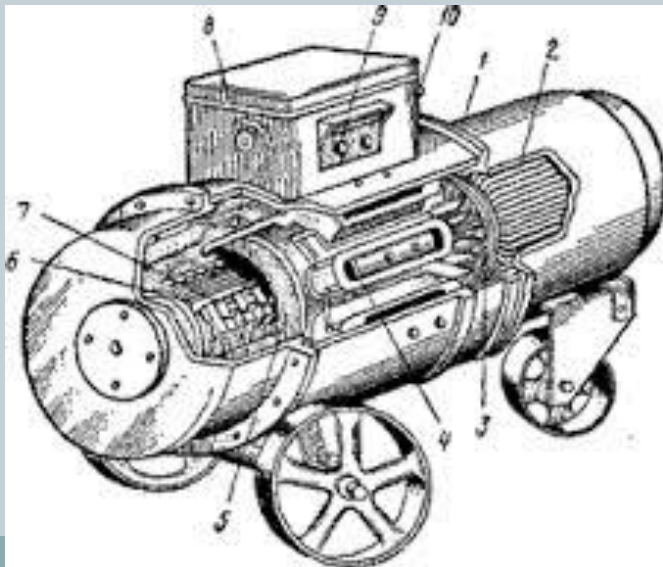
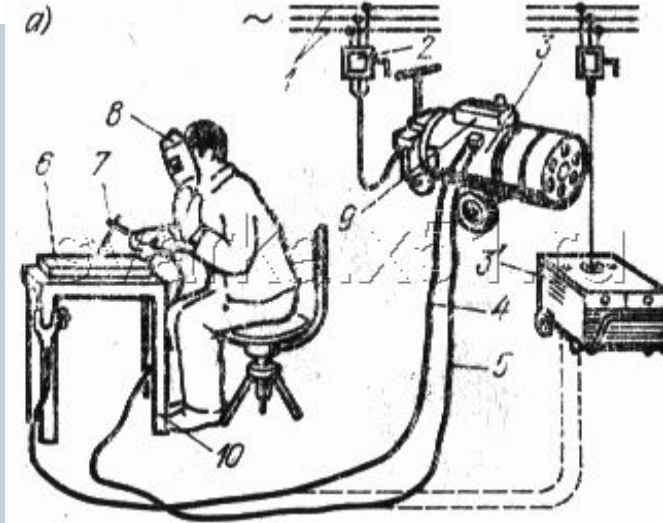
При одностороннем подводе ток подводится снизу от вторичного витка трансформатора; он проходит через электрод, пересечения стержней, затем через верхний арматурный стержень ко второму пересечению стержней, второй электрод и на вторичный виток трансформатора.

При одностороннем подводе тока уменьшаются потери электроэнергии ввиду снижения сопротивления из-за меньшей длины протекания, повышается производительность благодаря одновременной сварке нескольких пересечений.

