

ПРОИЗВОДСТВО МОНТАЖНЫХ РАБОТ

СНиП 3.05.07-85

Монтаж систем автоматизации должен производиться в соответствии с рабочей документацией с учетом требований предприятий-изготовителей приборов, средств автоматизации, агрегатных и вычислительных комплексов.

Работы по монтажу систем автоматизации должны осуществляться в две стадии (этапа):

- *На первой стадии* следует выполнять:
 - заготовку монтажных конструкций, узлов и блоков, элементов электропроводок;
 - проверку наличия закладных конструкций, проемов, отверстий в строительных конструкциях и элементах зданий, наличия заземляющей сети;
 - закладку в сооружаемые фундаменты, стены, полы труб и глухих коробов для скрытых проводок;
 - разметку трасс и установку опорных и несущих конструкций для электрических и трубных проводок, исполнительных механизмов, приборов.

• *На второй стадии* необходимо выполнять:

-прокладку трубных и электрических проводок по установленным конструкциям,

-установку щитов, статов, пультов, приборов и средств автоматизации,

-подключение к ним трубных и электрических проводок, индивидуальные испытания.

МОНТАЖ КОНСТРУКЦИЙ И ТРУБНЫХ ПРОВОДОК

Конструкции для приборов, устанавливаемых на стене, должны быть перпендикулярны стенам.

Стойки, устанавливаемые на полу, должны быть выверены по отвесу или уровню. Монтаж коробов и лотков должен выполняться укрупненными блоками, собранными в монтажно-заготовительных мастерских.

Крепление коробов и лотков к опорным конструкциям и соединение их между собой должно быть болтовое или на сварке.

Трубные проводки должны прокладываться по кратчайшим расстояниям между соединяемыми приборами, параллельно стенам, перекрытиям и колоннам возможно дальше от технологических агрегатов и электрооборудования, с минимальным количеством поворотов и пересечений, в местах, доступных для монтажа и обслуживания, не имеющих резких колебаний температуры окружающего воздуха, не подверженных сильному нагреванию или охлаждению, сотрясению и вибрации.

Трубные проводки всех назначений следует прокладывать на расстоянии, обеспечивающем удобство монтажа и эксплуатации.

Общая ширина группы горизонтальных и вертикальных трубных проводок, закрепляемых на одной конструкции, должна быть не более 600 мм при обслуживании проводки с одной стороны и 1200 мм - с двух сторон.

Все трубные проводки, заполняемые средой с температурой свыше 60 °С, проложенные на высоте менее 2,5 м от пола, должны быть ограждены.

- Металлические трубные проводки в местах перехода через температурные швы зданий должны иметь П-образные компенсаторы. Места установки компенсаторов и их число должны быть указаны в рабочей документации.
- На трубных проводках, прокладываемых с уклоном, П-образные компенсаторы, „утки“ и аналогичные устройства следует располагать так, чтобы они являлось наивысшей или наинизшей точкой трубной проводки и исключалась возможность накопления в них воздуха (газа) или конденсата.

Минимальная высота прокладки наружных трубных проводок должна быть (в свету): в непроезжей части территории, в местах прохода людей - 2,2 м; в местах пересечений с автодорогами - 5 м.

Трубные проводки должны быть закреплены:

- на расстояниях не более 200 мм от ответвительных частей (с каждой стороны);
- по обе стороны поворотов (изгибов труб) на расстояниях, обеспечивающих самокомпенсацию тепловых удлинений трубных проводок;

Минимальный радиус внутренней кривой изгиба труб должен быть:

-для полиэтиленовых труб, изгибаемых в холодном состоянии:

-ПНП - не менее $6D_H$, где D_H - наружный диаметр;
ПВП - не менее $10D_H$;

-для пневмокабелей - не менее $10D_H$.

-для стальных труб, изгибаемых в холодном состоянии, - не менее $4D_H$, а изгибаемых в горячем состоянии, - не менее $3D_H$;

-для отожженных медных труб, изгибаемых в холодном состоянии, - не менее $2D_H$;

-для отожженных труб из алюминия и алюминиевых сплавов при изгибании их в холодном состоянии - не менее $3D_H$.

- Пластмассовые трубы и пневмокабели, проложенные открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола должны быть защищены от повреждений металлическими кожухами, трубами или другими устройствами. Конструкция защитных устройств должна допускать их свободный демонтаж и обслуживание трубных проводок.
- Участки труб длиной до 1 м у приборов, исполнительных механизмов и средств автоматизации, установленных на технологических трубопроводах и аппаратах, допускается не защищать.

