Министерство образования и науки Российской Федерации

Сибирский государственный индустриальный университет

Посвящается 400-летию города Новокузнецка

МЕТАЛЛУРГИЯ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО

«Металлургия – 2017»

15 – 16 ноября 2017 г.

Труды
XX Международной научно-практической конференции

Часть 1

Новокузнецк
2017

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 А.В. Феоктистов,
д.т.н., профессор Г.В. Галевский, д.ф.-м.н., профессор В.Е. Громов,
д.т.н., профессор А.Р. Фастыковский, д.т.н., профессор Н.А. Козырев,
к.т.н., профессор С.Г. Коротков, к.т.н., доцент С.В. Фейлер

М 540 Металлургия: технологии, инновации, качество : труды XX Международной научно-практической конференции: в 2-х ч. Ч. 1 / под ред. Е.В. Протопопова; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. – 460 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 металургии.

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-08-20433.

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»

ОАО «Кузбасский технопарк»

Западно – Сибирское отделение Российской Академии естественных наук

Совет молодых ученых Кузбасса

ISSN 2542-1670

© Сибирский государственный индустриальный университет, 2017

УДК 378.31:005.591.6

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЗА КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ РЕГИОНА (ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИБГИУ)

Протопопов Е.В., Феоктистов А.В., Галевский Г.В., Гордеева О.В., Васильева М.Б.

Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Россия, rector@sibsiu.ru

Аннотация: *В докладе обоснована необходимость конструирования новой модели образовательного процесса в вузе, обеспечивающей интеграцию его деятельности в экономику и социальную сферу региона. Охарактеризованы идеи внедрения проектного обучения, представлены возможности и особенности реализации данной образовательной технологии в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» как инструмента инновационных преобразований.*

Ключевые слова: *образовательная технология, инновационная образовательная технология, проектное обучение, проектная культура, интерактивная образовательная среда*

INNOVATIONS IN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION AS A TOOL OF ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT OF THE REGION (EXPERIENCE OF PROJECT-BASED EDUCATION TECHNOLOGY IMPLEMENTATION IN SIBSIU)

Protopopov E.V., Feoktistov A.V., Galevsky G.V., Gordeeva O.V., Vasilyeva M.B.

Siberian State Industrial University,
Novokuznetsk, Russia, rector@sibsiu.ru

Abstract: *The report substantiates the need of a new model of education process in the university, providing its integration into the regional economy and social sphere. The ideas referring introduction of project-based education are characterized, the scope and special aspects of implementation of the named education technology as a tool of innovative transformations in the Siberian state industrial university are provided.*

Keywords: *education technology, innovative education technology, project training, project culture, interactive educational environment*

Сегодня в полемике о перспективах развития высшего образования актуальными являются темы, связанные с условиями, способствующими инновационной трансформации вузов. Изменение роли высшей школы потребовало поиска качественно новых параметров в характеристике ее образовательного пространства, в том числе устанавливающих соответствие используемых образовательных технологий вызовам инновационного, технологического и социального развития регионов и России в целом. Стало очевидным, что эффективность образовательной модели вуза заключается в повышении уровня подготовки выпускника, способного успешно выполнять профессиональные задачи в условиях социально-экономических и политических преобразований [1, С. 38].

Сибирский государственный индустриальный университет (далее - СибГИУ) целенаправленно разрабатывает и реализует идею образовательного интегратора инновационного развития Сибирского региона, что требует решения комплекса задач: во-первых, направленных на научно-технологическое развитие вуза, во-вторых, обеспечивающих устойчивое взаимодействие вуза с органами власти, кластерами, промышленностью региона, в-третьих, позволяющих внедрить в учебный процесс современные образовательные технологии. С учетом поставленных задач по итогам Методического совета СибГИУ в январе 2016 года было принято решение о новом подходе в организации образовательного процесса. Технологической основой для формирования образовательной модели вуза – вуза как центра создания инноваций - была выбрана технология проектного обучения.

