



Кафедра безопасности жизнедеятельности
и технологического оборудования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К РАЗДЕЛУ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Направление 2.08.03.01 Строительство

**Квалификация (степень) выпускника
«бакалавр»**

Уфа 2017

УДК 378.001.13:631.147/621.3

Рекомендованы к изданию методической комиссией факультета природопользования и строительства (протокол № 1 от 29.08.2017 г.)

Составитель: доценты кафедры БЖД и ТО, к.б.н. Латыпова Г.Ф.

Рецензент: зав. кафедрой природообустройства, строительства и гидравлики, доцент Хасанова Л.М.

Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и технологического оборудования доцент Латыпова Г.Ф.

г. Уфа, БГАУ, кафедра безопасности жизнедеятельности и технологического оборудования

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Раздел «Безопасность жизнедеятельности» является неотъемлемой частью выпускной квалификационной работы (ВКР) и оформляется отдельной главой в объеме 8-10 страниц машинописного текста (включая инженерно-нормативные расчеты, таблицы, рисунки), располагается перед экономической частью работы.

Раздел состоит из следующих параграфов:

1 Обеспечение условий и безопасности труда на производстве.

2 Мероприятия по защите населения и материальных ценностей в чрезвычайных ситуациях.

Мероприятия, указанные в разделе, должны быть тесно увязаны с содержанием выпускной квалификационной работы.

При разработке выпускной квалификационной работы необходимо руководствоваться основополагающими документами и литературой по охране труда, гражданской обороны *с соответствующими ссылками на использованные литературные источники, указанные в библиографическом списке.*

Консультации по разделу проводятся преподавателями кафедры Безопасности жизнедеятельности и технологического оборудования.

Обучающимся перед началом преддипломной практики необходимо встретиться с консультантом и согласовать с ним задание по сбору материалов на предприятии или в организации и направления разработок по теме дипломной работы.

Выполненный раздел в черновом варианте представляется для окончательной проверки преподавателю-консультанту кафедры Безопасности жизнедеятельности и технологического оборудования.

В общих выводах выпускной квалификационной работы следует отметить суть разработок в данном разделе.

Законченная выпускная квалификационная работа подписывается консультантом на титульном листе. Без подписи консультанта выпускная квалификационная работа к защите не допускается.

При защите выпускной квалификационной работы перед Государственной аттестационной комиссией в докладе следует осветить разработанные мероприятия по улучшению условий труда и экологичности производства и их социально-экономическую значимость.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛА ПО ПАРАГРАФАМ

2.1 Обеспечение условий и безопасности труда на производстве

В данном параграфе необходимо провести анализ состояния условий и безопасности труда на объекте, предприятии, организации для чего следует раскрыть:

- перечень должностных лиц, ответственных за обеспечение здоровых и безопасных условий труда в соответствии с Положением об организации работы по охране труда, и трудовым кодексом Российской Федерации (ТК РФ) укомплектованность штата специалистом по охране труда;
- организацию обучения работающих безопасным условиям труда, наличие оборудованного кабинета охраны труда, проведение инструктажей;
- соблюдение норм трудового законодательства о режиме труда и отдыха работающих, организации труда женщин и несовершеннолетних в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации;
- обеспечение работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами их бесплатной выдачи;
- организацию лечебно-профилактического обслуживания работающих (выдача молока, мыла, проведение медицинских осмотров на рабочих местах с вредными условиями труда);
- санитарно-бытовое обеспечение на объектах производства (наличие гардеробных помещений, умывальных, душевых, уборных, комнат отдыха, буфетов, столовых, пунктов медицинского обслуживания, перевозка людей на работу и с работы);
- общее техническое и санитарно-гигиеническое состояние производственных объектов (расположение объектов предприятия с соблюдением санитарно-защитных зон и противопожарных разрывов; озеленение территорий; дорожные условия, отопление, освещение, вентиляция производственных объектов);
- обеспечение пожарной охраны (наличие пожарно-сторожевой охраны, добровольной пожарной дружины, обеспеченность средствами тушения пожаров);
- организацию эксплуатации электроустановок и электроаппаратов, изучение организации деятельности электрослужбы (предприятия) организации.

