



## ХАТТАМА

« 23 » август 2024 г.  
Алматы қаласы

## ПРОТОКОЛ

№ 3  
город Алматы

### Расширенного заседания кафедры «Технологические машины и оборудование» от 23 августа 2024 года

**Председатель** – Калиев Б.З. – кандидат технических наук, ассоц.профессор, заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование».

**Секретарь** – Бертолеев И.Д. – инженер кафедры «Технологические машины и оборудование».

#### Присутствовали:

*От кафедры «Технологические машины и оборудование»:* Елемесов К.К. – кандидат технических наук, профессор, директор Института энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева; Мырзакулов М.К. – заместитель директора по воспитательной работе; Калиев Б.З. – к.т.н., ассоц.профессор, заведующий кафедрой ТМиО; Крупник Л.А. – д.т.н., профессор, Профессор-исследователь; Столповских И.Н. – д.т.н., профессор, Профессор-исследователь; Мырзахметов Б.А. – к.т.н., профессор; Бейсенов Б.С. – к.т.н., ассоц.профессор; Бортебаев С.А. – к.т.н., ассоц.профессор; Басканбаева Д.Д. – доктор PhD, ассоц.профессор; Бажаев Н. доктор PhD, ассоц.профессор; Утегенова А.Е. – доктор PhD, старший преподаватель; Игбаева А.Е. – доктор PhD, старший преподаватель; Ғылымұлы С. – преподаватель; Тагауова Р.З. – Ведущий инженер; Бертолеев И.Д. – инженер.

*Приглашенные:* Нугман Е.З. – доктор PhD, заведующий кафедрой «Машиностроение»; Керимжанова М.Ф. – к.т.н., профессор; Исаметова М.Е. – к.т.н., ассоц.профессор; Смаилова Г.А. – к.т.н., ассоц.профессор; Әлімбетов А.Б. – доктор PhD, ассоц.профессор; Удербаетова А.Е. – доктор PhD, ассоц.профессор; Мустафа А.Қ. – доктор PhD, ассоц.профессор; Абілқайыр Ж.Н. – доктор PhD, ассоц.профессор; Базарбай Б.Б. – доктор PhD, преподаватель; Әбілєзова Ғ.С. – доктор PhD, ассистент.

## ПОВЕСТКА ДНЯ

Обсуждение диссертационной работы на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования» Балгаева Досжана Ергеновича на тему «Исследование

процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов».

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Технологические машины и оборудование» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

**Научные консультанты:**

- Заурбеков С.А. – к.т.н., профессор кафедры «Нефтяная инженерия» Института Геологии и нефтегазового дела им. К.Турсыова, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

- Сладковски А.В. – д.т.н., профессор, Полномочный представитель ректора по сотрудничеству со странами Центральной, Восточной Европы и Средней Азии, Силезский технический университет (Польша)

**Рецензенты:**

- Бортебаев С.А. – к.т.н., ассоциированный профессор, кафедра «Технологические машины и оборудование» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

- Мустафа А.К. доктор PhD, ассоциированный профессор, кафедра «Машиностроение» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

Председатель ознакомил присутствующих с повесткой дня, датами утверждения темы диссертационного исследования и научных консультантов, сроками и местом научной стажировки в рамках программы докторантуры.

По теме диссертационной работы опубликовано:

- 2 статьи в международных научных журналах с квартилем Q3, входящее в базу данных Scopus;

- 5 научных докладов на Международных научно-практических конференциях, из них два в ближнем зарубежье;

- 3 научных статьи в журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки Министерства образования Республики Казахстан;

- 1 патент РК.

**1. СЛУШАЛИ:**

**Председатель Калиев Б.З.:** Балгаев Досжан Ергенович обучался в докторантуре КазННТУ им. К.И. Сатпаева по ОП 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования» в 2021-2024 гг.

В настоящее время он завершил диссертационную работу на тему: «Исследование процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов», которая была утверждена на Ученом совете КазННТУ имени К.И.Сатпаева. Для проведения экспертизы по диссертации Балгаева Досжана Ергеновича были назначены рецензенты, компетентные в соответствующей отрасли, Бортебаев С.А.,- к.т.н., ассоц. профессор кафедры «Технологические машины и оборудование», Мустафа А.К. доктор PhD, ассоциированный профессор, кафедра «Машиностроение» которые подготовили рецензии по диссертации.

