# **Псковский политехнический институт**

## **филиал Санкт-Петербургского государственного**

**технического университета**

|  |  |
| --- | --- |
| Факультет: | ИС |
| Группа: | 44-51 |
| Студент: | Уваровский Д.В. |
| Преподаватель: |  Кильчевский |
| Дата: |  |

Псков

- 2002 -

## **Содержание.**

1. Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении свайных работ.
2. Как осуществляется безопасный подъём рабочих при монтаже конструкций.
3. При каких условиях допускается производство работ по перемещению грузов краном на строительной площадке.
4. Как осуществляется огнезащита деревянных конструкций и конструкций из пластмасс.
5. Как осуществляется молниезащита зданий и сооружений, в том числе строящихся. Объяснение порядка расчёта одиночного стержневого молниеотвода.
6. Список литературы.

## **Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при выполнении свайных работ.**

Монтаж, демонтаж и перемещение копров следует выполнять в соответствии с технологическими картами под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное выполнение указанных работ.

Монтаж, демонтаж и перемещение копров при ветре 15 м/с и более или грозе не допускаются.

Перед подъемом конструкций копра все его элементы должны быть надежно закреплены, а инструмент и незакрепленные предметы удалены.

При подъеме конструкции, собранной в горизонтальном положении, должны быть прекращены все другие работы в радиусе, равном длине конструкции плюс 5 м.

Техническое состояние копров (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

Каждый копер должен быть оборудован звуковой сигнализацией. Перед пуском его в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

Для обеспечения безопасности эксплуатации буровой установки на копре (вышке) должен быть установлен ограничитель высоты подъема бурового инструмента или грузозахватного приспособления.

Не разрешается работать буровым инструментом с незавернутыми до конца и незакрепленными резьбовыми соединениями.

В период спуска и извлечения обсадных труб лица, непосредственно не участвующие в выполнении данных работ, к буровой вышке на расстояние менее полуторной ее высоты не допускаются.

Перед началом осмотра, смазки, чистки или устранения каких-либо неисправностей бурового станка буровой инструмент должен быть поставлен в устойчивое положение, а двигатель выключен.

Пробуренные скважины при прекращении работ должны быть надежно закрыты щитами или ограждены. На щитах и ограждениях должны быть установлены предупредительные знаки и сигнальное освещение.

Предельная масса молота и сваи дли копра должки быть указаны на его ферме или раме. На копре должен быть установлен ограничитель грузоподъемности.

Сваи разрешается подтягивать по прямой линии в пределах видимости машиниста копра только через отводной блок, закрепленный у основания копра.

Передвижка копров должна производиться по спланированной площадке при опущенном молоте.

Состояние путей для передвижки копра следует проверять перед началом каждой смены. В процессе забивки свай и после работы копер необходимо закреплять противоугонными устройствами.

Подъем сваебойного молота и сваи (шпунта) следует производить последовательно. Одновременный подъем сваебойного молота и сваи не допускается.

При срезке забитых в грунт свай необходимо предусматривать меры, исключающие внезапное падение срезаемой части.

При забивке свай плавучим копром необходимо обеспечивать его расчаливание к якорям, закрепленным на берегу или на дне, а также связь с берегом при помощи дежурных плавсредств или пешеходного мостика. Плавучий копер должен быть обеспечен спасательными средствами и лодкой.

Не допускается производить свайные работы на реках и водоемах при волнении более 2 баллов.

При забивке свай со льда необходимо контролировать состояние и толщину льда в начале и конце рабочей смены. Рабочая площадка должна быть очищена от снега.

Лунки во льду погружения в них свай должны быть закрыты щитами или ограждены.

При погружении свай с помощью вибропогружателей необходимо обеспечить плотное и надежное соединение вибропогружателя с наголовником сваи, а также свободное состояние поддерживающих вибропогружатель канатов.

При каждом перерыве в работе вибропогружатель следует выключать.

При погружении свай-оболочек доступ рабочих на подвесную площадку для присоединения к погружаемой свае-оболочке наголовника вибропогружателя или следующей секции сваи-оболочки разрешается только после того, как подаваемая конструкция будет опущена краном на расстояние не более 30 см от верха погружаемой сваи-оболочки.

Производство работ по устройству свайных оснований вблизи подземных коммуникаций, а также в местах обнаружения взрывоопасных материалов или в местах с патогенным заражением почвы, допускается только при условии выполнения требований, изложенных в разделе 9 СНиП III-4-80\*.