Далее разрабатывается ряд мероприятий по предупреждению травматизма, организация труда и быта специалистов на строительномонтажных работах, на строительстве новых, реконструкции, расширении и техническом

перевооружении действующих предприятий, зданий и сооружений, а также при разработке проектов производства работ.

В стройгенпланах разрабатываются санитарно-бытовые и организационные мероприятия, направленные на создание безопасных условий труда и рациональную организацию строительной площадки;

- создание зон производственных зданий и сооружений, близких по функциональному назначению или по признаку взрывопожарной опасности;
- создание санитарно-защитных зон, технологических связей, противопожарных разрывов;
- санитарно-бытовые помещения для работников, а также помещения для специалистов;
- складские площадки для строительных материалов и конструкций;
- безопасные рациональные маршруты для транспортных средств и пешеходов;
- указатели, специальные знаки и ограждения потенциально-опасных зон;
- стоянки машин и механизмов;
- освещение строительной площадки и обеспечение средствами связи;
- ограждения от доступа посторонних лиц, животных, а также от пыли, шума и других вредных факторов;
- специальные мероприятия для обеспечения безопасности труда (к примеру, при низкой температуре окружающего воздуха).

В большинстве проектов требуется реализация требований потребного воздухообмена. При этом после определения воздухообмена производят выбор системы вентиляции. Нужно стремиться при выборе найти экономически более выгодную систему с учетом требований, изложенных в СНиП.

Очень часто при проектировании зданий или производственной площадки приходится обосновывать параметры освещенности с учетом требований нормативных документов (Приложение А). При необходимости (по заданию преподавателя) произвести расчет высоты молниеотвода и расчет заземления молниеотвода (Приложение А).

Следует учесть то, что при организации нормального освещения и подбора окраски оборудования, цветового оформления производственного интерьера можно добиться снижения количества несчастных случаев, улучшения самочувствия работающих и повышения производительности труда.

Для создания здоровых условий труда в отдельных проектах необходимым бывает проектирование мероприятий по снижению уровня шума. Исходя из того, что постоянный шум опасен для здоровья и вызывает утомление работающих и, как следствие, при этом снижается производительность труда до 15%, нужно принять меры их защиты от воздействия шума.

На практике часто разрабатывают мероприятия по снижению уровня шума одним из следующих методов:

- отделение шумных машин и оборудования в изолированных помещениях;
- обработка стен, потолка звукопоглощающими материалами;
- защита акустическими материалами.

В тех проектах, в которых рассматривается внедрение новых технологий и технологического оборудования, необходимо разработку вопросов безопасности или усовершенствования их вести с учетом требований Федерального закона. При этом нужно широко использовать инженерно-технические средства защиты от опасных и вредных производственных факторов (предохранительные устройства, средства сигнализации, блокировки, защитные средства от поражения электрическим током и полем, воздействия излучений, оградительные, пусковые и тормозные устройства, ограничители хода при перегрузках, паровые клапаны, гидравлические затворы, концевые выключатели, приборы контроля в рабочем и аварийном режимах, устройства для локализации опасных и вредных факторов производства, сверхусилители и т.д.).

В проектах по созданию искусственных водоемов, прудов необходимо расчетом обосновать волну прорыва, составить на объект декларацию безопасности при эксплуатации.

Электрическая энергия в строительстве широко применяется для механизации работ, в качестве источника тепла для прогрева замороженного грунта, бетона, для сварочных работ и освещения, а также при обработке данных для природообустроительных проектов (компьютеры и их периферийное оборудование). С учетом реальной опасности предусматриваются средства электробезопасности (заземление, зануление, автоматическое отключение от сети при коротком замыкании (автоматические выключатели, устройства защитного отключения) применение плавких предохранителей при перегрузках, защита от атмосферного и статистического электричества).

