

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шоронова Сергея Валерьевича
на тему: «Прогнозирование и управление напорными характеристиками осевых
насосов двигателей летательных аппаратов с помощью входных и надроторных
устройств» представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов»

Тема диссертационной работы Шоронова Сергея Валерьевича соответствует заявленной специальности и посвящена решению актуальной научно-технической проблемы повышения эффективности осевых насосов, имеющей важное значение для авиационно-космической отрасли, а также и других отраслей промышленности. Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания насосных агрегатов, способных устойчиво работать в широком диапазоне режимов при сохранении высоких энергетических показателей. Высокую значимость работа приобретает из-за решения проблемы немонотонности напорных характеристик, что особенно важно для современных авиационных и ракетных двигателей, работающих на режимах глубокого дросселирования. Стоит отметить, что универсальность полученных результатов позволяет применять разработанные методы и практические рекомендации в различных отраслях промышленности, где используются осевые насосы, включая нефтегазовую отрасль.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Проведено исследование влияния комплекса геометрических параметров надроторных и входных лопаточных устройств на энергетические и кавитационные характеристики осевого насоса.
2. Разработаны практические рекомендации по проектированию осевых насосов, которые позволяют увеличить напор насоса в локальной зоне западания напорной характеристики и исправить ее форму на монотонно падающую при использовании исследованных в работе надроторных и входных лопаточных устройств.
3. Впервые установлен и количественно оценен механизм влияния закрутки потока во входных периферийных сечениях на величину напора осевого насоса в зоне западания энергетических характеристик с учетом влияния на антикавитационные качества.
4. С применением методов CFD-моделирования выявлено комплексное воздействие входных лопаточных и надроторных устройств на параметры обратных токов.

Практическая значимость.

Разработаны конкретные рекомендации по проектированию надроторных и входных лопаточных устройств для осевых насосов низкой быстроходности, используемых в авиационно-космической отрасли. За счет применения данных рекомендаций, можно без существенной переработки конструкции агрегата достигнуть монотонности напорной характеристики осевого насоса, что в свою

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«19» 11 2025 г.

очередь существенно расширяет диапазон его работы. Это позволяет в ходе эксплуатации насоса работать в более широком диапазоне изменения расхода и оборотов ротора, в частности, в составе ЖРД и топливных систем авиационных двигателей.

Результаты работы могут быть использованы на предприятиях аэрокосмического комплекса, в нефтегазовой отрасли, а также в других областях, где применяются высокооборотные насосы с требованиями к многорежимности и стабильности характеристик.

Теоретическая значимость заключается в развитии фундаментальных основ гидродинамики осевых насосов через установление количественных зависимостей между параметрами обратных токов и энергетическими характеристиками. Разработанная математическая модель и методика CFD-моделирования позволяют прогнозировать возникновение обратных токов, выходящих из рабочего колеса, с высокой точностью, что подтверждено сравнением результатов с экспериментальными данными. Полученные результаты создают теоретическую основу для совершенствования методов расчета и проектирования осевых насосов с использованием пассивных устройств, установленных во входной магистрали насоса.

Апробация и публикации. Автором по теме диссертации опубликовано 6 печатных работ в журналах, включенных в перечень рекомендованных ВАК, из которых 2 статьи по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», что свидетельствует о достаточной апробации и научной проработке представленных материалов. Материалы диссертации докладывались на 5 международных и российских конференциях.

Автореферат хорошо структурирован, написан научным языком и дает полное представление о содержании диссертационной работы, что соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Вместе с тем, в автореферате можно отметить следующие несущественные замечания:

1. В автореферате отсутствует упоминание осевихревой ступени (ОВС), которая рассматривается в первой главе диссертационной работы. В работе не в полной мере приводится сравнительный анализ ОВС с исследуемыми конструкциями входных и надроторных устройств, не обсуждаются потенциальные недостатки ОВС и причины, по которым решение на основе ОВС не было принято в качестве основного. Отсутствие данной информации не снижает ценности полученных результатов, но могло бы стать полезным дополнением для читателей, интересующихся альтернативными подходами к решению проблемы неустойчивости характеристик осевых насосов.

2. В автореферате приведены результаты исследований влияния количества, длины и направления проточек надроторного устройства на характеристики осевого насоса. При этом, в соответствии с рисунком 4 глубина проточек (0,6 мм) и угловая толщина перемычек между проточками (2^0) являются фиксированными значениями, но по тексту автореферата не указывается, в связи с чем были приняты данные значения.

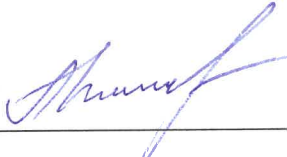
3. В автореферате следует более подробно указывать условия выполнения численного моделирования, такие как модель турбулентности, размерность конечно-элементной сетки, проводилось ли исследование сеточной сходимости, моделировалась ли шероховатость поверхностей и т. д.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер и не снижают высокой оценки проделанной работы.

Диссертация соответствует требованиям, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением № 842 Правительства РФ от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Считаю, что диссертация является законченным научным трудом, а ее автор, Шоронов Сергей Валерьевич **заслуживает присвоения** ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Шоронова Сергея Валерьевича и на их обработку.

Кандидат технических наук;
Начальник бюро. Бюро насосов для нефтяной
и газовой промышленности

« 17 » ноября 2025 г.  Акимов Станислав Викторович

Адрес эл. почты: akimov@hms.ru

Подпись Акимова Станислава Викторовича удостоверяю:

Директор филиала



Шустров Александр Евгеньевич

Филиал АО «ГМС Ливгидромаш» в городе Москва
Адрес: Россия, 125252, г. Москва, ул. Авиастроителя Микояна, 12
Тел.: +7 (495) 664-81-71
Факс: +7 (495) 664-81-72
E-mail: info@hms.ru
www.grouphms.ru