

В.С. Осипчик

Доктор технических наук, Профессор, Заведующий кафедрой переработки пластмасс

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

Лебедева Е.Д.

Сравнительный анализ структуры и свойств сшитого различными методами полиэтиленов.

Выводы:

- радиационно-сшитый полиэтилен (ПЕКС-ц) имеет меньшие показатели степени и плотности сшивки и соответственно наиболее низкие прочностные характеристики, резко снижающиеся с ростом температуры. Образцы обладают в 2 раза большей ползучестью под нагрузкой при температурах 120 –180 °С по сравнению с ПЭ, сшитым другими методами. Поэтому, данный материал не рекомендуется для использования при температурах выше 70°С.
- Сравнительный термомеханический анализ показал, что ПЕКС-а имеет температуру стеклования на 10°С меньшую, чем ПЕКС-б, т.е. размягчение ПЕКС-а под нагрузкой начинается при более низких температурах. Рост температуры свыше 140°С вызывает деструкцию полимера и появление второго пика деформации.
- Для образцов ПЕКС-а максимальный рост относительного удлинения после 150 часов кипячения составил 65% по сравнению с образцами до испытания, тогда как для ПЕКС-б — менее 10 %.
- Долговременные испытания образцов труб ПЭ, сшитых перекисным и силанольным способами, путем их кипячения в воде показали, что деформируемость образцов ПЕКС-а гораздо выше, чем ПЕКС-б примерно в 2 раза на протяжении всего срока испытания, что повышает их прочность при разрыве (за счет ориентации макроцепей в процессе растяжения), но ведет к накоплению остаточной деформации и разрыву связей, которые у ПЕКС-а не восстанавливаются. Данное качество ПЕКС-а не соответствует требованиям, предъявляемым к трубопроводам высоко-температурных сетей отопления при высоких значениях давлениях теплоносителя, т.к. приводит к значительному снижению срока службы трубопровода и ограничивает значения температуры и давления.
- Стойкость к растрескиванию под напряжением в поверхностно-активных средах составила более 1000 часов без разрушения как для образцов ПЕКС-а, так и для образцов ПЕКС-б. Образцы были сняты с дальнейших испытаний.
- Гидравлические испытания труб по ГОСТ 52134-2003 и ТУ 2248-039-00284581-99, изготовленных из ПЕКС-б и ПЕКС-а, показали, что трубы из ПЕКС-б выдерживают более высокие гидравлические давления при температуре 95С и составляют, соответственно, 22,8 и 17,2 кгс/см².

- По предварительным расчетам срок непрерывной эксплуатации труб из ПЕКС-б при температуре 95С превышает 30 лет при давлении до 10 атм., тогда как для труб из ПЕКС-а этот срок составляет 8-10 лет.
- На основании деформационных и теплофизических испытаний показано, что допустимая температура длительной эксплуатации труб из ПЕКС-б на 10-15С выше, чем ПЕКС-а. Трубы из ПЕКС-б могут длительно эксплуатироваться при температуре 95С и кратковременно выдерживать температуры до 110С при допустимых рабочих давлениях.

Номограмма расчетного срока службы полимерных трубопроводов

