

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Сибирский государственный индустриальный университет

*Посвящается 90-летию Сибирского
государственного индустриального университета*

**МЕТАЛЛУРГИЯ:
ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО
«Металлургия – 2019»**

23 – 24 октября 2019 г.

*Труды
XXI Международной научно-практической конференции
Часть 1*

**Новокузнецк
2019**

УДК 669(06)+658.012.056(06)
М 540

Редакционная коллегия
академик РАН Л.А. Смирнов, д.т.н., профессор Е.В. Протопопов,
д.т.н., профессор М.В. Темлянцев, д.т.н., профессор Г.В. Галевский,
д.т.н., профессор Н.А. Козырев, д.т.н., профессор А.Р. Фастыковский,
к.т.н., доцент С.Г. Коротков

М 540 Металлургия: технологии, инновации, качество : труды XXI Международной
научно-практической конференции: в 2-х ч. Ч. 1 / под ред. Е.В. Протопопова;
Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2019. – 404 с. : ил.

ISSN 2542-1670

Труды конференции включают доклады по актуальным вопросам теории и
технологии производства, обработки и сварки металлов, энергоресурсосбережения,
рециклинга и экологии в металлургии.

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Администрация Кемеровской области
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»
АО «Русал Новокузнецк»
АО «Кузнецкие ферросплавы»
ОАО «Черметинформация»
Издательство Сибирского отделения РАН
Журнал «Известия вузов. Черная металлургия»
Журнал «Вестник СибГИУ»
Журнал «IOP conference series: materials science and engineering»
АО «Кузбасский технопарк»
Западно – Сибирское отделение Российской Академии естественных наук
Совет молодых ученых Кузбасса

ISSN 2542-1670

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

**85 ЛЕТ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ. К ЮБИЛЕЮ
КАФЕДРЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ЭКОЛОГИИ СИБГИУ**

Коротков С.Г., Темлянцева М.В., Стерлигов В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Россия, kafedra-TEE@yandex.ru*

Аннотация. Приведены сведения из истории становления и развития кафедры теплоэнергетики и экологии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет». Рассмотрены основные вехи развития кафедры, сведения об учебно-методической и научной работе, достижениях её сотрудников, студентов и выпускников.

Ключевые слова: кафедра, теплотехника, теплоэнергетика, экология, металлургия, научные исследования, учебный процесс, диссертация, достижения.

**85 YEARS IN THE SYSTEM OF HIGHER EDUCATION. ON THE ANNIVERSARY
OF THE DEPARTMENT OF THERMAL ENGINEERING AND ECOLOGY,
SIBERIAN STATE UNIVERSITY**

Korotkov S.G., Temlyantseva M.V., Sterligov V.V.

*Siberian State Industrial University,
Novokuznetsk, Russia, kafedra-TEE@yandex.ru*

Annotation: Information is given from the history of the formation and development of the Department of Heat Power Engineering and Ecology of the Siberian State Industrial University. The main milestones of the development of the department, information on educational-methodical and scientific work, the achievements of its employees, students and graduates are considered.

Keywords: department, heat engineering, heat power engineering, ecology, metallurgy, scientific research, educational process, dissertation, achievements.

Постановлением Совета народных комиссаров и Центрального исполнительного комитета СССР от 23 июня 1930 г. принято решение о создании Сибирского института черных металлов (СИЧМ). СИЧМ позже преобразован в Сибирский металлургический институт (СМИ), затем в Сибирскую горно-металлургическую академию (СибГГМА), а позднее в Сибирский государственный индустриальный университет (СибГИУ).

В числе первых в 1934 г. в СибГИУ была создана кафедра теплоэнергетики и экологии (ранее: кафедра металлургических печей, кафедра металлургических печей и теплогазоснабжения, теплотехники печей и газоочистки, а затем кафедра теплофизики и промышленной экологии) [1].

Первым заведующим кафедрой был доцент Михаил Семенович Спиридонов (рисунок 1). Родился 09.11.1893 г. в Санкт-Петербурге. Легендарный человек, он получил блестящее образование в Рижском политехническом институте, служил в царской армии с 1916 по 1918 гг., с 1918 по 1923 гг. – в Красной армии, с 1941 по 1945 находился на фронтах Великой Отечественной войны. Михаил Семенович заведовал кафедрой металлургических печей в период с 1934 по 1939 г. Эти годы кафедра была общетехнической, и при ней функционировали учебно-исследовательские лаборатории по топливу и огнеупорам. Штат сотрудников составлял 7 человек: 1 доцент, 2 ассистента, 2 старших лаборанта и 1 старший препаратор [1, 2, 3].



М.С.Спиридонов

Рисунок 1 – Заведующий кафедрой в 1934-1939 годах

Иван Савельевич Назаров сменил на посту заведующего М.С. Спиридонова (рисунок 2). Родился 11.06.1905 г. в Челябинске. В 1930 г. окончил Уральский политехнический институт, получив квалификацию инженера-металлурга по производству стали. С 1930 г. работал ассистентом на кафедре металлургии стали в Уральском институте стали. В 1934 г. он перешел на работу в Уральское отделение Всесоюзного теплотехнического института на должность научного руководителя лаборатории промышленных печей. В 1937 г. И.С. Назаров был принят на работу в Уральский индустриальный институт на должность и.о. доцента кафедры газопечной теплотехники. В феврале 1939 г. в Уральском индустриальном институте защитил диссертацию и ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук. В 1939 г. по ходатайству Сибирского металлургического института (СМИ) Наркомчермет переводит И.С. Назарова в СМИ на должность заведующего кафедрой металлургических печей.



И.С. Назаров

Рисунок 2 - Заведующий кафедрой в 1939-1962 годах

В 1940 г. ему присвоено ученое звание доцента. В 1941 г. в свет выходит одна из главных его работ – книга «Основы теории промышленных печей». Она состояла из двух частей: механика газов и теплопередача и была составлена автором в основном по материалам лекций, читаемых им в Уральском индустриальном институте.

Во время Великой Отечественной войны И.С. Назаров вошел в группу ученых СМИ, которым было поручено решение задач, связанных с переводом КМК на оборонные заказы, проектированием и выбором печей для отжига бронелиста в термическом цехе, повышением производительности обжиговых печей для увеличения объемов производства на КМК динаса и шамота [4]. В 1943 г. И.С. Назаров был назначен на должность декана металлургического факультета, а в период с 1944 по 1947 гг. работал заместителем директора по научной и учебной работе СМИ. В 1945г. И.С. Назаров награжден медалью «За трудовую доблесть», а в 1946 г. – медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

В послевоенный период И.С. Назаров награжден орденами «Знак почета» и «Трудового Красного Знамени».