## **Как осуществляется безопасный подъём рабочих при монтаже конструкций.**

Несчастные случаи при монтаже конструкций имеют место в результате падения людей в процессе подъёма их на высоту и спуска. Высотными считаются такие работы, которые выполняются на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, временных монтажных приспособлений или непосредственно с конструктивных элементов.

Организация безопасного подъёма рабочих на высоту зависит от вида монтируемого сооружения, что определяет выбор метода безопасного подъёма рабочих на высоту, условий безопасного прохода на монтажные подмости, обеспечение монтажных узлов удобными рабочими площадками.

 Согласно требованиям норм для подъёма и спуска рабочих на рабочие места, расположенные на высоте или глубине более 25 м, должны применяться грузопассажирские подъёмники (лифты).

 Широкое применение нашли навесные или приставные лестницы, а также скобы, установленные под углом более 75° к горизонту и расположенные на высоте или глубине более 5 м, которые должны иметь дуговые ограждения, или быть оборудованы канатами с ловителями для закрепления карабина предохранительного пояса.

 Практически на монтаже строительных конструкций переход с одного рабочего места на другое по вертикальной и наклонной плоскостям осуществляют, как правило, по маршевым (массовый подъём) вертикально установленным лестницам, навесным и приставным лестницам, реже скобам, приваренным к конструкциям.

Такие лестницы могут быть изготовлены из стали. Лестницы навешиваются звеньями на высокие колонны до их подъёма, чтобы обеспечить монтажнику-верхолазу возможность доступа к узлам примыкания смежных конструкций: подкрановых балок, ферм и других деталей.

 Количество навешиваемых звеньев лестниц определяется высотой колонны. Для крепления крючков лестниц к стальным колоннам в необходимых местах приваривают короткие стальные уголки.

 В железобетонных колоннах для этой цели при их изготовлениизаанкериваются в бетон стальные листовые закладные детали, к которым приваривают уголковые коротыши для закрепления лестниц.

 Если высота указанных выше лестниц недостаточна для работ по установке и закреплению ферм на колоннах, применяют приставную лестницу с площадкой (рис.). Её устанавливают на подкрановую балку и удерживают двумя опорами – внизу на балке и вверху на колонне. Площадка охватывает колонну и исключает возможность бокового сдвига.

 По своему конструктивному решению маршевые лестницы обеспечивают достаточную безопасность подъёма (спуска) работающих на высоту, так как имеют ограждённые лестничные марши, расположенные под углом 60°, и площадки отдыха через каждые 3…4 м. Такие лестницы находят широкое применение при высоте зданий и сооружений до 42 м, а при больших высотах применяют механизированные подъёмники.

 Приставные лестницы с перильными ограждениями, установленные под углом 70…75°, находят широкое применение для подъёма и спуска к рабочим местам, расположенным на высоте до 18 м. Применение их на высоте (при подъёме и спуске) более 18 м нецелесообразно, так как они становятся тяжёлыми и неудобными в эксплуатации.

## **При каких условиях допускается производство работ по перемещению грузов краном на строительной площадке.**

Лёгкие строительные краны устанавливают на раме (основании) и прочно прикрепляют к конструкции здания. В момент подъёма или опускания груза проход, проезд и нахождение людей в опасной зоне, радиусом не менее 7 м от центра мачты крана, запрещены.

 Крепление крана проверяют в начале каждой смены и перед его работой на каждой новой стоянке. После закрепления крана на новой стоянке производят пробный подъём груза, соответствующего предельной грузоподъёмности данного крана при наибольшем вылете стрелы с поворотом на 360°.

 Установка стрелового крана должна производится так, чтобы расстояние между поворотной частью в любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами было не менее 1 м.

 Для строповки нужно применять стропы, соответствующие массе поднимаемого груза, с учётом числа ветвей и угла их наклона. Стропы общего назначения следует подбирать так, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°. Забракованные съёмные грузозахватные приспособления, а также грузозахватные приспособления, не имеющие бирки (клейма), не должны находится в местах производства работ. Для грузов, у которых есть петли, предназначенные для подъёма, должны быть схемы их строповки, а для грузов, не имеющих специальных устройств для подъёма, - графическое изображение строповки, которое выдаётся на руки стропальщикам, крановщикам и вывешивается в местах работ. Подъём грузов, на которые не разработаны схемы строповки, производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов на стройплощадке.

