

**ОТЧЕТ**  
**о работе диссертационного совета за 2020 год**  
Диссертационный совет  
по специальности **6D070900 «Металлургия»**  
при Карагандинском техническом университете

Председатель диссертационного совета д.т.н., профессор **Макашева Астра Мундуковна** утвержден приказом Комитета по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан от 4 марта 2019 года № 207.

Диссертационному совету разрешено принимать к защите диссертации по специальности **6D070900 «Металлургия»**.

Отчет содержит следующие сведения:

**1. Количество проведенных заседаний**

За время своей работы Диссертационный совет по специальности 6D070900 «Металлургия» провел 9 (девять) заседаний, с учетом требования о необходимости извещения о предстоящей защите не позднее, чем за один месяц до даты защиты.

**2. Фамилии членов совета, посетивших менее половины заседаний.**

Нет.

**3. Список докторантов с указанием организации обучения**

Ф.И.О.	Организация обучения
1. Орлов Алексей Сергеевич (защита состоялась 03.12.2020г.)	Карагандинский технический университет (КарТУ, г.Караганда)
2. Есенгалиев Даурен Амангельдиевич (защита состоялась 03.12.2020г.)	Карагандинский технический университет (КарТУ, г.Караганда)
3. Макаев Талгат Саятұлы (защита состоялась 28.12.2020г.)	Карагандинский технический университет (КарТУ, г.Караганда)

**4. Краткий анализ диссертаций, рассмотренных советом в течение отчетного года, с выделением следующих разделов**

Диссертационный совет за время работы рассмотрел 3 (три) работы по специальности 6D070900 «Металлургия».

Наименование диссертационной работы в разрезе специальности приведено ниже:

Ф.И.О.	Тематика работ	Шифр специальности
1. Орлов Алексей Сергеевич	«Исследование и разработка технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей»	6D070900 «Металлургия»
2. Есенгалиев Даурен Амангельдие	«Разработка технологии выплавки рафинированного ферромарганца с использованием высокоосновных марганцевых руд и специальных	6D070900 «Металлургия»

ВИЧ	КОМПЛЕКСНЫХ СПЛАВОВ»	
З. Макаев Талгат Саятұлы	«Исследование и разработка технологии выплавки ферросиликоалюминия из сырья Куу-Чекинского угольного месторождения»	6D070900 «Металлургия»

#### 4.1 Анализ тематики рассмотренной работы.

Диссертационная работа докторанта Орлова А.С., выполненная на тему «Исследование и разработка технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей», посвящена исследованию и разработке технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей. Большой интерес в мире привлекает технология производства комплексного сплава ферросиликоалюминия (ФСА), которая разработана в ХМИ им. Ж. Абишева. При производстве комплексного сплава ФСА образуется приличное количество аспирационной пыли, которая улавливается фильтрами сухой газоочистки, ведь потери кремния и алюминия из шихты могут достигать 20-25 %. Уловленная в системах газоочистки пыль состоит из продуктов окисления и конденсации субоксидов кремния и алюминия, представляющих собой аморфные дисперсные частицы кремнезема и глинозема со средней удельной поверхностью 15-20 м<sup>2</sup> /г. Также ежегодно увеличивается количество отвалов с некондиционными рудами Донского месторождения, которые необходимо утилизировать.

Проведены опытно-промышленные испытания по получению коррозионностойкой и жаропрочной стали 30X13Л с использованием комплексного сплава алюминий-хром-кремний.

В процессе выполнения диссертации проводились совместные исследования с зарубежным научным консультантом, Michot G., PhD профессор лаборатории по исследованию механики и микроструктуры материалов университета Лотарингии (г. Нанси, Франция).

Целью диссертационной работы является разработка технологии выплавки сплава алюминий-хромкремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей.

