

Устройства безопасности для резервуаров

Огневые предохранители и дыхательные клапаны резервуаров: функционирование, характеристики, применение и нововведения

Mara Portoso

Предотвратить или уменьшить риск — главная задача устройств безопасности. Безопасность важна в самых разных сферах нашей жизни: в производстве, в быту, в спорте. Но есть области, где безопасность является насущной необходимостью — например, в химической, нефтехимической и фармацевтической промышленности. В этих областях осуществляет свою деятельность компания FNC — *Fabbrica Nazionale Cilindri Spa*, имеющая огромный опыт в изготовлении огневых предохранителей и предохранительных клапанов для резервуаров. Компания недавно предложила рынку новую серию клапанов, что позволит ей закрепить лидерство в Италии и завоевать новых потребителей за рубежом.

Огневые предохранители

Функция огневых предохранителей очевидна — предотвратить распространение пламени в трубопроводе или резервуаре. В зависимости от способа использования, предохранители могут быть «внутритрубными» или «конечными». В обоих случаях предотвращение распространения пламени происходит с помощью блока огнепреграждающих (пламегасящих) элементов, образованных гладкой и гофрированной лентами, намотанными в спираль, и имеющих поэтому форму цилиндра с различным диаметром и высотой ячеек, в зависимости от класса опасности пропускаемой жидкости.

Основанная в 1927 году, компания FNC — *Fabbrica Nazionale Cilindri* начала свой путь с механической обработки цилиндров двигателей и уже в течение многих лет занимается производством машинного оборудования по чертежам заказчика.

Сегодня компания производит различное промышленное оборудование и комплектующие и специализируется в области устройств безопасности и контроля для резервуаров, а именно: клапанов, огневых предохранителей, указателей уровня и оборудования систем инерттизации для химического, нефтехимического и фармацевтического производств. Продукция FNC реализуется главным образом в Европе и странах Среднего Востока через дилерскую сеть компании.

Внедрение системы управления производством с помощью штрих-кодов, которая позволяет контролировать качество продукции на всех этапах ее производства, и инвестиции в оборудование, которое делает производство более рациональным, например, приобретение автоматической установки по производству блоков пламегашения для огневых предохранителей — примеры последних технологических новаций, направленных на улучшение процесса производства.

Компания FNC в 1994 году получила сертификат ISO 9000 и имеет свой проектный отдел. В 2003 году был также получен сертификат ATEX на производство огневых предохранителей.



Данные ленты, в сочетании друг с другом, образуют множество узких проходов, называемых ячейками, с помощью которых происходит остановка распространения пламени. Максимальная высота ячеек MESH (Maximum External Safety Gap) определяется в зависимости от типа жидкости. В различных критических условиях, для более эффективной работы предохранителя, могут быть задействованы дополнительные элементы или элементы с ячейками меньшей высоты, либо с различным наклоном ячеек для того, чтобы можно было получить более продолжительную и надежную защиту.

«Принцип действия огневого предохранителя, — объясняет начальник отдела FNC инж. Федерико Ла Монтанья, — можно кратко определить следующим образом: жидкость проходит через ячейки, дробится на отдельные мелкие потоки, охлаждается — и пламя гаснет».

Обечайка, которая содержит элементы блока, может быть исполнена из углеродистой стали или нержавеющей стали AISI 316, в зависимости от потребностей заказчика, а пламегасящие элементы, как правило, изготавливаются из нержавеющей листовой стали AISI 316L. По желанию могут быть предоставлены также огневого предохранители с элементами из хастеллоя и рубашками из нержавеющей стали, покрытой ETFE.¹ Помимо блока пламегашения, внутритрубные предохранители имеют два корпуса (два конуса с фланцем) для соединения с трубопроводом.