К предзащите представлена диссертационная работа докторанта по ОП 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования» Балгаева Досжана Ергеновича на тему: «Исследование процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов».

**Научные стажировки:** Балгаев Досжан. в 2024 прошел научную стажировку в Силезском техническом университете, г. Катовице, Польша.

Если нет вопросов по повестке дня, слово предоставляется докторанту Балгаеву Досжану для доклада. Регламент 20 минут на презентацию доклада.

**Балгаев Д.Е.:** Уважаемый председатель и уважаемые присутствующие! Разрешите представить вашему вниманию основные результаты диссертационной работы на тему: «Исследование процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов». В докладе отражены актуальность, цель, задачи работы, содержание, основные положения, выносимые на защиту, научные результаты и выводы диссертации.

**Слушали:** Слушали Балгаева Д.Е., который в своем докладе изложил суть диссертационной работы. Доклад был представлен в форме презентации. В ходе доклада были освещены следующие вопросы:

1. Цель и задачи диссертационного исследования.
2. Научная новизна.
3. Основные положения, выносимые на защиту.
4. Методы исследования.
5. Результаты исследования.
6. Заключение и выводы.

**После доклада соискателю были заданы следующие вопросы, на которые были даны ответы:**

**Мырзахметов Б.А.:** Положение выносимое на защиту, разработка конструкции оригинальной и научное положение мне кажется раз, турбулизатор – это интересная тема, нужно была написать предложен гидродинамический способ и устройство, вот это разработанная конструкция убрать вообще. Вы предлагаете гидродинамический способ и устройство. Зачет гидродинамики заставляет вращаться шарик и теперь она новым местом всегда сядет новым местом и будет односторонний износ. При вращении шарика происходит притирка, здесь она нигде не отмечена. То есть, вращающийся шарик на седло он одновременно притирается и одновременно очищается. Это очень интересный момент который нужно отразить в докладе и т.д.

Дальше опытно-промышленные испытания всегда заканчиваются какими-то результатами. Они показали какие результаты? Лучше или хуже? На сколько процентов? Увеличился ли межремонтный период? В актах мы обычно указываем – в результате применения были получены такие-то результаты и т.д.

А так по докладу очень чувствуется очень хорошо он владеет самим предметом исследования, речь грамотная, чувствуется что он руками и головой работал. Тема актуальная, хотя считается клапанный узел это шарик и седло, но до сих пор работа по гидравлическим расчетам улучшается. Критерий Рейнольдса, турбулизация и вращение шарика применяется для улучшения характеристик насоса.

У меня все и я поддерживаю докторанта и прошу допустить к защите, после небольших доработок. Предзащита для этого и делается чтобы потом вопросов не возникало.

**Балгаев Д.Е.:** Спасибо Бейбит Абикенович, я вас понял. Все данные по опытно-промышленным испытаниям были приведены в самой диссертации. Да, конечно по результатам испытания мы получили хорошие результаты. Насосы оснащенные нашими турбулизаторами показали максимум 101 день работы без ремонта. Это на 18% превышает средний показатель работы штангового насоса с серийными клапанами.

Все акты спуска и подъема насоса со скважины приведены в приложениях к диссертации.

Спасибо за все ваши замечания, исправлю все до защиты диссертации.

**Мустафа А.К.:** Можно я задам вопрос про турбулизаторы. Можете показать 7-ой слайд. Здесь вы сказали что турбулизаторы изготовили из алюминия. Из какой марки алюминия были сделаны турбулизаторы? И какой вид изготовления вы применили для такой детали?

**Балгаев Д.Е.:** При изготовлении турбулизаторов для экспериментально-стендовых испытаний применялось изготовление на 3Д принтере методом послойного наращивания FDM (Fused deposition modeling). А для опытно-промышленных испытаний использовалась марка алюминий AlSiMg – в составе которого есть алюминий, кремний и магний. Турбулизатор был изготовлен из порошка этих металлов, она относится к порошковой металлургии. В общем, алюминиевые турбулизаторы были изготовлены в рамках проекта НИР АР09261282 «Увеличение ресурса работы насосов штанговых скважинных насосных установок».

**Мустафа А.К.:** В чем отличие изготовления ваших турбулизаторов от традиционного изготовления деталей на токарном или фрезерном станке?