# Оборудования для дуговой электросварки арматуры



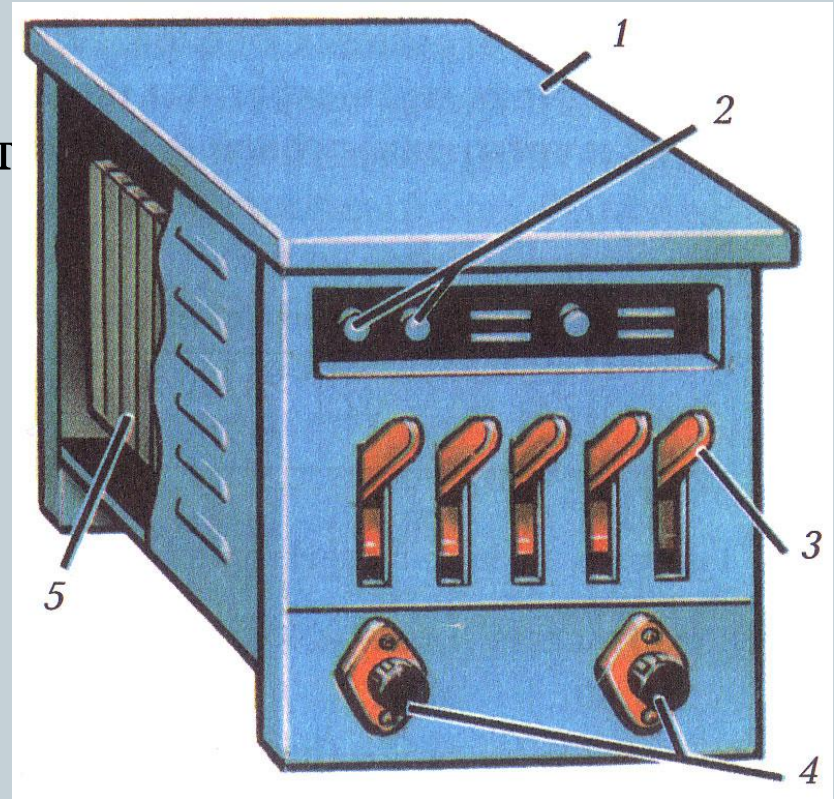
# Общие сведения



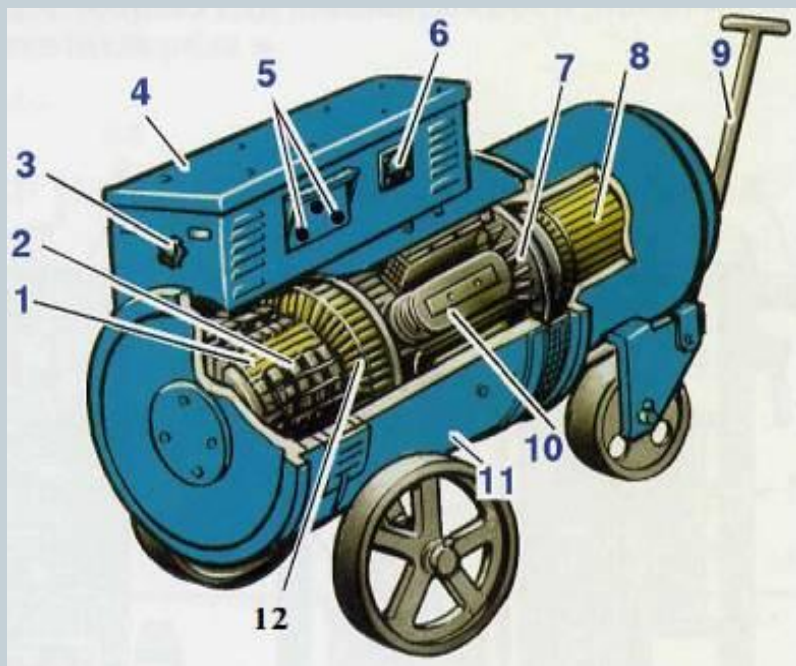
Сварку арматуры осуществляют с помощью комплекта сварочного оборудования, входящего в состав поста. Это источник питания (трансформатор, преобразователь или выпрямитель); полуавтомат (при механизированном процессе сварки) и приборы регулирования; вспомогательное оборудование; вспомогательные приспособления (шаблоны, фиксаторы для арматуры и др.); инструмент. Сварочные трансформаторы служат для питания сварочной дуги. Они преобразуют переменный ток одного напряжения в другое той же частоты. Для ручной дуговой сварки арматуры применяют трансформаторы: ТД-500-442, ТДМ-401У2 и др., для автоматической дуговой сварки под флюсом используют, например, трансформатор ТДДЖ-Ю0243.

# Балластные реостаты

**Балластные реостаты** используют для ступенчатого регулирования сварочного тока. Балластный реостат состоит из пяти групп сопротивлений и рубильников. Сопротивления изготавливают из константановой проволоки или ленты, обладающих высоким омическим сопротивлением. Балластный реостат позволяет осуществлять регулировку сварочного тока в пределах от 15 до 315 А. Если требуется большая сила тока, то параллельно включают два реостата. Например, при таком соединении двух реостатов РБ-30192 сила тока увеличится в два раза и достигнет 600 А.