В 1951 г. в свет выходит совершенно уникальное издание того времени – учебник «Металлургические печи», авторский коллектив которого в составе В.А.Баума, Д.В. Будрина, А.И. Ващенко, М.А. Глинкова, Б.Л. Грановского, Б.И. Китаева, М.А. Кузьмина, А.Я. Михайленко, И. С. Назарова, Л.А. Плотникова, И.Д. Семикина, Н.Ю. Тайца, С.Г. Тройба был сформирован из ученых ведущих научных центров металлургической теплотехники. Учеб-

ник включал в себя все последние достижения теории печей, печестроения и являлся фактически общесоюзным изданием.

Под руководством И.С. Назарова на кафедре создан мощный парк полупромышленных камерных печей скоростного нагрева, на базе которого были проведены масштабные эксперименты в активно развивающемся в то время научном направлении – скоростном нагреве стали. Уникальные эксперименты по исследованию трещинообразования, окисления и обезуглероживания стали при скоростном нагреве послужили основой кандидатских и докторских диссертационных исследований сотрудников кафедры.

Благодаря таланту учёного, педагога и администратора И.С. Назарову удалось сформировать на кафедре мощный научный потенциал, педагогические традиции, определившие её высокий авторитет не только в СМИ, но и на всей территории Советского Союза.

Евгений Иванович Корочкин родился 29.05.1923 в городе Новосибирске. В 1947 г. окончил Сибирский металлургический институт им. Серго Орджоникидзе по специальности «Металлургия чёрных металлов (металлургия стали)» (рисунок 3).



Е.И. Корочкин

Рисунок 3 - Заведующий кафедрой в 1962-1974 годах

Вся дальнейшая жизнь Евгения Ивановича связана с кафедрой печей. В 1950 г. он был принят ассистентом на кафедру печей, в 1952 г. переведен на должность старшего преподавателя, а в 1960 г. утвержден в должности доцента кафедры металлургических печей. В 1962 г. исполнял обязанности заведующего кафедрой металлургических печей, а в 1963 г. в связи с избранием по конкурсу назначен заведующим кафедрой.

В 1968 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по теме «Исследование окисления малоуглеродистой стали при скоростном нагреве». В 1969 г. ему присуждена ученая степень кандидата технических наук, а в 1970 г. он утвержден в ученом звании доцента по кафедре «Металлургические печи».

С 1962 по 1974 гг. Евгений Иванович руководил кафедрой печей. Под его руководством были реконструированы лаборатории механики газов и теплопередачи. Началась подготовка инженеров по специализации «Улавливание и физические методы очистки газов в металлургии». Закончено строительство и оборудование лаборатории металлургических печей. Были организованы новые лаборатории гидравлики и теплоэнергетики.

С сентября 1974 г. по 1989 г. был проректором по учебной работе. Все эти годы профессиональный и педагогический опыт Евгения Ивановича был направлен на развитие образовательного процесса в институте. По его инициативе началось внедрение ЭВМ, широкое использование технических средств обучения, оборудование ими поточных аудиторий.

В 1989 г. в связи с избранием по конкурсу переведен доцентом на кафедру теплотехники печей и газоочистки, где и работал до последних дней.

За годы работы в институте Евгением Ивановичем опубликовано более 80 научных и научно-методических работ. Его основное научное направление – интенсификация работы металлургических печей, исследование технологических и теплотехнических аспектов скоростного нагрева стали. От внедрения научных разработок, выполненных под руководством Корочкина Е.И. на ЗСМК, получен экономический эффект свыше 3 млн. рублей.

За время работы Е.И. Корочкин награждался Почётными грамотами, знаком МВССО СССР. За отличные успехи в работе; медалью «За доблестный труд», орденом «Знак почёта».

Геннадий Иосифович Черныш родился 14.07.1931 г. в городе Купино, Новосибирской области (рисунок 4).

В 1954 г. с отличием закончил Томский политехнический институт имени С.М. Кирова (ТПИ) на специальности «Инженер-механик по двигателям внутреннего сгорания». В 1954 г. направлен на кафедру металлургических печей Сибирского металлургического института на преподавательскую работу.



Г.И.Черныш

Рисунок 4 – Заведующий кафедрой в 1975-2002 годах

С 1954 по 1957 гг. – ассистент, 1957-1960 гг. – аспирант. В 1964 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Разработка и исследование нового топливокислородного сжигающего устройства для металлургических печей». С 1965 г. утвержден в ученом звании доцента по кафедре «Металлургические печи». С 1964 по 1970 гг. – декан вечернего механико-строительного факультета.

В 1972-1975 г. командирован в качестве преподавателя в Эль-Таббинский металлургический институт (ЭТМИ) (Египет, АРЕ) для подготовки магистров наук.

После возвращения из загранкомандировки Геннадий Иосифович назначен заведующим кафедрой металлургических печей и теплогазоснабжения.

В 1986 г. решением ВАК Г.И. Чернышу присвоено ученое звание профессора, а в 1996 г. – он избран действительным членом (академиком) Международной Академии Наук Экологии и Безопасности Жизнедеятельности (МАНЭБ).

Г.И. Черныш принимал участие и руководил большим числом НИР, направленных в основном на интенсификацию теплообмена в различных тепловых агрегатах, экономию энергетических ресурсов и охрану окружающей среды. По результатам научных исследований опубликованы монография «Топливо-кислородные сжигающие устройства», 5 учебных пособий для вузов, более 170 статей и тезисов докладов, получено более 30 авторских свидетельств на изобретения и патентов.

Г.И. Черныш награжден орденом «Знак почета», медалями «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина» и «Ветеран труда», знаками «Отличник социалистического соревнования ЧМ СССР», «Изобретатель СССР», «За отличные успехи в работе», «Почетный работник высшего образования РФ», «Победитель социалистического соревнования». Ему присвоено звание «Заслуженный преподаватель СибГИУ».

Сергей Георгиевич Коротков родился 18.11.1953 г. в г. Новокузнецке Кемеровской области (рисунок 5).



С.Г. Коротков

Рисунок 5 - Заведующий кафедрой с 2002 года

В 1976 г. окончил Сибирский металлургический институт по специальности: «Теплотехника и автоматизация металлургических печей» и оставлен на кафедре металлургических печей в качестве инженера-исследователя. С 1987 по 1984 гг. ассистент кафедры.

В 1984 г. С. Г. Коротков поступил в очную целевую аспирантуру Московского института стали и сплавов на кафедру теплофизики и теплоэнергетики металлургического производства. В 1987 г. успешно защищена кандидатская диссертация на тему: «Разработка и исследование вихревой инжекционной горелки для отопления металлургических печей низкокалорийным газообразным топливом» с присуждением ученой степени кандидат технических наук.

С февраля 1987 г. С.Г. Коротков вновь сотрудник Сибирского металлургического института, в ноябре 1987 г. он избран доцентом по кафедре теплотехники печей и газоочистки, а в 1990 г. решением ВАК присвоено учёное звание доцента. В 1996 г. избран академическим советником Кузбасского филиала РАЕН.

