

Рекомендации для проектантов по исследованию объекта для установки извещателей Пульсар

Перед тем как начать оформлять проектную документацию для нового объекта, проектанту следует ознакомиться с условиями эксплуатации на месте. Для этого мы рекомендуем выезд на объект и в данной статье расскажем, на что следует обращать внимание на объекте при определении мест установки извещателей "Пульсар".

Защищаемое оборудование

В первую очередь, проектанту следует выяснить какое оборудование или его части нуждаются в контроле извещателями пламени. Часто бывает, что не все оборудование, а только некоторые узлы или места хранения, определенные технологическим процессом, представляют опасность для развития пожара. Например, у промышленных установок местом, где возможны утечки горючих веществ, является система смазки, а местом, где возможно возникновение искры, являются шкафы управления и автоматики; разогрев до критических температур бывает у подшипников. Утечка технологических жидкостей возможна из системы подачи компонентов, например при изготовлении лаков и красок, поэтому необходимо контролировать трубопроводы, подающие компоненты в смесительную машину.

Удобно работать, когда у Вас есть поэтажный план здания и Вы, проходя по объекту, отмечаете технологически важные агрегаты и места, требующие особого контроля на предмет развития возгорания. Как правило, технологические агрегаты размещаются на высоте до трех метров, а выше идет технологическая обвязка:

подающие трубопроводы, электрика, освещение, вентиляция, подъемное оборудование (кран балки, тельферы). Поэтому **размещать извещатели лучше выше верхней кромки агрегата**, чтобы извещатель осуществлял контроль сверху, так как при этом увеличивается эффективная защищаемая площадь.

Извещатели следует размещать **с учетом теневых зон**,

создаваемых оборудованием и технологической обвязкой. При большом количестве подводящих и поддерживающих конструкций извещатель не сможет контролировать пространство, находящееся за ними, поэтому при плотной обвязке следует размещать два-три извещателя с разных сторон, обеспечивая охват каждой единицы оборудования с разных точек.

Для того чтобы убедиться, какое оборудование будет контролировать извещатель, желательно расположиться как можно ближе к предполагаемому месту установки и визуально проверить область обзора извещателя. Это возможно непосредственно без дополнительных приборов, поскольку угол обзора глаз в вертикальной плоскости составляют около 90 градусов, и это соответствует углу обзора модификаций "Пульсар 2-012", "Пульсар 3-015". Угол обзора глаз человека в горизонтальной плоскости составляет около 120 градусов, что соответствует углу обзора всех остальных модификаций извещателей "Пульсар", таких, как "Пульсар 1-011П" и "Пульсар 1-01".

На плане помещения нужно отметить предполагаемые места установки и сразу обращать внимание на **крепление извещателей**: лучше всего крепить выносные чувствительные элементы к стенам, колоннам или балкам. Следует избегать размещения выносных элементов на длинных выступающих кронштейнах или элементах конструкции, подверженных вибрации, так как колебания выносного элемента будут создавать модуляцию оптического излучения, то есть оптические помехи. **Электронный блок извещателя** для промышленных модификаций "Пульсар 1-011П", "Пульсар 2-012", "Пульсар 3-015" удобно размещать на высоте около полутора метров, для удобства проведения монтажных работ и обслуживания.

Оптическая обстановка

Определив места установки извещателей для контроля технологического оборудования, следует **внимательно посмотреть, будет ли мешать извещателям солнечный свет и источники искусственного освещения**, уделив при этом особое внимание оконным и дверным проемам. Солнечный свет из окон не должен попадать на чувствительный элемент извещателя, поэтому, нужно расположиться поблизости от того места, где Вы собираетесь установить извещатель, и посмотреть, попадает ли в поле Вашего зрения солнечный свет из окон.

Особо сложную проблему представляет освещение из окон с видом на закат или восход, в этом случае солнечный свет будет в утренние и вечерние часы попадать в помещение и, отражаясь от зеркальных стенок оборудования создавать мощ-



"Пульсар 3-015"



ные оптические помехи, не отличимые от пламени для большинства модификаций оптических извещателей. Для таких объектов наилучшее решение - применение извещателя **"Пульсар 3-015"**, гарантирующего защиту от солнца.

Если же помещение обычное, где окна небольшие, или складское помещение без оконных проемов, можно применять другие модификации, например **"Пульсар 1-011П"**, для производственных помещений и **"Пульсар 1-01"** для складских помещений. Размещать извещатели следует в любом случае выше оконных и дверных проемов, направляя оптическую ось от окон внутрь помещения.

Определив места, где извещатель контролирует оборудование и защищен от солнца, нужно обратить внимание на источники искусственного освещения. В большинстве помещений в качестве осветительных приборов используются люминесцентные лампы, расстояние от которых до извещателя должно быть не менее 1 метра.

