

# Формируем технологический суверенитет

## Российские системы с выносными мембранами производства компании «ИТеК ББМВ»

*Е. В. РУЖИЦКАЯ – начальник отдела маркетинга ООО «ИТеК ББМВ»*

Стратегия научно-технического развития России предполагает формирование и реализацию собственной повестки, опирающейся на национальную технологическую базу и направленной на первостепенное обеспечение технологического суверенитета страны. Приборостроение – одна из высокотехнологичных отраслей промышленности, определяющая уровень цифровизации и автоматизации отраслей промышленности.

**З**адача любой системы автоматизации обеспечить безопасность и бесперебойную работу промышленного предприятия.

Измерение давления – одного из основных параметров технологических производственных процессов – напрямую влияет на безопасность на рабочих местах. Нефтегазовые компании устанавливают высокий уровень требований к техническим характеристикам промышленных датчиков давления. Высокая надежность, точность и долговременная стабильность метрологических характеристик, обеспечение работоспособности датчиков в заданных границах температуры окружающего воздуха, величины статического давления рабочей среды, защита от разрушения чувствительного элемента при перегрузках, виброустойчивость, электромагнитная совместимость, работа в агрессивных, низко- и высокотемпературных средах. Современные российские датчики давления соответствуют всем требованиям и не уступают, а в чем-то и превосходят технические характеристики зарубежных аналогов.

Для работы датчиков давления в агрессивных, низко- и высокотемпературных средах используются мембранные разделители сред. Например, в технологических процессах нефтепереработки температура рабочей среды может быть +200°C и выше, а при процессах пиролизного разложения сложных углеводородов достигать +400°C.

Измерение давления в климатической зоне Арктики и Крайнего Севера требует расширения нижней границы температур окружающей среды до -60°C. В указанных условиях применяется датчик давления в сборе с выносными мембранами (далее система с выносными мембранами).

Система с выносными мембранами представляет собой сборку измерительного устройства (далее ИУ), например, датчика давления или манометра, с разделителем сред (PCM). Соединяются ИУ и PCM через капиллярную линию. Давление от измеряемой среды передается на чувствительный элемент через разделительную жидкость, заполняющую внутренний объем сборки. Применение PCM исключает прямой контакт с рабочей средой, а капиллярная линия позволяет вынести ИУ из зоны отбора давления и облегчить доступ для обслуживания. Такие системы находят применение в разных отраслях промышленности, таких как нефтяная, пищевая, химическая и т.д. За счет возможности реализации разных схем установки в технологических системах можно измерить избыточное, абсолютное, давление разрежения, перепад давления между местами отбора в трубопроводе, а также измерить уровень жидкости.

PCM в своей конструкции предполагают разные материалы и покрытия мембраны, а также фланцевые и штуцерные варианты присоединений.



**Рис. 1. Система с выносными мембранами для измерения уровня жидкости в резервуаре или расхода жидкости (газа) в трубопроводе**

Однако от применения РСМ возникают дополнительные погрешности: разделительная жидкость от воздействия температуры изменяет свой объем, и на мембране РСМ возникает перепад – это дополнительная температурная погрешность.

В системе с выносными мембранами капиллярные линии увеличивают объем жидкости, что влечет за собой увеличение температурной погрешности. Для минимизации этой погрешности мембрана РСМ должна иметь максимально возможный диаметр, но это ведет к удорожанию системы. Если работа ИУ сопровождается изменением объема его полости, возникает еще одна дополнительная погрешность. Однако, устранить эту погрешность можно калибровкой всей системы.

Если ИУ перемещает жидкость при работе, то капиллярная линия, создавая гидравлическое сопротивление, увеличивает время выхода на измеряемое давление. Сопротивление тем больше, чем меньше диаметр и длиннее капилляр.

Характеристики разделительной жидкости напрямую задают некоторые характеристики всей системы, например, температуры измеряемой и окружающей сред, а также время выхода на давление. В качестве разделительных жидкостей, как правило, применяются полидиметилсилоксановые жидкости, они отличаются вязкостью и рабочим температурным диапазоном. Например, ПМС-5 и ПМС-100 имеют верхние температурные пределы +120°C и +300°C, при этом вязкость, влияющая на гидравлическое сопротивление, в НКУ отличается в 20 раз. Для заполнения нет универсальной разделительной жидкости, под каждый технологический процесс ее необходимо подбирать индивидуально.

При сборке систем важно соблюдать технологию заполнения системы разделительной жидкостью. При заполнении системы необходимо удалить воздух как из разделительной жидкости, так и из внутренней полости с помощью вакуумного оборудования.

Для систем с выносными мембранами нет методики, описывающей процесс поверки, кроме того встает вопрос, считать ли данную сборочную единицу средством измерения. Для возможности обеспечения повторной поверки ИУ необходимо разобрать систему, однако наличие разборных узлов снижает надежность системы. У иностранных производителей конструкция не предусматривает разборки системы, есть только методики калибровки.

Системы с выносными мембранами требуют индивидуального подбора всех компонентов системы и проектирования. **Компания «ИТеК ББМВ» – разработчик и производитель датчиков давления ЭНИ-100, ЭНИ-12 и мембранных разделителей серии РСМ.**

В нашей линейке представлены разные типы мембранных разделителей: сварные и разборные, с открытой и закрытой мембраной, со штуцерным и фланцевым присоединением. Базовое исполнение мембраны – из нержавеющей стали марки 10X17H13M2T или ее аналога – нержавеющей стали AISI 316L. Также предусмотрено исполнение мембраны с фторполимерным покрытием, что позволяет использовать систему в агрессивных и вязких, кристаллизующихся средах. Для измерения давления агрессивных, коррозионных средах есть исполнение мембран из сплава Hastelloy C276.

Разделители разборного конструктивного исполнения (РСМ-47-Р, -67-Р, -110-Р; РСМ-5319, -5320, -5321, -5322, РСМ-306) позволяют очищать разделительную мембрану в процессе эксплуатации. Для разделителей сварного исполнения (РСМ-310; РСМ-34-С, -67С) предусмотрено промывочное отверстие, позволяющее производить периодическое очищение пространства под мембраной. Также в нашей линейке есть исполнения с заливочным клапаном, для заливки измерительного устройства в сборе с разделителем непосредственно на объекте.



**Рис. 2. Система с выносной мембраной для измерения избыточного давления в трубопроводе**

Многообразие исполнений мембранных разделителей сред и используемых материалов позволяет нам оптимально подобрать к датчику давления или манометру мембранный разделитель под требуемые параметры рабочей и окружающей среды, с необходимой погрешностью измерения. Правильный подбор разделителя сред уменьшает или устраняет возникновение проблем или сбоев в технологическом процессе. Система с выносными мембранами своевременно предупреждает о проблемах в технологических процессах, тем самым обеспечивает безопасность и производительность всего технологического процесса и людей, которые его обслуживают.

Накопленный нашей компанией опыт подтверждает, что заказчики все чаще предпочитают получить систему с выносными мембранами, чем по отдельности датчик давления и мембранные разделители. Мы предлагаем заказчику заполнить опросные листы на сборку датчика и разделителя, указав все необходимые параметры измеряемой среды. После обработки полученной информации заказчик получает техническое решение на согласование.

ГРУППА ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

**ИТеК  
ББМВ**



**Энергия –  
Источник**

**ООО «ИТеК ББМВ»**  
454112, Челябинск,  
пр. Победы, 290, офис 128  
тел. (351) 239-11-01  
info@en-i.ru  
eni-bbm.v.ru