Сфера научных интересов: процессы горения, аэромеханики, тепломассопереноса в тепловых агрегатах, вопросы энерго- и ресурсосбережения, снижение вредных выбросов в атмосферу [5]. В качестве исполнителя и научного руководителя принял участие в выполнении 28 хоздоговорных и госбюджетных НИР. По результатам исследований опубликовано 1 монография, 6 учебных пособий, более 200 статей и тезисов докладов, получено 13 авторских свидетельств на изобретения.

За время работы С.Г. Коротков награждался Почётными грамотами университета, администрации г. Новокузнецка и Кемеровской области, знаками «Изобретатель СССР» и «Почётный работник высшего образования РФ», медалями «70 лет Кузбассу» и «За служение Кузбассу».

Время. События. Люди

1930-1940-е годы

Образование общетехнической кафедры металлургических печей с учебно-исследовательскими лабораториями по топливу и огнеупорам, общей теплотехники, гидравлики, КИП и автоматики; разработка и чтение лекций по дисциплинам «Металлургические печи», «Топливо и огнеупоры», «Общая теплотехника», «Гидравлика». Впоследствии к ним добавили курс «Контрольно-измерительные приборы (КИП) и автоматика».

В военные годы усилия сотрудников кафедры сосредоточены на потребности производства военной продукции, выплавки и термообработки броневой стали [6].

В 1938 г. ученое звание доцента присвоено заведующему кафедрой М. С. Спиридонову.

В 1940 г. ученое звание доцента присвоено заведующему кафедрой И. С. Назарову.

1950-1960-е годы

С 1953 по 1955 гг. И. С. Назаров работал в Китае по организации высшего металлургического образования.

1954 г. на должность профессора кафедры металлургических печей избран П.М. Масловский.

1955 г. И.С. Назаровым был организован первый набор студентов по специальности «Металлургические печи», и кафедра стала специальной, выпускающей. В первом выпуске было всего 14 инженеров, но впоследствии набор и, соответственно, выпуск увеличились.

В 1957 г. И. С. Назаров возглавил работу по организации редакции и типографии для выпуска нового журнала «Известия высших учебных заведений. Черная металлургия», став первым его редактором.

1958 г. внедрение на кафедре элементов НИР студентов в учебный процесс.

В 1959 г. кафедра металлургических печей выделила из своего состава часть преподавателей для подготовки специалистов по автоматизации металлургических производств, которую возглавил, образовав новую кафедру автоматизации металлургического производства, д.т.н., профессор П.М. Масловский.

1961 г. первый выпуск инженеров по специальности «Металлургические печи».

1961 г. защита кандидатской диссертации Г. В. Самохваловым.

1964 г. защита кандидатской диссертации Г. И. Чернышом.

1967 г. защита кандидатской диссертации В. С. Стариковым.

1967 г. защита кандидатской диссертации К. А. Черепановым.

1968 г. защита кандидатской диссертации Е. Л. Медиокритским.

1970-1980-е годы

1971 г. защита кандидатской диссертации Я.П. Калугиным.

1972 г. защита кандидатской диссертации В.В. Стерлиговым.

В 1974 г. на кафедре организована подготовка инженеров по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция», а в 1980 г. осуществлён первый выпуск инженеров.

1972-1975 г. работа Г.И. Черныша в Египте.

1974 г. началась подготовка инженеров по специализации «Улавливание и физические методы очистки газов в металлургии».

1974 г. переезд кафедры из старого корпуса СМИ в металлургический.

1974 г. преобразование кафедры металлургических печей в кафедру металлургических печей и теплогазоснабжения.

1975 г. закончено строительство и оборудование лаборатории металлургических печей, организованы новые лаборатории гидравлики и теплоэнергетики.

В 1975-1978 гг. В.В. Стерлигов находился в служебной командировке в АРЕ (Египет), работая профессором Эль-Таббинского металлургического института.

1980 г. защита кандидатской диссертации Т. А. Михайличенко.

1980 г. защита кандидатской диссертации В. И. Ливенцом.

1981 г. защита кандидатской диссертации Ю. Е. Михайленко.

1982 г. открыта специальность «Улавливание и утилизация пылей и газов».

1982 г. защита кандидатской диссертации Н. И. Трофимовым.

В 1983 г. выделение из состава кафедры специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция».

1983 г. переименование кафедры металлургических печей и теплогазоснабжения в кафедру теплотехники печей и газоочистки.

1983 г. работа Г. И. Черныша в качестве эксперта Организации Объединенных Наций по промышленному развитию в мексиканский научно-исследовательский институт черной металлургии (г. Салтильо, Мексика).

1983 г. защита кандидатской диссертации В.М. Павловцом.

1984 г. защита кандидатской диссертации Н.А. Драничниковым.

1986 г. защита кандидатской диссертации А.Н. Митрофановым.

1987 г. защита кандидатской диссертации С.Г. Коротковым.

С 1987 г. по 1990 г. Н. А. Драничников находился в заграничной командировке в Алжирской Народно-демократической Республике, где преподавал в Институте промышленной химии Университетского центра г. Беджайя.

В 1988 г. защита кандидатской диссертации А.К. Соловьевым.

1990-2000-е годы

1990 г. защита кандидатской диссертации М.Н. Башковой.

1994 г. защита кандидатской диссертации Н.В. Журавлевой.

1995 г. защита докторской диссертации В.С. Стариковым.

1998 г. переименование кафедры теплотехники печей и газоочистки в кафедру теплотехники печей и газоочистки.

2000 г. защита докторской диссертации К.А. Черепановым.

2001 г. защита кандидатской диссертации М.В. Темлянцевым.

В 2003 г. произведен первый набор, а в 2008 г. первый выпуск инженеров по новой специальности «Металлургия техногенных и вторичных ресурсов».

2004 г. защита кандидатской диссертации Е.Н. Темлянцевой.

В 2005 г. на кафедре организован впервые в России студенческий экологический отряд «ЭКОС».

2007 г. защита кандидатской диссертации Е. П. Волынкиной.

2007 г. защита докторской диссертации М. В. Темлянцевым.

2007 г. защита кандидатской диссертации Н. В. Темлянцевым.

2007 г. защита кандидатской диссертации А. Ю. Сюсюкиным.

2009 г. на кафедре функционирует аспирантура по специальностям 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов и 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

2009 г. организован центр консалтинговых услуг «Энергосбережение».

В 2009 г. выделена часть преподавателей кафедры теплофизики и промышленной экологии для создания кафедры экстракции и рециклинга черных металлов (в 2009 г. переименована в кафедру техногенных и вторичных ресурсов).

2010 г. защита кандидатской диссертации О. Д. Прохоренко.

2010-2020-е годы

2010 г. организован центр «Экологическая безопасность» для проведения обучения по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки.

2010 г. создан студенческий клуб «Энергосбережение».

2011 г. начата подготовка бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Инженерная защита окружающей среды».

2011 г. начата подготовка бакалавров по направлению 150400 Metallургия, направленность «Metallургия техногенных и вторичных ресурсов».