В работе необходимо разработать меры пожарной безопасности и произвести расчет необходимого запаса воды для тушения пожаров (Приложение А). Эта разработка начинается в проектах, в стройгенпланах, где предусматривается создание наиболее благоприятных условий для производственного процесса, рационального использования земельных участков и наибольшей эффективности капитальных вложений, а в проектах на природоохранную тему – предусмотреть охрану от пожаров природоохранных сооружений, производственных объектов.

Для достижения такой цели необходимо:

- выдержать безопасные расстояния от границ производственных объектов до жилых и общественных зданий;

- соблюдать нормы противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями;
- в водопроводной сети предусмотреть монтаж гидрантов для подсоединения пожарных рукавов со стволами;
- обеспечивать территорию дорогами и сквозными проездами для противопожарных целей, при проектировании которых необходимо руководствоваться Правилами пожарной безопасности (ППБ 01-03);
- при застройке поселков деревянными зданиями в противопожарных целях целесообразно устраивать защитные лесополосы шириной 40-50 м с целью ограничения распространения пожара, в лесных массивах необходимо создавать минерализованные полосы;
- к искусственным и естественным водоемам следует построить подъезды для забора воды пожарными автомобилями или мотопомпой.

В проектах зданий и сооружений, кроме противопожарных разрывов, необходимо максимально учесть возможности применения противопожарных преград, предназначенных для ограничения распространения пожара (противопожарные стены – брандмауэры, противопожарные перегородки, перекрытия, двери, люки, ворота, окна, тамбуры – шлюзы). В зданиях и сооружениях необходимо иметь систему противодымной защиты, эвакуационные пути на случай пожара.

В отдельных проектах целесообразен расчет противопожарного водоснабжения. При этом следует руководствоваться СНиП.

В необходимых случаях нужно запроектировать автоматически действующие спринклерные или дренчерные установки, пожарную сигнализацию и связь. При этом используются системы пожарной сигнализации (радиально-лучевой, шлейфный) в производственных зданиях категории А и Б по пожарной опасности (СНиП). Если требуют условия разработки, то необходимо дать принципиальную схему предлагаемых решений.

В проектах строительства зданий, сооружений в соответствии с Государственной программой «Доступная среда», необходимо проектировать для инвалидов безопасные условия для доступа к общественным местам. Это применение тактильной плитки, разметки, поручни и пандусы, санузел, размещение кнопки вызова и др.

2.2 Мероприятия по защите населения и материальных ценностей в чрезвычайных ситуациях

Под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимают обстановку на определенной территории или акватории, сложившуюся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые

могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Чрезвычайные ситуации можно рассматривать как результат обострения противоречий между обществом и природой, связанных чрезмерно мощным воздействием человека на природную среду.

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате аварий на электростанциях, крупных химических, нефтеперерабатывающих, металлургических, биотехнологических предприятиях, магистральных трубопроводах высокого давления, предприятиях пищевой промышленности, а также от таких стихийных бедствий, как затопления и наводнения, массовые пожары, обвалы, ураганы, бури и др.

Такие явления приводят к разрушению системы связи, дорог, энергоснабжения, водоснабжения, уничтожению материальных ценностей, гибели людей. Кроме того, в условиях длительного отсутствия жизнеобеспечения нарушается нормальное функционирование объекта с последующими потерями получаемой продукции.

Для предупреждения чрезвычайных ситуаций разрабатывается комплекс проводимых заблаговременных мероприятий, направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Обучающийся должен установить наличие на территории предприятия, хозяйства или в зоне их расположения потенциально опасных объектов (химически-, радиационно-, пожаро-, взрыво- и гидродинамически- опасные объекты), возможность возникновения на них чрезвычайных ситуаций, критически оценить готовность к деятельности руководства предприятия, хозяйства по их предупреждению и ликвидации последствий.

По данным анализа разработать мероприятия и рекомендации для функционирования системы жизнеобеспечения предприятия (организации) в чрезвычайных ситуациях.

