

Применение извещателей "Пульсар 3-015С" : контроль цистерн для хранения нефтепродуктов

Специфика защиты цистерн состоит в том, что стационарные цистерны для хранения нефтепродуктов имеют высоту до 27 метров, и диаметр более 20 метров. Если контролировать цистерну снаружи, то извещатели увидят возгорание, когда огнем будет охвачена вся площадь зеркала нефти, и в этом случае тушение станет затруднительным. Установка извещателей внутри цистерны представляет интерес, поскольку оказывается возможным обнаружить возгорание за 4-5 секунд, до того, как огонь успеет разгореться. Возникает вопрос, как разместить извещатели, чтобы защита была максимально эффективной. В этой статье Вы узнаете о типовом размещении, которое было разработано в "КБ Прибор" по запросу ЗАО "ЛУКОЙЛ-Ростовнефтехимпроект" в 2002 году, для применения извещателей "Пульсар 3-015С".



В системе перекачки жидких нефтепродуктов используются стационарные расширительные цистерны, которые принимают избыток нефти при переключении трубопроводов и используются в качестве буферов для регуляции давления в системе трубопроводов. Также в пункте окончания нити трубопровода при нефтеналивных терминалах в портах применяются цистерны для временного хранения нефти до ее погрузки в танкеры. Цистерны для хранения нефти в системе перекачки нефтепродуктов - это огромные стационарные сооружения, диаметром 15, 30 и 60 метров. Каждая цистерна обнесена пожаро- и взрывоустойчивой бетонной стеной высотой 30 метров и более. Бетонная стена несет защитные функции, и на ней обычно размещаются элементы системы водяного пожаротушения. Для защиты таких стационарных цистерн от пожара оптимально применять извещатели открытого пламени.

Поскольку цистерны для хранения нефтепродуктов имеют различную высоту и разные диаметры в зависимости от объекта, задача формулировалась в общем случае, для любых высот и диаметров, с учетом технических характеристик извещателей "Пульсар 3-015С". Задача осложняется тем, что уровень нефти в цистерне может быть любым. В частности, емкости, используемые в качестве расширительных баков в системе перекачки нефтепродуктов по трубопроводу, имеют диаметр более 30 метров, и могут заполняться и опустошаться за считанные минуты. Поэтому, следует контролировать извещателями пламени весь объем цистерны от верхнего края до самого дна. Для этого размещать оптические элементы извещателей следует у верхнего края цистерны.

Для наибольшей эффективности извещателей "Пульсар" рекомендуется направлять оптическую ось под углом 45° к контролируемой поверхности, так следует поступить и в случае цистерн. При наклоне оптической оси 45° извещатель сможет контролировать цистерну по диагонали от края до определенной глубины. Поскольку максимальная дальность обнаружения пламени нефтепродуктов для "Пульсар 3-015С" составляет 30 метров, то максимальная глубина контроля составит $30 \text{ м} \cdot \frac{2}{2} \approx 21 \text{ м}$. При высоте 21 метр, диаметр цистерны также должен быть менее 21 метра.

Максимальная эффективность извещателя будет достигаться при контроле участка поверхности у удаленной от извещателя стенки цистерны. Чем ниже уровень нефти, тем лучший охват поверхности обеспечивает извещатель. В почти пустой цистерне, при расстоянии от поверхности до извещателя 21 метр, обеспечивается контроль 60% поверхности. Но чем ближе подходит поверхность нефти к краю цистерны, тем больше сужается зона контроля. В самом предельном случае, когда нефть находится у края цистерны, на расстоянии 1 метр от извещателя, зона обзора будет представлять сектор с углом при вершине 30°, и извещатель контролирует 35% поверхности. Поэтому нужно исходить из самого неблагоприятного варианта, когда от поверхности до извещателя расстояние минимально. На рисунке 1 показаны зоны контроля извещателей при расстоянии до поверхности 1 метр и угле наклона 45°. Из рисунка видно, что извещатели обеспечивают контроль каждой точки пространства по крайней мере двумя датчиками из разных точек. Для перекрытия всей площади цистерны потребуется 8 извещателей. Оптические элементы извещателей следует разместить в вершинах правильного 8-ми угольника, и направить к центру цистерны под углом 45°. С помощью такого решения можно защитить любую цистерну с высотой до 21 метра и диаметром до 21 метра.