2012 г. начата подготовка бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Промышленная теплоэнергетика».

2012 г. начата подготовка бакалавров по направлению 22.03.02 Metallургия, направленность «Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей».

2012 г. защита кандидатской диссертации И. В. Гладких.

2012 г. защита кандидатской диссертации О. О. Титовой.

2013 г. начата подготовка бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология».

2013 г. защита кандидатской диссертации Л. П. Башенко.

2013 г. защита кандидатской диссертации М. В. Матвеевым.

2015 г. защита кандидатской диссертации А. Е. Аникиным.

2015 г. на кафедре открыта Лаборатория исследования теплофизических процессов.

2015 г. первый выпуск бакалавров по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность «Инженерная защита окружающей среды».

2015 г. первый выпуск бакалавров по направлению 150400 Metallургия, направленность «Metallургия техногенных и вторичных ресурсов».

2015 г. начата подготовка магистров по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, направленность «Ресурсосбережение и утилизация отходов».

2016 г. защита докторской диссертации А. В. Феоктистовым.

2016 г. начата подготовка магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность «Инженерная защита окружающей среды».

2016 г. открыта аспирантура по направлению 20.06.01 Техносферная безопасность, направленность «Охрана труда».

2016 г. первый выпуск бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Промышленная теплоэнергетика».

2016 г. первый выпуск бакалавров по направлению 22.03.02 Metallургия, направленность «Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей».

2017 г. защита докторской диссертации Н. В. Журавлевой.

2017 г. начата подготовка магистров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Промышленная теплоэнергетика».

2017 г. первый выпуск бакалавров по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, направленность «Экология».

2018 г. защита кандидатской диссертации Е.В. Полевым.

2018 г. первый выпуск магистров по направлению 05.04.06 Экология и природопользование, направленность «Ресурсосбережение и утилизация отходов».

2019 г. первый выпуск магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопас-

ность, направленность «Инженерная защита окружающей среды».

2019 г. первый выпуск магистров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «Промышленная теплоэнергетика»

В настоящее время кафедра имеет следующий состав: Коротков Сергей Георгиевич, зав. кафедрой, к.т.н., доцент; Темлянцев Михаил Викторович, д.т.н., профессор; Водолеев Анатолий Сергеевич, д.с.-х.н., профессор; Журавлева Наталья Викторовна, д.т.н., профессор; Стерлигов Владислав Викторович, к.т.н., профессор; Михайличенко Татьяна Алексеевна, к.т.н., доцент; Павловец Виктор Михайлович, к.т.н., доцент; Соловьев Александр Кронидович, к.т.н., доцент; Темлянцева Елена Николаевна, к.т.н., доцент; Титова Ольга Олеговна, к.т.н., доцент; Савина Ирина Николаевна, доцент; Медведская Елена Васильевна, старший преподаватель; Башенко Людмила Петровна, к.т.н., старший преподаватель; Прохоренко Ольга Дмитриевна, к.т.н., старший преподаватель, зав. лабораториями Стерлигов Марк Владиславович, вед. инженер Домнин Константин Игоревич, инженер Старикова Дарья Андреевна, инженер Григорьева Светлана Александровна.

Последние годы на кафедре плодотворно работали: проф. Волынкина Е. П., проф. Павлович Л.Б., проф. Черепанов К.А., доц. Аникин А.Е., доц. Ливенец В.И., доц. Семенов С.Л., доц. Андреева О.С., зав. лабораториями Хузеев В.В., уч. мастер Шляров В.В., уч. мастер Курганова Н.В., лаборант Водолеева Л.Н., вед. инженер Михайленко А.С., вед. инженер Брюхов А.Г., лаборант Мизгирева Е.М (рисунок 6).



Слева направо сверху вниз: Кортков С.Г., Стерлигов В.В., Темлянцев М.В., Михайличенко Т.А., Павловец В.М., Соловьев А.К., Водолеев А.С., Темлянцева Е.Н., Медведская Е.В., Титова О.О., Журавлева Н.В., Прохоренко О.Д., Башенко Л.П., Савина И.Н., Стерлигов М.В., Домнин К.И., Старикова Д.А., Григорьева С.А.

Рисунок 6 - Действующий состав кафедры теплоэнергетики и экологии

2010-е годы ознаменовались переходом кафедры на новые образовательные стандарты и двухуровневую систему подготовки кадров. Для реализации учебного процесса по

направлениям бакалавриата и магистратуры (Техносферная безопасность, Теплоэнергетика и теплотехника, Экология и природопользование) кафедрой разработаны основные образовательные программы, учебные планы, рабочие программы и методические комплексы учебных дисциплин. Учебный процесс реализуется по 16 учебным планам, включающих в совокупности более 200 рабочих программ учебных дисциплин. Проведена большая работа по подготовке к лицензированию новых направлений образования (бакалавриат, магистратура).

В настоящий момент по всем образовательным программам на кафедре проходят обучение более 400 человек.

Учебными планами предусматривается прохождение всех видов практики на металлургических, энергетических и специализированных предприятиях по переработке, обезвреживанию и захоронению отходов. Среди них АО «ЕВРАЗ ЗСМК»; ПАО «Челябинский металлургический комбинат»; АО «Кузнецкие ферросплавы»; Кузнецкая ТЭЦ-Сибирская генерирующая компания; Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов Администрации г.Новокузнецка; ЦОФ «Щедрухинская»; АО «СУЭК-Кузбасс»; ООО «Водоканал»; Кузбасская Ассоциация переработки отходов; ОАО «Эколэнд»; ООО «Экологический региональный центр»; АО «РУСАЛ Новокузнецк»; ООО «Недра Сибири»; ПАО «Северсталь»; ФГБУ «Шорский национальный парк»; Управления Росприроднадзора, Ростехнадзора, Роспотребнадзора и др.

Студенты активно занимаются научно-исследовательской работой, которая является составной частью учебных планов по всем направлениям подготовки. Ряд НИР в дальнейшем развитии становятся выпускными квалификационными работами. Результаты по их завершении публикуются в ежегодных сборниках «Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых» и др. Обучающиеся участвуют в ежегодных Международных инженерных чемпионатах «CASE-IN» и Международных чемпионатах по технологической стратегии «Metal-Cup».

