**Исследование влияния добавок антипиренов на горение и термическое разложение армированной стекловолокном эпоксидной смолы**

***Соснин Е.А***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*Новосибирский государственный университет,*

*Физический факультет, Новосибирск, Россия*

*E-mail: e.sosnin@g.nsu.ru*

Горючесть различных материалов, используемых в промышленности, является важной проблемой в современном мире. Данная работа посвящена исследованию влияния антипиренов (графен и DOPO-THPO) на горючесть эпоксидной смолы, армированной стекловолокном. Для проведения исследования использовались образцы с добавлением графена (0% - 4%), DOPO-THPO (0% - 4%) и их комбинациями. Для этого были проведены тесты кислородного индекса (КИ), термогравиметрический анализ для получения кинетических параметров и эксперименты с вертикальным горением пластин образцов под действием горелки бунзена, в ходе которого фиксировалась убыль массы образцов. Температура поверхности образца измерялась с помощью инфракрасной камеры, а температура в пламени - с помощью Pt-PtRh10% термопары толщиной 100 мкм. Было проведено связанное моделирование распространения пламени по образцу стеклопластика под действием горелки бунзена в программе FDS 6.7.7 c использованием математической модели для турбулентного пламени LES (Large eddy simulation). Данные термогравиметрического анализа не выявляли явного влияния антипиренов на горючесть армированной стекловолокном эпоксидной смолы в конденсированной фазе. В тестах горения под пламенем горелки бунзена все исследованные составы антипиренов показали тенденцию к снижению горючести стеклопластика. При этом лучше всего себя проявил образец, в составе которого 1% графена + 3% DOPO-THPO, так как он имел наименьшую скорость потери массы и относительно низкую температуру в пламени. Таким образом, наблюдается синергизм действия графена и DOPO-THPO. Графен улучшает термическую стабильность поверхности полимера, а DOPO-THPO ингибирует химические реакции в газовой фазе. Также был отмечен ингибирующий эффект для образца с 2% DOPO-THPO в составе, который также имеет низкую температуру в пламени и сравнимую с предыдущим образцом скорость распространения пламени, однако значительно быстрее теряет массу в процессе горения. Изначально предполагалось, что ингибирование пламени при 4% DOPO-THPO будет выше, чем у образца с 2% DOPO-THPO в составе, однако эксперимент показал обратную ситуацию. На основе полученных данных был сделан вывод, что DOPO-THPO является подходящим антипиреном для стеклопластика, а добавка графена приводит к синергетическому эффекту на горючесть стеклопластика.