

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

8.1 Автоматические выключатели

Автоматические выключатели предназначены для применения в электрических цепях переменного тока, защиты при перегрузках и токах короткого замыкания, пуска и остановки асинхронных электродвигателей и обеспечения безопасности изоляции проводников. Также могут использоваться для нечастых оперативных включений и отключений указанных цепей.

Конструкция автоматического выключателя (рисунок 59) включает основные элементы:

- механизм управления;
- электромагнитный и тепловой расцепители;
- дугогасительную камеру и т. д.

Чаще всего автоматические выключатели имеют два типа защиты: тепловую (выполнена на биметаллической пластине), предназначенную для защиты от длительных токовых перегрузок, и динамическую (выполнена на электромагнитной катушке) – для защиты от токов короткого замыкания. Контактная система состоит из неподвижных контактов, закрепленных на корпусе, и подвижных контактов, шарнирно насаженных на полуоси рычага механизма управления, и обеспечивает, как правило, одинарный разрыв цепи. Дугогасительное устройство устанавливается в каждом полюсе выключателя и предназначается для локализации электрической дуги в ограниченном объеме. Комбинированные зажимы из посеребренной меди и анодированной стали обеспечивают надежный контакт с медными и алюминиевыми проводниками сечением от 1 до 25 мм².

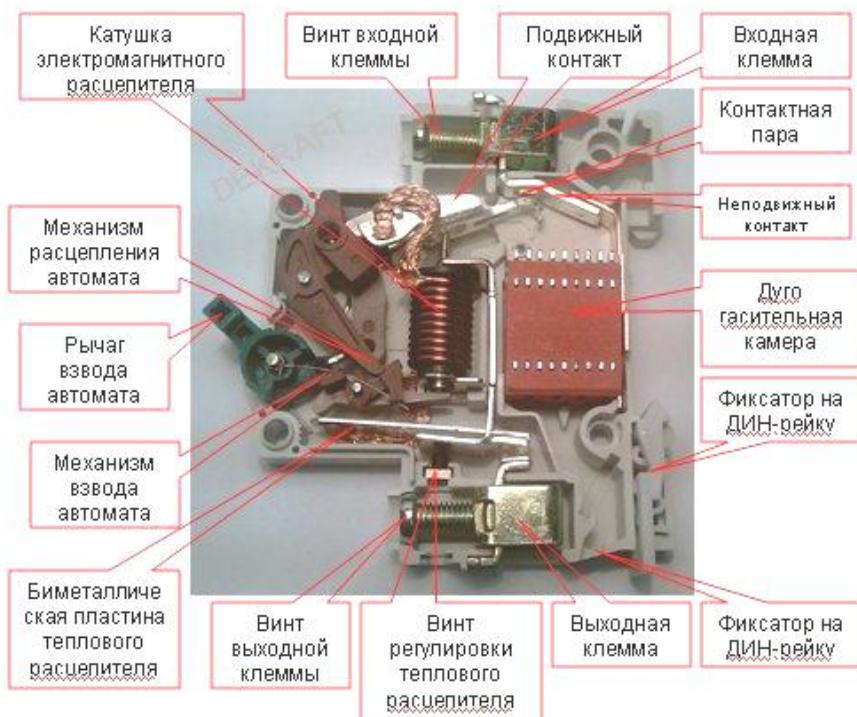


Рисунок 59 – Устройство автоматического выключателя

(<http://выключатель-автоматический.рф/Устройство%20автоматического%20выключателя.html>)

Автоматические выключатели имеют такую конструкцию механизма управления и механизма свободного расцепления, которая обеспечивает время включения и замыкание контактов мгновенно, независимо от скорости движения рукоятки управления. Установленная металлическая пластина на боковой стенке в районе размыкающихся контактов предохраняет корпус от прогорания. При изготовлении корпуса используются высококачественные негорючие материалы с высокими огнеупорными, противоударными характеристиками и обладающие высокой механической прочностью. Контактные зажимы, глубоко погруженные внутрь корпуса, обеспечивают высокую степень безопасности при случайном прикосновении человека к корпусу прибора. Биметаллическая пластина соединена с механизмом

свободного расцепления без люфта, что улучшает чувствительность прибора на её изгиб.