За 2015-2019 гг. выпуск бакалавров и магистров составил 216 человек, а также прошли обучение по программе аспирантуры 2 человека, получив дипломы с отличием (Осокина А.А., Коноз К.С.). Количество окончивших обучение с отличием составило 42 человека. Это: в 2015г.: Тонкушин Я.В., Фуженкова А.А., Васькова Е.С., Васькова Н.С., Елескина Н. Ю., Царегородцева М. С., Шалаева Н. А., Шульцева О. Л.; в 2016 г.: Лойко Е.В., Андрияшина Е.А., Костина Д. Д., Сальникова Е.С., Тутынина М.С., Чекрыжова В. М., Щербакова Е.О.; в 2017: Белова Е.А., Колегова А.А., Кузьмик Н.С., Скрипкарева А. И., Чикурова И.В., Шестопалов Н.Е., Сазонова Я.Е., Обголец Е.О., Семичева И.Р., Кононова А.С., Брызгалова А.Ю., Козлова Н. Е. (маг.); в 2018 г.: Ракуц Р.О. (маг.), Татарина Е. С. (маг.), Шабалина М.К. (маг.), Пушкарева Н.Ю. (маг.), Самбуракова Е.А. (маг.); в 2019 г.: Александрова О.А., Воробьев В.В., Карбач Ю.С., Лобков А. Е., Стертюкова О. В., Дьяченко Е.В. (маг.), Сазонова Я.Е. (маг.), Шестопалов Н.Е. (маг.), Адыбаев Д.Е. (маг.), Мигель Р.О. (маг.).

Наиболее значимые достижения студентов: 14 дипломов за участие в Международных и Российских конференциях, конкурсах, первенствах, практических турах; 11 благодарственных писем за разработки и представление проектов, докладов на конференциях различного уровня, участия в олимпиадах; 8 почётных грамот. Обучающиеся удостоивались назначению: Корпоративной стипендии ЕВРАЗ ЗСМК, Стипендии Правительства РФ, Именной стипендии имени академика И.П. Бардина.

В 2015 г. прошла аккредитация бакалавриата по направлению «Техносферная безопасность», получена лицензия на право осуществления образовательной деятельности уровня магистратуры по данному направлению.

В октябре 2018 г. кафедрой успешно пройдена государственная аккредитация по всем уровням направлений подготовки (Техносферная безопасность, Теплоэнергетика и теплотехника, Экология и природопользование) сроком на 6 лет.

Для обеспечения качества профессиональной подготовки обучающихся за последние 5 лет сотрудниками выпущено 5 монографий, 3 учебных пособия с грифом УМО, 211 методических указаний. Среди них:

Учебные пособия:

1. Павловец В. М. Окатыши в технологии экстракции металлов из руд : учеб. пособие / В. М. Павловец ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2014. – 345 с.
2. Павловец В. М. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы : учебное пособие / В. М. Павловец ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2015. – 334 с.
3. Павлович Л. Б. Экологические проблемы металлургического производства : учебное пособие / Л. Б. Павлович, О. О. Титова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2015. – 211 с.

Монографии:

1. Садочные печи: [монография] / В. В. Стерлигов, М. В. Темлянцев. – М.: Теплотехник, 2014. – 210 с.
2. Павлович Л.Б. Катализаторы и каталитические процессы глубокого окисления на основе металлургических шлаков : [монография] / Л. Б. Павлович, С.И. Павлович ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2014. – 235 с.
3. Разработка и внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий обработки металлов давлением : монография / М. В. Филиппова, В. Н. Перетяtko, М. В. Темлянцев. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. – 269 с.
4. Павловец В. М. Расширение функциональных возможностей агрегатов для подготовки железорудного сырья к металлургической плавке : монография / В. М. Павловец ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2016. – 373 с.
5. Оценка экологического риска производственной деятельности коксохимического предприятия: монография / Л.Б. Павлович, С.Г. Коротков, Б.Г. Трясунов. 2019 г.

Для осуществления образовательной деятельности кафедра располагает 3 предметными аудиториями, 2 компьютерными классами и лабораториями: «Тепломассопереноса», «Пылеулавливающих аппаратов», «Рециклинга материалов», «Топлива и огнеупоров», «Механики жидкостей и газов», «Печная лаборатория», «Специализированная лаборатория исследования теплофизических процессов».

Научная деятельность является одним из приоритетов кафедры. За 85-летнюю историю коллективу приходилось решать весьма широкий спектр научных задач и проблем для многих промышленных предприятий г. Новокузнецка, Кузбасса, России и других государств.

Основные научные направления кафедры: горение, аэромеханика и тепломассоперенос в тепловых агрегатах (участие всех сотрудников); развитие теплотехнологий в производстве железорудного сырья с целью повышения его качества и производительности технологического оборудования (доц. Павловец В.М.); развитие металлургических основ теории ресурсосберегающих технологий тепловой обработки стали (проф. Темлянцев М.В.); энергосбережение в промышленности, в бюджетной и жилищной сфере (проф. Стерлигов В.В.); снижение вредных выбросов в атмосферу от энергетических и промышленных объектов (доц. Коротков С.Г., доц. Соловьев А.К.); разработка энергогенерирующих технологий и комплексов (проф. Стерлигов В.В., доц. Коротков С.Г.); исследование процессов и разработка технологии получения самовосстанавливающихся брикетов на основе железосодержащих и органических отходов (проф. Волынкина Е.П., доц. Аникин А.Е.); разработка новых видов синтетических шлакообразующих материалов на основе отходов алюминиевого производства (проф. Волынкина Е. П.); разработка новых видов альтернативного топлива на основе органических отходов (доц. Аникин А. Е.); разработка технологии утилизации накопленных отходов горнометаллургического комплекса (проф. Черепанов К. А., проф. Волынкина Е. П.); биомониторинг и рекультивация техногенных территорий с использованием отходов (проф. Водолеев А. С.); решение проблемы устойчивого развития посредством замены природных ресурсов промышленными отходами в области металлургии, строительной индустрии и теплоэнергетике (проф. Черепанов К.А.).

За последние годы прикладные и фундаментальные научно-исследовательские работы, выполняемые сотрудниками кафедры, имели объём финансирования более 11 миллионов рублей. Наиболее значимые из них: «Развитие фундаментальных основ экономически эф-

фективной утилизации углеродсодержащих отходов на основе их использования в качестве топлива для автоматизированных теплоэнергетических установок и производства строительных материалов из зольных остатков», «Разработка новой технологии и освоение производства круглого сортового проката из стали марки 54SiCr6, 60C2XA (аналог 54SiCr6) с повышенными требованиями к качеству поверхности, глубине обезуглероженного слоя для производства автомобильных пружин», «Исследование и анализ тепловых процессов экстракционного осаждения металла из жидких металлургических шлаков с изучением их химического состава», «Техническое перевооружение производственных цехов металлургического производства с развитием газоочистных комплексов защиты атмосферного воздуха», «Исследование тепловой работы футеровки металлургических агрегатов и изучение влияния различных факторов на охлаждающую способность газожидкостных сред», «Развитие теории тепловой работы и технологических основ ресурсосбережения в твердотопливных низкошахтных печах», «Разработка научных и технологических основ применения бурого угольного полукокса в процессах металлизации и карбидизации техногенного металлургического сырья».

Стратегическими партнёрами по этим работам выступали: ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Западно-Сибирский электрометаллургический завод», ООО «Сибстройпроект», ООО «Технологии рециклинга».

По результатам научно-исследовательских работ за последние годы коллективом кафедры организовано и проведено 7 международных научно-практических конференций, получено 52 патента, опубликовано 276 научных работ в ведущих изданиях РФ, защищено 1 докторская и 7 кандидатских диссертаций.

