

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИУРЕТАНОВ

Петухов А.В., Ардашникова Е.А.

**Научные руководители – Щербина Л.А., к.т.н., доцент, Будкуте И.А., к.т.н., доцент
Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

Актуальность рассматриваемой проблемы состоит в том, что полиуретаны (ПУ) широко применяются в строительстве, автомобилестроении и производстве мебели благодаря своим модифицируемым в широком диапазоне физико-механическим, релаксационным, теплофизическим и другим эксплуатационным свойствам. Однако органическая природа полиуретанов обуславливает их высокую горючесть, которая сопровождается выделением токсичных продуктов термического разложения (СО, HCN, изоцианаты). Это приводит не только к быстрому сгоранию полиуретановых материалов и изделий на их основе, но и создает угрозу для жизни и здоровья людей при пожарах. Существенное ужесточение требований законодательства и нормативов в области пожарной безопасности приводит к тому, что разработка методов придания полиуретанам огнезащитных свойств становится критически важной задачей полимерного материаловедения.

Процесс горения полиуретанов начинается с нагрева и завершается его разложением в результате термоокислительной деструкции с выделением горючих газов и их воспламенением. Методы повышения огнестойкости направлены на разрыв этого цикла, что может быть достигнуто путем реализации двух основных механизмов.

1. «Действие в конденсированной фазе» заключается в формировании на поверхности полиуретанового изделия карбонизированного (коксового) слоя, препятствующего доступу кислорода в зону термического окисления, а также теплопередаче в глубь материала. Такой прием может быть реализован, например, путем использования фосфорсодержащих соединений или расширяющегося графита.

2. «Действие в газовой фазе» заключается в ингибировании радикальных процессов горения галогенсодержащими соединениями или в снижении движущей силы процесса горения путем разбавлении горючей смеси, выделяющимися при горении негорючими газами (азот, углекислый газ, пары воды).

Целью данной работы было развитие стратегии повышения огнестойкости путем использования обоих механизмов. Поэтому в задачи исследования входила оценка применимости для снижения горючести полиуретанов:

- реактивных и аддитивных антипиренов на примере введения в матрицу фосфор- и азотсодержащих соединений (полифосфат аммония, меламин, фосфонаты);
- негорючих наполнителей и наноматериалов, которые при нагреве разлагаются с поглощением тепла и выделением водяного пара (например: гидроксидов алюминия и магния, глины и вермикулита).

Отмечено, что оптимальные результаты достигаются при использовании синергетических смесей, где сочетание хлора, фосфора и азота позволяет снизить пиковую скорость тепловыделения (HRR) до 60% и повысить кислородный индекс (LOI) с 18 до 27-32%. При этом дополнительного приращения негорючести можно добиться путем введения рассмотренных в работе наполнителей.