Практическая значимость работы: разработана технология окускования некондиционных хромовых руд с использованием аспирационной пыли производства ферросиликоалюминия; вовлечение в производство бедных некондиционных хромовых руд способствовало обеспечению расширения сырьевой базы ферросплавной промышленности Казахстана; разработана эффективная технология получения никельхромсодержащего чугуна из некондиционной никелевой руды с использованием комплексного сплава алюминий-хром-кремний; разработана технология получения коррозионностойкой жаропрочной стали 30X13Л на дуговых сталеплавильных печах: ДС-6НТ и ДСП-1,5 ТОО «Құрылысмет» с использованием комплексного сплава алюминий-хромкремний.

Работа имеет большое теоретическое и прикладное значение, Необходимость расширения сырьевой базы путем вовлечения в переработку некондиционного сырья, техногенных отходов, невостребованных углей. Повышение требований потребителей к качеству выпускаемой продукции.

Внедрение технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей приведет к расширению хромоворудной базы страны. Данная технология имеет следующие преимущества: непригодные для производства хромистых ферросплавов по существующим технологиям бедные хромовые руды могут быть использованы необогащенными, т.е. исключается один передел; техногенные отходы – аспирационные пыли производства ферросиликоалюминия, которую улавливают фильтрами сухой газоочистки используются для получения окатышей; комплексное использование бедных хромовых руд – пустая порода и зола угля служат сырьем для получения в сплаве кремния и алюминия; использование низкосортных шихтовых материалов – бедных руд и высокозольных углей обеспечит низкую себестоимость полученного сплава АХС; комплексный сплав алюминий-хром-кремний может быть использован для раскисления и легирования стали и при получении никельхромсодержащего чугуна.

Диссертационная работа докторанта Есенгалиева Д.А., выполненная на тему «Разработка технологии выплавки рафинированного ферромарганца с использованием высокоосновных марганцевых руд и специальных комплексных сплавов», посвящена разработке технологии выплавки рафинированного ферромарганца с использованием высокоосновных марганцевых руд и специальных комплексных сплавов. Выполненная приближенная оценка сравнительной экономической оценки традиционного и разработанного технологий производства рафинированного ферромарганца показала, что себестоимость 1 т сплава по предлагаемой технологии будет на 116 \$ ниже, чем по традиционной технологии. Высокий технический уровень выполненных работ подтверждается положительными результатами крупнолабораторных испытаний технологии и письмо-поддержкой от компании АО «ТНК «Казхром». Акт о проведении укрупненно-лабораторных испытаний по выплавке рафинированного ферромарганца с применением в качестве восстановителя АМС и письмоподдержка.

Проведены эксперименты по моделированию процесса выплавки рафинированного ферромарганца в руднотермической печи рафинировочного типа РКО-0,1 МВА из высокоосновных марганцевых руд и АМС. Установлены технологические режимы процесса плавки, т.е. оптимальные составы шихты и основности шлака ( $CaO/SiO_2 = 1,5-1,7$ ). Шихта сходилась равномерно без обвалок и выбросов. Наблюдалась стабильность токовой нагрузки.

В процессе выполнения диссертации проводились совместные исследования с зарубежным научным консультантом, Заякин О.В., доктор технических наук, заведующий лабораторией стали и ферросплавов Института металлургии Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург, Россия).

Целью диссертационной работы является разработка технологии выплавки рафинированного ферромарганца из высокоосновных марганцевых руд и специальных комплексных ферросплавов.

Практическая значимость работы: разработана технология выплавки рафинированного ферромарганца с использованием в качестве восстановителя комплексного сплава АМС в укрупненно-лабораторных условиях. На основании полученных в диссертации результатов показана принципиальная возможность решения проблемы силикатного распада конечных шлаков и улучшения технико-

экономических показателей производства рафинированного ферромарганца посредством замены ферросиликомарганца на комплексный сплав АМС с повышением степени извлечения марганца на 5-10%, снижением кратности шлака до 2,0-1,8 и сокращением расхода извести на 15-20%. Результаты выполненных теоретико-экспериментальных исследований внедрены в учебный процесс КарТУ (Караганда) и используется при подготовке бакалавров и магистров специальности 5В070900 «Металлургия», 6М070900 «Металлургия». Имеется акт внедрения результатов научноисследовательской работы в учебный процесс.