При наличии в помещении ламп накаливания, извещатели должны размещаться на расстоянии 3-х метров от них, поскольку колебания нити накала будут создавать оптические помехи, не видимые глазу, но существенно мешающие работе извещателя. В особенности это касается случаев, когда лампы накаливания установлены на длинных кронштейнах. Лучше устанавливать извещатели выше ламп накаливания, так чтобы извещатель смотрел на лампу закрытую светоотражателем сверху. Таким образом, на плане следует откорректировать места установки с учетом оптических источников излучения в контролируемой зоне.

Отдельным случаем оптических помех следует считать проблесковые маяки спецтехники, например, автопогрузчиков, автоцистерн по перевозке продуктов, уборочной техники, пожарных и милицейских машин, а также **габаритные огни самолетов** при размещении самолетов в ангарах для техобслуживания **излучение электродуговой сварки**. Такие помехи не имеют определенной локализации в пространстве, могут располагаться где угодно, в зависимости от ситуации, и создавать помехи по всему помещению. Поэтому, для защиты от таких помех единственным надежным вариантом остается извещатель **"Пульсар 3-015"**. Для защиты помещения дискотек и залов с оборудованием светотехники, таких как лазерные шоу, также следует применять **"Пульсар 3-015"**, поскольку другие модификации не способны отличить хаотическое мерцание света от излучения пламени.

Электромагнитные поля

При расстановке извещателей следует поинтересоваться, где находятся шкафы силовой коммутации. То есть места, где замыкание и размыкание мощных линий питания технологического оборудования способно вызывать электромагнитные наводки высокой интенсивности. Обычно такими местами бывают электрощитовые, трансформаторные, а также элементы управления непосредственно на агрегате. Например, на газокompрессорном агрегате электрическая дуга при запуске турбины сопровождается протеканием тока в сотни ампер, и длится до 10 секунд. Такой мощный импульс пускового тока приводит к сбоям всей электроники, находящейся поблизости от агрегата и его линий питания.

Извещатели "Пульсар" защищены от воздействия электромагнитных наводок до второй степени жесткости, по НПБ 57-97. Это обеспечивает работу извещателей в обычных производственных условиях вдали от силовых цепей. При превышении уровня электромагнитных помех нельзя гарантировать, что извещатель будет работать в предписанном режиме. В частности, если на объекте размещается мощная радиопередающая установка, электроиспытательная лаборатория или постоянно производится коммутация силового оборудования, помехи могут превышать все допустимые значения. Результатом может быть ложное срабатывание извещателя или отсутствие реакции на пламя из-за большого уровня помех.

Чтобы убедиться на объекте, что электромагнитная обстановка находится в допустимых пределах, лучше взять с собой один экземпляр извещателя **"Пульсар 1-01Н"** с подсоединенной к клеммам "плюс" и "минус" батареей "Крона". Расположив извещатель в предполагаемом месте установки, Вы сможете проверить его работоспособность и убедиться, что он обнаруживает огонь и не реагирует на помехи.

В случае же, если объект сложный и имеет повышенную напряженность электромагнитных полей, тогда следует очень внимательно подойти к выбору места установки. При этом часто помогает перенесение прибора на другой конец помещения или в отдельную комнату, где железобетонные стены будут играть роль дополнительного экрана. Для этого удобно применить извещатель **"Пульсар 2-012"** или **"Пульсар 3-015"**, так как выносные элементы этих модификаций, размещаемые в зоне контроля, не содержат электронных компонентов и только передают оптическое излучение из контролируемой зоны к электронному блоку. Сам электронный блок может находиться на другом конце помещения или в отдельной комнате на расстоянии до 25 метров. Убедитесь, что в этой комнате работа извещателя происходит нормально.

Прокладка шлейфов

Шлейф пожарной сигнализации, соединяющий извещатели "Пульсар" с приемно-контрольным прибором, должен прокладываться вдали от силовых цепей. **Запрещается прокладка сигнальных шлейфов рядом с линиями 220 В, в том числе осветительными цепями.** Сигнальные шлейфы могут прокладываться рядом с телефонными линиями и слаботочными цепями до 36 В. Следует избегать прокладки шлейфов через те зоны, где в ходе обследования объекта выявлена повышенная напряженность электромагнитных полей. **Во взрывоопасных зонах шлейфы следует прокладывать на высоте более 3-х метров и защитить их от механического воздействия металлорукавом** на высоте до 3-х метров.