**Балгаев Д.Е.:** Из-за того что внутри турбулизаторов находится винт шириной 5-10 мм мы не смогли изготовить это в токарном и на фрезерном станке. Так как они не могли нам дать идеальный винт внутри турбулизатора. Мы обращались во многие места в городе, на завод АЗТМ где изготавливают металлоконструкции на токарном станке с ЧПУ, но они тоже сказали что не могут изготовить идеальный винт внутри турбулизатора. Из-за этого пришлось обратиться в Китай чтобы они нам сделали наши турбулизаторы из порошковой металлургии.

**Мустафа А.К.:** Да, я понял. За какую цену вам изготовили ваши турбулизаторы из алюминия?

**Балгаев Д.Е.:** Цена была очень высокая, так как, это технология только развивается. Пришлось согласиться на цену которую они предлагали. Нам нужно было сделать из металла потому что с пластика на насоса будет идти абразивный износ, а турбулизаторы из пластика не смогли бы справиться с этим. Сейчас, мы все еще продолжаем опытно-промышленные испытания в скважинах АО Озенмунайгаза, теперь мы хотим установить турбулизаторы изготовленные из нержавеющей стали.

**Бортебаев С.А.:** Как вы вышли на оптимальные параметры турбулизатора? Почему вы выбрали ширину пластины именно 7,5 мм?

**Балгаев Д.Е.:** На стендовых испытаниях мы установили разные турбулизаторы, с осевым отклонением и винтовыми пластинами внутри. Самые оптимальные результаты показали турбулизаторы с винтовыми пластинами 7,5 мм.

Там вращение было 19 оборотов, а при 5 мм вращение было 14-15 оборотов, а при 10 мм пластины были 16 оборотов и повышалось сопротивление. Все это вы увидели при высокоскоростной видеосъемке процесса посадки и вращения шарика. У нас по проекту была куплена высокоскоростная камера для этих целей. Она снимала процессы движения шарика медленной съемкой Slow motion.

**Елемесов К.К.:** Почему вы выбрали этот параметр турбулизатора? Почему не 6,6 мм, почему не 7,8 мм? Объясните.

**Балгаев Д.Е.:** При теоретических исследованиях, при построения математической модели самыми оптимальными размеры получились в этих диапазонах. При расчетах применялись стандартные формулы. И результаты показали нам что при большой ширине пластинки идет сопротивление потока и повышение давления, а при меньших размерах пластины количества вращение шарика уменьшается чем при 7,5 мм. Внутренний диаметр седла у нас 30 мм, а ширина пластинки 7,5 мм с двух сторон и это перекрывает 50% внутреннего диаметра турбулизатора.

**Бейсенов Б.С.:** У меня вопрос, вот вы сказали вы выезжали на полупромышленные испытания и возили туда вот эти турбулизаторы которые изготовили из алюминия. А шарик у вас там был стальной? Она же повредить ваш шарик.

**Балгаев Д.Е.:** Наши турбулизаторы не соприкасались с шариком. Мы установили не только турбулизаторы, мы еще переделали сам корпус насоса, то есть удлинили его на 24 мм. Высота нашего турбулизатора составляет 24 мм, эту высоту мы добавили к корпусу. Шарик и седло используется стандартный, мы только устанавливаем наш турбулизатор под седлом.

**Елемесов К.К.:** Смотрите, откройте мне задачи и положения, там вы неправильно сформировали. У вас задачи и положения повторяются. Коллеги, так не делаются. Пересмотрите с руководителем. Задача ставиться изначально. Вот теперь какими научными положениями вы достигли своей цели? Обязательно пересмотрите это.

Схема испытания, какая схема? Кинематическая или гидравлическая? Укажите это.

Заключение должно быть по пунктам и иерархизировано. Сделайте по задачам заключение. Проработайте это.

В апробациях работы укажите проценты журнала вашей статьи.

Если есть видео испытания, тоже их приведите в докладе или после доклада отдельно. Буквально 20-30 секунд, чтобы показать вашу работу.

**Балгаев Д.Е.:** Спасибо Касым Коптлеуевич, все ваши замечания будут исправлены к защите диссертации.

**После завершения вопросов и ответов с оценкой диссертационной работы выступили рецензенты:**

**1) Внутренний рецензент, к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Технологические машины и оборудование» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева НАО КазНУ имени К.И.Сатпаева, Бортебаев С.А.**

Была зачитана рецензия.

**Бортебаев С.А.:** Я дал положительную рецензию.

**2) Отзыв внешнего рецензента, доктора PhD, ассоциированный профессор, кафедры «Машиностроение», Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева - Мустафа А.К.**

Была зачитана рецензия.