Автоматические выключатели выпускаются в одно-, двух-, трёх- и четырёхполюсном исполнении. Они предназначены для ручного включения и автоматического или ручного отключения электрических потребителей под нагрузкой. Расцепители могут встраиваться в один, два или три полюса в зависимости от типа исполнения автомата.

Принцип действия автоматического выключателя. При перегрузках в защищаемой цепи протекающий ток нагревает биметаллическую пластину. При нагреве пластина изгибается и толкает рычаг, воздействующий на механизм свободного расцепления. Выдержка времени отключения уменьшается с ростом тока.

При коротком замыкании в защищаемой цепи ток, протекающий через электромагнитную катушку, многократно возрастает, соответственно возрастает магнитное поле, которое перемещает сердечник, переключающий рычаг свободного расцепления.

В обоих случаях подвижный контакт отходит от неподвижного, автомат выключается, происходит разрыв цепи, тем самым электрическая цепь защищается от перегрузок и токов короткого замыкания. При перегрузках и токах короткого замыкания отключение автоматического выключателя производится независимо от того, удерживается ли рукоятка управления во включенном положении. Собственное время срабатывания автоматического выключателя – сотые доли секунды.

Автоматические выключатели иногда оснащают независимыми расцепителями, с помощью которых выполняют их дистанционное отключение (рисунок 60).



После подачи напряжения на цепь управления независимого расцепителя его электромагнитный механизм воздействует на удерживающее приспособление автоматического выключателя, инициируя размыкание контактов его главной цепи. Управляющий сигнал для независимого расцепителя может быть

Рисунок 60 –
Электромагнитный

сформирован вручную, например, с помощью кнопочного выключателя с замыкающим контактом, или сгенерирован каким-либо коммутационным или электронным устройством, выполняющим роль датчика, по выполнению каких-то predetermined условий, например, таймером при наступлении определённого часа.

Включение автоматического выключателя после осуществления его дистанционного отключения с помощью независимого расцепителя производят вручную.

Автоматические выключатели могут быть также укомплектованы расцепителями минимального напряжения, отключающими их при снижении напряжения в заданных точках электроустановки здания ниже определённых значений.

Расцепитель минимального напряжения может инициировать размыкание автоматического выключателя при снижении напряжения в своей цепи управления до 70 % от его номинального значения (например, равного 230 В переменного тока) и менее, а также допускает замыкание автоматического выключателя, если напряжение в этой цепи не менее 85 % от номинального. Расцепитель минимального напряжения может иметь замыкающие и размыкающие контакты, которые используют для дополнительных цепей и цепей управления автоматическим выключателем. Некоторые модификации расцепителей минимального напряжения имеют кратковременную задержку на срабатывание и допускают регулировку напряжения срабатывания.

Включение автоматического выключателя после осуществления его отключения с помощью расцепителя минимального напряжения обычно также производят вручную. Независимый расцепитель, а также расцепитель минимального напряжения крепят к автоматическому выключателю с помощью пружинных скобок или винтов.

Общие указания и порядок установки автоматических выключателей. Перед установкой АВ необходимо проверить автомат на отсутствие внешних повреждений, также произвести несколько включений и отключений, чтобы убедиться, что механизм работает исправно. Маркировка на автомате должна соответствовать требуемым условиям. Для подсоединения необходимо использовать медные проводники (кабели) или медные соединительные шины.

Подвод напряжения к выводам АВ от источника питания осуществляется сверху, а отвод – снизу. Автоматические выключатели допускают монтаж без промежутков между ними. Не надо также забывать, что для однофазной сети выпускаются однофазные автоматы, для трехфазной – трехфазные. Если вы поставите три однофазных автомата на электродвигатель, то при срабатывании одного автомата двигатель останется в работе на двух фазах, что может привести к сгоранию двигателя. Также запрещается устанавливать отдельный автомат защиты на ноль. Для таких особенных случаев существуют двухполюсные автоматы, которые отключают и фазу, и ноль одновременно.