Для защиты цистерн большей высоты до 30 метров Вы можете предложить Заказчику двухярусное размещение зон контроля. Верхний ярус, от края цистерны (отметка 30000) до отметки 9000, будет, как уже показано, контролироваться 8 извещателями. Поскольку при увеличении глубины эффективность извещателей "Пульсар" возрастает, то нижний ярус, от отметки 9000 до отметки 0 можно защитить 3 извещателями "Пульсар 3-015С", направив их оптические оси вертикально вниз (рисунок 2).

В цистернах, у которых расстояние от оптического элемента до

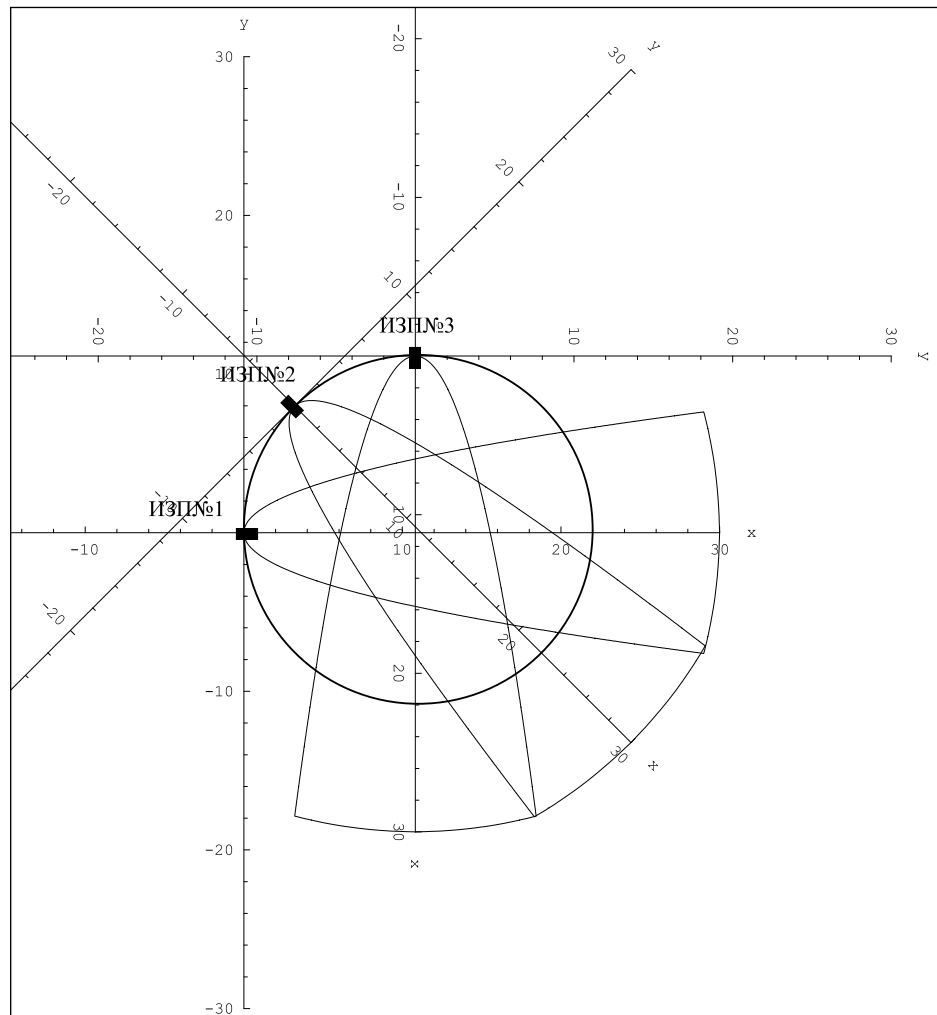


Рис. 1 Зоны контроля извещателей

поверхности нефти более 30 метров, или диаметр которых больше 30 метров, сложно производить контроль оптическими извещателями. Дело в том, что, по НПБ 72-98, предусмотрено максимальное расстояние, на котором извещатель может обнаруживать возгорание, а большее расстояние просто не указано в нормативных документах. "Пульсар 3-015С" гарантирует Вам обнаружение пламени стандартного тестового очага ТП-5 с площадью горения 0,1 кв.м. на расстоянии 30 метров, это самый высокий первый класс обнаружения. **Если у Вас расстояние больше 30 метров, и никак невозможно его уменьшить, то нужно иметь в виду следующее: извещатель "Пульсар 3-015С" будет обнаруживать возгорание и на большем расстоянии, если очаг воз-**

