

УДК 621.644.07

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ТРУБОПРОВОДОВ
DESIGN AND CONSTRUCTION OF PIPELINES**

М.И. Веропотвельян, А.Н. Жданович

Научный руководитель – А.А. Бобич, к.т.н., доцент

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

M. Veropotveliyan, A. Zhdanovich

Supervisor – A. Bobich, Candidate of Technical Sciences, Docent

Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В статье представлены технические и экономические расчеты, макеты, чертежи, иные материалы, информирующие о планируемом возведении новых или ремонте функционирующих систем данной категории.

Abstract: It should contain technical and economic calculations, models, drawings, other materials informing about the planned construction of new or repair of functioning systems of this category.

Ключевые слова: трубопровод, теплоноситель, компрессор, транспортировка.
Keywords: pipeline, coolant, compressor, transportation.

Введение

Проектирование трубопроводов необходимо для правильного выбора материала, способа соединения труб. А так же важна характеристика теплоносителя.

Основная часть

С точки зрения проектирования, трубопровод представляет собой техническое сооружение и единую конструкцию из труб, соединенных в секции различными способами. Обычно элементы собираются в систему при помощи:

- сварки – используются шовные соединения;
- фланцев;
- специального оборудования для насечки резьбы;
- отводов;
- переходов;
- тройников, пр.

В технологическом смысле трубопроводная система является магистралью, которая функционирует по заданным параметрам и имеет такие характеристики:

Сфера использования

Комплекс может транспортировать среды разных видов, в том числе:

- пар, который на теплоэлектростанциях и АЭС обозначается как рабочее тело;
- теплоноситель, то есть воду, горячий пар;
- масло;
- кислоты, щелочи, используемые в системах обратного осмоса для химической водоочистки на предприятиях;
- топливо, например, дизель, мазут, иные продукты нефтепереработки;

– газы, в том числе кислород.



Рисунок 1 – Общий вид технологических трубопроводов

Рабочее давление

При проектировании трубопроводов закладывают данный показатель в пределах 0,1–25 МПа. За нагнетание давления отвечают компрессоры или насосное оборудование.

Температура

Внутреннее пространство системы может быть нагрето от +5 °С до +580 °С.

Протяженность транспортировки

При помощи трубопровода продукты могут доставляться на расстояния от метра до 4 километров – конкретные цифры определяются типом соединений, материалом труб, особенностями проекта.

При проектировании трубопровода специалисты принимают во внимание все названные особенности, а в расчетах опираются на такие характеристики:

- Химические и физико-механические особенности рабочей среды. От них зависит марка стали для труб, поскольку водопроводы изготавливают из металла, стойкого к коррозии, а для магистралей перегонки кислот требуются кислотоупорные сплавы.
- Давление. Определяет материал и необходимую толщину стенки трубы.
- Расстояние транспортировки и температура среды. От этих показателей зависит общая нагрузка на систему, что нужно учитывать, выбирая сталь, разновидность опор, способ соединения секций.

Грамотное проектирование подобного комплекса невозможно без точного расчета характеристик компенсатора. Специалистов интересуют следующие качества:

- Работоспособность – показатель для нормальной работы устройства составляет 0,999.

- Безотказность – норма 095 свидетельствует о вероятности аварии при расчете не более 5 %.
- Сохраняемость – минимальный срок хранения компенсатора составляет 5 лет.
- Долговечность – на данный момент при проектировании трубопроводов выбирают компенсаторы со сроком эксплуатации не менее 30 лет.

Элементы трубопровода

При проектировании и монтаже трубопроводов важно учитывать, что подобная система включает в себя целый ряд составляющих:

- трубы, которые для нормального функционирования должны быть герметично скреплены между собой;
- крепежи, соединяющие детали, такие как прокладки, колена;
- приборы для регулировки подачи и перекрытия потока транспортируемого вещества;
- аппараты, обеспечивающие контроль, измерение;
- устройства, отвечающие за автоматизацию работы системы, обнаружение ошибок и сбоев;
- опоры и подвески, используемые для крепления;
- изоляционные, утеплительные материалы, грунтовка и другие составы, призванные защитить металл от коррозии, влаги, обеспечить системе устойчивость к воздействию отрицательной температуры.



Рисунок 2 – Основные элементы технологических трубопроводов

Особенности проектирования трубопроводов определяются длиной, конфигурацией, сферой, сроками и условиями использования. В процессе подготовки проекта необходимо определить, каким именно воздействиям со стороны окружающей среды будет подвержена система. К ним может относиться

повышенная влажность, изменения температуры, образование наледи, механические повреждения, давление, иные факторы.

При проектировании учитывают:

- используемые материалы;
- диаметр и толщину стенок труб;
- способ прокладки коммуникаций – они могут находиться под землей, на или над ее поверхностью;
- особенности конфигурации – иногда достаточно линейных конструкций, тогда как в других случаях не обойтись без сложных узлов;
- число точек доступа, входных/выходных отверстий;
- наличие либо отсутствие устройств, позволяющих контролировать, регулировать систему и производить с ней иные манипуляции.

Заключение

Попытки сэкономить на проектировании трубопроводов нередко приводят к нештатным ситуациям во время пуска только что построенной или реконструированной системы.

Литература

1. Проектирование трубопроводов: задачи, этапы, особенности. 2014. doi:10.1017/s0021932006001337
2. Бабин А.А., Григоренко П. Н. Типовые расчеты при сооружении трубопроводов. – М.: Недра, 1995г.-245 с.