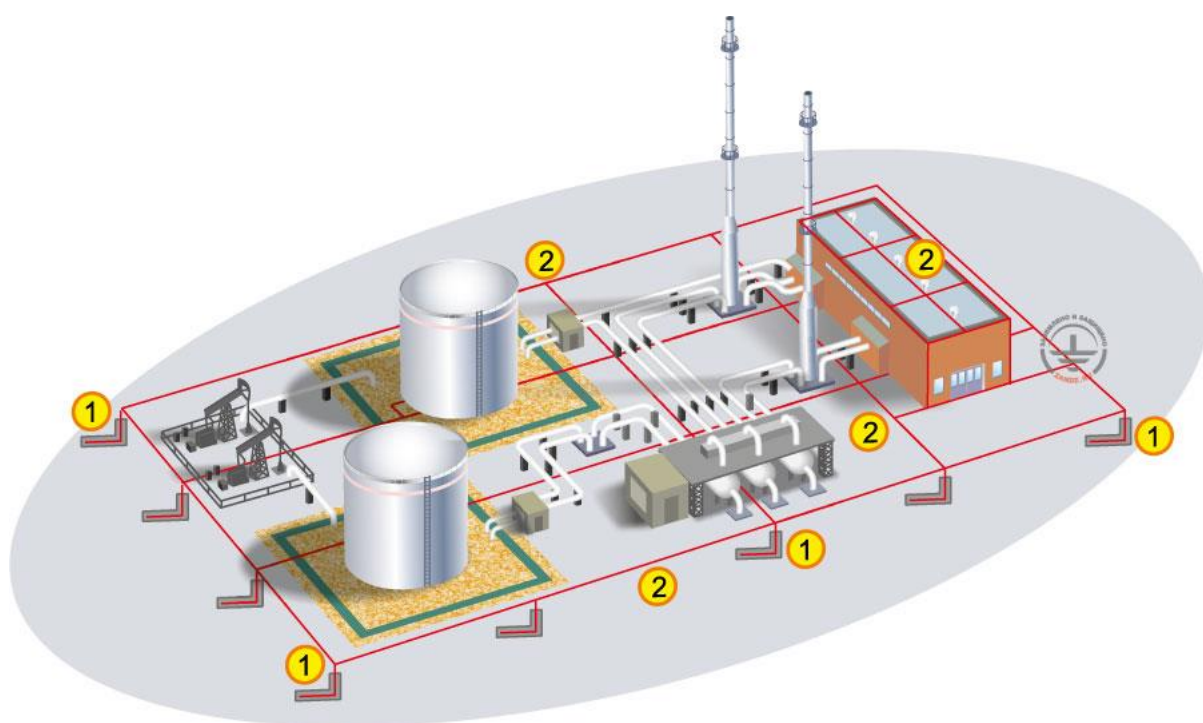


Молниезащита и заземление резервуаров для нефти и нефтепродуктов



Молниезащита и заземление резервуаров для нефти и нефтепродуктов

Молниеприемники стержневые сборные: сборно-разборные длиной до 15 метров на кронштейнах и до 25 метров отдельно-стоящие, изготовлены из качественной конструкционной и/или хладостойкой стали (для эксплуатации в районах Крайнего Севера) и покрыты цинком методом горячего оцинкования. **Для крепления молниеприемника к стенкам резервуара молниеприемники комплектуются кронштейнами.** Чертежи согласовываются с Заказчиком.

Пример установки молниеприемников на кронштейнах на резервуарах:



Согласно ГОСТ 313285-2008 **РЕЗЕРВУАРЫ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**, требования к молниезащите и заземлению устанавливается в Приложении В /рекомендуемое/ Оборудование для безопасной эксплуатации резервуаров В.7 Молниезащита.

В.7.1 Молниезащита резервуара - по СО-153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций. Минэнерго России и/или РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. Минэнерго России
В.7.2 Надежность защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) устанавливается в пределах 0,9-0,99 в зависимости от категории склада нефтепродуктов (см. таблицу В.1).

Таблица В.1 - Уровень и надежность защиты P_z в зависимости от типа резервуара, хранимого продукта и вместимости склада.