Отмечая инновационный характер технологии проектного обучения, необходимо уточнить, что сами идеи проектного обучения не отличаются новизной и оригинальностью, поскольку уже давно получили полное всестороннее описание в научной литературе, а содержание и формы данной

технологии были многократно апробированы и оценены с точки зрения педагогических условий реализации [2, 3, 4]. Вместе с тем вопросы применения технологии проектного обучения как средства для инновационных преобразований образовательного процесса не стали предметом отдельных педагогических исследований, и сам инструментарий по ее использованию с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов в настоящее время не охарактеризован. Более того, установлено, что «образовательная технология как система может иметь различные состояния, когда значения ее параметров могут существенно меняться в зависимости от цели и условий применения» [5, С.38], при этом «под влиянием различных условий любая смоделированная образовательная технология из всех возможных своих состояний практически может принимать их ограниченное число для успешного выполнения именно своих функций, это ограничение связано с главным ее предназначением» [5, С.38].

Следовательно, модель проектного обучения как совокупность логически выстроенных этапов формирования компетенций применительно к отдельной основной образовательной программе или группе основных образовательных программ в многопрофильном вузе в полной мере можно считать инновационной.

Процесс внедрения проектного обучения в СибГИУ потребовал предварительного этапа, на котором проводились методические советы, обсуждалась концепция проектно-ориентированной образовательной деятельности (рисунок 1). В ходе дискуссий определялись особенности сложившейся образовательной среды университета как фактора, стимулирующего инновационные преобразования [5, С.49]: уточнялась роль проектных технологий в профессиональной подготовке студента, обосновывались возможность и эффективность их использования в СибГИУ, выявлялись критерии оценки результатов проектной деятельности, разрабатывались отдельные элементы основных образовательных программ, направленных на реализацию новой технологии.

В феврале 2016 г. на базе СибГИУ был проведен форум работодателей юга Кузбасса, по итогам которого определились требования работодателей к качеству подготовки выпускников вуза в аспекте образовательных возможностей технологии проектной деятельности.

В результате данного этапа определились условия для внедрения проектного обучения в СибГИУ, при выборе которых учитывались следующие инновационные идеи:

1. Проектное обучение расширяет и трансформирует сферы ответственности университета, что способствует эффективному решению ключевых задач развития регионального университета [6]. Данная образовательная технология является тем механизмом, который обеспечивает интеграцию образовательной деятельности СибГИУ в экономику и социальную сферу региона.

2. Проектное обучение создает интерактивную образовательную среду, ведущим элементом которой является имитационное проигрывание различных ситуаций, форм и образцов профессиональной деятельности. Такие формы способствуют профессиональному становлению и профессиональному самоопределению студента, что повышает качество его подготовки [7].

3. Технология проектного обучения позволяет разработать качественно новую структурно-функциональную модель формирования компетенций студентов многопрофильного вуза.

4. Подготовка новых учебно-методических продуктов как результатов внедрения инновационной образовательной технологии дает возможность для улучшения образовательного процесса в СибГИУ. Практический опыт преподавателей по внедрению образовательных инноваций создает предпосылки для инициации других педагогических инноваций.

Рассмотрим особенности каждой из представленной инновационной позиции.

Как показывает практика реализации требований образовательных стандартов, сегодня назрела необходимость в трансформации сфер ответственности университета. Внедрение проектной деятельности дает возможность вывести СибГИУ на принципиально новые позиции на рынке образовательных услуг, в том числе на позицию центральной дискуссионной площадки, фокусирующей обсуждение и генерирование решений ключевых проблем развития города и региона. Иначе говоря, проектная деятельность как образовательная технология выступает инструментом для позиционирования СибГИУ как регионального многопрофильного вуза, на базе которого формируются точки роста и условия эволюционного развития экономики, социума и культурной среды Кузбасса. Очевидно, использование технологии проектного обучения преобразует СибГИУ в инновационную площадку для аккумулирования профессионально-ориентированных проектов, что обеспечивает:

– вовлеченность профессорско-преподавательского коллектива в решение насущных проблем региональной экономики;

– популяризацию научных разработок вуза и позиционирование университета как сообщества востребованных социумом экспертов;