Таковыми мероприятиями являются:

- создание и обучение невоенизированных аварийно-спасательных формирований и их материальное обеспечение;
- разработка системы оповещения и связи;
- планирование и подготовка местности для эвакуации людей и материальных ценностей со строительством дорог;
- организация постов наблюдения в период обильных дождей, интенсивного таяния льда, пожароопасные периоды года;

- создание резервных систем водоснабжения с использованием естественных водоемов (рек, озер) и сооружением прудов и резервуаров;
- создание межхозяйственных опорных пунктов пожарной охраны лесов;
- создание добровольных пожарных формирований с использованием техники для тушения пожаров;
- создание резерва источников тепла и энергоснабжения (котлов, электростанции местного назначения), опор, проводов и изоляторов воздушных линии электропередачи;
- создание резерва продовольствия, воды, одежды, медикаментов;
- использование механизированной техники для аварийно-спасательных работ и т.д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трудовой кодекс Российской Федерации (по состоянию на 25 ноября 2017 г.). – М: Проспект, 2017 г. – 272 с.
2. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г. (с изменениями на 21 июля 2014 г. № 271-ФЗ).
3. Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак; под ред. О.Н. Русака. – 13-е изд., испр. – СПб; М.; Краснодар: Лань, 2010. – 671 с.
4. Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М.: Колос С, 2005 – 512 с.
5. Сергеев В.С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для студ. вузов / В.С. Сергеев; Московская открытая социальная академия. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Академический Проект, 2010. – 461 с.
6. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Безопасность жизнедеятельности» / Б.С. Мастрюков. – М.: Академия, 2011. – 368 с.
7. Каминский С.Л. Средства индивидуальной защиты в охране труда / С.Л. Каминский. – СПб.: Проспект науки, 2010. – 303 с.
8. Сборник официальных материалов по охране труда для руководителей и специалистов АПК, малого и среднего предпринимательства / Сост.: Ахметов А.Ф., Молотков Г.Н., Якупов И.М. и др. – Уфа: НОУ «Межотраслевой институт», 2008. – 372 с.

9. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок: ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00. – 2-е изд., стер. – М.: Кнорус, 2010. – 168 с.

10. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме».

11. Кабашов В.Ю. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях: практикум / В.Ю. Кабашов, А.М. Багаутдинов, В.П. Бойко. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2012. – 130 с.

12. Кабашов В.Ю. Практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / В.Ю. Кабашов, Г.Ф. Латыпова. – Уфа: Изд-во Баш ГАУ, 2017. – 208 с.

13. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 16 апреля 2009 г. № 45н «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов».

14. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

15. Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий [Электронный ресурс]: электронный учебник: рек. УМО вузов / В.И. Юртушкин. – М.: Кнорус, 2009. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

16. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учебник для студ. вузов, обуч. по всем направлениям бакалавриата: допущено УМО по образованию / [И.В. Бабайцев [и др.]; под ред. Б.С. Мاستрюкова]. – М.: Издательский центр Академия, 2012. – 304 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расчет фактической освещенности помещений

Определить с учетом работ, выполняемых в проекте, значение КЕО (e_n) при естественном освещении и норму освещенности E при искусственном освещении.

Выполнить расчет суммарной площади световых проемов в m^2 в помещении по формуле:

$$\sum F = \frac{F_{\Pi} \cdot e_n \cdot \eta_0 \cdot K}{100 \cdot \tau \cdot r_1},$$

где F_{Π} – площадь пола освещаемого помещения, m^2 ;

e_n – коэффициент естественной освещенности, %;

η_0 – световая характеристика окна;

K – коэффициент, учитывающий затемнение окон соседними зданиями;

τ – общий коэффициент светопропускания оконного проема с учетом его загрязнения;

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение освещенности за счет света, отраженного от стен и потолков.

Измерить параметры и выполнить расчет фактической суммарной площади световых проемов в помещении.