Уровень защиты по [СО-153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций. Минэнерго России]		
Характеристика резервуара		Надежность защиты P_z
Склад нефти и нефтепродуктов категории I		
РВС для ЛВЖ	I	0,99
РВСП	I	0,99
РВСПК (РВСПДК)	I	0,99
РВС для ГЖ	II	0,95
Склад нефти и нефтепродуктов категории II		
РВС для ЛВЖ	I	0,99
РВСП	II	0,95
РВСПК (РВСПДК)	II	0,95
РВС для ГЖ	III	0,90
Склад нефти и нефтепродуктов категории III		
РВС для ЛВЖ	II	0,95
РВСП	II	0,95
РВС для ГЖ	III	0,90

В.7.3 Защиту от ПУМ уровня защиты I или II необходимо обеспечивать **отдельно стоящими молниеотводами**, токоотводы которых не должны иметь контакта с резервуаром.

При уровне защиты III молниеприемник допускается устанавливать на резервуаре, сечение которого должно быть не менее 50 мм².

В.7.4 Расчет **молниеотводов** выполняют, исходя из требуемого уровня защиты, по **СО-153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций**.

В зону защиты молниеотводов должны входить резервуар и оборудование на крыше, а также:

- для РВСПК (РВСПДК) - пространство высотой 5 м от уровня ЛВЖ в кольцевом зазоре;
- для РВС с ЛВЖ при уровнях защиты I и II - пространство над каждым дыхательным клапаном, ограниченное полусферой радиусом 5 м.

В.7.5 Защита от вторичных проявлений молнии обеспечивается **заземлением резервуара** (см. В.8).

В.8 Заземление резервуара

В.8.1 Для предотвращения опасного накопления статического электричества резервуар должен иметь **заземление**.

В.8.2 Между плавающей крышей, понтоном и корпусом резервуара необходимо устанавливать не менее двух гибких токопроводящих перемычек.

В.8.3 **Токоотводы** для соединения нижнего пояса стенки резервуара с заземлителями в зависимости от требуемого уровня защиты должны равномерно располагаться по периметру резервуара на расстоянии не менее:

- уровень I-10 м;
- уровень II - 15 м;
- уровень III -20 м.

В.8.4 Сечение токоотвода должно быть: стального- не менее 50 мм², медного - не менее 16 мм². Заземлитель должен иметь сечение не менее 80 мм².

Соединение токоотвода и заземлителя выполняют на сварке или на латунных болтах.

Импульсное сопротивление каждого соединения (стенка-токоотвод-заземлитель) должно быть не более 50 Ом.

Правила промышленной безопасности нефтебаз и складов нефтепродуктов ПБ 09-560-03

3.3.11. Для предупреждения опасных проявлений статического электричества необходимо устранение возможности накопления зарядов статического электричества на оборудовании и нефтепродукте путем заземления металлического оборудования и трубопроводов, снижения скорости движения нефтепродуктов в трубопроводе и предотвращения разбрызгивания нефтепродукта или снижения концентрации паров нефтепродуктов до безопасных пределов.

3.3.12. В целях защиты от проявлений статического электричества заземлению подлежат:

наземные резервуары для ЛВЖ и ГЖ и других жидкостей, являющихся диэлектриками и способных при испарении создавать взрывоопасные смеси паров с воздухом;

наземные трубопроводы через каждые 200 м и дополнительно на каждом ответвлении с присоединением каждого ответвления к заземлителю;

металлические оголовки и патрубки рукавов;

передвижные средства заправки и перекачки горючего — во время их работы;

железнодорожные рельсы сливноналивных участков, электрически соединенные между собой, а также металлические конструкции сливноналивных эстакад с двух сторон по длине;

металлические конструкции автоналивных устройств;

все механизмы и оборудование насосных станций для перекачки нефтепродуктов;

металлические конструкции морских и речных причалов в местах производства слива (налива) нефтепродуктов;

металлические воздухопроводы и кожухи термоизоляции во взрывоопасных помещениях через каждые 40–50 м.

3.3.13. Заземляющее устройство для защиты от статического электричества следует, как правило, объединять с заземляющими устройствами для защиты электрооборудования и молниезащиты. Сопротивление заземляющего устройства, предназначенного только для защиты от статического электричества, должно быть не более 100 Ом.