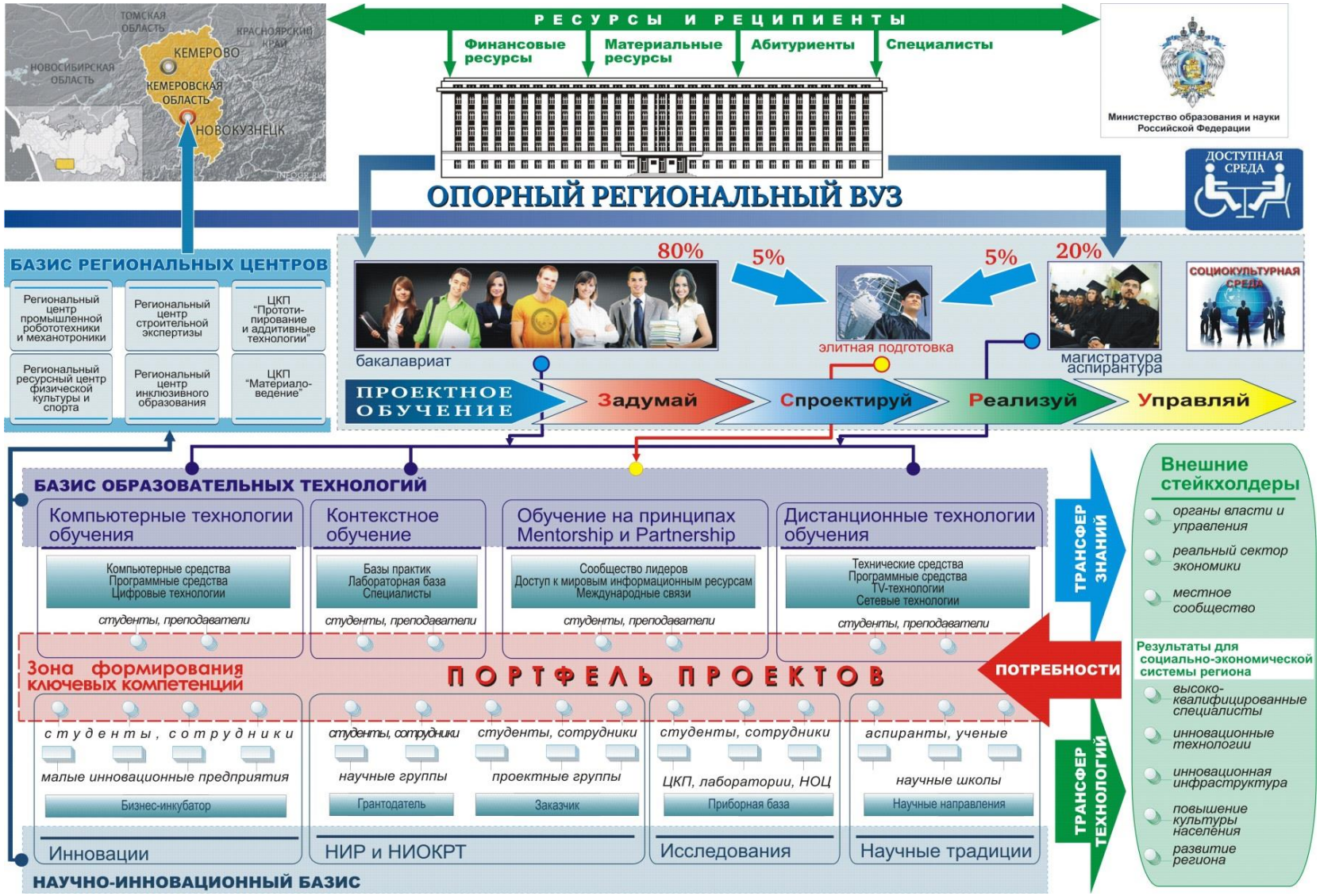

Рисунок 1 - Концепция проектно-ориентированной образовательной деятельности СибГИУ

– информационную открытость вуза, укрепление связей между университетом и работодателями.

Перечислим ожидаемые результаты с точки зрения перспектив развития СибГИУ как регионального университета:

1. Формирование центра притяжения талантливой молодежи и генерация лидеров изменения экосреды региона на основе создания территории опережающего развития молодежного творчества.
2. Развитие системы непрерывного образования на основе реализации проектно-ориентированных образовательных программ для всех категорий населения региона.
3. Развитие университета как центра сетевой структуры комплексной интеграции наукоемких и межотраслевых инноваций.
4. Проектирование позитивного имиджа университета в региональном социуме и расширение территории и сфер его влияния.
5. Модернизация системы управления университетом на основе инновационных методов и инструментов кластерного и отраслевого развития.