 В кабине крана и на месте производства работ вывешивается список перемещаемых грузов с указанием их массы. Подъём и перемещение мелкоштучных грузов необходимо производить в специальной таре, чтобы исключить возможность выпадения отдельных грузов. Подъём кирпича на поддонах можно производить без ограждения опасной зоны при условии удаления людей из этой зоны. Грузоподъёмные машины могут быть допущены к подъёму и перемещению только тех грузов, массы которых не превышают грузоподъёмность машины.

 Под грузоподъёмностью машины понимают наибольшую массу рабочего груза, на подъём которого машина рассчитана. В грузоподъёмность включается и масса съёмных грузозахватных приспособлений. У стреловых кранов нужно учитывать положение дополнительных опор и вылет стрелы, а у кранов с подвижным противовесом – положение противовеса. При подъёме груз должен быть предварительно приподнят на высоту не более 200-300 мм для проверки правильности и надёжности действия тормоза. При перемещении в горизонтальном направлении груз должен быть предварительно поднят на 0,5 м выше встречающихся на пути предметов.

 Передвижение монтажного крана с грузом допускается на небольшие расстояния и не должно осуществляться регулярно, при каждом цикле. Согласно указаниям завода-изготовителя передвижение пневмоколёсных кранов грузоподъёмностью 25 т и более с грузом на крюке допускается только по ровному горизонтальному участку площадки с твёрдым покрытием при положении стрелы вдоль продольной оси крана. Совмещать рабочие движения крана, как правило, не разрешается. При работе пневмоколёсных кранов грузоподъёмностью до 25 т на выносных опорах для обеспечения допустимых давлений на грунт применяют инвентарные (деревянные) башмаки, а для кранов грузоподъёмностью более 25 т – брусья и шпалы. На барабане лебёдки при развёртывании троса должно оставаться не менее четырёх витков. Шестерни лебёдки следует закрывать специальным кожухом; лебёдка должна быть в исправном состоянии. Направлять трос на барабанные лебёдки руками или ногой запрещается. Перед началом грузоподъёмных работ тросы необходимо тщательно осматривать.

 На стройке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между стропальщиком и крановщиком. Голосовая сигнализация допускается при работе стреловых самоходных кранов со стрелой длиной не более 10 м. При работе грузоподъёмной машины не разрешается:

* вход на грузоподъёмную машину во время её движения;
* нахождение людей возле работающего крана;
* подъём груза, находящегося в неустойчивом положении;
* подъём и перемещение груза с находящимися на нём людьми;
* подъём груза, засыпанного землёй, примёрзшего, заложенного другими грузами, укреплённого болтами, залитого бетоном;
* освобождение с помощью грузоподъёмной машины защемлённых грузом стропов, канатов, цепей;
* оттягивание грузов во время подъёма, опускания и разворота;
* выравнивание груза собственной массой человека, а также поправка стропов на весу;
* опускать груз на автомашины и полувагоны или поднимать при нахождении людей в кузове машины или полувагонах;
* нахождение людей в автомашинах и полувагонах при погрузке и разгрузке их магнитными и грейферными кранами;
* подъём железобетонных и бетонных изделий массой более 500 кг, не имеющих маркировки и указания о фактической массе.

 Производство работ при сильном снегопаде, тумане, плохой освещённости, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика, должно быть прекращено.

 Работа крана при силе ветра более 6 баллов (скорость ветра 10-12 м/с) должна быть прекращена, а кран закреплён противоугонными приспособлениями. При более сильном ветре (скорость ветра более 15 м/с) необходимо принять дополнительные меры к закреплению крана, предусмотренные инструкцией по его эксплуатации. Работа на строительных машинах с электроприводом во время грозы должна быть прекращена.

## **Как осуществляется огнезащита деревянных конструкций и конструкций из пластмасс.**

Деревянные конструкции широко применяются в строительстве. Большое распространение получили клееные деревянные конструкции. Однако горючесть является серьёзным недостатком, ограничивающим применение древесины в строительстве. Существуют различные способы защиты древесины от огня. Например её пропитывают водными растворами огнезащитных составов в автоклавах под давлением или методом горюче-холодных волн. При этом 1 м3 древесины должен поглотить 75…50 кг сухих солей (сернокислого и фосфорнокислого аммония). Пропитанная таким способом древесина относится к трудносгораемым материалам.

