

ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Студент гр. 11312119 Свидинский А. А.

Ст. преподаватель Ломтев А. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В Республике Беларусь на данный момент широко используются первичные измерительные преобразователи для измерения давления во многих сферах деятельности. К таким измерительным преобразователям относят: тензорезистивный датчик давления, пьезорезистивный датчик давления, емкостный датчик давления, резонансный датчик давления, индуктивный датчик давления, ионизационный датчик давления.

В данной работе проведен анализ параметров и характеристик различных датчиков давления с целью их использования на промышленных объектах Республики Беларусь.

Анализ существующих первично измерительных преобразователей датчиков давления показал, что на промышленных объектах Республики Беларусь целесообразно использовать тензорезистивный датчик давления, поскольку материалы, из которых выполнен датчик, показывают более высокие линейные упругие свойства в узком диапазоне деформаций и более высокое сопротивление к усталости по сравнению с другими аналогами датчиков давления.

В основе тензорезистивного датчика давления лежит тензорезистивный эффект, который основан на свойстве твердых металлов изменять свое электрическое сопротивление при деформации. Деформация влечет за собой изменение структуры энергетических зон кристалла. Благодаря кристаллу и появляется изменение концентрации носителей тока, эффективной массы и прочего.

Любые датчики давления состоят из чувствительных элементов, которые воспринимают давление, и преобразователей, которые собраны в едином корпусе. Тензорезистивный датчик давления не является исключением, так как в нем имеется чувствительный элемент – мембрана, которая разделяет рабочую область датчика на две части. Первой частью является вакуумная камера, второй частью является изолированная камера, находящаяся на пониженном давлении.

Чувствительный элемент тензорезистивного датчика давления хорошо защищен от любого воздействия с агрессивной средой.



Рис. 1. Тензорезистивный датчик давления

Современные технологии производства сделали возможным изготовление подложки из кремния вместо металла. Кремний показывает высокие линейные упругие свойства в узком диапазоне деформаций и высокое сопротивление к усталости. Когда кремниевый тензорезистивный сенсор перенапрягается, он разрушается полностью, а не «течет», как металлический сенсор. Это считают лучшим результатом, поскольку это ясно указывает на потребность в замене сенсора, тогда как металлический тензорезистивный сенсор продолжает функционировать с ухудшенными ненормированными параметрами.

В данной работе также были проанализированы датчики давления разных разновидностей для контроля различных технологических процессов, в том числе при работе в агрессивных средах. Особое внимание было уделено датчикам-реле и микропроцессорным датчикам давления.