

ДВУХРАДИУСНЫЙ МЕМБРАННЫЙ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: канд. техн. наук, проф. Молочко В.И.

Мембранный тензометрический датчик является прибором, в котором упругая деформация мембраны преобразуется в пропорциональный электрический сигнал с помощью наклеенных на поверхность мембраны решетчатых тензосопротивлений, электрически соединенных в мостовую схему. Если деформирующее воздействие на мембрану осуществляется жестким твердым телом, то мембранный тензометрический датчик будет являться прибором для измерения силы.

Если же деформирующее воздействие на мембрану осуществляется через жидкую (или газообразную) среду, то в этом случае указанный прибор будет работать как измеритель давления.

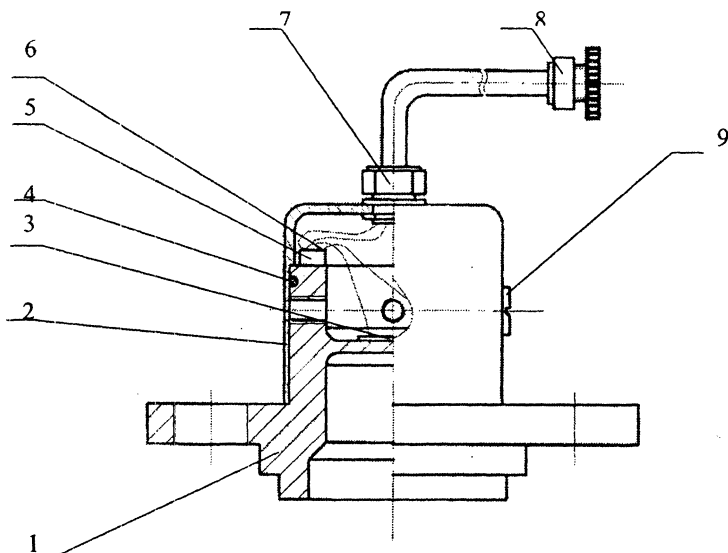
Особенностью мембранных тензометрических датчиков, предназначенных для контроля переменного давления в гомогенизаторах, является использование в качестве рабочей жидкости молока и других жидких молочных продуктов с кинематической вязкостью не более $5 \cdot 10^{-6}$ м²/с. Это накладывает определенные ограничения на выбор материала мембраны и конструкцию прибора. Так материал мембраны и всего прибора в целом должен обладать антикоррозийными свойствами при сохранении упругости мембраны. Лучше всего таким требованиям отвечают высокоуглеродистые нержавеющие стали 40X13 и 30X13, которые при закалке обеспечивают повышение предела упругости до 1000 МПа при сохранении необходимых пластичных и антикоррозийных свойств. Возможность использования стали 40X13 для изготовления точеных корпусов с радиусной мембраной как основы тензометрических мембранных датчиков подтверждается опытом эксплуатации этих приборов на молочных заводах г. Минска и республики в течение ряда лет.

Чтобы исключить возможность появления в процессе эксплуатации болезнетворных бактерий, в конструкции прибора не должно быть труднодоступных для обязательной периодической промывки мест. Поэтому должны быть исключены возможные застои зоны, например, при использовании внутри рабочей камеры продувных или иных отверстий, расширяющихся резьбовыми пробками или заглушками.

В известной конструкции [1] для крепления крышки используются боковые болты. Поэтому длина резьбовых отверстий под них должна

выполняться с большой точностью. В случае ошибки корпус может быть прорезан насквозь с выходом отверстия в рабочую зону, что недопустимо. Короткая длина резьбы уменьшит длину нарезки отверстия и снизит прочность крепления крышки к корпусу.

В разработанном нами варианте мембранного тензометрического датчика указанный недостаток полностью устранен. Общий вид новой конструкции представлен на рисунке 1.



1 – корпус, 2 – крышка, 3 – рабочие тензометрические решетки, 4 – резиновая прокладка, 5 – двухсторонняя клеммная колодка, 6 – клемма, 7 – гермоввод, 8 – приборный кабель, 9 – винт

Рисунок 1 – Опытный образец датчика давления

Датчик состоит из корпуса 1 с соединительными буртиками и тонкой торцевой стенки, выполняющей роль упругой мембраны. Информационным ресурсом прибора являются рабочие тензометрические решетки 3, наклеенные на упругую и жесткую часть торца мембраны. Концы решетчатых тензоспротивлений, соединенных по мостовой схеме, припаиваются к промежуточной клеммной колодке 5, также приклеенной к жесткому торцу мембраны. Это обеспечивает возможность электрического разъема между мостовой схемой соединения тензорезисторов и гермоввода 7 приборного выводного кабеля 8; крышки 2, прикрепленной винтами 9 к верхней половине цилиндрического выступа корпуса 1, назначение которой – предотвращение прямого выброса рабочей жидкости в случае разрушения мембраны; резиновой

прокладки 4 для предохранения тензозащитных элементов от пыли и других видов загрязнения. В отличие от предыдущей конструкции стенка корпуса приподнята над мембраной. При этом переход от мембраны к верхней части стенки корпуса, также как и переход к ее нижней части, выполнен по радиусу. В результате получаем двухрадиусное соединение мембраны с корпусом, что повышает прочность наружного наиболее нагруженного участка мембраны.

Подъем стенки над мембраной позволяет выполнить сквозные резьбовые отверстия в верхней части корпуса, что полностью исключает опасность их попадания в рабочую зону датчика. Кроме того, при изготовлении отверстий в этом случае не требуется высокая квалификация рабочего.

Указанная конструкция датчика установлена в приборе для измерения давления, который уже в течение нескольких месяцев эксплуатируется при производстве молочных продуктов на минском молочном заводе №2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Томашев, И.Н. Мембранный тензометрический датчик / И.Н. Томашев // Материалы II Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов БНТУ. – 2006. С. 417–420.

УДК 621.762.4

Климашевич В.Б., Юхневич Ч.С.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководители: д-р техн. наук, проф. Крутько Э.Т., канд. техн. наук, доц. Опанасенко О.Н.

В докладе обобщаются данные о методах повышения срока службы дорожных покрытий, физико-химических реологических характеристик битумов. Рассмотрена модификация битума полимерными и олигомерными соединениями, а также модификация поверхности раздела битум-минеральный наполнитель (гранит, доломит).

Битум с давних пор является одним из наиболее известных инженерно-строительных материалов. В настоящее время битум широко применяется в строительстве, промышленности, сельском хозяйстве для защиты от радиоактивных излучений. Примерно 80% произведённых нефтяных битумов