Ахметзянова А.Р., Рябов А.А.
*Уфимский государственный нефтяной технический университет
Уфа, Россия*

doi: 10.18411/lj-31-10-2016-1-01
idsp 000001:lj-31-10-2016-1-01

Влияние температуры на прочностные характеристики полиэтиленовых труб марки ПЭ100

Полиэтиленовые трубы, используемые для изготовления трубопроводных систем, зарекомендовали себя, как эффективная, экономичная и безопасная система. Благодаря таким свойствам, как химическая стойкость, устойчивость к коррозии и долговечность, полиэтиленовые трубы можно использовать в течение довольно длительного времени. Сегодня полиэтилен широко применяется для изготовления трубопроводов, предназначенных для транспортировки нефти и газа: устойчивость к воздействию давления и прочность конструкции являются принципиально важными показателями для срока эксплуатации таких трубопроводов. Однако наличие значимых преимуществ полиэтиленовых труб не исключает имеющихсся граничных условий их применения, а именно: полиэтилен чувствителен к ультрафиолетовым лучам и теплу. Под их воздействием изменяются его цвет и механические характеристики - он становится более твердым и хрупким, что приводит к ограничению использования таких труб в трубопроводной отрасли ввиду нарушения безопасности использования [1].

Для исследования прочностных свойств полиэтилена были проведены испытания на растяжения. Исследовалась труба диаметром 160 мм и толщиной стенки 10 мм марки ПЭ100 SDR-17,6. Испытания проводились на разрывной машине INSTRON 0880. Результаты испытания образцов в состоянии поставки полностью соответствуют ГОСТ 50838-2009 «Трубы из полиэтилена для

газопроводов. Технические условия» и ГОСТ 16338-85 «Полиэтилен низкого давления. Технические условия».

В процессе исследования были проведены испытания на растяжение образцов после климатического старения холодом, а также теплом под действием УФ - лучей в течение различных промежутков времени.

При испытании образцов на растяжение после климатического старения холодом было установлено, что разрушение имеет вязкопластический вид, который сменяется на квазихрупкий вид разрушения при низкотемпературных испытаниях. Данные результаты подтверждаются результатами исследований, описанных в работах в [2, 3].

Известно, что влияние одного кислорода на полиэтилен при обычных температурах незначительно [4]. Однако на солнечном свете старение происходит быстро, а вводимые антиокислители оказываются малоэффективными. При воздействии тепла и УФ - лучей происходит не только охрупчивание и изменение цвета поверхностного слоя полиэтилена, но и ухудшение свойств материала.

Результаты проведенных испытаний подтверждают, что изменение температуры хранения приводит к изменениям прочностных свойств полиэтилена низкого давления, что необходимо учитывать в процессе монтажа трубопроводных систем из полиэтилена.

Литература

1. Павлов Н.Н. Старение пластмасс в естественных и искусственных условиях. – М.: Химия, 1982. – 224 с.
2. Стручков А.С. Хладостойкость и особенности сопротивления разрушению нефтегазовых пластмассовых труб: дис. ... д-ра техн. наук: 01.02.06. – Якутск, 2005. – 398 с.
3. Температурные ограничения на условия транспортировки труб и монтажа полиэтиленовых трубопроводов / Ф.И. Бабенко, В.И. Иванов, Н.А. Коваленко, А.К. Родионов // EURASTRENCOLD-2002: труды I Евразийского симпозиума (ч. IV). – Якутск: Изд-во Якут. науч. центра СО РАН, 2002. – С. 3–9.
4. Исследование стойкости полиэтиленовых покрытий к ультрафиолетовому старению / Э.Я. Бейдер, И.В. Смоляницкая, Е.Г. Сентюрин, А.И. Сошко // Физико-химическая механика материалов. - 1971. - № 4. - С. 4-8.