

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Монтаж и наладка систем управления – сложный комплекс работ, выполняемый в соответствии с проектом и действующими техническими условиями.

Основой любой системы управления являются контрольно-измерительные приборы. Широкое внедрение этих приборов обуславливает высокие требования как к качеству их монтажа, так и к качеству монтажа системы управления в целом. От качества и правильного выполнения монтажных работ зависит дальнейшая надежная эксплуатация систем управления.

На заключительном этапе работ по внедрению систем управления проводят наладку, заканчивая сдачей этих систем в эксплуатацию.

В целом наладочные работы – это сложное сочетание операций по проверке, регулировке, отладке, подготовке, включению и обеспечению надежной работы систем управления технологическими процессами в заданных условиях.

Отчет по лабораторной работе должен включать в себя:

- схемы установки согласно заданию;
- табличные данные результатов измерений и наблюдений;
- результаты обработки опытов в форме расчетов;
- заключение по каждому опыту с выводами.

Основные требования техники безопасности

Техника безопасности работ включает в себя следующие требования:

- включение аппаратуры на стенде производится только под контролем преподавателя или вспомогательного персонала кафедры;
- все соединения электрических схем должны быть тщательно изолированы;
- не допускается сборка и разборка схемы, находящейся под напряжением;
- не разрешается оставлять приборы под напряжением без надзора;
- проверка наличия напряжения может производиться только соответствующими приборами;

– после окончания работ на стенде вся аппаратура выключается и приводится в состояние, соответствующее первоначальному.

Правила монтажа первичных измерительных преобразователей для измерения температуры

Наиболее распространены системы измерения температуры, состоящие из первичных измерительных преобразователей (термометрических чувствительных элементов, являющихся составной частью термоэлектрических преобразователей и термометров сопротивления) и измерительных приборов (автоматических потенциометров и мостов, логометров, милливольтметров и миллиамперметров), соединенных между собой каналами связи.

Точность системы измерения является ее важнейшей характеристикой и зависит от метода измерения, аппаратного состава системы и качества выполнения монтажных и наладочных работ.

Целью лабораторных работ 1 и 2 является изучение правил монтажа и наладки систем измерения температуры и получения практических навыков по их применению.

Монтаж термоэлектрических преобразователей

При установке по месту термоэлектрических преобразователей применяют типовые закладные детали. В местах установки термоэлектрических преобразователей не должно быть притоков холодного воздуха или прорыва наружу нагретых газов. Глубина погружения преобразователей должна быть максимальной, благодаря чему увеличивается ее тепловоспринимающая поверхность. Располагать их следует в местах, где наибольшая скорость потока среды, в результате чего будет увеличиваться коэффициент теплопередачи.

Примеры установки термоэлектрических преобразователей приведены на рис. 1.

Монтаж термоэлектрических преобразователей производят с соблюдением следующих требований:

– исполнение монтируемых преобразователей должно соответствовать параметрам и свойствам измеряемой и окружающей среды;

– перед установкой необходимо проверить с помощью мегомметра целостность сваренных термоэлектродов;

– при малых диаметрах трубопроводов преобразователи устанавливаются под углом 30 или 45° к оси трубопровода или размещают их в колене трубопровода. Для этих целей могут также применять специальные расширители, устанавливаемые таким образом, чтобы поток протекал снизу вверх;

– рабочая часть поверхностных термоэлектрических преобразователей должна плотно прилегать к измеряемой поверхности на возможно большей площади, а места соприкосновения должны быть очищены до металлического блеска;

– при измерении температуры сред, имеющих высокое давление и большую скорость движения, погружаемые преобразователи монтируют в специальных защитных оправах. Длину защитной оправы выбирают в зависимости от длины монтажной части термопары;

– при измерении температур более 400 °С термоэлектрические преобразователи рекомендуется устанавливать вертикально. При горизонтальном размещении для предотвращения деформации необходимо устанавливать дополнительную опору;

– при горизонтальном и наклонном монтаже штуцер для ввода проводов в головку преобразователя, как правило, должен быть направлен вниз;

– рабочий конец термопары необходимо расположить в середине измеряемого потока или плотно прижать к измеряемой поверхности. Конец погружаемой части термопары должен выступать за ось потока на 5–10 мм. При установке преобразователя для измерения температуры в рабочем пространстве печей, в топках и газоходах конец термопары должен входить в измеряемую среду на 20–50 мм;

– при монтаже платиновых преобразователей нельзя допускать непосредственного воздействия пламени или холодного воздуха на фарфоровую оболочку, так как она при резких колебаниях температуры быстро выходит из строя;

– при монтаже термоэлектрических преобразователей для измерения температур потоков запыленных сред, для предотвращения быстрого механического их износа в отборных

устройствах предусматривают специальные отбойные козырьки в виде уголка 540×540 или сегмента из листовой стали;