8.2 Электрифицированный инструмент

Электрические **дрели** (рисунок 61) предназначены для сверления отверстий в дереве и металле, имеют коллекторный двигатель с регулятором частоты вращения до 3000 об/мин и мощностью 500–800 Вт.



Рисунок 61 – Примеры конструкции электроинструментов
(<http://leg.co.ua/info/instrumenty-i-mehanizmy/instrument.html>)

Миксеры имеют меньшую частоту вращения (до 700 об/мин), большую мощность (до 1600 Вт) и снабжены фигурной насадкой, предназначенной для смешивания компонентов при изготовлении строительных растворов. Имеют двуручный держатель для преодоления большого вращающего момента.

Шуруповёрты, а также **электроотвёртки** имеют малую частоту вращения, у них предусмотрен реверс (изменение направления вращения для откручивания шурупов и винтов). Могут быть сетевыми, но чаще выпускаются аккумуляторными (с литий-ионными либо никель-кадмиевыми аккумуляторами).

Ударные дрели имеют вибрацию сверла с ультразвуковой частотой 45000–63000 Гц, благодаря чему успешно справляются с кирпичом, бетоном, камнем.

У **перфораторов** мощность больше, а частота вращения меньше, чем у дрелей. Они снабжены ударным механизмом с частотой ударов 4000–6000 Гц, помогающим делать отверстия в кирпичных, каменных и бетонных конструкциях с помощью свёрл с твёрдосплавным наконечником. Электрический перфоратор можно назвать универсальным инструментом, так как он может выполнять несколько операций (долбление, безударное и ударное сверление) и работать с разными по прочности материалами (бетон, кирпич, камень, сталь, древесина). Технические характеристики перфоратора подразумевают его использование для капитальных работ.

Электрические **отбойные молотки** предназначены для демонтажа капитальных бетонных и кирпичных конструкций, устройства в стенах зданий ниш и проёмов, рубки металла, разрушения замёрзшего грунта, смены дорожного покрытия и других целей. От перфоратора отличаются упрощённым устройством и увеличенной силой удара. Находящийся внутри его корпуса специальный боёк наносит удар по рабочей части молотка – пике, которая производит быстрые возвратно-поступательные движения с очень высокой скоростью, что и способствует разрушению любого материала.

Пилы циркулярные и торцовочные имеют электропривод от коллекторного двигателя с частотой вращения от 4500 до 6000 об/мин. Могут быть по дереву, металлу, камню и плиткорезы (у плиткорезов частота холостого хода 13000 об/мин). Выпускаются также **электроножовки** с частотой хода 800 об/мин и **электролобзики** с частотой хода до 3000 об/мин.

Угловые **шлифовальные машинки** (болгарки) выпускаются с коллекторным двигателем мощностью от четверти киловатта до нескольких киловатт, имеют частоту вращения диска 10000–12000 об/мин.

Борозделы (штроборезы) применяются при прокладке пазов

необходимого размера в бетоне, кирпиче или камне, в которые помещается электропроводка, трубы, устанавливаемые при монтаже систем отопления или газоснабжения или другие коммуникации. Они представляют собой двухдисковые инструменты, позволяющие регулировать расстояние между дисками и глубину реза. Имеют коллекторный двигатель мощностью от 1 до 2,5 кВт.

Электрорубанки имеют мощность коллекторного двигателя привода от 600 до 900 Вт при скорости вращения барабана от 10000 до 18000 об/мин.

Строительные фены используют для удаления старых лакокрасочных покрытий, пайки и изменения формы пластиковых труб, при установке линолеума или рубероида, размораживания замёрзших труб отопления или водопровода, ускорения процесса склеивания и сушки. Мощность фенов – до 2 кВт при воздушном потоке 300–500 л/мин.

Электрические краскопульты позволяют равномерно распределить краску по поверхности любого объёма и фактуры, делая её идеально гладкой и ровной. Мощность 280–350 Вт при производительности 110–150 г/мин.