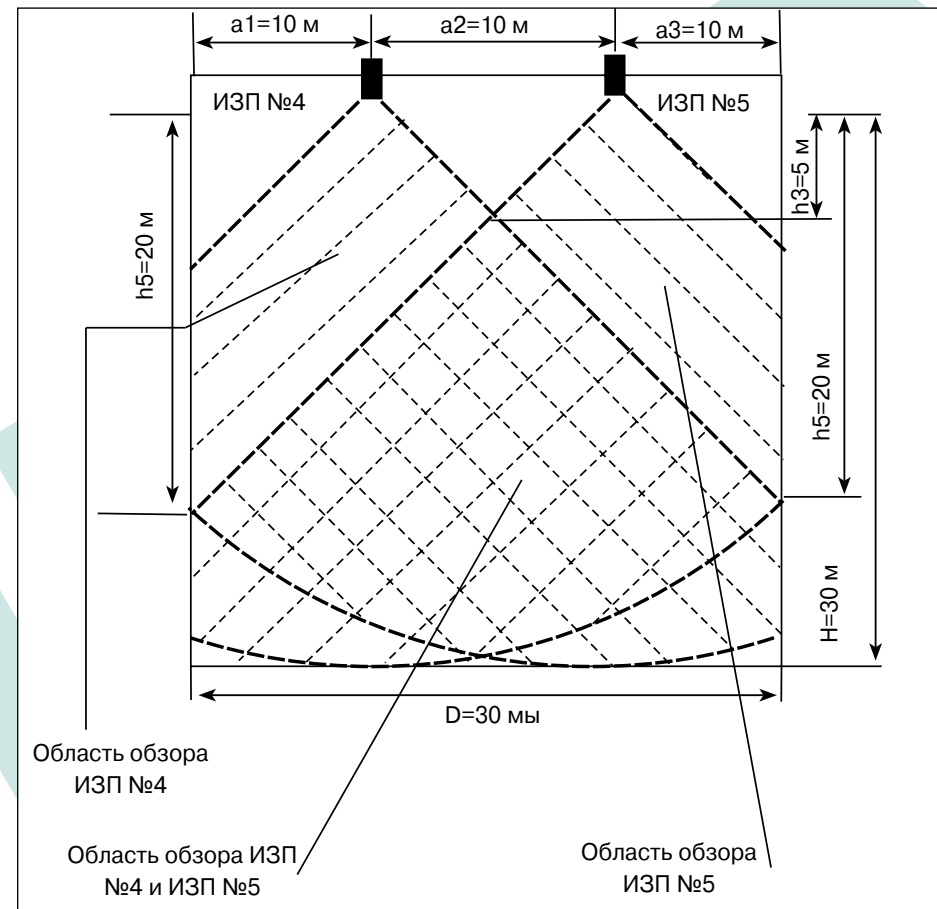


Рис. 2 Вертикальное расположение извещателя

горания будет больше стандартного очага ТП-5. Если говорить более конкретно, то для расстояния в 40 метров площадь горения должна составлять 0,2 квадратного метра, для обнаружения пламени на расстоянии 50 метров площадь, охваченная огнем, должна быть больше 0,3 кв.м. Поэтому при сдаче системы пожарной автоматики для объекта с расстояниями большими 30 метров Вам нужно представить инспектору доказательства, что на Вашем объекте, если произойдет возгорание, то оно сразу охватит соответствующую большую площадь. В случае цистерн по хранению нефтепродуктов это так и есть: в них огнем охватывается целиком вся поверхность.

При возникновении реального возгорания в цистерне, как правило, вначале происходит взрыв легковоспламеняющихся паров, и потом - развитие пожара внутри цистерны. Поэтому, следует предпринять меры, чтобы извещатель не был поврежден при взрыве и смог обнаружить возгорание. Для этого у извещателя

"Пульсар 3-015С" предусмотрен выносной оптический элемент, содержащий только оптику, и передающий по кварцевому оптоволокну оптические сигналы в электронный блок. Выносной оптический элемент устойчив к долговременному воздействию температур до 200°C, и имеет маркировку взрывозащиты 0ExsIIT3...T6, что позволяет использовать его в особо взрывоопасных зонах. Для того чтобы при взрыве не сместилась ориентация оптической оси извещателя, следует вместо обычных крепежных кронштейнов использовать для крепления выносного оптического элемента специальную гильзу с фланцем, которая обеспечивает механическую защиту оптического элемента, и одновременно задает направление оптической оси. Эскиз гильзы приведен на **рисунке 3**.