3.3.14. Все металлические и электропроводные неметаллические части технологического оборудования должны быть заземлены независимо от применения других мер защиты от статического электричества.

3.3.15. Соединение между собой неподвижных металлических конструкций (резервуары, трубопроводы и т. д.), а также присоединение их к заземлителям производится с помощью полосовой стали сечением не менее 48 мм⁸ или круглой стали диаметром более 6 мм на сварке или с помощью болтов.

3.3.16. Резинотканевые рукава спиральные заземляются путем присоединения (пайкой) медного многожильного провода сечением более 6 мм⁹ к ершу и металлической обмотке, а гладкие рукава — путем пропуска внутри рукава такого же провода с присоединением его к ершам.

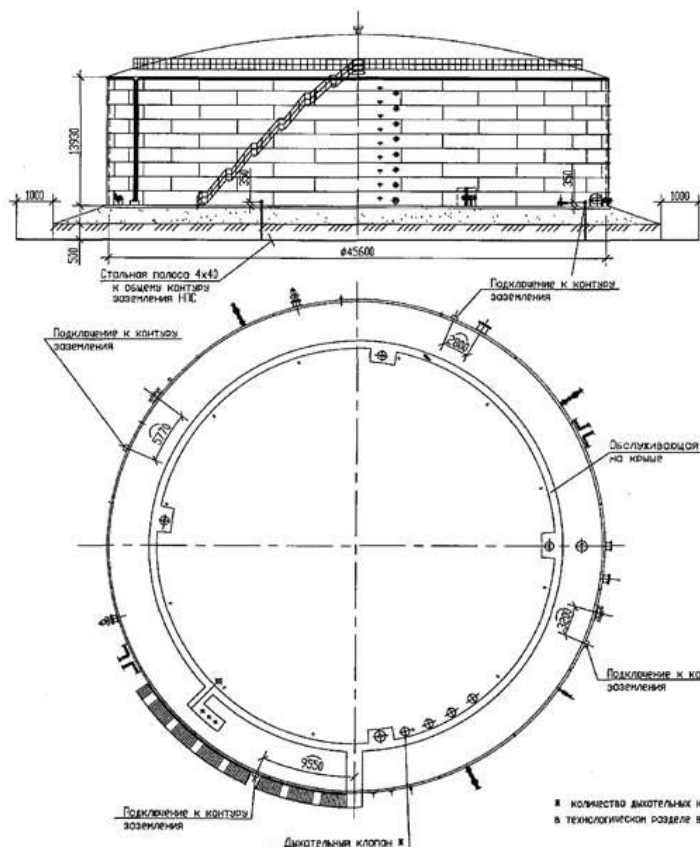
3.3.17. Защита от электростатической индукции должна обеспечиваться присоединением всего оборудования и аппаратов, находящихся в зданиях, сооружениях и установках, к защитному заземлению.

3.3.18. Здания должны защищаться от электростатической индукции путем наложения на неметаллическую кровлю сетки из стальной проволоки диаметром 6–8 мм, со стороной ячеек не более 10 см, узелки сетки должны быть проварены. Токоотводы от стенки должны быть проложены по наружным стенам сооружения (с расстоянием между ними не более 25 м) и присоединены к заземлителю. К указанному заземлителю должны быть также присоединены металлические конструкции здания, корпуса оборудования и аппаратов.

3.3.19. Для защиты от электромагнитной индукции между трубопроводами и другими протяженными металлическими предметами (каркас сооружения, оболочки кабелей), проложенными внутри здания и сооружения, в местах их взаимного сближения на расстоянии 10 см и менее через каждые 20 м длины необходимо приваривать или припаивать металлические перемычки, чтобы не допускать образования замкнутых контуров. В соединениях между собой элементов трубопроводов и других протяженных металлических предметов, расположенных в защищаемом сооружении, необходимо устраивать перемычки из стальной проволоки диаметром не менее 5 мм или стальной ленты сечением не менее 24 мм¹¹.