Пластмассовые трубы и пневмокабели в коробах и лотках, проложенных горизонтально, должны быть уложены свободно без креплений. При прокладке в коробах и лотках, проложенных вертикально, трубы и кабели должны быть закреплены с интервалом не более 1 м.

При прокладке пневмокабелей на кабельных конструкциях должны быть выполнены следующие условия:

пневмокабели должны быть уложены в один слой; стрела провеса должна образовываться только под действием собственного веса пневмокабеля и не должна превышать 1 % длины пролета.

ИСПЫТАНИЯ ТРУБНЫХ ПРОВОДОК

Командные трубные проводки, заполняемые воздухом при рабочем давлении $P_p \leq 0,14$ МПа (1,4 кгс/см²), следует испытывать на прочность и плотность пневматическим способом пробным давлением $P_p = 0,3$ МПа (3 кгс/см²).

Манометры, применяемые для испытаний, должны иметь:

класс точности не ниже 1,5;

диаметр корпуса не менее 160 мм;

пределы измерения, равные 4/3 измеряемого давления.

Продувка трубных проводок должна производиться сжатым воздухом или инертным газом, осушенным и очищенным от масла и пыли.

Трубные проводки для пара и воды допускается продувать и промывать рабочей средой.

Продувка трубных проводок должна производиться давлением, равным рабочему, но не более 0,6 МПа (6 кгс/см²).

При необходимости продувки под давлением более 0,6 МПа (6 кгс/см²) продувку следует выполнять в соответствии с указаниями, приведенными в специальных схемах по продувке технологических трубопроводов, согласованных с заказчиком.

Продувку следует производить в течение 10 мин до появления чистого воздуха.

При гидравлическом и пневматическом испытании рекомендуются следующие ступени подъема давления:

- 1-я - $0,3 P_{пр}$;
- 2-я - $0,6 P_{пр}$;
- 3-я - до $P_{пр}$;
- 4-я - снижается до P_r [для трубных проводок с P_r до $0,2$ МПа (2 кгс/см^2) рекомендуется только 2-я ступень].

Давление на 1- и 2-й ступенях выдерживается в течение 1-3 мин; в течение этого времени по показаниям манометра устанавливается отсутствие падения давления в трубной проводке.

Пробное давление (3-я ступень) выдерживается в течение 5 мин.

На трубопроводах давлением $P_p \geq 10$ МПа пробное давление выдерживается 10-12 мин.

Подъем давления на 3-ю ступень является испытанием на прочность.

Рабочее давление (4-я ступень) выдерживается в течение времени, необходимого для окончательного осмотра и выявления дефектов. Давление 4-й ступени является испытанием на плотность.

Дефекты устраняются после снижения давления в трубной проводке до атмосферного.

После устранения дефектов испытание повторяется.

Трубные проводки считаются годными к эксплуатации, если за время испытания на прочность не произошло падения давления по манометру и при последующем испытании на плотность в сварных швах и соединениях не обнаружено утечек.

Трубные проводки	Допускаемое падение давления, % за 1 ч, для рабочих сред		
	токсичные горючие газы	прочие горючие газы	воздух и инертные газы
На давление 10-100 МПа (100-1000 кгс/см ²)	0,05	0,1	0,2
Горючих, токсичных и сжиженных газов	0,05	0,1	-

ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ

Присоединение однопроволочных медных жил проводов и кабелей сечением 0,5 и 0,75 мм² и многопроволочных медных жил сечением 0,35; 0,5; 0,75 мм² к приборам, аппаратам, сборкам зажимов должно, как правило, выполняться пайкой, если конструкция их выводов позволяет это осуществить (неразборное контактное соединение).

При необходимости присоединения однопроволочных и многопроволочных медных жил указанных сечений к приборам, аппаратам и сборкам зажимов, имеющим выводы и зажимы для присоединения проводников под винт, жилы этих проводов и кабелей должны оконцовываться наконечниками.

- Однопроволочные медные жилы проводов и кабелей сечением 1; 1,5; 2,5; 4 мм² должны, как правило, присоединяться непосредственно под винт или болт, а многопроволочные провода этих же сечений - с помощью наконечников или непосредственно под винт или болт.
- При этом жилы однопроволочных и многопроволочных проводов и кабелей, в зависимости от конструкции выводов и зажимов приборов, аппаратов и сборок зажимов, оконцовываются кольцом или штырем; концы многопроволочных жил (кольца, штыри) должны пропаиваться, штыревые концы могут спрессовываться штифтовыми наконечниками.