«Выбор соответствующего огневого предохранителя, — добавляет Роберто Кастильони, менеджер по маркетингу и международным продажам компании FNC, — производится, принимая во внимание давление и температуру в установке — данные, которые мы получаем непосредственно от заказчика. Мы должны четко знать условия использования предохранителя, так как каждый из них одобрен и предназначен именно для этих условий. На данный момент наша компания может предложить огневого предохранители, тестированные для температур до 200 °C и давления до 2 бар, но мы работаем над тем, чтобы получить полный спектр для всех давлений и температур».

Предохранители от дефлаграции или детонации

Предохранитель должен быть расположен между возможным источником воспламенения и частью трубопровода, которую он призван защищать. В зависимости от расстояния L от источника воспламенения, предохранители подразделяются на две группы: предохранители от дефлаграции и предохранители от детонации. Если это расстояние является достаточно большим, существует опасность перехода от дефлаграции к детонации. Для

¹ Этилентетрафторэтилен — фторполимер, характеризующийся высокой стойкостью к агрессивным жидкостям

большинства тестированных и сертифицированных товаров соотношение L/Dn равно 50. При превышении этого значения должен быть использован предохранитель от детонации, способный выдержать более высокое давление.

«Дело в том, — объясняет Ла Монтанья, — что если расстояние L превышает в 50 раз диаметр трубопровода, пламя имеет время для ускорения от дозвуковой до сверхзвуковой скорости, что значительно увеличивает давление в зоне предохранителя». Компания FNC также производит сертифицированные модели для нестабильной детонации, которые используются, когда точно неизвестно, где будет установлен предохранитель, и есть риск перехода от дефлаграции к детонации внутри самого предохранителя. Во время этого перехода, который длится несколько миллисекунд, давление столь высоко, что необходим крайне стойкий предохранитель для того, чтобы выдержать такую нагрузку.

В некоторых случаях после возникновения дефлаграции или детонации остается небольшое пламя в зоне блока пламегашения, и тогда используются предохранители иного типа: «short time burning», предназначенные для сопротивления кратковременному горению, в отличие от «indurance burning», которые нужны для продолжительного сопротивления горению, происходящему вне блока.

Огневого предохранители должны регулярно проверяться и очищаться, так как грязь внутри трубопровода может вызвать засорение ячеек блока пламегашения, что ведет к потере нагрузки, определяемой с помощью датчиков давления (маностатов), устанавливаемых непосредственно на предохранитель.

«Мы рекомендуем проводить техническое обслуживание каждый год, — уточняет Кастильони, — независимо от того, вступал ли предохранитель в действие или нет. Обслуживание включает чистку блока сжатым воздухом или паром. Кроме того, после каждого случая использования предохранителя должен быть заменен, по меньшей мере, блок пламегашения».

Дыхательные клапаны

«Наша компания, — продолжает Кастильони, — также производит широкий ассортимент дыхательных клапанов, которые удерживают давление в резервуаре в безопасных пределах, помогая избежать, таким образом, взрывов и имплозии. Кроме того, при наличии предохранителей, данные клапаны предотвращают распространение воспламенения газа снаружи вовнутрь резервуара и наоборот».

Клапаны калиброваны по весу в зависимости от потребностей заказчика. Для изготовления корпуса клапана преимущественно применяются: углеродистая сталь, нержавеющая сталь AISI 304-316 и, по требованию заказчика, алюминий (для снижения веса). Внутренние детали, такие как тарелки и седла, обычно изготавливаются из не-



ржавеющей стали AISI 316, в то время как для прокладок используются уплотнительные кольца O-Ring из ETFE, Viton и т.д., в зависимости от жидкости.

Как для предохранителей, так и для клапанов может быть предусмотрено покрытие из материала, устойчивого к агрессивным жидкостям.

Недавно было запущено производство новой линии дыхательных клапанов серии 1000, которая отличается новаторским дизайном, диаметром от 4" (100 мм) до 8" (200 мм) в соответствии со стандартом API 2000. В качестве стандартных материалов для изготовления корпуса клапанов новой серии используются углеродистая сталь, нержавеющая сталь и алюминий. Доступны также различные виды покрытия.