Работа имеет большое теоретическое и прикладное значение, Диссертационная работа выполнялась в соответствии с проектом АО «Фонд науки» за 2017-2019 гг. на тему: «Организация производства рафинированных сортов ферромарганца» по договору №450 от 08.11.2017 г.

Диссертационная работа докторанта Макаева Т.С., выполненная на тему «Исследование и разработка технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей», посвящена исследованию и разработке технологии выплавки ферросиликоалюминия из сырья Куу-Чекинского угольного месторождения. На основе проведенных исследований установлено, что высокозольные угли месторождения «Куу-Чекинское» по совокупности характеристик, таких как технический состав, химический состав золы и ее тугоплавкость, высокие значения удельного электросопротивления в полной мере соответствуют требованиям для выплавки сплава ферросиликоалюминий.

В ходе проведенных крупно-лабораторных испытаний в электропечи мощностью 200 кВА было установлено соответствие куу-чекинских углей требованиям для выплавки ФСА и разработана технология выплавки высококремнистых марок сплава с установлением оптимальных технологических режимов. В условиях завода специальных марок стали «Xining Special Steel Co., LTD» были проведены опытно-промышленные испытания по использованию сплава ФСА при выплавке стали марки Cr40. Полученная сталь опытных плавов по химическому составу и качественным характеристикам соответствует заводским нормам и международным стандартам. Определено, что микроструктура опытной стали марки Cr40 является феррито-перлитной, средний балл зерна 7-8, а индекс загрязненности неметаллическими включениями не превышает 2,07 балла.

В процессе выполнения диссертации проводились совместные исследования с зарубежным научным консультантом, Бабенко А.А., доктор технических наук, руководитель отдела черной металлургии, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт металлургии УрО РАН» (г. Екатеринбург, Россия).

Бабенко Анатолий Алексеевич – доктор технических наук, , , г.

Целью диссертационной работы является исследование углей месторождения «Куу-Чекинский» и разработка технологии выплавки высококремнистых марок ФСА, а также определение стабильных составов сплава на основе термодинамически-диаграммного анализа системы Fe-Al-Si.

Практическая значимость работы: в результате проведенных исследований установлено соответствие углистого сырья угольного месторождения «Куу-Чекинский» для выплавки сплава ферросиликоалюминий, близость расположения которого от завода ТОО «КЗКС» будет способствовать снижению издержек на транспортные расходы; проведением изотермических выдержек определено, что

применительно к куу-чекинским углям, начало восстановления диоксида кремния происходит в температурном интервале 1450-1500°C, а восстановление оксида алюминия происходит только из муллита; на основе триангуляции системы Fe-Al-Si определены критические области составов сплава ФСА, подверженных рассыпанию. Рекомендованы стабильные составы сплава ФСА; крупно-лабораторными испытаниями установлена возможность использования куу-чекинских углей для выплавки ФСА. Определены технологические режимы при выплавке высококремнистых марок ФСА; лабораторными исследованиями и промышленными испытаниями установлена возможность использования ФСА для обработки легированной стали, в частности для марок 40Cr и 30CrNi2Mo.

**Работа имеет большое теоретическое и прикладное значение, Работа выполнялась в рамках договорной темы «Металлографические и петрографические исследования проб высокозольного угля разреза «Куу-Чекинский», различных марок ферросиликоалюминия и сталей, обработанных сплавом ферросиликоалюминий»**

**4.2 Связь тематики диссертации с направлениями развития науки, которые сформированы Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан в соответствии с пунктом 3 статьи 18 Закона "О науке" и (или) государственными программами.**

Тема диссертации соответствует приоритету развития науки Казахстана по направлению «Металлургия».

Диссертационная работа Орлова Алексея Сергеевича направлена на исследование и разработку технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей.

