

ОТЗЫВ
официального рецензента на диссертационную работу
Батаева Нурлана Айбулатовича
на тему «Моделирование и исследование режимов работы
газоперекачивающего агрегата»,
представленную на соискание ученой степени доктора PhD по
специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами (запросами практики и развития науки и техники)

За последние несколько веков ископаемое топливо как первичный источник энергии является необходимым для глобального экономического роста. В настоящее время, постоянный и неизбирательный рост цен на нефть, в сочетании со значительным сокращением запасов и необходимостью перехода многих стран на более экологически чистые источники энергии привели к росту спроса на природный газ, являющийся более чистым и экономически привлекательным видом топлива. Добыча природного газа с каждым годом имеет тенденцию роста. Основные месторождения, как правило, располагаются в отдалении от мест потребления, в этой связи транспортировка природного газа является важной для газовой промышленности. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) являются неотъемлемой частью технологического процесса транспортировки природного газа. В условиях, когда возрастает энергоемкость производства и одновременно интенсивно растут цены на энергоресурсы, внедрение технологий по определению степени падения эффективности ГПА на основе моделирования имеет важное значение. В этой связи тема диссертации является актуальной.

Разработка газовых месторождений и транспортирование природного газа является одним из приоритетных направлений развития промышленности Республики Казахстан и соответствует общегосударственным программам.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям (п.п. 2, 5, 6 «Правил присуждения степеней») и их обоснованность

Диссертационная работа Батаева Нурлана Айбулатовича является квалифицированным трудом, содержащим научно обоснованные результаты, использование которых позволит решать прикладные задачи для принятия управленческих решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны. Результаты работы могут быть использованы в системах управления процессом компримирования природного газа.

Научной новизной данной работы является разработка программного пакета для моделирования технологического процесса компримирования природного газа и разработка методик определения степени падения эффективности ГПА, которые могут быть использованы в качестве модуля в общей системе управления ГПА для оперативного выявления отклонений

между текущими и эталонными параметрами ГПА. На основании выполненных исследований получены следующие результаты:

- выполнен анализ работы газоперекачивающего агрегата и разработаны алгоритмы моделирования основного оборудования ГПА на основе аналитических зависимостей между входами и выходами устройств и выполнения массового и объемного балансов газового потока на основе уравнения состояния Редлиха-Квонга;

- разработан алгоритм определения объемного расхода на входе в систему компримирования газа на основе поиска минимальной пропускной способности элементов схемы, выраженной массовым расходом;

- разработан алгоритм для прогнозирования степени деградации и определения времени промывки осевого компрессора газотурбинного двигателя;

- предложена методика нахождения карты производительности центробежного нагнетателя со степенью деградации, показаны основные риски, связанные с деградацией.

3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности

Диссертационная работа соискателя является самостоятельным и имеющим научную и практическую значимость исследованием. Основные результаты, полученные автором работы, докладывались на международных конференциях, опубликованы научных журналах.

4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), вывода и заключений соискателя, сформулированных в диссертации.

В диссертационной работе изложены основные методы, алгоритмы, расчеты, которые использовались при создании программного пакета для моделирования технологического процесса компримирования природного газа газоперекачивающим агрегатом. Сформулированные в диссертационной работе положения получены путем экспериментальных исследований, результатов моделирования технологического процесса компримирования природного газа, а также результатов моделирования и проверки основных расчетных алгоритмов.

5. Оценка внутреннего единства полученных результатов.

Данная работа обладает внутренним единством, согласно требованиям, предъявляемые к диссертационным работам. Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения. Разделы диссертационной работы логически объединены и нацелены на решение поставленных задач. Полученные результаты отвечают поставленным задачам исследований и раскрывают название диссертации. Работа свидетельствует о личном участии автора в процессе создания описанных алгоритмов и расчетов, обладает внутренним единством полученных результатов и взаимосвязанностью по исследуемым

вопросам.

6. Направленность полученных соискателем результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Результаты данной работы направлены на решение актуальной задачи, а именно, разработанные алгоритмы вычислений и разработанный на их основе программный пакет позволяют производить моделирование различным режимов работы ГПА, исследовать процесс компримирования природного газа, оценить реальные процессы, происходящие на компрессорных станциях.

Наряду с теоретической ценностью, диссертация обладает и прикладным значением. Предложенная методика и алгоритм диагностики деградации осевого компрессора газотурбинной установки для случая газотурбинных компрессорных агрегатов природного газа, позволит прогнозировать снижение эффективности и проводить своевременную промывку лопаток компрессора. Как описывалось в диссертационной работе, загрязненные лопатки осевого компрессора приводят к потере до 4% от общей мощности ГПА, вследствие чего своевременная промывка лопаток компрессора несет общую экономическую выгоду. Предложенная методика определения карт производительности ГПА позволяет определить текущее состояние ГПА и примерную величину отклонения показателей эффективности от паспортных значений.

7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности

В диссертационной работе фактов недобросовестного заимствования не обнаружено, что подтверждается справкой с АО «НЦГНТЭ». Результаты работы подтверждены актом внедрения и апробированы публикациями в журналах, рекомендуемых ККСОН, в международных журналах, входящих в базу Scopus, а также полученные результаты докладывались на международных конференциях.

8. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.

По основным результатам выполненных исследований и разработок подготовлено и опубликовано 12 печатных работ, в том числе 6 тезисов докладов на международных конференциях (Казахстан, Польша, Латвия, Япония), 4 работы в журналах, рекомендованных комитетом по контролю в сфере образования и науки, 2 статьи опубликованы в зарубежных изданиях, входящих в международную базу цитируемости Scopus.

9. Соответствие аннотации содержанию диссертации

Диссертационная работа соискателя состоит из 5 разделов, введения, заключения, списка источников, приложений. Аннотация описывает каждый из разделов и соответствует содержанию диссертационной работы.

10. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации.

В диссертационной работе Батаева Н.А. выявлены следующие недостатки:

1. В разделе Введение следовало бы более конкретно обозначить цели исследования.

2. Было бы правильно расширить информацию, касательно архитектуры разработанного программного комплекса с описанием работы и взаимосвязей его модулей (рисунок 2.2, стр. 28).

3. В подразделе 3.2 дано описание антипомпажной системы регулирования, из которого не ясно – является ли она введением автора диссертации или уже имеется на практике.

Впрочем, отмеченные недостатки не снижают актуальность и качество проведенных исследований. Результаты работы довольно актуальны, обладают практической значимостью и новизной, демонстрируют вклад автора в области исследования данной тематики. Это говорит о том, что диссертация Батаева Н.А. представляет законченную научно-исследовательскую работу.

11. Заключение о возможности присуждения соискателю степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – «Автоматизация и управление»

Диссертационная работа Батаева Нурлана Айбулатовича на тему «Моделирование и исследование режимов работы газоперекачивающего агрегата», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление, соответствует требованиям п.5 «Правил присуждения ученых степеней» Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявляемым к докторским диссертациям, так как содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи. Работа отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а ее автор – Батаев Нурлан Айбулатович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070200 – Автоматизация и управление.

Официальный рецензент:
доктор технических наук, профессор
университета Туран



Утепбергенов И.Т.

Подпись Утепбергенова И.Т. заверяю:
Начальник отдела по работе с персоналом
университета Туран



Кибираева Н.А.

10 января 2020г.