Для закрепления металлорукава предусмотрены специальные сальниковые уплотнения, в промышленных модификациях **"Пульсар 1-011П"**, **"Пульсар 2-012"**, **"Пульсар 3-015"**. Металлорукав должен быть наружным диаметром до 13 мм. Вместо металлорукава можно использовать бронированный кабель КВБбШвнг 2х1 или 4х1. Следует иметь в виду, что по шлейфам происходит питание извещателей и передача сигналов тревоги, поэтому во избежание ложных сигналов следует выби-

рать кабель "витая пара" в экране.

Для большинства приемно-контрольных приборов нормальная протяженность шлейфа до 1000 метров. При расстояниях от приемно-контрольного прибора до наиболее удаленного извещателя свыше 1000 метров следует провести расчет падения напряжения на проводах в дежурном режиме и в режиме "Пожар". Расчет производится следующим образом. Количество извещателей в интересующем нас шлейфе умножаем на энергопотребление одного извещателя: например, для 8-ми извещателей **"Пульсар 1-011П"**, каждый из которых потребляет 0,3 мА, суммарное потребление составит 2,4 мА. При расчете применяется коэффициент запаса 1,2, то есть $1,2 \times 2,4 \text{ мА} = 2,88 \text{ мА}$ - это означает, что 8 извещателей будут стабильно работать без учета сопротивления проводов в шлейфах до 1000 метров, при нагрузочной способности шлейфа 3 мА. Теперь в расчет следует внести сопротивление проводов той марки и того сечения, которое было выбрано для шлейфа: $R_{\text{пр}}$. Падение напряжения на проводах для самого удаленного извещателя составит $R_{\text{пр}} \times 2 \times L \times 3 \text{ мА}$, где L - расстояние по шлейфу до самого удаленного извещателя. Это означает, что до последнего извещателя дойдет меньшее напряжение, чем выдает приемно-контрольный прибор. Нужно убедиться, что напряжение, доходящее до последнего извещателя, - более 12 В для **"Пульсар 3-015"** и более 9 В для всех других модификаций. В режиме "Пожар" ток в шлейфе повышается до 20 мА и соответственно возрастает падение напряжения на проводах. Нужно посчитать, что и в этом случае до последнего извещателя дойдет необходимое напряжение.

Во взрывоопасных зонах в шлейфе с извещателями "Пульсар" не нужны барьеры искрозащиты, более того, установка таких барьеров ведет к нарушению обнаружения сигнала тревоги приемно-контрольным прибором, поскольку барьеры ограничивают ток на меньшем уровне, чем уровень сигнала тревоги. Все меры по обеспечению взрывобезопасности достигаются механической защитой шлейфов, степенью защиты оболочки промышленных модификаций IP55 и маркировкой взрывозащиты приборов для особо взрывоопасных помещений.

На объектах, где присутствует высокий уровень электромагнитных наводок или, где шлейфы достигают длины в 2 и более километров целесообразно **использование четырехпроводных модификаций**. Современная тенденция четырехпроводного подключения извещателей заключается в том, чтобы разделить цепи питания и цепи передачи сигналов тревоги. Специально для этого выпускаются модификации **"Пульсар 1-011ПНТ", "Пульсар 1-011ПСТ", "Пульсар 2-012НТ", "Пульсар 2-012СТ", "Пульсар 3-015Н", "Пульсар 3-015С"**. Эти модификации имеют отдельное подключение шлейфа питания 12-24 В к клеммам "плюс" и "минус" и отдельное подключение сигнального шлейфа, который поступают на приемно-контрольный прибор. Выдача сигнала тревоги происходит подключением к шлейфу резистора 1кОм.

Извещатели имеют практически одинаковое потребление в дежурном режиме и в режиме "Тревога", питаются от отдельного источника и за счет этого обеспечивают высокую стабильность сигналов. Поэтому, если до приемно-контрольного прибора на Вашем объекте предполагается большое расстояние, разумно применить четырехпроводную модификацию извещателя.

Зонная защита

По нормам проектирования НПБ 88-2001, предусмотрена защита каждой точки пространства, по крайней мере, двумя извещателями с разных точек. Это минимальные требования, которые распространяются на помещение в целом. Для защиты оборудования, имеющего сложную конфигурацию, может потребоваться три и более извещателей. Такое бывает при массивной технологической обвязке и при больших габаритах оборудования. В подобных случаях проектанты стремятся разграничить зоны защиты и определить извещатели, ответственные за каждую из зон. Например, для защиты бака по перемешиванию лаков, требуется три извещателя №1, №2 и №3, в то же время извещатель №1 и №2 контролируют прилегающее пространство, а извещатель №3 в комбинации с извещателями №4 и №5 могут контролировать соседний бак. Таким образом, получаются отдельные зоны, защищаемые различными группами извещателей.