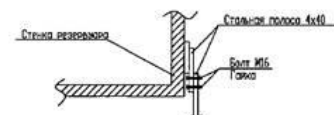
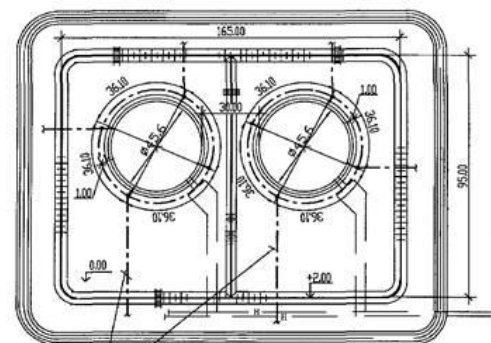
3.3.20. Для защиты от заносов высоких потенциалов по подземным металлическим коммуникациям (трубопроводам, кабелям, в том числе проложенным в каналах и тоннелях) необходимо при вводе в сооружение присоединить коммуникации к заземлителям защиты от электростатической индукции или к защитному заземлению оборудования.

3.3.21. Все мероприятия по защите зданий и сооружений от вторичных проявлений грозового разряда совпадают с мероприятиями по защите от статического электричества. Поэтому устройства, предназначенные для вторичных проявлений вторичного грозового разряда, должны быть использованы для защиты зданий и сооружений от статического электричества.



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Примеч.
1	4x40-12 ГОСТ 8596-70 из ГОСТ 535-89	Сталь полосовая, м	258	
2	ГОСТ 7798-70	Болт М16	8	
3	ГОСТ 15523-70	Гайка М16,5	8	
4	ГОСТ 11371-78	Шайба 16.01.08.0016	8	
5		Контргайка	8	

Спецификация дана на один резервуар.



ПРЕИМУЩЕСТВА МОЛНИЕПРИЕМНИКОВ СТЕРЖНЕВЫХ

- Небольшая площадка для монтажа молниеприемника ввиду отсутствия растяжек.
- Высокий запас прочности молниеприемника - двух кратный расчетный.
- Удобные транспортные размеры – молниеприемник сборно-разборный, состоящий из секций не более 3-х метров, чем достигается быстрая доставка к месту монтажа молниеприемника.
- Отсутствуют лишние конструктивные элементы. Мачта молниеприемника является одновременно токоотводом. Непрерывность электрической цепи в местах соединения достигается применением специальной токопроводящей антикоррозийной пасты, которая входит в комплект поставки.
- Учен район ветрового давления. Конструкция каждого стержневого молниеприемника разработана для района с необходимым ветровым давлением в соответствии с ПУЭ (7-е издание). Перед внесением в проект уточняется ветровой район местоположения проектируемого объекта.
- Предусмотрены все варианты монтажа и крепления молниеприемников как к горизонтальным поверхностям, так и к вертикальным поверхностям. При монтаже и креплении молниеприемника к вертикальным поверхностям предусмотрены специальные кронштейны, которые могут быть доработаны индивидуально по желанию Заказчика или Проектировщика. Крепление молниеприемника предусмотрено анкерными болтами. Усилие отрыва рассчитано от 12 тонн. При монтаже и креплении молниеприемника к

горизонтальной поверхности здания предлагаются технические решения в зависимости от типа горизонтальной поверхности элемента здания с учетом материала его поверхности. При наземном монтаже молниеприемника предусмотрены конструкции закладных деталей фундамента.

- Длительный срок службы смонтированного молниеприемника определяется характеристиками материалов - применением специальных конструкционных сталей, защитным антикоррозийным покрытием горячим цинком толщиной 165-200 мкм с применением по дополнительному заказу Покупателя специальной антикоррозионной пожарнобезопасной композиции Цинол с содержанием цинка до 98 процентов. В состав комплекта поставки входит банка (или баллончик) для подкраски перед монтажом в случаях случайного повреждения оцинкованной поверхности.
- Гарантии изготовителя подтверждаются паспортом изделия.
- Каждый молниеприемник промаркирован и имеет серийный номер.