8.3 Электросварка

Электросварка – один из способов сварки, использующий для нагрева и расплавления металла электрическую дугу. Температура электрической дуги (до 5000 °С) превосходит температуры плавления всех существующих металлов



http://ru.wikipedia.org/wiki/Электрическая_дуговая_сварка).

а)



б)

Ручная электродуговая сварка стали штучными электродами широко применяется при выполнении строительно-монтажных работ (рисунок 62).

Слой обмазки электрода обеспечивает устойчивое горение дуги и защиту расплавленного металла от окисления. Сварку выполняют на переменном и на постоянном токе (как при прямой, так и

Рисунок 62 – Пример выполнения ручной электросварки (а) и источник питания (б)

при обратной полярности). Прямой полярности соответствует подключение отрицательного полюса к сварочному электроду, а положительного – к материалу. На постоянном токе устойчивее горит дуга, лучше качество шва, можно сваривать детали меньших размеров и применять электроды, обмазка которых содержит меньше вредных веществ. Однако источники постоянного тока сложнее, дороже и менее надежны в эксплуатации. Для ручной дуговой сварки требуется крутопадающая внешняя характеристика источника тока.

Механизированная (полуавтоматическая) сварка получила широкое распространение при изготовлении конструкций из тонколистовой стали. По гибкому шлангу к сварочной горелке одновременно подаются электродная проволока и защитный углекислый газ, в струе которого и горит дуга. Для регулировки процесса сварки изменяют скорость подачи проволоки. Преимущества полуавтоматов – высокая производительность и лучшее качество шва. Для полуавтоматической сварки требуется жёсткая внешняя характеристика источника тока.

В качестве источников питания сварочной дуги применяют сварочные генераторы, трансформаторы, выпрямители, инверторы.

Сварочный генератор, коллекторный или вентильный, с приводом от бензинового или дизельного двигателя называют сварочным агрегатом.

Коллекторный сварочный генератор имеет последовательную обмотку возбуждения, которая включена таким образом, что создаваемый ею магнитный поток направлен против магнитного потока, создаваемого намагничивающей обмоткой. В результате этого с ростом сварочного тока суммарный поток в воздушном зазоре генератора уменьшается, уменьшается и ЭДС, наводимая в обмотке якоря, и напряжение на зажимах сварочного генератора. Получается крутопадающая внешняя характеристика.

Вентильный сварочный генератор представляет собой трехфазную индукторную машину переменного тока с выпрямителем. Необходимые для ручной дуговой сварки крутопадающие внешние статические характеристики вентильного сварочного генератора формируются в основном за счет внутренних индуктивных сопротивлений самой электрической машины. Плавное изменение сварочного тока осуществляется за счёт регулировки тока возбуждения генератора.

Сварочный трансформатор для устойчивого горения дуги при ручной дуговой сварке штучными электродами должен иметь крутопадающую внешнюю характеристику. Такая характеристика также помогает ему легко переносить короткие замыкания сварочного промежутка, возникающие при зажигании дуги, а также в процессе сварки.

В самом распространённом варианте сварочного трансформатора с подвижными обмотками сердечник делают удлинённой формы. В нижней части сердечника располагается первичная обмотка, состоящая из двух секций 1А и 1Б. Они расположены на подвижном каркасе, способном перемещаться с помощью винтового привода. В верхней части сердечника неподвижно закреплены две секции вторичной обмотки 2А и 2Б. В диапазоне больших токов обе секции как первичной, так и вторичной обмоток соединены параллельно, в диапазоне малых – последовательно. Напряжение холостого хода в диапазоне больших токов составляет около 60 В. Для увеличения напряжения холостого хода в диапазоне малых токов секции первичных обмоток включаются с неполным числом витков с помощью промежуточных отводов. При таком подключении уменьшается коэффициент трансформации, а следовательно, повышается вторичное напряжение холостого хода до 80 В.