# Сварочные преобразователи и генераторы



**Сварочные преобразователи и генераторы** служат для питания сварки постоянным током. Они подразделяются на однопостовые и многопостовые, на стационарные и передвижные, для ручной и автоматической сварки, на однокорпусные и двухкорпусные. Различают их также по внешним характеристикам и ряду других параметров. Условные обозначения стандартизированы по аналогии с принятыми для выпрямителей и другого сварочного оборудования. Промышленность выпускает сварочные преобразователи типа ПД, ПСО, ГД, в комплект которых входят генераторы типа ГС, ГСО, ГСМ.

# Сварочные выпрямители

**Сварочные выпрямители**, служащие для питания сварочной дуги во время сварки арматуры, преобразуют переменный ток в постоянный с помощью полупроводниковых элементов (вентилей). По сравнению с преобразователями сварочные выпрямители характеризуются более высоким КПД, меньшими потерями энергии при холостом ходе, более широкими пределами регулирования сварочного тока и напряжения. Выпускают выпрямители ВД-502-2УЗ, ВДУМ-1601УЗ, ВДУМ-4Х401УЗ и ряд других.





# Машины и оборудование для бетонных работ



# Бетоносмеситель



**Бетоносмеситель (бетономешалка)** - оборудование предназначенное для приготовления бетонных смесей (строительных растворов) путём перемешивания их компонентов механическим способом. Основными рабочими органами данного вида механизмов являются либо вращающийся барабан (гравитационные бетоносмесители или бетономешалки), либо смесительные лопасти, приводимые в движение через редуктор электромотором (принудительные бетоносмесители).

Различают *бетоносмесители стационарные*, применяемые в основном в составе бетонных заводов, бетоно-растворных узлов, бетоносмесительных блоков и передвижные - *мобильные* или *передвижные бетоносмесители*, предназначенные для производства небольших объёмов раствора или бетона.

# Виды бетоносмесителей



**Бетоносмеситель принудительный** имеет неподвижный барабан и вращающиеся рабочие лопасти, при помощи которых происходит активное перемешивание. Смеситель того вида позволяет готовить бетонные смеси более однородные по составу и, следовательно, более высокого качества. Вследствие этого, бетоносмесители принудительного типа применяются, в основном, в составе смесительных блоков, бетонных узлов, бетонозаводов. Самые популярные на сегодняшний день смесители принудительного действия - это серии **бетоносмесителей БП, БС, СБ и СБР**.

Виды рабочих органов принудительных бетоносмесителей: тарельчатые, планетарные, турбулентные, горизонтальные (с одним или двумя валами). Бетоносмеситель принудительного действия БП - планетарный, смеситель СБ имеет тарельчатый тип и планетарный редуктор привода.

**Бетоносмеситель гравитационный** работает за счёт принципа естественного обрушения частиц смеси (под действием силы тяжести) во вращающемся барабане. В таком барабане неподвижно закреплены лопасти, которые не позволяют компонентам скользить по стенкам при вращении, чем и обеспечивается процесс смесеобразования.

Преимущества гравитационных бетоносмесителей: возможность перемешивания сыпучих продуктов и смесей с крупными наполнителями, сравнительно низкая стоимость и более высокая надёжность за счёт простоты кинематической схемы и конструкции, малая изнашиваемость и невысокие эксплуатационные расходы.

Бетономешалки имеют максимальный объем по загрузке до 1 куб.м. и применяются, в основном, как отдельные мобильные или небольшие передвижные агрегаты. Среди выпускаемых бетоносмесителей гравитационного типа смешивания наибольшим объемом обладают обычно автобетоносмесители или "миксеры", которые совмещают функцию транспортировки бетонной смеси и её одновременного перемешивания.

