

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лапина Михаила Владимировича, выполненной по теме «Применение многоступенчатой тепловой насосной установки для повышения эффективности когенерационной газотурбинной установки малой мощности в условиях Крайнего Севера» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7 – «Турбомашины и поршневые двигатели»

Актуальность избранной темы диссертации

Необходимость использования когенерационных энергетических установок малой мощности в условиях Крайнего Севера продиктована стремлением обеспечения жизнедеятельности и снижения высоких затрат на энергоснабжение удаленных населенных пунктов нашей страны. В этой связи утилизация вторичных энергоресурсов газотурбинных установок с применением многоступенчатых схем, в том числе с тепловыми насосами, и использованием оригинальных расчетно-экспериментальных методов определения их основных характеристик несомненно актуальна, поскольку позволяет повысить коэффициент преобразования располагаемой энергии и эффективность когенерационных газотурбинных установок, в частности, установок малой мощности.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- создан и научно обоснован метод определения оптимальных соотношений расходов хладагента и источника высокопотенциальной теплоты по ступеням установки;

- в целях повышения коэффициента преобразования располагаемой энергии рекомендованы параметры переохлаждения хладагента в многоступенчатой тепловой насосной установке с промежуточным отбором рабочего тела по ступеням;

- предложена и реализована математическая модель переохладителя в многоступенчатой тепловой насосной установке с учетом гидравлических и термодинамических потерь.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов, помимо отражения в формулировке научной новизны, состоит в повышении эффективности использования топлива в когенерационных газотурбинных установках малой мощности на основе использования многоступенчатых тепловых насосов с применением хладагента (фреона R 600A).

Применение многоступенчатой тепловой насосной установки позволяет существенно уменьшить затраты времени и средств при повышении эффективности когенерационных газотурбинных установок малой мощности.

Вместе с тем следует отметить ряд замечаний по существу автореферата диссертационной работы:

- при формулировке научной новизны не полно отражены отличительные стороны разработанной математической модели переохладителя, в частности влияния режима работы;

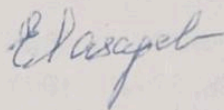
- к сожалению в работе не расшифровано понятие «малой мощности», не приведены абсолютные ее значения, а также уровни удельного расхода топлива и эффективного КПД исследуемой газоперекачивающей установки, а

лишь оцениваются изменения указанных показателей, кроме того не обоснован выбор режимов ее работы;

– в структуре рассматриваемого энергетического агрегата с интегрированной теплонасосной установкой не отражены обслуживающие системы, а также не упоминается доля затрат мощности на их функционирование.

Несмотря на отмеченные недостатки можно констатировать, что рассматриваемая диссертация является законченным научным исследованием, решающим научную задачу, имеющую важное хозяйственное значение, повышение эффективности когенерационной газотурбинной установки малой мощности в условиях Крайнего Севера путем использования вторичных тепловых энергоресурсов с использованием многоступенчатых тепловых насосов. Она отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и служит достаточным основанием для присуждения ее автору, Михаилу Владимировичу Лапину, ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7 – Турбомашины и поршневые двигатели.

Профессор-эксперт Передовой инженерной школы двигателестроения и специальной техники «Сердце Урала»
Южно – Уральского государственного университета
(НИУ), доктор технических наук



Е.А. Лазарев
20 декабря 2025 г.
г. Челябинск

Контактная информация:

Лазарев Евгений Анатольевич, доктор технических наук (докторская диссертация по специальности 05.04.02-Тепловые двигатели), профессор, профессор-эксперт Передовой инженерной школы двигателестроения и специальной техники «Сердце Урала» Южно – Уральского государственного университета (НИУ). 454080, Челябинск, пр. им. В.И. Ленина 76.

Тел. служ. +7(351)267-94-31. Моб. +7 919-316-06-33

E-mail: lea2@mail.ru

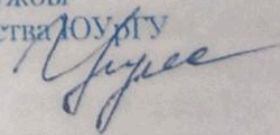
Подпись профессора Лазарева Е.А. удостоверяю



ВЕРНО

Начальник службы

делопроизводства ЮУрГУ
Н.Е. Цибулина



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Лапина Михаила Владимировича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по теме «Применение многоступенчатой тепловой насосной установки для повышения эффективности когенерационной газотурбинной установки малой мощности в условиях Крайнего Севера» (специальность 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели)

Необходимость обеспечения промышленности и населения дешевой энергией является одним из важнейших критериев, требуемых для развития экономики страны. Разработка новых, а также обновление и модернизация уже существующих схем генерации электрической и тепловой энергии, бросает вызов отечественной отрасли энергетического машиностроения. Одним из важнейших принципов долгосрочной программы энергосбережения и повышения энергоэффективности является совместное производство электрической и тепловой энергии, а также увеличение процента использования вторичных энергоресурсов.