 В случае необходимости защиты от огня конструкций, выполненных из незащищённой древесины, наиболее эффективным средством является оштукатуривание и облицовка её несгораемыми материалами. Известково-алебастровая или известково-цементная штукатурка обеспечивает защиту от возгорания деревянной конструкции в течение 15…30 минут в зависимости от толщины слоя штукатурки и способа её нанесения.

 Защитная эффективность штукатурок определяется временем, по истечении которого деревянная конструкция загорается в результате образования трещин, отслаивания или частичного обрушения слоёв штукатурки, а также прогрева поверхности деревянных конструкций до температуры самовоспламенения. Обычно штукатурка разрушается или в ней возникают трещины раньше, чем слой штукатурки прогреется до температуры самовоспламенения древесины. Трещины в штукатурке могут быть и до пожара в результате усушки древесины, осадки здания, применения излишне жирных штукатурных растворов. Нанесение штукатурных растворов по металлической сетке уменьшает возможность появления трещин и отслоения штукатурки в условиях пожара.

 В качестве облицовочных огнезащитных материалов используют сухую гипсовую штукатурку, гипсоволокнистые плиты, асбестоцементные листы. Сухую гипсовую штукатурку и гипсоволокнистые плиты применяют взамен обычной штукатурки для отделки стен и перегородок внутри сухих помещений. Такие плиты крепят с помощью специальных гвоздей, защищённых от коррозии, или приклеивают к основанию специальными мастиками (казеино-цементной, битумно-силикатной и др.). Гипсоволокнистые плиты по своим огнезащитным свойствам не уступают обычной штукатурке. Эффективность сухой гипсовой штукатурки значительно ниже, так как в условиях воздействия огня такие плиты разрушаются через 10…15 минут. Асбестоцементные плоские и волнистые листы применяют главным образом для защиты наружной поверхности стен деревянных зданий и сооружений. Их устанавливают внахлёстку и крепят с помощью крючков и болтов. Асбестоцементные листы являются несгораемыми, однако по огнезащитному эффекту они уступают гипсоволокнистым плитам.

 Одной из особенностей деревянных конструкций являются пустоты, оставляемые в стенах и перекрытиях для лучшего проветривания древесины и предупреждения её загнивания. В ряде случаев такие пустоты сообщаются между собой, в результате чего при пожаре создаются благоприятные условия для скрытого и весьма быстрого распространения огня. Подобные случаи неоднократно отмечались при пожарах в зданиях с деревянными перегородками и перекрытиями. Тушение таких пожаров, как правило, связано с большими трудностями, так как необходимо вскрывать перегородки и перекрытия на большой площади и на значительном удалении от первоначального места возникновения пожара. При устройстве пустот в деревянных стенах, перегородках и перекрытиях следует ограничивать их площадь путём применения диафрагм из досок или засыпки их лёгкими несгораемыми материалами. Для защиты поверхности деревянных конструкций от огня используют различные виды окраски, пропитки и обмазки. Эти средства огнезащиты предупреждают загорание поверхности деревянных конструкций при воздействии таких источников тепла, как пламя короткого замыкания проводов, трёхминутное воздействие пламени паяльной лампы. Однако более эффективными являются вспучивающиеся покрытия, которые увеличивают предел огнестойкости деревянных конструкций на 0,75 часа. Эти покрытия изготовляются в соответствии с ГОСТ 25130-82 «Покрытие по древесине, вспучивающееся, огнезащитное, ВПД. Технические требования».

 Основной недостаток пластмасс – горючесть. Наиболее перспективной областью применения пластмасс в сочетании с другими материалами являются конструкции стен и кровель, используемые в крупнопанельном домостроении.

Современные трёхслойные стеновые панели состоят из лёгкого пластмассового утеплителя, оклеенного или облицованного различными негорючими или трудно-горючими материалами, толщина которых составляет от нескольких миллиметров до десятка сантиметров. Из числа современных конструкций стен содержащих полимерные материалы можно выделить:

 Многослойные самонесущие стеновые панели для наружных стен здания, в которых несущей является сплошная железобетонная плита толщиной 80-90 мм. Эта плита обычно является внутренней поверхностью стены, а наружную поверхность составляет такая же плита толщиной около 40 мм. Между плитами размещён горючий или трудногорючий теплоизоляционный материал толщиной до 100 мм. Предел огнестойкости 2,5-5.