Выполнить расчет требуемого количества электрических ламп для общего освещения помещения, используя метод коэффициента использования светового потока по формуле:

$$N = \frac{K_3 \cdot F_{\Pi} \cdot E}{F_{\lambda} \cdot \eta_c \cdot Z},$$

где K_3 – коэффициент запаса, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения источников света и светильников, а также снижения отражающих свойств поверхностей помещения;

F_{Π} – площадь пола освещаемого помещения, m^2 ;

E – освещенность по нормам, лк;

F_{λ} – световой поток, излучаемый каждой электрической лампой;

η_c – коэффициент использования светового потока, т.е. доля светового потока всех ламп, падающая на освещаемую поверхность;

Z – коэффициент неравномерности освещения.

Для определения коэффициента η_c необходимо предварительно найти показатель формы помещения ϕ . Для прямоугольных помещений его находят по формуле:

$$\varphi = \frac{A \cdot B}{(A + B) \cdot h},$$

где A и B – соответственно длина и ширина помещения, м;

h – высота подвеса светильника, м.

Высоту подвеса светильника над рабочим местом находят из выражения:

$$h = H - (h_1 + h_2),$$

где H – высота помещения, м;

h_1 – расстояние от пола до освещаемой поверхности, м;

h_2 – расстояние от потолка до светильника, м.

Коэффициент неравномерности освещения зависит от типа светильника, от расстояния между светильниками и высоты их подвеса. Коэффициент может иметь значения от 0,55 до 0,99. Для расчетов округленно принимаем $Z = 0,9$.

Расчет высоты молниеотводов

Молниеотводы защищают определенную зону (пространство). В зависимости от длины и ширины защищаемых объектов применяют: одиночные, двойные и многократные стержневые молниеотводы; одиночный или двойной тросовый или сетчатый (часто на крыше домов) молниеотводы.

Молниеотвод создает определенную зону защиты, которую можно определить расчетом.

Рассмотрим три типа молниеотводов [18].

1) Одиночный стержневой молниеотвод (Рис.1).

Зона защиты молниеотвода представляет собой конус, внутри которого здание или сооружение защищено от прямых ударов молнии (Рис.2).

Различают зоны защиты двух типов: А – со степенью надежности 99,5%, Б – со степенью надежности 95

Для объектов сельскохозяйственного назначения как правило, требуется зона Б.

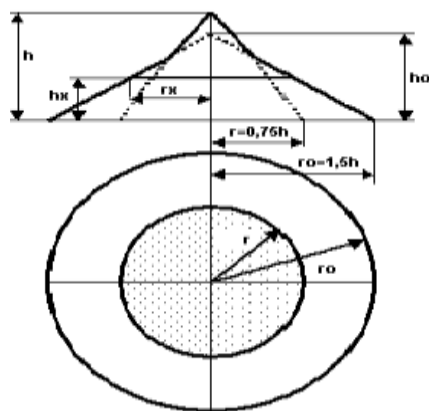


Рис. 1 Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой

$$\text{до } 150 \text{ м: } h_0=0,92 h; r_0=1,5 h; r_x = 1,5 \cdot \left(h - \frac{h_x}{0,92} \right)$$

При степени защиты А:

$$h_0 = 0,85 h; r_0 = (1,1 - 0,002 h) h; r_x = (1,1 - 0,002 h) \cdot \left(h - \frac{h_x}{0,85} \right),$$

Расстояние r_x представляет собой наиболее удаленную точку защищаемого объекта от молниеотвода на высоте здания (h_x).

На практике часто, зная ширину, длину и высоту здания, необходимым является определение высоты молниеотвода. Расчет производится по формуле:

$$h = \frac{(r_x + 1,63 \cdot h_x)}{1,5} \text{ (м)}$$

Молниеприемники и молниеотводы должны иметь сечение не менее 50 мм^2 , соединяться с заземлителем (заземляющим устройством) кратчайшим путем и не иметь петель и острых углов изгиба.

2) Двойной стержневой молниеотвод

Для защиты длинных зданий и сооружений применяют двойной стержневой молниеотвод. Расстояние между молниеприемниками принимается равным 2-3 высотам одного молниеотвода (Рис.2).

