

**«Қ.И.СӘТБАЕВ
АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ
ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ
ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ
ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК
ҚОҒАМЫ**

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КАЗАХСКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.И.САТПАЕВА»**



ХАТТАМА

« 30 » октябрь 2025
Алматы қаласы

ПРОТОКОЛ

№ 2
город Алматы

**Расширенного заседания кафедры «Машиностроение»
от 30 октября 2025 года**

Председатель – Нугман Е.З. – доктор PhD, заведующий кафедрой «Машиностроение»;

Секретарь – Сәкенова А.М. – старший преподаватель кафедры «Машиностроение».

Присутствовали:

Елемесов К.К. – кандидат технических наук, профессор, директор Института энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева; Абілқайыр Ж.Н. – доктор PhD, ассоц.профессор; Керимжанова М.Ф. – к.т.н., профессор; Исаметова М.Е. – к.т.н., ассоц.профессор; Смаилова Г.А. – к.т.н., ассоц.профессор; Удербаета А.Е. – доктор PhD, ассоц.профессор; Мустафа А.Қ. – доктор PhD, ассоц.профессор; Базарбай Б.Б. – доктор PhD, преподаватель;

Приглашенные: от кафедры «Технологические машины и газотурбинные установки»: Калиев Б.З. – к.т.н., ассоц.профессор, заведующий кафедрой ТМиО; Бортетаев С.А. – к.т.н., ассоц.профессор; Басканбаева Д.Д. – доктор PhD, ассоц.профессор; 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; 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.

ПОВЕСТКА ДНЯ

Обсуждение диссертационной работы на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07111 – «Цифровизация машиностроительного производства» Советбаева Раила Аяновича на тему «Разработка технологии изготовления прутков из алюминиевого сплава с мелкозернистой структурой».

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Машиностроение» Института энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

Научные консультанты:

- Нугман Е.З. – PhD, ассоц.профессор кафедры «Машиностроение» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

- Анна Кавалек – доктор технических наук, профессор, Ченстоховский политехнический университет, г. Ченстохова, Польша.

Рецензенты:

- Калиев Б.З. – к.т.н., ассоциированный профессор, заведующий кафедрой «Технологические машины и газотурбинные установки» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева.

- Бортебаев С.А. – к.т.н., ассоциированный профессор, 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:

- 1 статья в международных научных журналах с квартилем Q2, входящее в базу данных Scopus;

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

- 1 научный доклад на Международных научно-практических конференциях;

- 1 статья опубликованная в других научных журналах и изданиях.

СЛУШАЛИ: Советбаев Р.А. который изложил содержание и результаты диссертационных исследований в форме презентации.

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

Керимжанова М.Ф.: Какой является оптимальный диапазон температуры и скорости деформации для алюминиевого сплава EN AW-6082 при радиально-сдвиговой прокатке, и каким образом он был определён?

Советбаев Р.А.: В результате экспериментальных и численных исследований установлено, что наиболее эффективным является диапазон температур 350–400 °С при скорости деформации 1–10 с⁻¹. В этих условиях в материале одновременно протекают процессы динамического восстановления и непрерывной рекристаллизации, что приводит к измельчению зерна до 6–8 мкм. При температурах выше 450 °С наблюдается рост зерна, а при температурах ниже 300 °С резко возрастает сопротивление деформации и увеличивается вероятность появления дефектов. Указанные параметры были подтверждены численным моделированием в программе Forge NxT 2.1.

Смаилова Г.А.: Какими закономерностями характеризуется напряжённо-деформированное состояние, полученное в процессе радиально-сдвиговой прокатки, и насколько оно соответствует результатам моделирования?

Советбаев Р.А.: Расчёты, выполненные в программной среде Forge NxT 2.1, показали, что эквивалентное напряжение материала составляет 230–260 МПа, а степень пластической деформации лежит в пределах $\varphi = 1,4–1,6$. Сопоставление расчётных данных с результатами физической прокатки (по распределению твёрдости и изменению микроструктуры) показало расхождение не более 5–8 %. Это подтверждает достоверность модели и адекватно описывает характер распределения напряжений в процессе радиально-сдвиговой прокатки.

Мырзахметов Б.А.: какими являются механические свойства прутков, полученных методом радиально-сдвиговой прокатки, и какими факторами объясняются полученные результаты?

Советбаев Р.А.: Прочность на растяжение стержней, полученных в результате испытаний, составила $\sigma = 320$ МПа, а твердость Виккерса-HV = 91 ± 1 . Такое улучшение объясняется измельчением гранул и стабилизацией субструктуры под действием комплексных сжимающих напряжений материала в процессе радиального смещения.

Басканбаева Д.Д.: Какие изменения произошли в микроструктуре алюминиевого сплава 6082 после процесса радиально-сдвиговой прокатки, и какие физические механизмы лежат в основе этих изменений?