Сварочный выпрямитель представляет собой преобразователь переменного тока в постоянный для использования во время процессов дуговой сварки. Состоит из сварочного трансформатора, способствующего регулированию силовой энергии сети и согласованию значений выходного и сетевого напряжения; выпрямительного блока, а также дополнительной аппаратуры, производящей процесс измерения, пускорегулирования и защиты от перегрузок и нарушения охлаждения. Сварочные выпрямители могут работать по принципу однофазной или трехфазной мостовой схемы выпрямительного блока. Однофазная схема способствует получению высоких амплитуд пульсации тока, что хорошо для использования сварочного аппарата в быту. Для промышленных выпрямителей используют трехфазный ток. В качестве выпрямительных вентилях используются тиристоры, за счёт управления которыми осуществляют регулировку сварочного тока и получение требуемой внешней характеристики.

Сварочный инвертор – самое современное и востребованное на

сегодняшний день оборудование для сварки. Он содержит выпрямитель токов промышленной частоты, высокочастотный транзисторный преобразователь постоянного тока в переменный, высокочастотный понижающий трансформатор, вторичный высокочастотный выпрямитель и импульсный транзисторный регулятор сварочного тока. Всеми процессами преобразования энергии в инверторе управляет микропроцессор. Он позволяет сформировать требуемую внешнюю характеристику, настроить на заданную толщину и материал свариваемых деталей, диаметр и марку сварочных электродов или проволоки, а также обеспечить увеличенное значение сварочного тока в начале сварки (для разогрева) и уменьшенное значение в конце (для заварки кратера). Ощутимым преимуществом сварочных инверторов является меньшая масса по сравнению с источниками сварочного тока, использующими промышленную частоту.

8.4 Электронагрев

В строительстве применяется электропрогрев бетона, электропрогрев грунта, электроотогрев трубопроводов и нагрев воздуха.

Электропрогрев бетона применяется при бетонировании конструкций при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С согласно СНиП 3.03.01–87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Целью электропрогрева бетона является недопущение замораживания свежееуложенного бетона, которое сопровождается образованием вокруг арматуры и зерен заполнителя ледяных плёнок. Основным способом электропрогрева – электродный – заключается в том, что выделение тепла происходит непосредственно в бетоне при пропускании через него электрического тока. Электропрогрев данным способом осуществляется преимущественно для стен, реже для небольших перекрытий. Также применяется для предварительного прогрева бетона перед его заливкой в опалубку. Прогрев производится только переменным током, так как постоянный ток вызывает электролиз.

Электрооборудование для прогрева бетона состоит из понижающего трансформатора, распределительного устройства, электропроводки и электродов. Трансформатор может быть трехфазным со ступенчатым регулированием вторичного

напряжения в широких пределах либо однофазным (сварочным). Электроды могут быть стержневыми, струнными, пластинчатыми и полосовыми. Стержневые электроды из отрезков арматурной стали диаметром 6–10 мм закладывают в бетон через отверстия, просверленные в опалубке, или устанавливаются непосредственно через открытую поверхность конструкции. Расстояние между электродами должно быть таким, чтобы рассеиваемая в бетоне мощность при данном напряжении соответствовала тепловому расчёту. Струнные продольные электроды из арматурной стали диаметром 6–10 мм укладываются в опалубку перед бетонированием параллельно оси конструкции отдельными звеньями длиной 2,5–3 м и закрепляются при помощи крючьев или бетонных изоляторов. Пластинчатые и полосовые электроды изготавливаются из кровельной или полосовой стали и устраиваются с внутренней стороны опалубки.

Для достижения заданной прочности бетонной или железобетонной конструкции должен быть выбран соответствующий режим электропрогрева. Учитывая недопустимость потери прочности бетона при его замораживании необходимо во всех случаях выдерживать такой режим прогрева, который обеспечивал бы критическую прочность во время охлаждения бетона до 0 °С. Критическая прочность бетона принимается равной половине нормальной 28-дневной прочности.

Недостатки электропрогрева бетона: большой ток (требует наличия на строительной площадке большой электрической мощности – от 1000 кВт для 3–5 куб.м бетонной смеси), при высыхании бетона прекращается его нагрев, требуется повышение напряжения для поддержания температуры бетона.