Некоторые наиболее значимые достижения сотрудников отмечены следующими наградами: 11 дипломов, 6 золотых, 3 серебряных, 1 бронзовая медалей Выставочной компании «Кузбасская ярмарка»; 3 почётных грамоты, 14 дипломов, 22 благодарственных письма различных конференций и конкурсов.

Кафедра гордится своими выпускниками – видными учеными и организаторами производства, директорами, главными инженерами и ведущими специалистами крупных заводов, общественными деятелями, успешными бизнесменами, творческими личностями, профессорами, доцентами, докторами и кандидатами технических наук, всеми, кто верой и правдой посвящает свою жизнь служению выбранной профессии и просто достойными людьми. Среди них генеральный директор ЗАО «Калугин», д.т.н. Я.П. Калугин, заведующий лабораторией экологических проблем теплоэнергетики Института теплофизики СО РАН им. Кутателадзе, в.н.с., д.т.н. В.И. Попов, д.т.н., профессор В. С. Стариков, к.т.н., доцент В. В. Стерлигов, к.т.н., доцент Михайленко Ю.Е., к.т.н., доцент А. К. Соловьев, к.т.н., доцент С. Г. Коротков, д.т.н., доцент Е.П. Волынкина, к.т.н., доцент Н. И. Трофимов, к.т.н., доцент В. М. Павлевец, к.т.н. Е.Н. Темлянцева, д.т.н., профессор М. В. Темлянец, генеральный директор ОАО «Кузбассшахтострой» Ю. А. Коробкин, генеральный директор ООО «Сибирские товары» С. Г. Сидельников, директор по персоналу ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» А. Г. Абраменко, руководитель спасательного центра по югу Кузбасса, президент городской ассоциации туристов Р. Э. Брувер, председатель комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов Администрации г. Новокузнецка И. Н. Савина, руководитель Роспотребнадзора по Кемеровской области И. А. Климовская, главный теплотехник ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» Е.А. Колотов, главный специалист по теплоэнергетике СЭМЛ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» В. В. Семахин, начальник цеха обжига извести аглоизвесткового производства ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК», член Союза писателей России С. Н. Стрельников, главный технолог прокатного производства ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» В. Г. Перекопский, главный эколог ООО «Сибстройпроект» А.Г. Миролюбов, главный эколог «ЕВРАЗ ЗСМК», почетный металлург РФ, председатель экологической комиссии Совета народных депутатов г. Новокузнецка А.А. Попов, эколог разреза «Ерунаковский» ОАО «Кузбассразрезуголь» А. А. Микрюкова, генеральный директор ООО «Взлет-Кузбасс» Мельтенисов Н. М., начальник УОТиПБ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» Рогачев А.Н., помощник управляющего директора АО «ЕВРАЗ ЗСМК» Костерев В. Б., генеральный директор ОАО КМК Г.В. Мохов, заместитель Главы города – руководитель администрации Центрального района

Н.Ю. Маслов, генеральный директор ОАО «Амурсталь», мэр города Комсомольск-на-Амуре С.И. Сафонов и многие другие.

Славная 85-летняя история становления и развития кафедры теплоэнергетики и экологии – это добросовестный, повседневный труд ее сотрудников, тех кто трудится сейчас и кто работал на ней в прежние время [6].

Библиографический список

1. Самохвалов Г.В., Черныш Г.И. Кафедра теплофизики и промышленной экологии // Изв. вуз. Черная металлургия. – 2000. – № 8. – С. 5-6.
2. Самохвалов Г.В., Коротков С.Г. Кафедре теплофизики и промышленной экологии СибГИУ – 70 лет // Вестник горно-металлургической секции Российской академии естественных наук. Отделение металлургии: Сборник научных трудов. – Новокузнецк: СибГИУ, 2004. – Вып. 13. – С. 9-12.
3. СМИ – СибГИУ – 75 лет. Хроника. Люди. События: очерки истории СибГИУ / Н. М. Кулагин, С.М. Кулаков, В.А. Воскресенский и др. – Кемерово: Кузбасс, 2005. – 304 с.
4. Берлин А. Б. Сибирский металлургический институт. Дела и люди. – Новокузнецк: изд. СМИ, 1992. – 224 с.
5. Кафедра теплофизики и промышленной экологии СибГИУ. 75 лет в образовании и науке / СибГИУ; под. ред. М. В. Темлянцев. С. Г. Короткова, В. В. Стерлигова. – Новокузнецк: СибГИУ. 2009. – 163 с.
6. Коротков, С. Г. Кафедра теплоэнергетики и экологии СибГИУ: 80 лет в образовании и науке / С. Г. Коротков, М. В. Темляев // Металлургия: технологии, управление, инновации, качество : труды XVIII Всероссийской научно-практической конференции, 14-16 октября. – Новокузнецк: СибГИУ, 2014. – С. 4-17. – URL: <http://library.sibsiu.ru>.

УДК 669.7 (075)

МОЛИБДЕНОВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ : СЫРЬЕВАЯ БАЗА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ

Полях О.А.¹, Комрони М.²

¹ *Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Россия, kafcmet@sibsiu.ru*

² *Министерство промышленности и новых технологий,
г. Душанбе, Республика Таджикистан, km-0808@mail.ru*

Аннотация. Описаны типы месторождений молибденовых, медно-молибденовых и молибдено-вольфрамовых руд, основные виды молибденовых минералов. Проанализирована сырьевая база производства молибдена в зарубежных странах и в России, проведена оценка перспектив её расширения. Рассмотрены способы обогащения руд различного состава, а также дообогащение молибденового концентрата.

Ключевые слова: минеральная сырьевая база, месторождение, молибденит, медно-молибденовые руды, молибдено-вольфрамовые руды, молибденовые концентраты, обогащение, дообогащение, флотация.

MOLYBDENE CONCENTRATES : RAW MATERIAL BASE AND MODERN ENRICHMENT TECHNOLOGIES

Poljah O.A.¹, Komroni M.²

¹ *Siberian state industrial university,
Novokuznetsk, Russia, kafcmet@sibsiu.ru*