Ее актуальность обосновывается следующими факторами:

1. непригодные для производства хромистых ферросплавов по существующим технологиям бедные хромовые руды могут быть использованы необогащенными, т.е. исключается один передел;

2. техногенные отходы – аспирационные пыли производства ферросиликоалюминия, которую улавливают фильтрами сухой газоочистки используются для получения окатышей;

3. комплексное использование бедных хромовых руд – пустая порода и зола угля служат сырьем для получения в сплаве кремния и алюминия;

4. использование низкосортных шихтовых материалов – бедных руд и высокозольных углей обеспечит низкую себестоимость полученного сплава АХС;

5. комплексный сплав алюминий-хром-кремний может быть использован для раскисления и легирования стали и при получении никельхромсодержащего чугуна.

Внедрение технологии выплавки сплава алюминий-хром-кремний с использованием в качестве восстановителя борлинских высокозольных углей приведет к расширению хромоворудной базы страны.

Диссертация содержит новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты и положения, которые направлены на повышение жаропрочности и имеют важное значение для развития металлургической промышленности.

Диссертационная работа Есенгалиева Даурена Амангельдиевича направлена на разработку технологии выплавки рафинированного ферромарганца с использованием высокоосновных марганцевых руд и специальных комплексных сплавов.

Ее актуальность обосновывается следующими факторами:

В настоящее время основные производители марганцевых ферросплавов ощущают дефицит в качественных рудах. В связи с этим обстоятельством вовлечение в производство ранее не используемого бедного марганцеворудного сырья становится неизбежным фактом во всем мире. Одним из существенных недостатков в силикотермии рафинированного ферромарганца является саморассыпания конечных отвальных шлаков, не пригодного для дальнейшей переработки, что наносит серьезный экологический ущерб близлежащим населенным пунктам. Кроме этого, 8 значительно ухудшилось технико-экономические показатели рафинированного ферромарганца за счет неоправданного увеличения коэффициентов удельного расхода шихтовых материалов и электроэнергии, низкому извлечению ведущего элемента, высокому содержанию углерода в сплаве и увеличению кратности шлака. Поэтому необходимость использования бедных марганцевых руд, решения проблемы стабилизации конечных отвальных шлаков, получение сплава с низким содержанием углерода и улучшения технико-экономических показателей выплавки рафинированного ферромарганца очевидна и попрежнему весьма актуальна.

Крупнолабораторными испытаниями показана принципиальная возможность применения комплексного сплава – АМС при электротермии ферросплавов.

Диссертация содержит новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты и положения, которые направлены на повышение жаропрочности и имеют важное значение для развития металлургической промышленности.

Диссертационная работа Макаева Талгата Саятұлы направлена на исследование и разработку технологии выплавки ферросиликоалюминия из сырья Куу-Чекинского угольного месторождения.

Ее актуальность обосновывается следующими факторами:

В связи со строительством ферросплавного завода (ТОО «Карагандинский завод комплексных сплавов») на промышленной площадке свободной экономической зоны «Сары-Арка» (г. Караганда) экономически будет оправдано использование углистого сырья ближайшего к заводу угольного месторождения «Куу-Чекинский». Товарные угли этого разреза добываются для использования в энергетических целях, однако их использование в ферросплавном переделе не производилось. Поэтому одним из перспективных направлений является выплавка высококремнистых марок ФСА, содержащих 60-65% кремния и 9-15% алюминия из углей зольностью 40-45%. Данные марки сплавов (ФС65А10 и ФС65А15) не производились и технология их выплавки не отработана.

Несмотря на промышленное освоение технологии выплавки ФСА все еще не установлен механизм и области составов сплава, имеющих склонность к рассыпанию, что существенно снижает технико-экономические показатели производства. Для решения этой проблемы необходимо проведение комплекса теоретических и экспериментальных исследований с задействованием термодинамически-диаграммного анализа системы Fe-Al-Si.