Сущность электрического прогрева бетонных (далее ЭПБ) конструкций проводом заключается в том, что в конструкцию закладываются специальные провода, служащие источником тепла (рисунок 63). При этом электрический ток, вызывающий тепловыделение, течет (в нормальном режиме) по изолированным проводам, а не через бетон, как при электродном прогреве. Под системой электрического прогрева бетона (СЭПБ) понимается комплекс электроустановок, обеспечивающих прогрев бетонных конструкций за счет тепловыделения заложенного в них провода.



Рисунок 63 – Прогрев бетона электродами в зимних условиях

ТЭНы для электропрогрева бетона. В наиболее простом случае ТЭНом является отрезок провода марки ПНСВ, отмеренный для получения определенного рабочего тока. ТЭНы различаются по марке используемого провода, способу включения, рабочему напряжению.

Для ЭПБ используется, в основном, провод марки ПНСВ различных сечений. Наиболее употребим провод $\varnothing 1,2$ мм, однако в ряде случаев экономичнее оказывается провод $\varnothing 1,4$ мм. Провод ПНСВ представляет собой стальную жилу 1 в изоляционной оболочке 2 (рисунок 64). Жила может быть оцинкована. Изоляционная оболочка изготавливается из полиэтилена или поливинилхлоридного пластиката. Номинальный ряд диаметров

ПНСВ: 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 мм. Далее в тексте под проводом ПНСВ понимается провод с токопроводящей жилой не менее $\varnothing 1,2$ мм.



Рисунок 64 – Провод ПНСВ (ТУ 16.К71-013-88)

<http://kabel-rus.ru/category/kabel-provod/provod-progrevochnyj-pnsv/provod-pnsv>

Свойства ПНСВ таковы, что рабочий ток погруженного в бетон провода следует выбирать в 14–16 А. При этом значении тока провод ПНСВ способен нормально работать в бетоне, однако на воздухе, из-за худших условий отвода тепла, быстро выходит из строя. Ввиду этого ТЭНы оснащаются так называемыми «холодными концами», то есть отрезками провода, способного на воздухе выдерживать рабочий ток ТЭНа. Как правило, «холодные концы» выполняются из провода АПВ-4 (из соображений механической прочности по току допустим АПВ-2.5), хотя возможно выполнение «холодных концов» из двух соединенных параллельно отрезков ПНСВ. Длина «холодных концов» выбирается из требований монтажной схемы и составляет, как правило, 0,5–1 м.

По способу включения следует различать одно- и трехфазные ТЭНы.

Первый из них представляет собой отрезок провода ПНСВ, длина которого отмерена так, что при включении под напряжение ток в проводе (погруженном в бетон) составляет 14–16 А. В дальнейшем такой ТЭН будет именоваться «нитка». Нитка при заготовке оснащается «холодными концами», скрутки изолируются хлопчатобумажной изоляционной лентой.

Второй представляет собой три отрезка провода ПНСВ, соединенные в звезду; длина отрезков отмерена так, что при подключении к трехфазному источнику питания ток в проводах (погруженных в бетон) составляет те же 14–16 А. В дальнейшем такой ТЭН будет именоваться как «тройка». Тройка при заготовке «холодными концами», как правило, не оснащается, единственная скрутка изолируется хлопчатобумажной изоляционной лентой. Отрезки, из которых собирается тройка, имеют длину примерно в $1,73 (\sqrt{3})$ меньше длины нитки.

ТЭНы могут быть рассчитаны на различное напряжение. В случае применения специальных трансформаторных подстанций КТПТО рабочее напряжение следует принимать равным 75 В (3-я ступень регулирования напряжения). Возможно также греть небольшие объемы бетона трансформаторами 380/36 В, например, марки НТС.

Электропрогрев грунта осуществляется с помощью горизонтальных (струнных) или вертикальных (стержневых) электродов, а также при помощи электрообогревательных печей (электрощитов). Первый способ, как правило, следует применять при рытье неглубоких (до 0,7 м) котлованов или траншей. Горизонтальные электроды длиной 2,5–3 м укладываются на очищенную поверхность грунта. Расстояние между электродами должно составлять 40–50 см при напряжении 220 В, 70–80 см при напряжении 380 В. Вся поверхность отогреваемого участка засыпается слоем опилок толщиной 15–20 см, смоченных в водном растворе соли. Опилки следует утрамбовать и покрыть досками или матами.