Теплонасосные установки позволяют повысить эффективность тепловых двигателей, преобразуя низкопотенциальные вторичные энергоресурсы в тепло высокого потенциала, которое возможно использовать с пользой.

Исследование Лапина М.В., посвященное исследованию процесса переохлаждения в многоступенчатом тепловом насосе, а также его применению в схемах ГТУ малой мощности для повышения их эффективности, является актуальным.

Научная новизна и практическая значимость заключается в определении зависимости режима движения фреона R600A и источника высокопотенциальной теплоты на эффективность работы переохладителя первой ступени многоступенчатой тепловой насосной установки с промежуточным отбором фреона по ступеням и создании экспериментального стенда многоступенчатого теплового насоса с общим переохладителем первой ступени.

По представленному автореферату имеются замечания:

- Не представлено описание экспериментального стенда трехступенчатой теплонасосной установки.

- Насколько будут эффективны другие хладагенты при их использовании в теплонасосных установках разработанного типа.

Вместе с тем, указанные выше замечания не снижают положительной оценки работы. В целом работа выполнена на достаточном научно-техническом уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук согласно п. 2.2. раздела II Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утверждённого Учёным советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Лапин Михаил Владимирович, достоин присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели.

Доцент кафедры «Энергетическое машиностроение»,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет», кандидат технических наук, доцент _____
тел.: +7 (917) 397-46-43, e-mail: ig-mas@mail.ru
«_22_» декабря 2025 г.

Маслов Игорь Николаевич

Подпись Маслова И.Н. заверяю.
Специалист ОК ФГБОУ ВО «КГЭУ» _____

Д.А. Рабибрахманова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»);
420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51.
тел.: +7 (843) 519-42-20, e-mail: kgeu@kgeu.ru

ОТЗЫВ

На автореферат диссертационной работы Лапина Михаила Владимировича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по теме «Применение многоступенчатой тепловой насосной установки для повышения эффективности когенерационной газотурбинной установки малой мощности в условиях Крайнего Севера» (специальность 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели)

Тема исследования согласуется с энергетической стратегией Российской Федерации по развитию концепции распределённой энергетики в том числе в отдалённых регионах с изолированным и децентрализованным энергоснабжением. Улучшение эффективности газотурбинных установок за счёт использования большего процента вторичных энергоресурсов при помощи тепловых насосов является перспективным направлением.

В этой связи работа Лапина М. В., в которой приведён метод определения оптимальных режимов работы переохладителя первой ступени для достижения более высоких значений эффективности многоступенчатой тепловой насосной установки с промежуточным отбором, является **актуальной**.

Научная новизна заключается в:

создании методики определения наиболее оптимальных значений соотношений расходов хладагент/нагреваемый теплоноситель в многоступенчатом тепловом насосе.

разработке математической модели процесса переохлаждения и определения зависимости эффективности работы переохладителя от режимов движения жидкостей с учётом гидравлических и термодинамических потерь.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается экспериментами, сравнением с результатами применения иных апробированных методов, успешным использованием полученных результатов на практике.

Практическая значимость работы состоит в разработке экспериментального стенда многоступенчатой установки для верификации метода расчёта и математической модели, а также комплекса ПО для обработки экспериментальных данных.

По представленному автореферату имеются следующие замечания:

1. Не достаточно подробно изложено описание экспериментальной установки.
2. Вызывает сомнение целесообразность использования в экспериментальной установке теплообменников пластинчатого типа.

В целом работа выполнена на достаточном научно-техническом уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук согласно п. 2.2. раздела II Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном автономном

образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утверждённого Учёным советом РУДН протокол № УС-1 от 22.01.2024 г., а её автор, Лапин Михаил Владимирович, достоин присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели.

Главный специалист Центрального института строительных конструкций им. В. А. Кучеренко, доктор технических наук, (2.1.1.)

профессор Е. М. Зверяев

Тел.: +7 (964) 511-33-58

19.12.2025

E-mail: zveriaev@mail.ru

Главный специалист по персоналу Центрального института строительных конструкций им. В. А. Кучеренко

С.А. Милославкая

109428, г. Москва,

улица 2-я Институтская, д.6.

Тел.: +7 (499) 171-26-50