# Производительность

Среди всех показателей, по которым делятся бетоносмесители, наиболее важным является их производительность, которая выбирается согласно целям использования данного вида строительного оборудования. При небольшом объеме бетонных работ достаточно иметь бетономешалку объемом от 30 до 100 л, при малоэтажном строительстве - 150-300 л. Для больших строительных объектов, не имеющих централизованной поставки бетона наши предприятия выпускают более мощные установки, блоки бетоносмесителей, бетонные узлы или мини бетонозаводы.

В зависимости от рабочего объема смесителя и желания заказчика загрузка может осуществляться как вручную, так и с помощью специальных "скиповых" подъемников. **Скипы** бетоносмесителей представляют собой опрокидывающийся ковш,двигающийся по направляющим и приводимый в движение лебедкой. В свою очередь, скипы могут загружаться механизированно (транспортёр, погрузчик), либо вручную.

Смесители делятся также в зависимости от размера заполнителя на два класса. При размере фракции твердого наполнителя от 20 до 70 мм - это непосредственно бетоносмесители, а машины, работающие с компонентами меньших фракций - **растворосмесители**. Среди растворосмесителей наиболее популярна серия РМ.



# Дозаторы



## Дозаторы цемента

**весовые** предназначены для дистанционного задания порций цемента перед его подачей в бетоносмеситель, при приготовлении бетона и строительных растворов различных марок. Наше предприятие серийно выпускает дозаторы двух видов, с пределом взвешивания до 250 кг (ДЦ-200), применяемые на смесителях объёмом до 750 л. и с пределом взвешивания до 600 кг (ДЦ-500). Они устанавливаются в дозаторные блоки бетоносмесителей объёмом 1500 л. Дозаторы цемента оборудуются контроллерами управления, которые могут подключаться как к отдельному пульту, так и адаптированы к включению в централизованную автоматическую линию всего бетонного завода, с выводом на главный пульт оператора.





**Весовые дозаторы инертных материалов.** Главной задачей дозаторов инертных заполнителей является взвешивание доз таких сыпучих материалов, как песок, щебень и др. Существует три типа дозаторов инертных: Ленточный конвейер-дозатор, позволяющий осуществлять непрерывное взвешивание материала, но не обладающий достаточной точностью взвешивания; Весовой дозатор с челюстным затвором - принцип действия аналогичен дозаторам цемента, обеспечивают высокую точность дозирования; Весовой рычажный дозатор под скиповый подъёмник - представляет собой раму со взвешивающим механизмом, устанавливаемую под ковш скипового подъёмника в нижнем, грузочном положении и позволяющий обеспечивать достаточно высокую точность подачи в скип наполнителей.

# Специализированные машины для доставки бетонной смеси







К средствам доставки предъявляются требования по обеспечению заданного качества (сохранение подвижности и постоянного состава, однородность, температура) транспортируемой бетонной смеси, а также по исключению ее потерь в процессе перевозки с завода товарного бетона на строительную площадку. В наибольшей степени этим требованиям отвечают современные специализированные средства автотранспорта для перевозки бетонных смесей — автобетоносмесители и автобетоновозы. Применение самосвалов допускается при отсутствии спецавтотранспорта после проведения специальных мероприятий, указанных ниже.

Автобетоносмесители — специализированные машины для транспортирования готовых бетонных смесей, а также сухих и частично затворенных с последующим приготовлением из них готовых смесей. Автобетоносмеситель состоит, как правило, из шасси базового автомобиля, рамы, передней и задней опоры, смесительного барабана с аварийным люком, загрузочного устройства, привода смесительного барабана, бака для воды, гидросистемы, разгрузочных лотков, системы управления и контроля.



# Загружаемые материалы



Исходные материалы, загружаемые в автобетоносмеситель, могут представлять собой сухую смесь, частично затворенную (смоченную) или готовую бетонную смесь. В зависимости от вида загружаемой смеси возможна работа автобетоносмесителя в трех режимах:

- включение смесительного барабана в пути следования или на строительной площадке за 10...20 мин до разгрузки;
- включение смесительного барабана непосредственно после его загрузки;
- периодическое включение и выключение барабана в процессе транспортирования бетонной смеси на строительную площадку.