Обогрев вертикальными электродами применяется при необходимости оттаивания грунта на глубину более 0,8 м. Между электродами рекомендуется пробить бороздки глубиной 6 см, залить их раствором соли и засыпать отогреваемую поверхность грунта слоем сухих опилок.

Для отогрева грунта также используют электрощиты размером 1x1 и 0,5x1,5 м (рисунок 65). Этими щитами можно покрыть траншею или котлован любой ширины. Их располагают на расстоянии 20–25 см от края котлована и на 40–50 см друг от друга. Перед укладкой электрощитов грунт очищают от снега и по возможности от наледи. Для уменьшения тепловых потерь щиты следует утеплить матами из соломы, рогожи, опилок и т. п. Мощность щитов принимается равной 0,5–0,8 кВт на 1 м², в зависимости от влажности грунта, первоначальной температуры мёрзлого грунта, глубины промерзания.

Отогревание трубопроводов можно производить, пропуская электрический ток по их стенкам (рисунок 66). Может быть использован как переменный, так и



Рисунок 65 – Нагреватели грунта

постоянный ток. Напряжение источника питания должно быть в пределах 30–65 В, мощность 8–10 кВт для трубопроводов диаметром до 40 мм, 30–40 кВт для трубопроводов диаметром до 200 мм (хорошо подходят сварочные трансформаторы). Сечение провода выбирается из расчёта не более 4 А/мм². Трубы в местах подключения тщательно (до блеска) очищают от краски и ржавчины. Провода присоединяют к трубам стальными хомутами.



Рисунок 66 – Электрообогрев металлического трубопровода
[\(http://www.gerset.ru/article/372/50/\)](http://www.gerset.ru/article/372/50/)

Для **нагрева воздуха** используется электрическая тепловая пушка (рисунок 67) – это мощный электрический воздухонагреватель, с помощью которого можно просушить окрашенные стены или штукатурку. Состоит из нагревательного элемента и вентилятора. Обычно температура воздуха на выходе не слишком высокая, но тепловые пушки создают большой воздухообмен, за счет этого помещение быстро прогревается. Большинство тепловых пушек прямоугольной формы с нагревательным элементом в виде сетки. Но есть и другие модели – с цилиндрическим корпусом с нагревательным элементом, закрученным по спирали, такие пушки

выдают большую температуру воздуха на выходе. Могут быть однофазными 220 В и трёхфазными 380 В. Мощность от 3 до 15 кВт, предусмотрена ступенчатая регулировка мощности. Оборудованы системой защиты, предотвращающей перегрев. Для нагрева меньших объёмов воздуха используют строительные фены мощностью до 2 кВт.

Рисунок 67 – Электрическая тепловая пушка «Мастер» с четырёхступенчатым переключателем (<http://www.ecoair.com.ua/product/master-b-33-epb/>)

8.5 Электровибраторы

Уплотнение бетонной смеси является одной из наиболее ответственных операций. При вибрировании частицы бетонной смеси сближаются, вытесняя пузырьки воздуха и излишнюю влагу на



поверхность. Обычно применяют вибрации частотой от 25 до 400 Гц и амплитудой от 0,1 до 3 мм.

По способу возбуждения колебаний различают электромеханические и электромагнитные вибраторы, а по способу передачи колебаний: глубинные, поверхностные, наружные, виброплощадки (рисунок 68).