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕОРИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	4
МЕТАЛЛУРГИЯ КУЗБАССА: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ	
<i>Протопопов Е.В., Темлянец М.В., Галевский Г.В., Козырев Н.А., Коротков С.Г., Фастыковский А.Р.</i>	4
СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ	
<i>Протопопов Е.В., Калиногорский А.Н., Ганзер Л.А.</i>	9
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ	
<i>Фастыковский А.Р.</i>	14
ФЕРРОСПЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В МИРЕ И РОССИИ	
<i>Рожихина И.Д., Нохрина О.И., Ёлкин К.С., Голодова М.А.</i>	20
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ	
<i>Козырев Н.А.¹, Шевченко Р.А., Протопопов Е.В., Кратько С.Н., Хомичева В.Е.</i>	33
85 ЛЕТ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ. К ЮБИЛЕЮ КАФЕДРЫ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ЭКОЛОГИИ СИБГИУ	
<i>Коротков С.Г., Темлянец М.В., Стерлигов В.В.</i>	44
МОЛИБДЕНОВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ : СЫРЬЕВАЯ БАЗА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ	
<i>Полях О.А., Комрони М.</i>	55
РЕСУРСО – И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ СТАЛЬНЫХ ОТЛИВОК С ТЕРМОВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКОЙ	
<i>Лубяной Д.А., Мамедов Р.О., Князев С.В.</i>	61
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ШЛАКОВ РАФИНИРОВАНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ	
<i>Рожихина И.Д., Нохрина О.И., Ходосов И.Е., Ёлкин К.С.</i>	66
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И МИРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА МОЛИБДЕНА, ЕГО СПЛАВОВ И СОЕДИНЕНИЙ	
<i>Горлова А.А., Галевский Г.В., Руднева В.В.</i>	72
КОМПАНИЯ CINF – ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЛИДЕР В ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИНЖИНИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	
<i>Чжан Кэ</i>	78
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ С ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМИ СВОЙСТВАМИ	
<i>Павловец В.М.</i>	81
ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПОДОВОЙ ФУТЕРОВКИ АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	
<i>Горлова А.А., Зербач О.В., Галевский Г.В.</i>	90
ПРИМЕНЕНИЕ ДИБОРИДА ТИТАНА ДЛЯ ЗАЩИТЫ КАТОДОВ АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ	
<i>Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г., Комрони М., Гордиевский О.И.</i>	94
ПРОИЗВОДСТВО ОБОЖЖЕННЫХ АНОДОВ ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ: ДОМИНИРУЮЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ, ТЕХНОЛОГИЯ, КАЧЕСТВО	
<i>Лысенко О.Е., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г., Комрони М.</i>	101

СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ТВЕРДЫХ УГЛЕРОДИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕТАЛЛУРГИИ <i>Аникин А.Е., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г., Комрони М.⁴, Макарычева Е.Г., Смит С.В.</i>	110
СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ТВЕРДЫХ УГЛЕРОДИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕТАЛЛУРГИИ.....	118
<i>Аникин А.Е., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г., Комрони М., Макарычева Е.Г., Смит С.В.</i>	118
ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СКРАПА ШЛАКОМЕТАЛЛИЧЕСКОГО В КИСЛОРОДНОМ КОНВЕРТЕРЕ <i>Амелин А.В., Протопопов Е.В., Кузнецов С.Н., Калиногорский А.Н., Ганзер Л.А.</i>	124
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ МАРГАНЦЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ <i>Прошунин И.Е., Нохрина О.И., Рожихина И.Д.</i>	128
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ИЗВЛЕЧЕНИЕ ВАНАДИЯ ИЗ КОНВЕРТЕРНОГО ВАНАДИЕВОГО ШЛАКА ПРИ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКЕ СТАЛИ <i>Голодова М.А., Рожихина И.Д., Нохрина О.И., Рыбенко И.А.</i>	133
СЕКЦИЯ 2: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ: ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА	139
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ И КОЭФФИЦИЕНТА ЗАТВЕРДЕВАНИЯ ОТЛИВОК В ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ФОРМАХ <i>Деев В.Б., Приходько О.Г., Прусов Е.С., Протопопов Е.В., Темляницев М.В., Куценко А.И., Mei Shunqi, Ри Э.Х., Сметанюк С.В., Пономарева К.В., Гаврилов Г.Н.</i>	139
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ ОТЛИВОК И СЛИТКОВ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФОРМЕ <i>Деев В.Б., Приходько О.Г., Прусов Е.С., Протопопов Е.В., Темляницев М.В., Куценко А.И., Mei Shunqi, Ри Э.Х., Базлова Т.А., Сметанюк С.В., Соколов А.А.</i>	146
МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЛИТЫХ ПОРИСТЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Князев С.В., Усольцев А.А., Куценко А.И., Куценко А.А., Соколов Б.М.</i>	152
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ МАРКИ Э90ХАФ <i>Симачев А.С., Осколкова Т.Н.</i>	159
МНОГОСТАДИЙНАЯ ПРОТЯЖКА КРУГЛОЙ ЗАГОТОВКИ НА ПЛОСКИХ БОЙКАХ НА ГИДРАВЛИЧЕСКОМ ПРЕССЕ <i>Перетягко В.Н., Вахман С.А., Филиппова М.В., Юрьев А.Б.</i>	164
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЛЬСОВЫХ СТАЛЕЙ, ЛЕГИРОВАННЫХ ХРОМОМ, В ТЕМПЕРАТУРНОМ ИНТЕРВАЛЕ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ <i>Уманский А.А., Головатенко А.В., Симачев А.С., Дорофеев В.В.</i>	170
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ – РАЗДЕЛЕНИЯ НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Фастыковский А.Р., Беляев С.В.</i>	175
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВИНТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ ВОЛОЧЕНИЕМ <i>Фастыковский А.Р., Чинокалов Е.В.</i>	180
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЗАХВАТА И КОЛЕБАНИЙ ПОЛОСЫ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ВИБРАЦИЙ ПРИ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКЕ <i>Кожевников А.В., Смирнов А.С., Платонов Ю.В.</i>	184

