

УДК 541.183.2.678

Высокотемпературные полиуретановые покрытия для антикоррозионной защиты

Гусева Е. Н., Зуев В. В.

Университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург

В настоящее время существует острая необходимость в антикоррозионных покрытиях для нефтегазового оборудования, сохраняющих свои защитные и механические свойства при повышенных температурах. Предельная температура эксплуатации большинства полиуретанов составляет 80 °С, при которой они теряют свои эксплуатационные характеристики. Оптимальные свойства при температуре эксплуатации вплоть до 80 °С могут быть получены при введении наноразмерных углеродных наполнителей таких как наноалмазы.

Наноалмазы имеют сложную структуру. Внешняя поверхность состоит из графитоподобных монослоев. Поверхностный слой наноалмазов в основном состоит из гидроксильных групп, участвующих в образовании водородных связей. Таким образом, взаимодействие наноалмазов с полимером осуществляется за счет специфических взаимодействий. Наполнитель был введен в систему *in situ* в количестве менее 0,5 % масс.

Разработанный состав представляет собой двухкомпонентный полиуретан-полимочевинный композит, не содержащий растворителей. На покрытия были определены основные характеристики, предъявляемые к материалам данного класса. Показано, что данный состав обладает высокими механическими, эксплуатационными, барьерными характеристиками, высокой коррозионной стойкостью. Целесообразность введения применяемого наноуглеродного наполнителя показана методами ИК- и диэлектрической спектроскопии.

Механические свойства полиуретанов определяется размером и числом жестких доменов. Поэтому исследование процессов их формирования является актуальной задачей. Было показано, что наноалмазы не меняя механизма зародышеобразования, приводят к росту числа жестких доменов, при одновременном снижении их размера по сравнению с самопроизвольно образованными жесткими доменами. Это, в свою очередь, приводит к росту одновременно и прочности, и эластичности покрытия. Введение наноалмазов в небольшом количестве позволяет увеличить константу скорости реакции по сравнению с ненаполненным образцом, приводя, таким образом, к увеличению скорости отверждения образцов. Так как отверждение полиуретановых сополимеров, оценивающееся по остаточному содержанию изоцианатных групп, является длительным процессом (может занимать несколько месяцев), то данный эффект положительно сказывается на характеристиках, определяющихся проницаемостью полимера (водопоглощение, переходное сопротивление). Методом диэлектрической спектроскопии показано, что введение наноалмазов приводит к росту температуры стеклования, что положительно сказывается на свойствах, отвечающих за теплостойкость покрытия (пенетрация при температуре эксплуатации).