

## Отзыв

на автореферат диссертации Хархуш Анмара Аднан Хархуш на тему: «Разработка термо- и огнестойких композиционных наноматериалов на основе ненасыщенной полиэфирной смолы с наночастицами оксидов металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

Применение полимерных материалов в строительстве, при производстве автомобильной и авиационной техники последние годы получило очень широкое распространение. Вопросы повышения огнестойкости и термостойкости являются важной и актуальной задачей поскольку они позволят существенно снизить выделение опасных для здоровья ядовитых продуктов их горения, которые являются одним из наиболее опасных факторов при пожарах и ежегодно приводят к большому числу человеческих жертв.

Согласно представленной в автореферате информации, автором проведен большой объём экспериментальных исследований, посвящённых как вопросам получения частиц оксидных материалов в качестве антипиренов, так и их введения в полимерный материал и исследования огнестойкости и механической прочности полученных композитов.

Автором работы экспериментальным путем получены составы наночастиц и составы композиций используемых в качестве антипиренов, обеспечивающие самозатухание полимерного композиционного материала, а также характеризующиеся высоким образованием коксового остатка с морфологией препятствующей дальнейшему горению и выделению ядовитых продуктов деструкции полимера.

Диссертантом экспериментально показан синергетический эффект от совместного введения 2% наночастиц оксидов и 6% полифосфатом миламина, заключающийся в существенном снижении скорости горения вплоть до самозатухания полимерной композиции по сравнению с чистым полимером с введённым полифосфатом миламина, а также с чистым полимером с введёнными оксидными наночастицами.

По работе имеется несколько замечаний:

1) При исследовании влияния концентрации поверхностно-активного вещества (олеата натрия) на размеры частиц оксида цинка, наблюдается слипание частиц при

повышении концентрации ПАВ, которое в целом должно способствовать сохранению дисперсности, из текста автореферата не понятно, чем по мнению автора это может быть вызвано.

2) При создании частиц типа «ядро-оболочка» автор приводит изображения сканирующей электронной микроскопии для частиц, покрытых диоксидом кремния и имеющих идеально сферическую форму. Поскольку при такого рода синтезах велика доля образования сферических частиц чистого диоксида кремния, непонятно проводились ли исследования, доказывающие образование непосредственно структур «ядро-оболочка».

3) Исходя из предыдущего вопроса известно ли автору об эффективности использования частиц диоксида кремния в качестве антипиренов?

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе, а материалы, представленные в автореферате позволяют сделать заключение, что диссертация соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденным приказом ректора № 1523ст от 17.09.2021 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Хархуш Анмар Аднан Хархуш заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы.

Начальник специального конструкторско-технологического центра ГНЦ РФ  
АО «НПО «Орион», к.х.н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

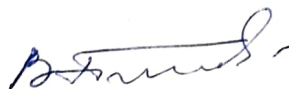
Москва, Косинская ул., д. 9

E-mail: orion@orion-ir.ru тел.: 8-499-373-53-10

Подпись Попова В.С. заверяю

Ученый секретарь ГНЦ РФ

АО «НПО «Орион», к.т.н.



В.С. Попов



А.В. Егоров