Многослойные панели навесных стен, в которых наружная и внутренняя поверхности, а также торцы выполнены из негорючих тонкостенных материалов (асбестоцементные листы, сталь и т.д.). Теплоизоляционными материалами панелей являются различные типы горючих пластиков, главным образом пенополистерол. Предел огнестойкости 0,15-1 час.

## **Как осуществляется молниезащита зданий и сооружений, в том числе строящихся. Объяснение порядка расчёта одиночного стержневого молниеотвода.**

 Молниезащита – это комплекс защитных мер от разрядов атмосферного статического электричества, обеспечивающих безопасность людей, сохранность зданий и сооружений, оборудования и материалов от загораний, взрывов и разрушений. Наиболее опасен прямой удар молнии, при котором канал молнии проходит через здания и сооружения. Сила тока в канале молнии достигает 200 кА, напряжение – 150 МВ. Длина искры молнии измеряется сотнями и тысячами метров. Время разряда молнии от 0,1 до 1 с. Температура канала молнии может достигать 6000 – 10 000°С.

 Вероятность прямого удара молнии в наземный объект будет тем больше, чем выше объект и, следовательно, чем меньше будет расстояние от верхней точки объекта до заряженного облака. Кроме того, грозопоражаемость объектов зависит от геологии земли, а также других атмосферных и геометрических факторов.

 Опасность прямого удара молнии в незащищённые объекты связана с возможностью разрушения и повреждений сооружений и оборудования в результате мгновенного нагрева воздуха, сопровождающегося его расширением и возникновением ударной воздушной волны, а также непосредственного воздействия тепловой энергии молнии на конструктивные части объектов.

 Начальный удар считается первичным проявлением молнии. Вторичное проявление молнии сопровождает первичное и выражается в электростатической и электромагнитной индукции.

 Электростатическая индукция вызывается действием заряженных облаков на наземные объекты и сопровождается искрениями между металлическими элементами конструкций и оборудования.

 В незамкнутых контурах возникающая Э.Д.С. может вызвать искрение или сильное нагревание в местах с недостаточно плотными контактами. Такое искрение совершенно недопустимо для взрывоопасных зданий и сооружений, так как в них даже слабая по мощности и малая по продолжительности электрическая искра может привести к взрыву.

 Одной из главных и решающих мер защиты от первичного и вторичного проявления молнии является устройство молниеотводов. Молниеотводы, с одной стороны, приближают разряд прямого удара молнии к защищаемому объекту, вследствие чего индуцированные напряжения возрастают, с другой – образуя встречный лидер, удаляют от объекта зону, в которой происходит формирование главного разряда, уменьшая тем самым величину индуцированных напряжений.

 В соответствии с временными указаниями по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений СН 305-69 (Госстроя СССР) все здания разделяются на три категории и в зависимости от значимости и технологических особенностей объекта и от степени взрыво- и пожароопасности.

 К I категории относятся здания и сооружения, отнесённые в ПУЭ к классам В-I и В-II. Сюда относятся помещения, в которых выделяются горючие газы и пары, а также переходящие во взвешенное состояние горючие пыли и волокна, способные к образованию взрывоопасных смесей с воздухом или другими окислителями при нормальных режимах работы. Взрыв в таких помещениях сопровождается, как правило, значительными разрушениями и человеческими жертвами. Молниезащита таких объектов выполняется независимо от средней грозовой деятельности или от места расположения на территории СССР.

 Ко II категории относятся здания и сооружения, отнесённые ПУЭ к классам В-Iа и В-IIа, в которых при нормальной эксплуатации образование свойственных для I категории взрывоопасных смесей не имеет места, а возможно только в результате аварий и неисправностей. К этой категории также относятся здания, в которых хранятся в металлической упаковке взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества. Взрыв в таких помещениях сопровождается незначительными разрушениями без человеческих жертв. Молниезащита таких объектов выполняется в местностях со средней грозовой деятельностью 10 грозовых часов в год и более.

 К III категории относятся здания и сооружения, для которых прямой удар представляет опасность в отношении пожара, механических разрушений, поражения людей, а также животных. Молниезащита их выполняется в местностях, расположенных южнее 65-й параллели со средней грозовой деятельностью 20 грозовых часов и более и при ожидаемом количестве поражения молнией не менее 0,05. Средняя грозовая деятельность за один год определяется по «Карте среднегодовой продолжительности гроз в часах» (см. СН 305-69) либо на основании официальных данных местной метеостанции.