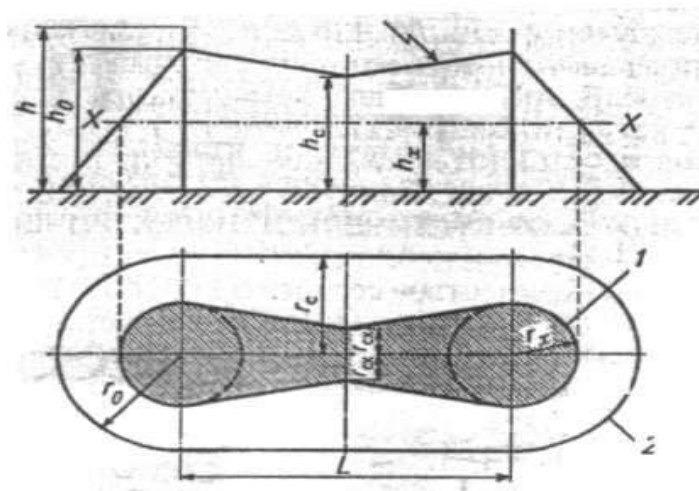


Рис. 2 Зона защиты двойного стержневого молниеотвода высотой до 150 м:

- 1 – граница зоны защиты на высоте h_x ;
- 2 - граница зоны защиты на уровне земли.

Рассматривается случай, когда высоты молниеприемников находятся на одном уровне (не выше 60 м) с расстоянием между ними, равным L . Торцовые области зоны защиты определяются как зоны одиночных стержневых молниеотводов. Верхняя граница зоны защиты проходит вдоль дуги окружности,

проходящей через вершины молниеотводов. Центр окружности O лежит на высоте $4h$ на перпендикуляре, восстановленном из середины расстояния.

Высота зоны защиты в середине двух стержневых молниеотводов h_c может быть определена по формулам:

$$h_c = 4h - \sqrt{9h^2 - 0.25L^2} \quad (1)$$

$$h_c = h_0 - 0,14 \cdot (L - 1,5h) \quad (2)$$

где $h_0 = 0,92h$; а $r_x = r_0(h_c - h_x / h_c)$; $r_0 = 1,5h$.

Высота молниеприемника может быть определена по формуле:

$$h = 0.5 \cdot h_c + \sqrt{0.183 \cdot h_c^2 + 0.0357L^2} \quad (3)$$

При расчетах h_c принимают на $1,0 \dots 1,5$ м выше конька крыши здания. Молниеотводы следует устанавливать на расстоянии $3 \dots 4$ м от здания. Следовательно, расстояние L будет на $6 \dots 8$ м больше длины здания (сооружения).

После определения необходимой высоты молниеприемников необходимо проверить зону защиты по ширине здания. Если молниеприемники установлены на середине ширины (B) здания, то должно соблюдаться условие:

$$r_x \geq 1,5(h - h_x/0.92) \quad (4)$$

где h_x - высота стены здания, м;

r_x - половина ширины здания ($B/2$), м.

Если условие (4) не соблюдается, то принимая $r_x = 0,6B$ исходя из формулы (4), определяют требуемую высоту молниеотвода.

3) Тросовый молниеотвод

В тех случаях, когда здание длинное ($L > 5h$), то для его защиты выбирают одиночный (или двойной) тросовый молниеотвод высотой менее 150 м. Схема защиты одиночным тросовым молниеотводом приведена на рис. 3. При такой схеме верхняя зона защиты ограничена горизонтальной прямой, проведенной через точку максимального провеса троса.

При проектировании следует учесть, что сечение стального троса должно быть $35 \dots 50 \text{ мм}^2$, высота его h при длине пролета $a < 120$ м, $h = h_{оп} - 2$ (в метрах), а при $a = 120 \dots 150$ м $h = h_{оп} - 3$ (м).

