

Лодыгина Н.Д.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: nina.lodygina@yandex.ru*

Проблемы прочности трубопроводов в период эксплуатации

Проблема прочности трубопровода включает ряд задач, связанных с физико-механическими характеристиками металла труб, сопротивляемостью их внутренним и внешним усилиям, влиянием концентраторов напряжений на несущую способность конструкции в целом, особенностями зарождения очагов разрушения и их распространением во времени и пространстве. Все эти задачи объединяются в так называемом проектировочном расчете на прочность. Решение выдается в форме конструкций трубопровода и его элементов, положения их в пространстве вдоль всей трассы, требований к физико-механическим свойствам используемых материалов.

Основная цель проектировочного расчета – обеспечение неразрушимости трубопровода в период времени его эксплуатации. В основе многих методов расчета прочности лежит представление об определенности всех величин, используемых в проектировочном расчете. Трубопровод при таком подходе к прочности может разрушиться еще во время предпусковых испытаний. Это объясняется тем, что и нагрузки, и физико-механические характеристики материалов, и все другие параметры, используемые в проектировочном расчете, являются случайными величинами.

Элементы статистического подхода к проблеме прочности были положены в основу норм проектирования. В основе этих норм положена методика предельных состояний. Толщину стенки труб определяют по безмоментной теории расчета, как для оболочки, работающей на внутреннее давление. При этом в основу расчета положена энергетическая теория прочности, что позволяет учесть двухосность напряженного состояния.

Для определения допустимых напряжений вводятся системы коэффициентов, учитывающие такие факторы, как характер местности, по которой проходит трубопровод, технологию строительства, свойства сварных соединений, температуру и коррозию.

При транспортировке продуктов, обладающих повышенными коррозионными свойствами, и при прокладке трубопровода в коррозионных грунтах предусматриваются допуски: на внутреннюю коррозию - 1,9 мм, на наружную коррозию - 1,27 мм. Особое внимание уделено контролю при строительстве трубопроводов. Должна производиться обязательная проверка поверхности трубы – выявление вмятин, царапин, дефектов сварных швов и их устранение перед началом изоляционных работ. В процессе укладки трубопровода в траншею проверяется поверхность изолированной трубы. Перечисленные дефекты устраняются шлифовкой. Вставки в месте повреждения запрещаются, поэтому при серьезном дефекте удаляется отрезок трубы.

Коэффициенты запаса выбираются в зависимости от условий местности прохождения трассы, а также от плотности населения в зонах, пересекаемых трубопроводом.

При проектировании трубопроводов прочностные свойства металла труб не используются достаточно полно всеми нормами. Если бы расчетная несущая способность трубопровода более полно охватывала зону неиспользованной несущей способности труб, то разброс данных для одной и той же стали был бы значительно меньше. Это говорит о том, что ни одни нормы проектировочного расчета на прочность не дают возможность гарантировать неразрушимость трубопровода, а также установить фактический запас несущей способности при заданном рабочем давлении.