Советбаев Р.А. : После процесса радиально-сдвиговой прокатки в микроструктуре алюминиевого сплава 6082 наблюдались существенные морфологические и фазовые изменения. В исходном состоянии средний размер зерна составлял примерно 45–50 мкм, тогда как после трёх стадий радиально-сдвиговой прокатки он уменьшился до 6–8 мкм. Такое измельчение структуры обусловлено высокой степенью деформации ($\varphi \approx 1,5$) и всесторонним напряжённым состоянием, возникающим в процессе прокатки.

Микроструктурные изображения показывают чёткое выделение границ зёрен, образование новых зёрен и признаки динамической рекристаллизации. В ходе этого процесса первоначальные зёрна постепенно стабилизировались и трансформировались в устойчивые зёрна.

Кроме того, в периферийных зонах зафиксирована более высокая степень измельчения зёрен, тогда как в центральной части сохраняются относительно крупные зёрна, что объясняется неравномерным распределением скорости деформации в радиально-сдвиговом процессе. В целом полученные результаты свидетельствуют о том, что радиально-сдвиговая прокатка обеспечивает формирование мелкозернистой структуры, что, в свою очередь, приводит к значительному повышению прочностных характеристик материала.

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

1) Внутренний рецензент, к.т.н., ассоциированный профессор, заведующий кафедрой «Технологические машины и газотурбинные установки» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева, Калиев Б.З.

Была зачитана рецензия.

Калиев Б.З.: Я дал положительную рецензию.

2) Отзыв внешнего рецензента, к.т.н., ассоциированный профессор, НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева, Бортеебаев С.А.

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 Советбаеву Р.А. присвоить степень доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07111 – «Цифровизация машиностроительного производства».

Далее, с оценкой диссертационной работы выступили научные консультанты:

1. Отечественный научный консультант, PhD, ассоц.профессор кафедры «Машиностроение» Института Энергетики и машиностроения имени А.Буркитбаева НАО КазННТУ имени К.И.Сатпаева, Нугман Е.З.

Нугман Е.З.: Поскольку отзыв подготовлен в объёме двух страниц, считаю излишним зачитывать его полностью. Как научный руководитель отмечу, что все мои замечания и рекомендации были полностью учтены в процессе выполнения диссертационного исследования, и соответствующие корректировки внесены своевременно. Окончательную оценку содержания диссертации и её соответствия требованиям, предъявляемым к степени философии доктора (PhD), даст диссертационный совет и кафедра. Со своей стороны хочу подчеркнуть профессиональные и личные качества соискателя: он проявил высокую ответственность, системность и целеустремлённость в исследовательском процессе, зарекомендовав себя как компетентный молодой учёный.

Прежде всего, отмечу выраженные у Советбаева Р.А. творческие способности и научную самостоятельность. Он самостоятельно собрал и проанализировал основную часть исходных данных, обосновал их научную значимость и грамотно оформил результаты. Моё участие как научного руководителя сводилось преимущественно к методическим и направляющим консультациям. Докторант проявил высокую научную активность: им опубликована 1 статья в международном журнале Q2 квартиля (Scopus), 4 статьи в изданиях, рекомендованных ККСОН МНВО РК, 1 доклад на международной научно-практической конференции, а также 2 публикации в других научных изданиях.

Что касается научных результатов диссертации, все основные положения и защищаемые тезисы основаны на реальных экспериментальных исследованиях. В ходе работы докторант экспериментально и численно исследовал процесс получения мелкозернистой структуры в алюминиевом сплаве EN AW-6082, разработал и испытал физическую модель радиально-сдвиговой прокатки. Построенная численная модель показала высокое совпадение с результатами реальных экспериментов, что подтверждает корректность методики и достоверность полученных выводов. Практическая значимость работы также очевидна — разработанная технологическая схема может быть реализована в производственных условиях для получения прутков из алюминиевых сплавов с улучшенными свойствами. Таким образом, диссертационное исследование отличается не только теоретической обоснованностью, но и высокой прикладной ценностью.

Как и любое масштабное научное исследование, работа не лишена отдельных технических неточностей, однако они не влияют на общий уровень научной проработки и достоверность результатов. Все замечания будут учтены и устранены перед финальной защитой.

Полученные результаты обладают научной новизной и существенной практической ценностью. Экспериментальные и численные исследования позволили определить оптимальные технологические параметры, обеспечивающие формирование мелкозернистой структуры в алюминиевом сплаве. Данные выводы не противоречат известным научным результатам, а напротив — дополняют их и развивают методическую базу исследований.

Результаты диссертационной работы успешно внедрены как в образовательную, так и в производственную сферу. Полученные научные данные и результаты моделирования интегрированы в учебный процесс по образовательным программам «Машиностроение» и «Цифровые технологии в машиностроении» НАО «Шәкәрім Университет». Кроме того, результаты исследования внедрены на базе производственного предприятия ТОО «Жакен Калша», что подтверждено соответствующими актами внедрения.