Зоны защиты молниеотвода находят по формулам:

а) Зона А $h_0 = 0,85h$; $r_0 = (1,35 - 0,002h)h$; $r_x = (1,35 - 0,0025h) \cdot (h - \frac{h_x}{0,85})$;

б) Зона Б $h_0 = 0,92h$; $r_0 = 1,7h$; $r_x = 1,7 \cdot (h - \frac{h_x}{0,92})$

При известных значениях h_x и r_x для зоны Б можно рассчитать высоту одиночного тросового молниеотводе по формуле:

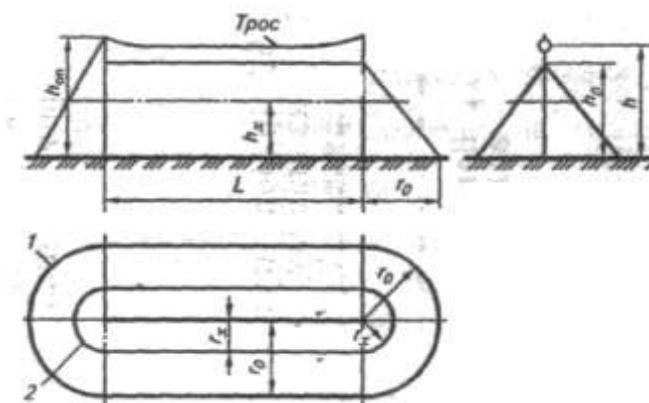
$$h = \frac{(r_x + 1.85h_x)}{1.7}$$


Рис. 3 Зона защиты одиночного тросового молниеотвода:

$h_{оп}$ – высота опоры; h_0 – высота зоны защиты над землей; h – высота троса над землей в точке максимального провеса; r_x – радиус зоны защиты на высоте h_x ; r_0 – радиус зоны защиты на уровне земли; a – расстояние между опорами.

Расчет заземление молниеотводов

В соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), глава 1.7 «Заземление и защитные меры электробезопасности» для заземления электроустановок разных назначений и напряжений следует применять одно общее заземляющее устройство (кроме объектов с молниезащитой категории 1).

Молниеотводы и заземлители к ним устанавливаются на расстоянии не ближе 4 м от здания.

Для предотвращения поражения животных шаговым напряжением место заземления огораживают так, чтобы животные не могли подойти к нему ближе чем на 3 м.

Сопротивление одиночного вертикального заземлителя (электрода) растеканию тока рассчитывается по формуле:

$$R_0 = 0.366 \frac{\rho}{l_3} \cdot \left(l g \frac{2 \cdot l_3}{d_3} + 0.5 \cdot l g \frac{4t + l_3}{4t - l_3} \right)$$

где ρ – удельное сопротивление грунта. Оно составляет: для глины – 40 Ом·м; торфа – 20 Ом·м; суглинка – 100; чернозема – 200; супеси – 300; гравия – 600; песка – 700 Ом·м;

- l_3 - длина электрода, (2...3 м , р ис.4);
 d_3 - диаметр электродов, 0,03...0,05 м;
 t – расстояние от поверхности земли до середины электрода, м.