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОКАТНОГО КОМПЛЕКСА <i>Кадыков В.Н., Мусатова А.И.</i>	188
ПОСТРОЕНИЕ НОРМАТИВНОЙ МОДЕЛИ РАБОТЫ ОПЕРАТОРОВ-ВОЛОЧИЛЬЩИКОВ В РЕЖИМЕ МНОГОСТАНОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ <i>Кадыков В.Н., Мусатова А.И.</i>	196
РАЗРАБОТКА ПРОГРЕССИВНЫХ КАЛИБРОВОК АСИММЕТРИЧНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ПРОФИЛЕЙ НА УНИВЕРСАЛЬНОМ РЕЛЬСОБАЛОЧНОМ СТАНЕ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Дорофеев В.В., Добрянский А.В., Фастыковский А.Р.</i>	202
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЫТНЫХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ НА ИЗНОС И УДАР В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ <i>Исагулов А.З., Квон Св.С., Куликов В.Ю.</i>	208
ДЛИНА ЗОНЫ ПЛАВНОГО ПЕРЕХОДА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЁСТКОСТИ С- И Н-ОБРАЗНОГО ПРОФИЛЕЙ, ФОРМУЕМЫХ ПО ПОЛУЗАКРЫТЫМ СХЕМАМ <i>Филимонов А.В., Филимонов С.В., Филимонов В.И.</i>	213
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБОЛОЧКОВОЙ ФОРМЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК Ковалева Т.В., Еремин Е.Н.	219
ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ДЕФЕКТОВ В МЕЛЮЩИХ ШАРАХ <i>Исагулов А.З., Аубакиров Д.Р.</i>	223
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ <i>Исагулов А.З., Исагулова Д.А.</i>	228
ДЕФОРМАЦИЯ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И СВОЙСТВА ПОРШНЕВЫХ ЗАЭВТЕКТИЧЕСКИХ СИЛУМИНОВ <i>Афанасьев В.К., Прудников А.Н., Прудников В.А.</i>	234
СЕКЦИЯ 3: ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ, ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ	241
АНАЛИЗ УСЛОВИЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДОВ ПЛАЗМОТРОНА ЭДП-104А В АЗОТНОЙ ПЛАЗМЕ <i>Галевский Г.В., Руднева В.В., Оршанская Е.Г., Галевский С.Г., Мишне И.</i>	241
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОЛЬФРАМА ИЗ ОКСИДА ПРИ НАПЛАВКЕ ПОРОШКОВЫМИ ПРОВОЛОКАМИ <i>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Усольцев А.А., Бащенко Л.П., Михно А.Р.</i>	244
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ WO_3 АЛЮМИНИЕМ ПРИ ДУГОВОЙ НАПЛАВКЕ <i>Крюков Р.Е., Бендре Ю.В., Горюшкин В.Ф., Козырев Н.А., Шурупов В.М.</i>	251
ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЫЛИ ГАЗООЧИСТКИ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Усольцев А.А., Михно А.Р., Бащенко Л.П.</i>	256
ИССЛЕДОВАНИЕ НОВОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЫЛИ ГАЗООЧИСТКИ ФЕРРОХРОМА <i>Козырев Н.А., Усольцев А.А., Крюков Р.Е., Прудников А.Н., Михно А.Р.</i>	261
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОВШЕВОГО ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В КАЧЕСТВЕ ФЛЮС – ДОБАВКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ <i>Михно А.Р., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Усольцев А.А., Уманский А.А.</i>	267

УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДОГО СПЛАВА ВК10КС ДЛЯ РЕШЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В МАШИНОСТРОЕНИИ	
<i>Осколкова Т.Н., Глезер А.М.</i>	272
НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ: ИСТОРИЯ, РЕАЛЬНОСТЬ И ПРОГНОЗЫ	
<i>Полях О.А., Полях К.Е., Вильдеманн В.</i>	277
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРОЗИИ ЭЛЕКТРОДОВ ПЛАЗМОТРОНА ЭДП-104А В АЗОТНОЙ ПЛАЗМЕ	
<i>Галевский Г.В., Руднева В.В., Оршанская Е.Г., Галевский С.Г., Мишне И.</i>	281
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЛАЗМООБРАБОТКИ КАРБИДА КРЕМНИЯ	
<i>Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г., Черновский Г.Н., Крушенко Г.Г., Стафецкис Л., Черепанов А.Н.</i>	285
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ КОНТАКТНОЙ СТЫКОВОЙ СВАРКЕ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ	
<i>Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Усольцев А.А., Крюков Р.Е., Михно А.Р.</i>	294
РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ ПЛАЗМОСИНТЕЗА ДИБОРИДА ТИТАНА	
<i>Галевский Г.В., Руднева В.В., Оршанская Е.Г., Ефимова К.А.</i>	298
ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ НОВЫХ ПОРОШКОВЫХ ПРОВОЛОК СИСТЕМЫ Fe–C–Si–Mn–Cr–Ni–Mo	
<i>Козырев Н.А., Усольцев А.А., Гусев А.И., Осетковский И.В., Михно А.Р.</i>	306
СВАРОЧНЫЙ ФЛЮС НА ОСНОВЕ БАРИЙ – СТРОНЦИЕВОГО МОДИФИКАТОРА И ШЛАКА СИЛИКОМАНГАНЦА	
<i>Козырев Н.А., Михно А.Р., Усольцев А.А., Крюков Р.Е., Попова М.В.</i>	322
ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ХРОМИСТОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ	
<i>Еремин Е.Н., Лосев А.С., Бородихин С.А., Пономарев И.А.</i>	328
КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СПЛАВА СИСТЕМЫ Sn-Sb, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕТОДОМ ГОРЯЧЕГО ПРЕССОВАНИЯ	
<i>Калашиников И.Е., Болотова Л.К., Быков П.А., Катин И.В., Кобелева Л.И.</i>	334
ИССЛЕДОВАНИЕ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕЛЬСОВЫХ СТАЛЕЙ	
<i>Шевченко Р.А., Кузнецов В.А., Козырев Н.А., Усольцев А.А., Михно А.Р.</i>	338
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ	
<i>Кузнецов В.А., Шевченко Р.А., Усольцев А.А., Козырев Н.А., Михно А.Р.</i>	342
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛАЗМОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА ЦИРКОНИЯ	
<i>Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.</i>	347
ОСОБЕННОСТИ КАРБОТЕРМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКСИДА ВОЛЬФРАМА(VI) В ПЛАЗМЕННОМ ПОТОКЕ АЗОТА	
<i>Баротов Ф.Б., Ноздрин И.В.</i>	351
СЕКЦИЯ 4: ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И АГРЕГАТАХ. РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ	355
БИОМОНИТОРИНГ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ШЛАМОХРАНИЛИЩА АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	
<i>Водолеев А.С., Синяевский Д.В., Кривцова Ю.В.</i>	355
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО, ХИМИЧЕСКОГО И ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВОВ ПРОКАТНОЙ ОКАЛИНЫ И ОБЕЗВОЖЕННОГО ШЛАМА ГАЗООЧИСТКИ	
<i>Аникин А.Е., Галевский Г.В., Руднева В.В., Ноздрин Е.В.</i>	358

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ <i>Соловьев А.К., Шевченко А.А.</i>	364
ВЫБОР МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКИ <i>Стерлигов В.В.</i>	369
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТОПЛИВА <i>Стерлигов В. В.</i>	373
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ШЛАКИ – КАТАЛИЗАТОРЫ ОЧИСТКИ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫБРОСОВ <i>Титова О.О., Павлович Л.Б., Медведская Е.В.</i>	377
ОЦЕНКА РИСКОВ НА КОКСОХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ С ВНЕДРЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ <i>Титова О.О., Павлович Л.Б., Медведская Е.В.</i>	379
ТЕХНОГЕННЫЕ КАТАСТРОФЫ И ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <i>Апасов А.М.</i>	384
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА В ДОМЕННОЙ ПЕЧИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ <i>Спирин Н.А., Онорин О.П., Истомин А.С., Гурин И.А.</i>	393

Научное издание

**МЕТАЛЛУРГИЯ:
ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО**
«Металлургия – 2019»

Труды XXI Международной научно-практической конференции

Часть 1

Под общей редакцией профессора Е.В. Протопопова

Технический редактор	В.Е. Хомичева
Компьютерная верстка	Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 04.10.2019 г.

Формат бумаги 60×84 1/16. Бумага офисная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 23,4 Уч.-изд. л. 25,8 Тираж 300 экз. Заказ № 235

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