Вы можете быть уверены, что извещатель "Пульсар 3-015С" полностью сохраняет работоспособность после взрыва паров бензина в зоне контроля, это проверено на реальном объекте. Прибор продолжает анализировать ситуацию, и если взрыв не привел к образованию облака непрозрачной пыли (из крошки бетона, асбеста, штукатурки), то извещатель обнаружит возгорание. Цистерны для хранения нефтепродуктов изготавливаются из стали и не содержат пылеобразующих материалов. Для сохранения целостности прибора нужно обратить внимание на то, чтобы оптоволоконный кабель, соединяющий выносной оптический элемент и электронный блок извещателя, при взрыве не был оборван взрывной волной или обломками конструкций. Поэтому **наиболее безопасным для извещателя выглядит вариант расположения оптоволоконного кабеля вертикально вниз по высоте, с внешней стороны цистерны.** Кабель следует закрепить скобами или хомутами. Длина оптоволоконного кабеля ОВ2 до 25 метров позволяет Вам разместить электронные блоки извещателей "Пульсар 3-015С" внизу, на удобной для обслуживания высоте.

Из вышесказанного Вы видите преимущества извещателей "Пульсар 3-015С" для защиты объектов, где возможно развитие большого очага возгорания в непосредственной близости от извещателя.

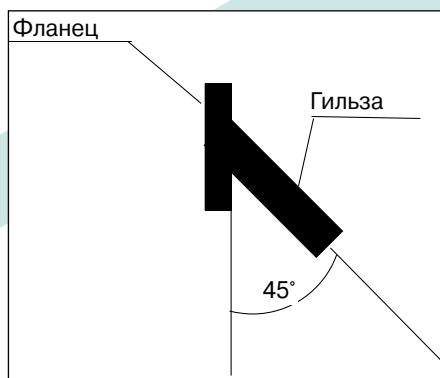


Рис. 3 Наклонная гильза с фланцем

■ **"Пульсар 3-015С" обнаруживает огонь за 4-5 секунд**, до того, как пламя разгорится, и так как даже бензину нужно 30 секунд, чтобы разгореться, поэтому тушение очагов пожара в емкостях по хранению нефтепродуктов становится более эффективным.

■ Оптоволоконный кабель ОВ2 извещателя "Пульсар 3-015С" **выдерживает высокие температуры, защищен от одиночного механического удара, устойчиво работает после взрыва паров бензина, имеет степень защиты оболочки IP66, которая предохраняет**

выносной элемент от паров и пыли.

■ Извещатель "Пульсар 3-015С" - единственный на российском рынке извещатель, который **одинаково хорошо работает с малыми и с большими сигналами.** "Пульсар 3-015С" обрабатывает сигналы с помощью микропроцессорного устройства, и регулирует коэффициент усиления так, чтобы сигнал не заходил в насыщение. Благодаря этой функции, извещатель не слепнет от близкого мощного огня, извещатель масштабирует сигнал и обрабатывает его также как сигнал от любого другого источника огня. Поэтому "Пульсар 3-015С" рекомендован для защиты емкостей, где возможно развитие крупного очага пламени, на сегодняшний день только он может справиться с этой задачей.

■ Анализ излучения в инфракрасном диапазоне позволяет извещателю "Пульсар 3-015С" **работать в условиях задымленности.** Например, при развитии возгорания нефти, выделяется густой черный дым, и только извещатели, работающие в инфракрасном диапазоне длин волн способны распознать возгорание за сплошной дымовой завесой.

■ **Возможность удаления электронного блока извещателя от места контроля** позволяет Вам разместить электронный блок в безопасном месте, где он будет выполнять свои функции по анализу оптических сигналов из контролируемой зоны.

■ **Всепогодное исполнение "С"** дает Вам возможность устанавливать извещатель на улице: при долговременном воздействии низких температур до -50°C и на разогретых солнцем поверхностях до +55°C.

■ **Четырехпроводная схема подключения** извещателей "Пульсар 3-015С" следует современной тенденции разделения цепей питания и сигнальных цепей. Это обеспечивает извещатель стабильным напряжением питания во всех режимах работы, и гарантирует Вам высокое качество и стабильность передачи сигналов "Внимание" и "Тревога". Вы можете разграничить уровни тока при сработке одного и двух извещателей в шлейфе, задавая ток дополнительным резистором, который предусмотрен у извещателей "Пульсар 3-015С".

■ **Защищенность извещателя от солнца и бликов** дает Вам преимущество для применения извещателя на открытых площадках, там, где отражения от поверхности жидкости или от металлических стенок оборудования создают оптические помехи. Гарантия 100% защиты от солнца - исключительная характеристика извещателя "Пульсар 3-015С".

■ Также, 100% **защита извещателя от излучения электродуговой сварки** позволяет Вам проводить на объекте сварочные работы, оставляя систему пожарной автоматики в дежурном рабочем режиме.