 Выбор способов молниезащиты зависит от конструктивных и технологических особенностей объекта и его назначения.

Молния обладает свойствами поражать в первую очередь заземлённые объекты (их электропроводность стремится к бесконечности) и возвышающиеся над землей металлические предметы и сооружения (трубы, мачты, вышки и т.п.). Именно на этой особенности грозового разряда основано защитное действие каждого молниеотвода. Молниеотвод состоит из молниеприёмника, токоотвода, обеспечивающего прохождение по нему разрядного тока к заземляющему устройству, и самого заземляющего устройства, обеспечивающий непосредственный распределённый на большой площади контакт с землей.

 Молниеотводы разделяют на три основных типа: стержневые, тросовые, или антенные, и сетчатые. В отдельных случаях могут быть комбинированные молниеотводы. Молниезащита объекта в зависимости от его размеров может осуществляться одним или несколькими стержневыми молниеотводами, создающими зону защиты, охватывающую весь объект. При протяжённых объектах защита выполняется с помощью одного или нескольких тросовых молниеотводов, создающих требуемую зону защиты.

 Стержневые и тросовые молниеотводы устанавливают либо на отдельно стоящих опорах, либо на опорах, связанных с конструкцией объекта. Сетчатые молниеотводы укладывают (или подвешивают) на крышу защищаемого объекта и не менее чем в двух местах соединяют токоотводами с отдельными очагами заземления.

 Токоотводы выполняют из металлических стержней сечением не менее 100 мм2 и соединяют сваркой с молниеприёмниками и заземлениями. При двух токоотводах сечение каждого принимается не менее 50 мм2. Общее сопротивление заземления принимается не более 10 Ом. Расчёт заземления производится по приведённой выше методике расчёта заземления.

 Здания и сооружения I категории защищаются отдельно стоящими или изолированными стержневыми молниеотводами. При высоте защищаемого объекта более 50 м допускается устройство неизолированных молниеотводов непосредственно на защищаемом объекте. При этом число токоотводов принимается не менее двух и каждый из них присоединяется к самостоятельному контуру заземления. Если такой объект имеет сваренный металлический каркас, ограничиваются надёжным его заземлением без установки специальных молниеотводов.

 Защита зданий и сооружений II категории осуществляется молниеотводами, установленными непосредственно на самом объекте с присоединением токоотводов к одному заземляющему устройству. Здания и сооружения с неметаллической кровлей защищаются сетчатыми молниеотводами из полосовой или круглой стали сечением не менее 100 мм2 при шаге ячейки сетки не более 5×5 м. Защита зданий и сооружений III категории может выполняться молниеотводами любой модификации. Металлическая кровля таких зданий может быть использована в качестве молниеприёмника.

 Для защиты зданий и сооружений, собранных из железобетонных блоков, в качестве молниеприёмника может быть использована стальная арматура верхних покрытий, которая при сборке сваривается и присоединяется с помощью токоотводов к заземляющему устройству. Стальные фермы также могут служить молниеприёмниками, если они надёжно заземлены. В двух последних случаях расстояния между токоотводами принимаются не более 50-60 м.

 Защита от прямых ударов молнии металлических наружных установок (резервуары с объёмом более 1000 мм3, секции металлических трубчатых лесов и т.д.) осуществляется молниеприёмниками, устанавливаемыми на защищаемом объекте, либо с помощью отдельно стоящих молниеотводов.

 Каждый молниеотвод образует вокруг себя строго определённое пространство, вероятность попадания молнии в которое, минуя молниеприёмники, практически равна нулю. Это пространство называется зоной защиты. Зоны защиты в зависимости от типа, количества и взаимного расположения молниеотводов могут иметь разнообразные геометрические формы. Для одиночного стержневого молниеотвода высотой порядка 60 м зона защиты представляет собой конус с основанием r = 1,5×h, где hx – высота защищаемого сооружения; rx – радиус защиты на высоте объекта.

 Радиус защиты определяют из соотношений:

rx = 1,5 × ( h – 1,25 hx ) при 0 ≤ hx ≤ 2/3h

rx = 0,75 × ( h – hx ) при 2/3h ≤ hx ≤ h

## **Список литературы.**

1. «Охрана труда в строительстве» Крикунов, Резниченко.
2. «Охрана труда в строительстве» Золотницкий, Пчелинцев.