Поскольку один и тот же извещатель может входить в разные группы, то для организации зонной защиты в помещениях, насыщенных оборудованием, могут быть применены модификации с выходом "сухой контакт" реле: **"Пульсар 1-011ПНК", "Пульсар 1-011ПСК", "Пульсар 2-012НН", "Пульсар 2-012СК", "Пульсар 3-015НН", "Пульсар 3-015СК"**. Контактные группы реле этих извещателей могут объединяться по монтажной схеме "И" и "ИЛИ". Объединенные сигналы от каждой группы извещателей поступают на отдельные шлейфы приемно-контрольного прибора.

При зонной защите бывает важно направить извещатель точно на оборудование, не захватывая окружающее пространство, для этих целей, возможно, уменьшить угол обзора извещателя, так что он будет контролировать только оборудование. Например, угол обзора может быть выбран 90, 75, 60, 45, 30 градусов или 15 градусов. Сужение угла обеспечивается установкой диафрагмы на выносной оптический элемент и выполняется на заводе изготовителе.

Оформление спецификации для заказа извещателей

Когда собрана вся информация об объекте, проектанты составляют документацию по прокладке шлейфов и подключению извещателей, и важной частью для Заказчика становится составление спецификации, поскольку на ее основе направляется заявка на изготовление приборов. При составлении спецификации **важно правильно записать наименование прибора**. Буквы, стоящие после номера модификации, означают следующее: **Н** - температурный диапазон от -10 до +55°C, **С** - температурный диапазон от -50 до +55°C, **Т** - четырехпроводная модификация с выходом сигнала тревоги открытым коллектором, **К** - четырехпроводная модификация с выходом сигнала тревоги "сухим контактом" реле.

На открытой площадке, там, где возможно попадание дождя, пыли и других погодных факторов, следует применять только промышленные модификации, при опасности попадания излучения солнца от бликов оборудования или влаги на земле следует применять **"Пульсар 3-015"**, так как только он гарантирует защиту от солнца - это особенно важно в системах пожаротушения.



Тестовый излучатель Т0-9



Тестовый излучатель Т0-7

Следующий важный пункт - это длина электрического кабеля для модификаций "Пульсар 1-011П" и оптоволоконного кабеля для модификации "Пульсар 2-012" и "Пульсар 3-015". Правильное наименование кабелей следующее: кабель электрический в металлорукаве КЭ1, кабель оптоволоконный в металлорукаве ОВ1 и кабель оптоволоконный в металлорукаве ОВ2.

Важно указать длину кабеля для каждого извещателя в соответствии с проектом. Длина не должна превышать 30 метров, для уменьшения длины допускается во взрывоопасных зонах класса до В-Ia размещать электронные блоки извещателей в той же зоне, что и чувствительные элементы в непосредственной близости от них. Минимальная длина кабеля составляет 1 метр. Для удобства монтажа нужно предусматривать технологический запас на изгибы кабеля в размере 0,5 - 1 метр. Поэтому не имеет смысла определять длину с точностью до сантиметров, достаточно округления до 0,5 метра.

В спецификации следует предусмотреть запас извещателей на случай выхода из строя приборов вследствие пожара или взрыва, либо других причин в размере 10% от общего количества извещателей. Длины электрического или оптоволоконного кабеля для запаса следует брать так, чтобы был хотя бы один извещатель в запасе с максимальной длиной кабеля, предусмотренной по проекту. Монтажники не смогут уменьшить длину кабеля при монтаже и не смогут ее самостоятельно увеличить, соединения кабелей с электронным блоком не разъемные и не подлежат внешнему вмешательству. Все эти работы производятся на заводе изготовителе.

Для проверки работоспособности извещателей на объекте полезно **заложить в спецификацию тестовый излучатель**, позволяющий проверить выдачу сигналов тревоги извещателями с расстояния 10 метров, что очень облегчает пусконаладочные работы при большой высоте установке чувствительных элементов. Для извещателей "Пульсар 3-015" применяется тестовый излучатель **Т0-9**, для всех остальных модификаций - **Т0-7**. Крепежные кронштейны входят в комплект поставки для промышленных модификаций, а для извещателей "Пульсар 1-01", "Пуль-

сар 1-010", "Пульсар 1-011" заказываются дополнительно.

Крепежно-юстировочное устройство **К.01** позволяет устанавливать извещатели "Пульсар 1-01" и "Пульсар 1-010" под углом 45 градусов к полу помещения с возможностью поворота в горизонтальной плоскости. **Защитное ограждение ОЗ1** включает в свой состав К.01 и дополнительно обеспечивает механическую защиту от удара. Для извещателей "Пульсар 1-011" имеется крепежно-юстировочное устройство **К.11**, которое позволяет юстировать выносной элемент извещателя в пределах +/- 15 градусов по вертикали и +/- 45 градусов по горизонтали.