– при измерении температуры поверхности стен и сводов печей, топок, газоходов преобразователи следует помещать в коническом углублении, выбранном в кладке;

– при присоединении к термоэлектрическим преобразователям компенсационных проводов, необходимо строго соблюдать полярность. Свободные концы преобразователей должны иметь постоянную температуру; соединительные линии от термоэлектрических преобразователей должны быть защищены от механических повреждений, электрических помех, влияния высокой температуры и влажности окружающей среды;

– соединительные линии должны иметь минимальное сопротивление, которое для всех соединительных и компенсационных проводов вместе с термопарой не должно превышать паспортное значение сопротивления внешней цепи, подключаемой к прибору;

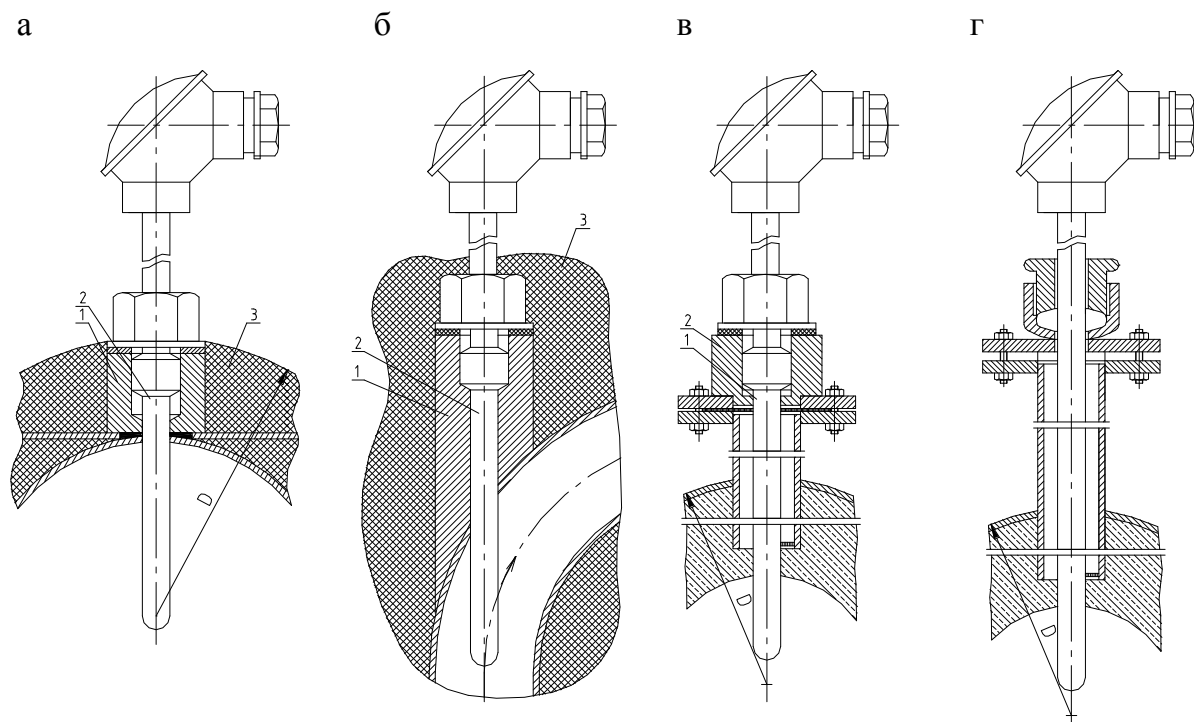


Рис. 1. Примеры установки термоэлектрических преобразователей при использовании:
прямой (а) и скошенной (б) бобышек; в опрессовке фланцевой с бобышкой (в) и с сальником (г);

1 – закладная конструкция; 2 – термоэлектрический преобразователь;
3 – легко снимаемый слой тепловой изоляции

– особое внимание следует обратить на снижение переходных сопротивлений в клеммных зажимах и переключателях. На соединительных линиях запрещается применять однополюсные переключатели, так как возможный электрический контакт между отдельными термопарами приводит к искажению показаний прибора.

Монтаж термопреобразователей сопротивления

Для установки на рабочих местах термопреобразователей сопротивления используют закладные конструкции. Монтаж термопреобразователей сопротивления осуществляют с соблюдением следующих требований:

– исполнение монтируемых термометров должно соответствовать параметрам и свойствам измеряемой и окружающей среды;

– перед установкой термопреобразователей сопротивления необходимо проверить целостность электрической цепи термометра и сопротивление изоляции между чувствительным элементом и корпусом термометра с помощью мегомметра;

– конец погружаемой части термопреобразователя сопротивления необходимо размещать для платиновых термометров на 50–70 мм ниже оси измеряемого потока, для медного – на 25–30 мм;

– на трубопроводах диаметром 50 мм и менее термопреобразователь сопротивления необходимо устанавливать в специальных расширителях таким образом, чтобы поток проходил снизу вверх;

– рабочая часть поверхностных термопреобразователей сопротивления должна плотно прилегать к измеряемой поверхности на возможно большей площади, а места соприкосновения должны быть очищены до металлического блеска;

– при измерении температур сред, имеющих высокое давление и большие скорости движения, погружаемые термометры монтируют в специальных защитных оправах.