Предупреждение об опасных воздействиях:

Во время опасных метеорологических явлений молниеприемник (в дальнейшем по тексту - изделие) может представлять опасность для жизни и здоровья человека:

- во время грозы при нахождении на расстоянии менее 5-ти метров от мачты молниеприемника или ее касания во время прямого удара молнии. Вид опасного воздействия – электротравма от возможного поражения человека атмосферным электрическим разрядом молнии.
- при ветре, превышающим расчетные нормы, указанных в паспорте на конкретный молниеприемник. Вид опасного воздействия – травма от возможного поражения человека падением изделия

Воздействия молнии принято подразделять на две основные группы: первичные, вызванные прямым ударом молнии, и вторичные, индуцированные близкими ее разрядами или занесенные в объект протяженными металлическими коммуникациями. Опасность прямого удара и вторичных воздействий молнии для зданий и сооружений и находящихся в них людей или животных определяется, с одной стороны, параметрами разряда молнии, а с другой - технологическими и конструктивными характеристиками объекта (наличием взрыво- или пожароопасных зон, огнестойкостью строительных конструкций, видом вводимых коммуникаций, их расположением внутри объекта и т.д.).

Прямой удар молнии вызывает следующие воздействия на объект:

электрические, связанные с поражением людей или животных электрическим током и появлением перенапряжений на пораженных элементах. Перенапряжение пропорционально амплитуде и крутизне тока молнии, индуктивности конструкций и сопротивлению заземлителей, по которым ток молнии отводится в землю. Даже при выполнении молниезащиты прямые удары молнии с большими токами и крутизной могут привести к перенапряжениям в несколько мегавольт. При отсутствии молниезащиты пути растекания тока молнии неконтролируемы и ее удар может создать опасность поражения током, опасные напряжения шага и прикосновения, перекрытия на другие объекты; термические, связанные с резким выделением теплоты при прямом контакте канала молнии с содержимым объекта и при протекании через объект тока молнии. Выделяемая в канале молнии энергия определяется переносимым зарядом, длительностью вспышки и амплитудой тока молнии; и 95 % случаев разрядов молнии эта энергия (в расчете на сопротивление 1 Ом) превышает 5,5 Дж, она на два-три порядка превышает минимальную энергию воспламенения большинства газо-, паро- и пылевоздушных смесей, используемых в промышленности. Следовательно, в таких средах контакт с каналом молнии всегда создает опасность воспламенения (а в некоторых случаях взрыва), то же относится к случаям проплавления

каналом молнии корпусов взрывоопасных наружных установок. При протекании тока молнии по тонким проводникам создается опасность их расплавления и разрыва; механические, обусловленные ударной волной, распространяющейся от канала молнии, и электродинамическими силами, действующими на проводники с токами молнии. Это воздействие может быть причиной, например, сплющивания тонких металлических трубок. Контакт с каналом молнии может вызвать резкое паро- или газообразование в некоторых материалах с последующим механическим разрушением, например, расщеплением древесины или образованием трещин в бетоне.

Вторичные проявления молнии связаны с действием на объект электромагнитного поля близких разрядов. Обычно это поле рассматривают в виде двух составляющих: первая обусловлена перемещением зарядов в лидере и канале молнии, вторая - изменением тока молнии во времени. Эти составляющие иногда называют электростатической и электромагнитной индукцией.

Электростатическая индукция проявляется в виде перенапряжения, возникающего на металлических конструкциях объекта и зависящего от тока молнии, расстояния до места удара и сопротивления заземлителя. При отсутствии надлежащего заземлителя перенапряжение может достигать сотен киловольт и создавать опасность поражения людей и перекрытий между разными частями объекта.

Электромагнитная индукция связана с образованием в металлических контурах ЭДС, пропорциональной крутизне тока молнии и площади, охватываемой контуром. Протяженные коммуникации в современных производственных зданиях могут образовывать контуры, охватывающие большую площадь, в которых возможно наведение ЭДС в несколько десятков киловольт. В местах сближения протяженных металлических конструкций, в разрывах незамкнутых контуров создается опасность перекрытий и искрений с возможным рассеянием энергии около десятых долей джоуля.

Занос высокого потенциала по вводимым в объект коммуникациям (проводам воздушных линий электропередачи, кабелям, трубопроводам). Он представляет собой перенапряжение, возникающее на коммуникации при прямых и близких ударах молнии и распространяющееся в виде набегающей на объект волны. Опасность создается за счет возможных перекрытий с коммуникации на заземленные части объекта. Подземные коммуникации также представляют опасность, так как могут принять на себя часть растекающихся в земле токов молнии и занести их в объект.