Сплав ФСА в основном использовался для обработки рядовых и низколегированных марок сталей. Для установления принципиальной возможности применения ФСА для обработки легированных марок сталей необходимо проведение опытно-промышленных испытаний с исследованием механических свойств конечной стальной продукции.

Реализация поставленных в диссертационной работе задач позволит дать оценку применимости куу-чекинского угля и разработать технологию выплавки высококремнистых марок ФСА. Определить механизм и области составов сплава, подверженных рассыпанию, а также установить возможность использования ФСА для обработки легированных марок сталей.

Проведение лабораторных исследований и промышленных испытаний установлена возможность использования сплава ФСА для обработки легированных марок стали Cr40 и 30CrNi<sub>2</sub>Mo.

Диссертация содержит новые научно обоснованные теоретические и экспериментальные результаты и положения, которые направлены на повышение жаропрочности и имеют важное значение для развития металлургической промышленности.

#### **4.3 Анализ уровня использования научных результатов рассмотренных работ, предложений по расширенному внедрению результатов конкретных работ.**

Результаты диссертации внедрены:

1. В учебный процесс Карагандинского технического университета на кафедре Нанотехнологии и металлургия, факультета машиностроения для бакалавров и магистрантов специальности «Металлургия» в следующих дисциплинах:

– в лекционном и практическом курсах по дисциплине «Компьютерное моделирование и материаловедение» (Орлов А.С.);

– в лекционном и практическом курсах по дисциплине «Планирование и обработка результатов эксперимента» (Орлов А.С.);

– в лекционном и практическом курсах по дисциплине «Технология термической обработки» (Орлов А.С.);

– в лекционном и практическом курсах по дисциплине «Общая металлургия» (Есенгалиев Д.А.);

– в лекционном и практическом курсах по дисциплине «Перспективные металлургические процессы» (Есенгалиев Д.А.).

2. По диссертации Орлова Алексея Сергеевича

Подтверждены актами крупно-лабораторных испытаний ХМИ им. Ж. Абишева (г. Караганда) и опытно-промышленных испытаний между ТОО «Құрылысмет» (г. Караганда) и ХМИ им. Ж. Абишева (г. Караганда).

Основные научные результаты диссертационной работы представлены в 8 публикациях, изданных в Республике Казахстан и зарубежье. В изданиях, рекомендованных КОКСОН РК для публикации основных результатов научной деятельности, опубликованы 3 статьи («Труды университета», Караганда, Казахстан) и 1 статья, входящая в базу данных Scopus (Steel in Translation, PleiadesPublishing, CiteScore 2018 – 052, SJR 2018 – 0.410, SNIP 2018 – 0.750, процентиль - 30). Автором опубликовано 4 доклада на международных научно-

практических конференциях (с личным участием). Копии всех научных трудов имеются в наличии.

По диссертации Есенгалиева Даурена Амангельдиевича

Подтверждены актом крупнолабораторных испытаний ХМИ им. Ж. Абишева (г. Караганда).

Основные научные результаты диссертационной работы представлены в 11 публикациях, в том числе: в изданиях, рекомендованных КОКСОН МОН РК – 4 статьи (2 статьи – «Труды университета» (Караганда), 1 статья в журнале «Вестник ПГУ», (Павлодар) и 1 статья в журнале «Вестник КазНУ» (Алматы); – 2 статьи в международных научных журналах, «Известия высших учебных заведений, Черная металлургия», (МИСиС, Москва) и «Metalurgija», (Загреб); который входит в базу данных Scopus; – получен 1 патент РК на изобретение «Способ выплавки малоуглеродистого ферромарганца в индукционной печи». Основные результаты доложены на 5 международных конференциях.

По диссертации Макаева Талгат Саятұлы

Подтверждены актами о проведении испытаний ХМИ им. Ж. Абишева (г. Караганда), НАО КарТУ (г. Караганда) и получено заключение о промышленных испытаниях выплавки стали марки Cr40 с использованием ФСА в условиях завода «Xining Special Steel Co., LTD» (г. Xinin, КНР).