Первый режим применяют при загрузке сухой или частично затворенной смеси и последующем приготовлении готовой бетонной смеси с заданной подвижностью при больших расстояниях перевозок (время в пути более 1 ч). Второй режим применяют для приготовления бетонной смеси в пути следования (продолжительность перевозки до 1 ч) сразу же после загрузки автобетоносмесителя сухой или частично затворенной смесью, а также при доставке готовых смесей на небольшие расстояния (время в пути не более 30...40 мин) с целью их постоянного побуждения. Третий режим используют при продолжительности доставки готовых бетонных смесей 1,5...2 ч за счет восстановления их подвижности путем периодического побуждения.

Вид загружаемой в автобетоносмеситель смеси влияет и на коэффициент использования его смесительного барабана.

# Бетононасосы





**Бетононасос** — это функциональное оборудование, предназначенное для транспортировки бетонных смесей и подачи их непосредственно на место использования материала.

Бетононасосы делятся на две Автогруппы: автобетононасосы и стационарные бетононасосы.

бетононасосы смонтированы на шасси грузового автомобиля, благодаря чему их легко можно перемещать к месту назначения. Более подробно об этом виде бетононасосов вы можете прочитать в соответствующем разделе.

Стационарный бетононасос представляет собой несамоходный агрегат в виде прицепа, бывают с электрическими и дизельными двигателями. Его доставка на объект осуществляется с помощью тягача. Предназначен данный агрегат для приёма свежеприготовленной бетонной смеси от миксера и её подачи в вертикальном, либо горизонтальном направлении к месту бетонирования. Работает с бетонами как низкой, так и высокой консистенции.

В настоящее время они широко распространены в строительстве дорог, мостов, городском строительстве. На строительные объекты бетонная масса поступает по бетоноводу, его диаметр зависит от модели насоса.

Преимуществами стационарных бетонных насосов являются минимальные затраты на эксплуатацию, стабильность, способность перекачивать бетон высоко (до 100 метров) и далеко (до 250 м), существенная эксплуатационная производительность, которая имеет большое значение на крупных стройках. Эти агрегаты необычайно выносливы, их можно использовать круглосуточно. В зависимости от объёма выполняемых работ, производительность стационарного насоса составляет от 30 до 70 м<sup>3</sup>/час.

Недостатком стационарного бетонного насоса является то, что бетоновод периодически приходится разбирать, переносить и заново монтировать.



# Принцип работы бетононасоса

Бетононасос устанавливают в месте, к которому беспрепятственно могут подъехать миксеры для разгрузки бетона, от насоса до места укладки монтируются бетоноводы: различные поворотные трубы, гибкие шланги, стволы.

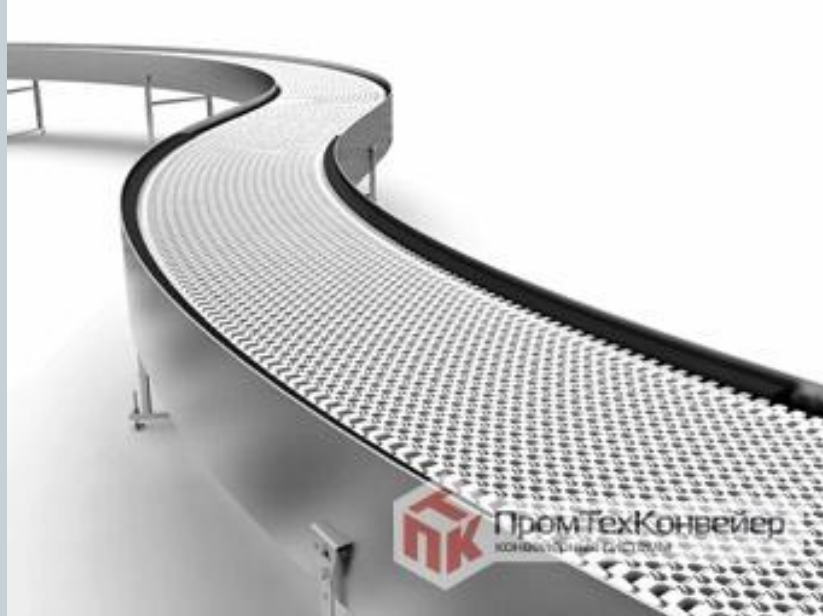
Чтобы избежать забивки бетононасоса при старте, перед каждым запуском следует смазывать бетоновод специальной пусковой смесью. Обратите внимание, что бетонная смесь должна подаваться непрерывно: остановки в работе бетононасоса могут привести к схватыванию смеси и закупориванию бетоновода. Если перерыв в работе превышает полчаса, необходимо каждые 10-15 минут прокачивать бетонную смесь несколькими ходами поршня, а при остановках более чем на 2 часа, нужно освободить бетоновод от бетонной смеси и промывать его.



