

Формула Барлоу

Разработка сложных систем, работающих под давлением, требует применения расчетных формул и стандартов, определяющих требования к их разработке и испытаниям. В большинстве зарубежных стандартов, в частности, **ASME**, **DEP**, толщина стенки трубопроводов и давления испытания рассчитываются с применением формулы Барлоу.

Формула названа в честь **Питера Барлоу** (англ. *Peter Barlow*, 13 октября 1776 — 1 марта 1862) — английского физика и математика. Питер Барлоу родился в городе Норидже. В 1801 году в возрасте двадцати пяти лет он был назначен преподавателем математики в Королевском военном училище в Вулидже (юго-восточный Лондон). На этом посту Питер Барлоу работал до 1847 года. В 1823 он стал членом Королевского общества и двумя годами позже получил медаль Копли.



«**Формула Барлоу** – простой способ определения соотношения между внутренним давлением жидкости и напряжением в стенке трубы. Эта формула известна и как **Формула Наружного Диаметра**....»

$$P = \frac{2St}{D},$$

где

P — давление;

S — допустимое напряжение (предел текучести);

t — толщина стенки сосуда;

D — внешний диаметр трубы.

В российских **СНиП** применяется формула, которая немного отличается от приведенной, где **D** – внутренний диаметр трубы. Для типовых размеров труб по российской формуле давления испытания на 3-5 % больше, чем по формуле Барлоу. С другой стороны, толщина стенки трубы, определяемая из формулы Барлоу, больше, чем получаемая из отечественной формулы. Хотя в этом случае разница нивелируется целым комплексом дополнительных коэффициентов, используемых в стандартах.

Труба изготовлена из упругопластического материала. Если не учитывать влияние радиальной деформации трубы на напряжения, то получится зависимость деформации трубы от внутреннего давления.

Нагружение трубы давлением, определяемым по формуле Барлоу, соответствует началу пластической деформации, а по формулам отечественных нормативных документов – пластической деформации по всей толщине стенки трубы.

Начало пластической деформации – порог, за которым возникают необратимые изменения геометрических параметров и может начинаться формирование новых дефектов. С этой точки зрения формула Барлоу имеет физический смысл.

Различие результатов не очень велико. Однако с учетом того, что толщина труб современных трубопроводов увеличивается из-за постоянно растущих проектных давлений, различие результатов расчетов становится все больше.