Финальная часть рецензии звучит следующим образом: результаты исследований демонстрируют высокое качество проделанной работы, и рецензент считает, что полученные результаты соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертационной работе на степень доктора философии (PhD).

Поэтому, рекомендует Балгаева Д.Е. на защиту докторской диссертации и присвоить степень доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07110 – «Цифровая инженерия машин и оборудования».

**Далее, с оценкой диссертационной работы выступили научные консультанты:**

**1. Отечественный научный консультант, к.т.н., профессор кафедры «Нефтяная инженерия» Института Геологии и нефтегазового дела им. К.Турысова, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева – Заурбеков С.А.**

**Заурбеков С.А.:** отзыв написан на 3 страницах. Зачитывать его полностью наверно нет необходимости поскольку, являясь научным консультантом все мои замечания были исправлены в процессе работы над диссертацией. Содержание и степень соответствия требованиям, предъявляемых к уровню докторских диссертаций, будет оценено диссертационным советом или кафедрой, а вот о самом соискателе мне хотелось бы поговорить, что раньше практиковалось на защитах.

В заключении хотелось бы сказать, что не вызывает сомнения, что диссертация соискателя представляет собой законченное научное исследование, работы выполнены на высоком научно-техническом уровне и в полной мере отвечают требованиям, предъявляемым к докторской диссертации, а сам Балгаев Досжан заслуживает присвоения ученой степени доктора философии PhD по специальности 8D07110 - «Цифровая инженерия машин и оборудования».

**2. Отзыв зарубежного научного консультанта, д.т.н., профессор, Полномочный представитель ректора по сотрудничеству со странами Центральной, Восточной Европы и Средней Азии, Силезский технический университет (Польша), Сладковского Александра Валентиновича огласил Председатель заседания Калиев Б.З.:** Как зарубежный консультант считаю, что диссертационная работа на тему «Исследование процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов» представляет собой законченное научное исследование, работа выполнена на должном научном уровне, а Балгаев Д.Е. заслуживает присвоения ученой степени доктора философии PhD по специальности 8D07110 - «Цифровая инженерия машин и оборудования». Председатель заседания также отметил, что прошелся по отзыву и не увидел критические замечание, везде подчеркиваются достоинства диссертации.

**После оглашения отзывов рецензентов и научных консультантов, проведенного обсуждения, выступил соискатель Балгаев Д.Е.:**

**Балгаев Д.Е.:** Всем участникам расширенного заседания кафедры большое спасибо за замечания, предложения и советы по диссертации. Я уверен, это все только улучшит диссертацию. Все предложения и рекомендации будут учтены и представлены к основной защите.

**Заурбеков С.А.:** Хотелось бы обратить внимание на конструктивность сегодняшнего обсуждения диссертации соискателя. Все замечания сделанные сегодня в процессе обсуждения, конечно, будут учтены.

**Далее, Председатель заседания ознакомил участников заседания с процедурой голосования. На обсуждение вынесено предложение:**

Рекомендовать докторскую диссертацию Балгаева Д.Е. по теме: «Исследование процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов» к защите на Диссертационном совете «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования» (по специальностям 8D07110 - «Цифровая инженерия машин и оборудования» на соискание ученой степени PhD.

#### **ИТОГИ ГОЛОСОВАНИЯ**

За рекомендацию представить диссертацию Балгаев Д.Е. к защите на Диссертационном совете по защите докторской диссертации.

Проголосовало:

«За» - единогласно

«Воздержавшиеся» - нет

«Против» - нет

Обменявшись мнениями, участники расширенного заседания кафедры «Технологические машины и оборудование» **РЕШИЛИ:**

Рекомендовать докторскую диссертацию Балгаева Д.Е. на тему: «Исследование процесса работы клапанных узлов усовершенствованной конструкции штанговых скважинных насосов» к защите на Диссертационном совете «Машиностроение, цифровая инженерия машин и оборудования» 8D07110 - «Цифровая инженерия машин и оборудования» на соискание ученой степени PhD. Тема диссертационной работы является актуальной, полученные выводы и результаты являются достоверными, содержат научную новизну и практическую значимость, диссертационная работа в полной мере отвечает требованиям Правил присуждения учёных степеней МНиВО РК.

**Директор ИЭиМ  
им. А.Буркитбаева**



**К.К. Елемесов**

**Председатель**



**Б.З. Калиев**

**Секретарь**



**И.Д. Бертолеев**