**Эпоксидиановые смолы модифицированные аминофосфазенами**

***Константинова А. О., Юдаев П. А.***

*Студентка, 2 курса магистратуры*

*Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева,*

*Факультет нефтегазохимии и полимерных материалов (НПМ), Москва, Россия*

*E-mail: nastya-konstantinowa@bk.ru*

Эпоксидные смолы предназначены для получения термореактивных полимеров и широко используются в качестве адгезивов, покрытий, клеев, заливочных, инкапсулирующих и композиционных материалов, используемых в аэрокосмической промышленности, электронике, автомобилестроении и многих других отраслях промышленности [1].

При использовании эпоксидных олигомеров образуется трехмерная сшитая структура, благодаря которой удается получить отличные термомеханические, диэлектрические свойства, а также влагостойкость.

Однако, большинство эпоксидных полимеров имеют существенный недостаток – они являются горючими. Для устранения данной проблемы используют галогенсодержащие антипирены, при горении которых выделяется плотный дым и токсичные соединения такие как галогенирoванные дебензoдиоксины и дибензoфураны, что наносит непоправимый вред здоровью человека и окружающей среде [2]. Отвердители на основе фосфазенов являются альтернативой галогенсодержащим соединениям, поскольку при горении данного типа соединений не выделяются высокотоксичные вещества. Кроме того, при введении функциональных фосфазенов в структуру полимерных матриц улучшаются физико-механические свойства материалов [3].

В настоящей работе исследованы свойства отвержденных композиций на основе эпоксидиановой смолы специального назначения марки УП-637, которую совмещали с отвердителем на основе алифатического амина изофорондиамина и аминофосфазенового модификатора. При введении арилоксифосфазена в состав композиций в количестве 30 масс. % модификатора, скорость горения, испытанная в соответствии с ГОСТ 28157–2018 (горизонтальное горение) образцов уменьшается с 50 до 25 мм/мин. Также было отмечено, что модификатор улучшает и другие важные параметры, такие как адгезия к алюминию и модуль упругости при растяжении. При этом не ухудшаются прочие эксплуатационные характеристики, такие как температура стеклования, водопоглощение и водорастворимость композиций.

Из вышесказанного можно заключить, что наибольшей перспективой применения модифицированной композиции, является изготовление на её основе покрытий, используемых в местах и объектах с повышенной пожарной опасностью.

*Авторы выражают благодарность научному руководителю группы Чистякову Евгению Михайловичу.*

**Литература**

 1. Varley R. J., Buu D., Tri N.,[Sunglin L.](https://onlinelibrary.wiley.com/action/doSearch?ContribAuthorRaw=Lee%2C+Sunglin), Takashi N. //Polymers for Advanced Technologies. – 2019. – Т. 30. – № 6. – С. 1525-1537.

2. Zaikov G. E., Lomakin S. M. //Journal of Applied Polymer Science. – 2002. – Т. 86. – С. 2449-2462.

3. Zhao, B.; Liang, W.J.; Wang, J.S.; Li, F.; Liu, Y.Q. Synthesis of a novel bridged-cyclotriphosphazene flame retardant and its application in epoxy resin. Polym. Degrad. Stab. Т. 133. С. 162–173.