Длину защитной оправы выбирают в зависимости от длины монтажной части термометра; в местах установки термопреобразователей сопротивления не должно быть притоков холодного воздуха или прорыва наружу нагретых газов; при измерении температуры более 400 °С термопреобразователи сопротивления рекомендуется устанавливать вертикально.

При горизонтальной установке с целью предотвращения деформации необходимо устанавливать дополнительную опору; при горизонтальном и наклонном монтаже штуцер для ввода проводов в головку термометра рекомендуется направлять вниз; сечение соединительных проводов должно быть 1–1,5 мм; соединительные провода должны быть защищены от механических повреждений, влияния высокой температуры и влажности окружающей среды; термопреобразователи сопротивления, измеряющие температуру воздуха в помещениях, необходимо устанавливать на конструкциях, которые удалены от стены на 50–70 мм; подвод проводов к термометрам, как правило, осуществляют в металлорукавах длиной не более 500 мм. Разрешается непосредственное подсоединение защитной трубы к головке термометра. При этом необходимо предусматривать разъемное соединение. Подводимые к термометру кабели, провода и трубы должны быть промаркированы и иметь бирки с номером позиций по проекту; платиновые термопреобразователи сопротивления нельзя устанавливать на вибрирующем оборудовании и трубопроводах. Примеры установки термопреобразователей сопротивления приведены на рис. 2.

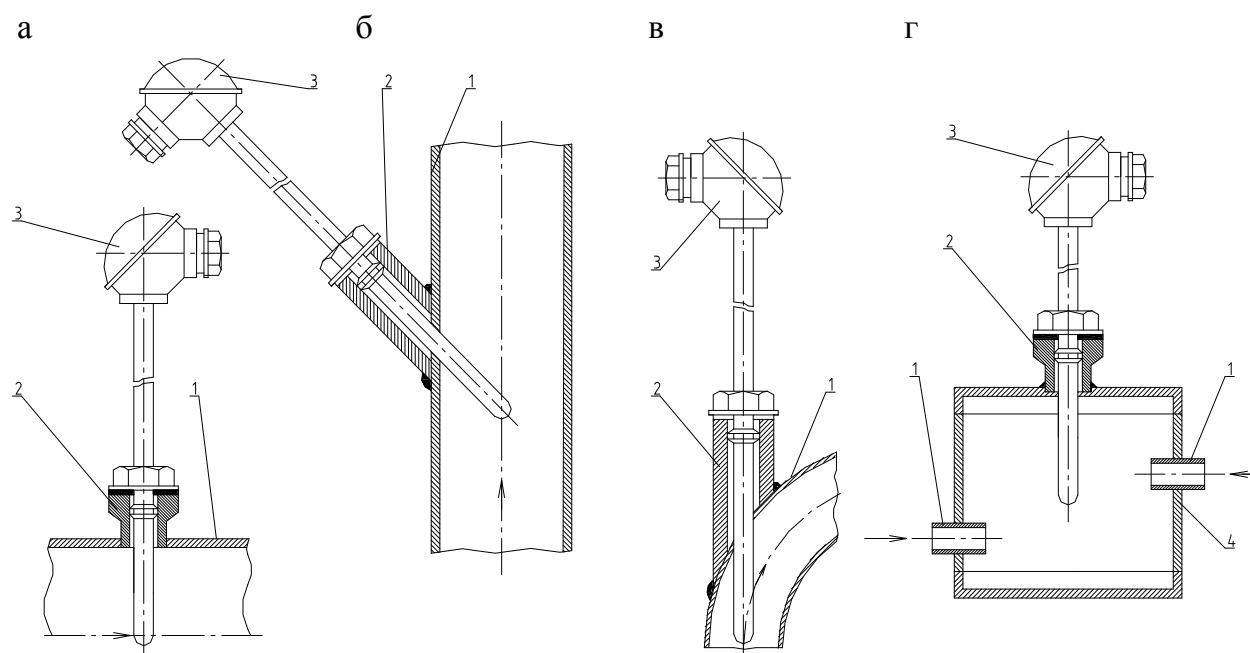


Рис. 2. Примеры установки термопреобразователей сопротивления на трубопроводах:

а, б – на горизонтальных и вертикальных участках; в – на колене;
г – с помощью расширителя;

1 – трубопровод; 2 – бобышки; 3 – термопреобразователь; 4 – расширитель