В заключение отмечу, что диссертационная работа Советбаева Раила Аяновича является завершённым научным исследованием, выполненным на высоком научно-техническом уровне. Полученные результаты отличаются новизной и прикладной значимостью, а сам соискатель, на мой взгляд, полностью заслуживает присвоения степени философии доктора (PhD) по образовательной программе 8D07111 — «Цифровизация машиностроительного производства».

2. Отзыв зарубежного научного консультанта, доктор технических наук, профессор, Анны Кавалек огласил Председатель заседания Нугман Е.З.: В качестве зарубежного научного консультанта считаю, что диссертационная работа Советбаева Раила Аяновича на тему «Разработка технологии изготовления прутков из алюминиевого сплава с мелкозернистой структурой» является полноценным и завершённым научным исследованием. В ходе работы автор всесторонне изучил термомеханические свойства алюминиевых сплавов и экспериментально, а также численно обосновал процесс радиально-сдвиговой прокатки. Содержание работы полностью соответствует современным научным требованиям и выполнено на высоком научно-техническом уровне.

Полученные результаты отличаются выраженной научной новизной и практической значимостью, а применённая методология характеризуется актуальностью и высокой точностью. Поэтому считаю, что Советбаев Раил Аянович заслуживает присвоения учёной степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07111 — «Цифровизация машиностроительного производства».

После рассмотрения внешней и внутренней рецензий, ознакомления с отзывами отечественного и зарубежного научных консультантов, перешли к обсуждению диссертации соискателя.

Елемесов К.К.: В целом направление исследования является актуальным и соответствует современным тенденциям развития машиностроительной отрасли. Использование технологии радиально-сдвиговой прокатки для улучшения структурных свойств алюминиевых

сплавов представляет собой научно и практически значимое направление. Однако у меня есть предложение — более чётко выделить элементы научной новизны работы, особенно подчеркнуть отличия полученных результатов от ранее известных исследований, а также конкретизировать потенциал их промышленного применения.

Советбаев Р.А.: Спасибо, Касым Коптлеуевич!

Мустафа А.Қ.: Я также ознакомился с представленной работой и хочу отметить её в целом положительно. Диссертация отличается логически выстроенной структурой и качественным анализом полученных результатов. Вместе с тем, у меня есть два замечания. Во-первых, при представлении результатов моделирования рекомендуется более подробно показывать точки измерений на графиках, что повысит достоверность представленных данных. Во-вторых, в практической части целесообразно несколько расширить описание результатов промышленного внедрения. В целом работа выполнена на высоком уровне, тема является актуальной, а соискатель проявил себя как подготовленный и перспективный молодой исследователь. Желаю успешной защиты.

Советбаев Р.А.: Спасибо, Азамат Қойшықұлұлы!

После оглашения отзывов рецензентов и научных консультантов, проведенного обсуждения, выступил соискатель Советбаев Р.А.:

Советбаев Р.А.: Выражаю благодарность всем коллегам, принявшим участие в расширенном заседании кафедры и высказавшим предложения и замечания по диссертационной работе. Уверен, что высказанные мнения и рекомендации послужат ценным вкладом в дальнейшее совершенствование исследования. Все предложения и замечания будут учтены и отражены при подготовке работы к основной защите.

Нугман Е.З.: Все замечания и предложения, высказанные в ходе сегодняшнего обсуждения, будут приняты с особым вниманием. Считаю, что они внесут значительный вклад в дальнейшее совершенствование диссертационной работы, уточнение научных положений и углубление содержания исследования. Осознавая, что за каждым высказанным мнением стоит научный опыт и профессиональный подход, мы тщательно проанализируем все рекомендации и включим обоснованные из них в структуру работы. Эти корректировки позволят повысить качество диссертации и представить её на основную защиту в полном, научно обоснованном и завершённом виде.

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

Рекомендовать докторскую диссертацию Советбаева Р.А. по теме: «Разработка технологии изготовления прутков из алюминиевого сплава с мелкозернистой структурой» к защите на Диссертационном совете

«Машиностроение» (по специальностям 8D07111 - «Цифровизация машиностроительного производства» на соискание ученой степени PhD.

ИТОГИ ГОЛОСОВАНИЯ

За рекомендацию представить диссертацию Советбаева Р.А. к защите на Диссертационном совете по защите докторской диссертации.

Проголосовало:

«За» - единогласно;

«Воздержавшиеся» - 0;

«Против» - 0.

Обменявшись мнениями, участники расширенного заседания кафедры «Машиностроение» **РЕШИЛИ:**

Рекомендовать докторскую диссертацию Советбаева Р.А. на тему: «Разработка технологии изготовления прутков из алюминиевого сплава с мелкозернистой структурой» к защите на Диссертационном совете «Машиностроение» 8D07111 - «Цифровизация машиностроительного производства» 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

Е.З. Нугман

Секретарь

А.М. Сәкенова