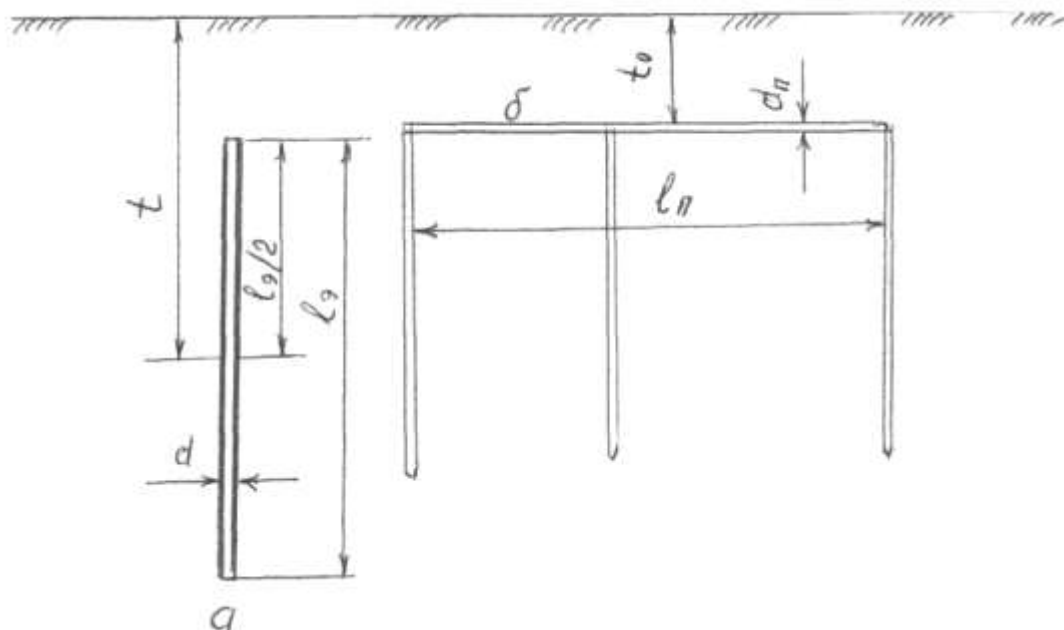


Рис.4 Схема расположения заземлителей

a – вертикальный заземлитель;

b – горизонтальный электрод (полоса связи);

t_0 – величина углубления заземлителей, (0,7...0,8 м.)

Сопротивление растеканию тока с горизонтального заземлителя (полосы связи) рассчитывается по формуле:

$$R_{II} = \frac{0.366 \cdot \rho}{l_{II}} \cdot \lg \cdot \frac{2 \cdot l_{II}^2}{d_{II} \cdot t_0}$$

где d_{II} – диаметр полосы связи, м. Для полосы шириной b $d_{II} = 0,5 b$ (Рис.4);

l_{II} – длина полосы связи, м.

Сопротивление заземляющего устройства молниеприемника должно быть не более 10 Ом. Иногда в зависимости от размеров заземлителя и вида грунта, сопротивление одиночного вертикального заземлителя может быть выше допустимого. Тогда устанавливают несколько заземлителей. Их количество определяется по формуле: $n = R_0 / R_g$

где R_g - допустимое сопротивление, 10 Ом.

Расстояние между заземлителями принимают в 1...3 раза больше длины вертикального заземлителя.

Завершается раздел общими выводами и предложениями по обеспечению безопасности и экологичности производства на проектируемом объекте (организации, предприятия).

Расчет необходимого запаса воды для тушения пожаров

Требуемый запас воды на наружное пожаротушение, м³ рассчитывается по формуле:

$$Q_H = 3,6 \cdot g_H \cdot T_{\Pi} \cdot n_{\Pi} ,$$

где g_H – удельный расход воды на наружное пожаротушение;

T_{Π} – расчетное время тушения одного пожара, принимается равным 3 ч;

n_{Π} – число одновременно возможных пожаров: $n_{\Pi}=1$ при площади предприятия $< 1,5 \text{ км}^2$.

Таблица 1. Удельный расход воды на пожаротушение

Категория производства	Степень огнестойкости здания	Расход воды, л/с, при объеме зданий, тыс. м ³				
		До 3	3,1. ..5	5,1. ..20	20,1. ..50	50,1. ..200
Г, Д	I, II	5	5	10	10	15
А, Б, В	I, II	10	10	15	20	30
Г, Д	III	10	10	15	25	—
В	III	10	15	20	30	—
Г, Д	IV, V	10	15	20	30	—
В	IV, V	15	20	20	40	—

Необходимый объем воды для внутреннего пожаротушения, м³, рассчитываем в зависимости от расхода воды на одну струю и числа одновременно действующих струй по формуле:

$$Q_B = 3,6 \cdot g_B \cdot m \cdot T_{\Pi} \cdot n_{\Pi} ,$$

где g_B, m – соответственно расход воды на одну струю и число струй. Для производственных зданий высотой до 50 м принимаем $g_B=2,5 \text{ л/с}$ и $m=2$.

Полная вместимость пожарного резервуара, м³

$$W_{\Pi} = Q_H + Q_B + Q_T,$$

где Q_T – регулируемый запас воды для хозяйственно-технических нужд,