Основные научные результаты диссертационной работы представлены в 9 публикациях, в том числе: изданиях, рекомендованных КОКСОН МОН РК опубликованы 3 статьи (1 статья – «Вестник КазНУ», Алматы, Казахстан; 1 статья – «Вестник ВКГУ имени Д. Серикбаева», г. Усть-Каменогорск, Казахстан, 1 статья в Российском журнале - «Вестник ИрГУ»); 2 статьи в международном научном журнале «Metalurgija» (Загреб, Хорватия), который входит в базу данных Scopus (перцентиль 57). Основные результаты доложены на 4 международных научно-практических конференциях.

## **5. Анализ работы рецензентов.**

Рецензентами диссертационной работы докторантов на соискание степени доктора философии (PhD), были назначены лица в соответствии с требованиями Типового положения о диссертационном совете.

В соответствии с требованиями Типового положения о работе диссертационного совета, каждому рецензенту была направлена памятка с требованиями по содержанию и оформлению отзыва на диссертационную работу. Все рецензенты представили свои отзывы на диссертационные работы согласно предложенным пунктам Типового положения в установленные сроки. Отрицательных отзывов не поступало.

Рецензенты: к.т.н. Самуратов Е.К., к.т.н., доцент Мусин Д.К., к.т.н., ассоциированный профессор Жунусов А.К., к.т.н., доцент Сариев О.Р., д.т.н. Намазбаев Т.С. при оценке диссертационных работ показали свой высокий профессионализм. Качество рецензирования диссертационных работ высокое. Были отмечены актуальность работы, её научная новизна, практическая значимость и другие положительные стороны, а также указаны недостатки и замечания.

Замечаний к работе рецензентов не имеется.



**6. Предложения по дальнейшему совершенствованию системы подготовки научных кадров.**

1. После приема документов от докторантов в диссертационный совет необходимо назначать двух специалистов из совета по рассмотрению диссертации, имеющих ученую степень по соответствующей специальности. Специалисты должны выдать письменное заключение о работе, в которой оцениваются актуальность избранной темы, степень обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации и ее практической значимости, их новизна, а также степени завершенности и соответствие диссертации специальности по выбранному направлению. При положительном заключении диссертационный совет определяет дату защиты диссертации и назначает двух рецензентов. При отрицательном заключении диссертационный совет отправляет диссертацию на доработку.

2. Необходимо, чтобы научные темы докторантов были внедрены в учебный или производственный процесс с целью реализации научных проектов для выпуска конкурентоспособной продукции промышленных предприятий Казахстана.

**7. Количество диссертаций на соискание степеней доктора философии (PhD), доктора по профилю в разрезе специальностей (направления подготовки кадров)**

	Специальность 6D070900 «Металлургия»
1) диссертации, принятые к защите (в том числе докторантов из других ВУЗов)	3
2) диссертации, снятые с рассмотрения (в том числе докторантов из других ВУЗов)	-
3) диссертации, по которым получены отрицательные отзывы рецензентов (в том числе докторантов из других ВУЗов)	-
4) диссертации с отрицательным решением по итогам защиты (в том числе докторантов из других ВУЗов)	-

Председатель  
диссертационного совета  
по специальности 6D070900



А.М. Макашева

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
по специальности 6D070900

Е.П. Щербакова

Печать

«11» января 2021 г.

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ**  
**по защите в Диссертационном совете по специальности**  
**6D070900 «Металлургия»**  
**при Карагандинском техническом университете**

№	Диссовет, специальность	Всего защит	В т.ч. по гранту	В т.ч. выпуск 2020г.	Защиты на англ. яз.	Защиты на каз. яз	Защиты иностранн ых граждан
1	ДС «Металлургия» по специальности 6D070900 «Металлургия»	3	2	2	-	-	-

Председатель  
диссертационного совета  
по специальности 6D070900

А.М. Макашева

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
по специальности 6D070900



Е.П. Щербакова

Печать

«11» января 2021 г.