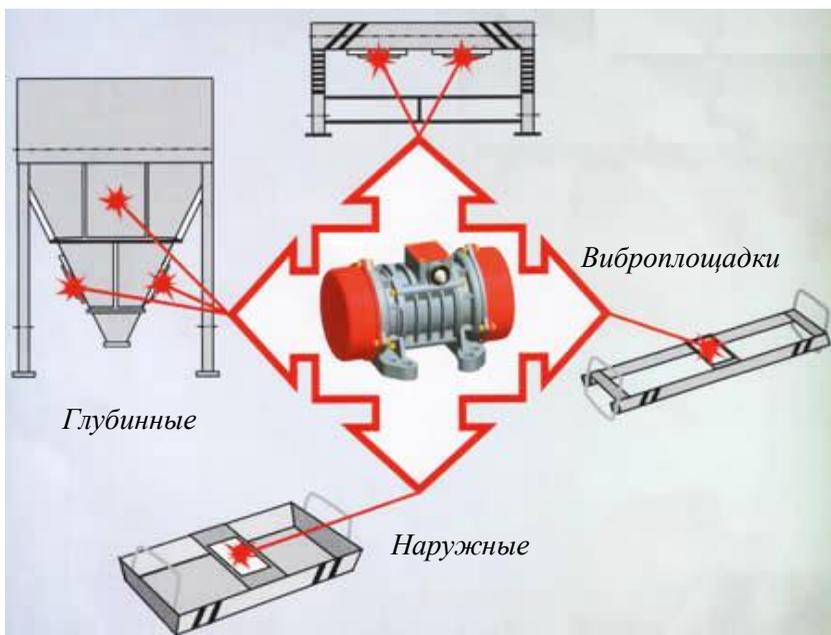


Рисунок 68 – Электровибраторы серии ВБ со стальными подшипниковыми узлами и крепежными лапами с диапазоном вынуждающей силы от 2 до 20 кН (<http://www.putsrv.ru/product/elektro/html/link/evb.htm>)

В глубинных (погружаемых) электромеханических вибраторах применяют трёхфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, которые вращают неуравновешенные инерционные элементы – дебалансы. В поверхностных, наружных вибраторах и на виброплощадках применяют электромагнитный возбуждатель. Он состоит из корпуса и подвижной части, связанных через пружины. Подвижная часть состоит из плиты с прикрепленным к ней Ш-образным сердечником, в окна которого уложена обмотка. При протекании по обмотке тока частотой 50 Гц сердечник притягивается к корпусу 100 раз в секунду, передавая ему вибрации.

8.6 Газоразрядные лампы

Всё реже для освещения применяют лампы накаливания, и всё шире – газоразрядные (люминесцентные ЛЛ, дуговые ртутные, дуговые натриевые, ксеноновые), а в последнее время – светодиодные, индукционные.

В газоразрядных лампах светится люминофор под действием электрического разряда, происходящего в ионизированном газе. Они требуют пусковой и регулирующей аппаратуры.

Рассмотрим применение пуско-регулирующей аппаратуры на примере люминесцентной лампы низкого давления. Она представляет собой стеклянную трубку, покрытую изнутри слоем люминофора (вредного для здоровья) и заполненного аргоном при пониженном давлении и каплей ртути (ядовитой). Поэтому неисправные лампы надо не выбрасывать, а утилизировать.

В комплект люминесцентного светильника входят также стартер и дроссель. При подаче напряжения на светильник оно оказывается приложенным между контактами стартера, один из которых представляет собой биметаллическую пластинку. В колбочке стартера возникает разряд, от которого биметаллическая пластинка нагревается, от нагрева разгибается и прижимается к другому контакту. Ток, проходящий по цепи через дроссель, нить накаливания, стартер и вторую нить подогревает концы лампы и подготавливает её к запуску. Биметаллическая пластинка при этом остывает и сгибается. В момент размыкания контактов стартера возникает импульс перенапряжения 600–800 В за счёт энергии, запасённой в дросселе. От этого импульса газ внутри лампы пробивается и происходит первая вспышка. Далее вспышки следуют с частотой 100 раз в секунду, а дроссель ограничивает силу тока через лампу.

У других газосветных ламп пускорегулирующая аппаратура выполняет аналогичные функции.

Все применяемые пускорегулирующие аппараты подразделяются на аппараты, обеспечивающие импульсное (стартерное), быстрое (с накальным трансформатором) и мгновенное (электронные схемы – схемы умножения напряжения, высокочастотные схемы) включение.

Светоотдача газосветных ламп в несколько раз выше, а срок службы дольше, чем у ламп накаливания.