# Ленточные конвейеры







**Ленточный конвейер** – наиболее распространенный тип машин непрерывного транспорта. Оборудование можно встретить практически на любом производственном предприятии разных сфер деятельности, в добывающей промышленности, складских хозяйствах, торговых комплексах и многое другое. Транспортирующие механизмы применяются для перемещения грузов разных по физическим свойствам, структуре, габаритам, назначению.

# Конструкция ленточных конвейеров



Конструктивно ленточный транспортер состоит из рамы, става, приводного и натяжного блоков, основного тягового и грузонесущего органа – конвейерной ленты. В зависимости от свойств транспортируемой продукции и условий эксплуатации может применяться лента разной толщины, длины, нагрузочных характеристик, показателей адгезии. Ведущие производители предлагают ленты классические, износостойкие, тепло- и морозостойкие, масло- и кислотостойкие, сверхпрочные, для тяжелых условий производства, с покрытием полиуретаном, силиконом, тефлоном и многие другие. Для перемещения сыпучих продуктов используют рабочий элемент с поперечными перегородками, гофробортами и пр.

## ВЫСОКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Легкая и  
универсальная  
конструкция

Прост в  
эксплуатации

Высокая  
производительность

# Основные виды ленточных конвейеров



## **Прямые ленточные транспортеры**

Предназначены для транспортировки грузовых единиц в горизонтальной плоскости. Верхние и холостые ветви конвейерной ленты поддерживаются роликовыми опорами. Движение рабочему органу передается от приводного барабана через редуктор электродвигателем. Основной элемент конвейера – лента – может быть общего или специального назначения. Изготовление ленточного транспортера этого типа в некоторых случаях предполагает установку двухлинейной системы, включающей две противоположно направленные ленты.





## Наклонный конвейер

По конструкции отличается от прямого незначительно, его отличие – направленность под определенным углом к горизонтали. Используют механизм при необходимости перемещения штучных или насыпных грузов вверх либо вниз.

Как одна из разновидностей наклонного транспортера – конвейер с регулировкой угла наклона. Для изменения параметра в конструкцию устройства включен регулятор – винтовой, ручной, работающий от электродвигателя.



## **L-образный конвейер**

– механизм, имеющий располагаемую в нижней плоскости горизонтальную и верхнюю наклонную части, составляющих единую трассу. Такая схема позволяет принимать грузовые единицы на одном технологическом уровне и подавать ее на определенную высоту. Загрузка продукции на горизонтальную часть транспортера становится при этом более удобной.



# Преимущества ленточных транспортеров



Производство ленточных конвейеров в настоящий момент продолжает активно развиваться, поскольку использование данного оборудования дает весомые преимущества:

- достижение высокой производительности;
- возможность автоматизировать производственные процессы;
- возможность включения установок в существующую инфраструктуру;
- возможность применения оборудования для транспортировки грузов любых видов на большие расстояния, в разных направлениях;
- простота конструкции, легкий сервис;
- высокая надежность и долговечность установок.