

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора –  
директор исследовательского центра  
«Динамика, прочность, надежность»

ФАУ «Центральный институт  
авиационного моторостроения имени  
П.И. Баранова», д.т.н., с.н.с

Ю.А. Ножницкий

2026 г.

### Отзыв

на автореферат диссертации Трофименко Евгения Александровича «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

**Цель** диссертационной работы Трофименко Е.А. заключается в решении задачи по разработке технологии получения высокопрочного углеродного волокна со сниженной себестоимостью и стандартной линейной плотностью путем снижения времени термостабилизации (не более 30 мин) промышленно выпускаемого ПАН-волокна.

**Актуальность работы** обусловлена возрастающими потребностями авиационной отрасли в композиционных материалах (КМ) с повышенными удельными характеристиками прочности, которые могут дать КМ, армированные непрерывными волокнами углерода. Однако, высокая стоимость волокна препятствует более широкому ее применению. Поэтому, решение задачи по снижению стоимости изготовления углеродного волокна, без снижения ее прочностных характеристик, является весьма актуальной.

**Научная новизна** работы состоит в разработке экспериментальной методики разделения процесса термостабилизации ПАН волокна на отдельные стадии циклизации и дегидрирования, при котором процесс циклизации проводится в атмосфере азота и при повышенных температурах, а процесс окислительного дегидрирования проводится 20 мин, вместо 90 мин при стандартной технологии.

**Достоверность полученных результатов** подтверждается достаточным объемом экспериментальных исследований, выполненных в лаборатории АО Юматекс с использованием соответствующих ГОСТ-ов.

Диссертация Трофименко Е.А. носит в основном прикладной характер и обладает практической значимостью, которая заключается в разработке технологического процесса по разделению процесса циклизации и окислительного дегидрирования в обеспечение ускорения процесса термостабилизации ПАН волокна и получения углеродного волокна с заданными характеристиками прочности. Разработанная опытная технология потенциально пригодна к масштабированию и внедрению в промышленность

Свидетельством **практической значимости** работы является апробация результатов работы на площадке ООО «Аргон» в г. Балаково, где был воспроизведен полный цикл получения углеродного волокна с использованием технологии ускоренного окисления.

**Основные положения и результаты** диссертационной работы отражены в достаточном числе научных публикаций, включая работы в журналах, входящих в перечень ВАК, что подтверждает апробацию и научную ценность полученных результатов.

Несмотря на изложенные выше достоинства, по представленной работе можно сделать ряд замечаний:

1. Так как основным положением, выносимым на защиту, является разделение процессов циклизации и дегидрирования, протекающих на стадии термостабилизации ПАН-волокна, то необходимо более подробнее расписать процесс стандартного окисления ПАН. Это позволяет четко сформулировать задачу, которую необходимо решить. Необходимо привести пример постепенного изменения структуры молекулы после каждого этапа окисления при различных температурах.

2. Одной из поставленных задач работы является теоретическое обоснование методики разделения процессов, параллельно протекающих на волокне в течение термостабилизации. Однако, в работе была проведена не теоретическая, а экспериментальная оценка влияния среды азота на термостабилизацию ПАН-волокна.

3. Не понятно, были ли рассмотрены другие инертные газы для проведения процесса циклизации, кроме азота. Нет информации, можно ли этот процесс проводить в атмосфере азотных соединений. Например, в среде аммиака. Необходимо обосновать выбор азота в качестве рабочей среды процесса циклизации.

Сделанные замечания не препятствуют положительной оценке диссертационной работы. Диссертационная работа «Разработка технологии ускоренной стабилизации ПАН-жгута для получения высокопрочных углеродных волокон», является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на хорошем техническом уровне. Работа 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», а её автор Трофименко Евгений Александрович заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.12 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Согласен на включение персональных данных в аттестационное дело соискателя.

Начальник отдела 200-06

«Прочность

композиционных материалов,

кандидат технических наук

\_\_\_\_\_  
111

Мыктыбеков Бахытжан

« 31 » 03 2026 г.

Наименование организации: Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»

Почтовый адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, 2

Тел.: +7 499 763-61-67,

e-mail организации: [info@ciam.ru](mailto:info@ciam.ru)

сайт организации: <https://ciam.ru/>