Присоединение алюминиевых жил проводов и кабелей сечением $2,0 \text{ мм}^2$ и более к приборам, аппаратам, сборкам зажимов должно осуществляться только зажимами, позволяющими выполнить непосредственное присоединение к ним алюминиевых проводников соответствующих сечений.

Соединение стальных защитных труб между собой, с протяжными коробками и т. д. в помещениях всех классов следует осуществлять стандартными резьбовыми соединениями.

- Измерение сопротивления изоляции электропроводок систем автоматизации (цепей измерения, управления, питания, сигнализации и т. п.) производится мегомметром на напряжение 500-1000 В. Сопротивление изоляции не должно быть менее 0,5 МОм.
- Во время измерения сопротивления изоляции провода и кабели должны быть подключены к сборкам зажимов щитов, стивов, пультов и соединительных коробок.
- Приборы, аппараты и проводки, не допускающие испытания мегомметром напряжением 500-1000 В, на время испытания должны быть отключены.

ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Чувствительные элементы жидкостных термометров, термосигнализаторов, манометрических термометров, преобразователей термоэлектрических (термопар), термопреобразователей сопротивления должны, как правило, располагаться в центре потока измеряемой среды. При давлении свыше 6 МПа (60 кгс/см²) и скорости потока пара 40 м/с и воды 5 м/с глубина погружения чувствительных элементов в измеряемую среду (от внутренней стенки трубопровода) должна быть не более 135 мм.

- Приборы для измерения давления пара или жидкости по возможности должны быть установлены на одном уровне с местом отбора давления; если это требование невыполнимо, рабочей документацией должна быть определена постоянная поправка к показаниям прибора.
- Жидкостные U-образные манометры устанавливаются строго вертикально. Жидкость, заполняющая манометр, должна быть незагрязнена и не должна содержать воздушных пузырьков.
- Пружинные манометры (вакуумметры) должны устанавливаться в вертикальном положении.

Разделительные сосуды устанавливаются согласно нормам или рабочим чертежам проекта, как правило, вблизи мест отбора импульсов.

Разделительные сосуды должны устанавливаться так, чтобы контрольные отверстия сосудов располагались на одном уровне и могли легко обслуживаться эксплуатационным персоналом.

При пьезометрическом измерении уровня открытый конец измерительной трубки должен быть установлен ниже минимального измеряемого уровня. Давление газа или воздуха в измерительной трубке должно обеспечить проход газа (воздуха) через трубку при максимальном уровне жидкости. Расход газа или воздуха в пьезометрических уровнемерах должен быть отрегулирован на величину, обеспечивающую покрытие всех потерь, утечек и требуемое быстродействие системы измерения.

При установках показывающих и регистрирующих приборов на стене или на стойках, крепящихся к полу, шкала, диаграмма, запорная арматура, органы настройки и контроля пневматических и других датчиков должны находиться на высоте 1-1,7 м, а органы управления запорной арматурой - в одной плоскости со шкалой прибора.

ОПТИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ

Оптические кабели не допускается прокладывать в одном лотке, коробе или трубе совместно с другими видами проводок систем автоматизации.

Одно- и двухволоконные кабели запрещается прокладывать по кабельным полкам.

Запрещается для прокладки оптического кабеля использовать вентиляционные каналы и шахты и пути эвакуации.

Оптические кабели, прокладываемые открыто в местах возможных механических воздействий на высоте до 2,5 м от пола помещения или площадок обслуживания, должны быть защищены механическими кожухами, трубами или другими устройствами в соответствии с рабочей документацией.

При протяжке оптического кабеля крепление средств тяжения следует производить за силовой элемент, используя ограничители тяжения и устройства против закрутки. Тяговые усилия не должны превышать значений, указанных в технических условиях на кабель.

Оптический кабель следует крепить на несущих конструкциях при вертикальной прокладке, а также при прокладке непосредственно по поверхности стен помещений - по всей длине через 1 м; при горизонтальной прокладке (кроме коробов) - в местах поворота.

На поворотах оптический кабель необходимо крепить с двух сторон угла на расстоянии, равном допустимому радиусу изгиба кабеля, но не менее 100 мм, считая от вершины угла.