Другой не менее важный эффект проектного обучения заключается в создании условий для профессионального становления и профессионального самоопределения студента вуза. Проблема профессионального становления выпускника вуза решается в русле задач, направленных на построение контекстного профессионального образования, то есть образования, ориентированного не на передачу готовых знаний, а на обучение находить эти знания и применять их в ситуациях, имитирующих реальные профессиональные ситуации. Основная цель обновления профессионального образования заключается в том, чтобы найти пути формирования у будущего специалиста деятельностной позиции [8].

Проектное обучение как личностно-ориентированная технология способствует процессу профессионального становления и активизирует профессиональное самоопределение студента. Подтвердить сказанное позволяет сама специфика процесса профессионального становления: его принято рассматривать через интеграцию познавательных и профессиональных мотивов. Данный процесс предполагает определенные этапы, стадии, каждая из которых характеризуется специфическими психофизиологическими и социально-психологическими особенностями, обеспечивающими успешное осуществление профессиональной деятельности.

В контексте образовательной среды вуза проектная деятельность формирует профессиональную мотивацию личности, то есть стимулирует потребности, отношения, интересы и побуждает личность к изучению и освоению будущей профессиональной деятельности. Наряду с научной (познавательной) стороной решения проектного задания всегда присутствуют эмоционально-ценностная (личностная) и творческая стороны. Именно эмоционально-ценностный и творческий компоненты проектной деятельности определяют, насколько значим для студента результат и каковы возможности в его достижения.

Управление обучением студента через проектную деятельность позволяет преобразовать учебную ситуацию в ситуацию личностного развития студента. При этом учебный проект выступает в качестве средства профессионально-личностного развития, а проектная деятельность способствует приобретению личностного опыта и соответствующих профессиональных компетенций. Проектное обучение является механизмом, регулирующим профессиональную направленность студента, так как способствует становлению и развитию профессионального самосознания, проявлению у студента чувства причастности к определенной профессии, стремления к повышению профессиональной компетентности, формированию особой системы профессиональных ценностей. Благодаря новизне, реалистичности, жизнеспособности, а также возможности для оценки поставленных целей со стороны профессионального сообщества проектному обучению присваивается статус педагогической категории, работающей на формирование профессиональной компетентности специалиста технического профиля [9].

Проективность образования направлена на формирование проектной культуры студентов, то есть профессионально значимого качества специалиста, включающее ценностное отношение к проектной деятельности, владение проектными знаниями и умениями на индивидуально-творческом уровне, стремление к преобразованию действительности и совершенствованию своих проектных способностей [10, 11].

Следовательно, выполнение учебных проектов наполняет профессиональным смыслом процесс обучения в вузе, помогает познавать будущую профессиональную сферу деятельности в целостности, в динамике, тем самым формирует готовность к будущей профессиональной деятельности.

Согласно третьей инновационной идее по реализации проектного обучения, данная технология позволяет разработать качественно новую структурно-функциональную модель формирования компетенций студентов многопрофильного вуза. Она преобразует процесс обучения в процесс управления деятельностью по приобретению (формированию) компетенций. В этом аспекте преимущества проектного обучения как модели реализации компетентностного подхода очевидны:

1. Делает главным системообразующим фактором учебной деятельности не столько компонент получения знаний, сколько компонент приобретения различных способов деятельности для решения поставленных образовательных задач.

2. Направлена на организацию мотивированной самостоятельной деятельности студентов, основ-

ной целью которой является решение проблемы (теоретической или практической), полученное в форме продукта. Ожидаемым конечным результатом такой модернизации образовательного процесса является высокая самостоятельность будущих выпускников, умение организовать собственную профессиональную деятельность и искать новые инструменты для реализации профессиональных возможностей.

3. Является личностно-деятельностной технологией, поскольку включает студентов в творческую учебно-познавательную деятельность как субъектов своего личностного и профессионального развития.

4. Имитирует индивидуальную или коллективную профессиональную деятельность. Эффективность в формировании компетенций достигается за счет приближения учебного процесса к практической профессиональной деятельности. Основной образовательный результат, который получает студент в ходе проектной деятельности, – это приобретение, закрепление или развитие практически значимых знаний и умений (компетенций), необходимых в выбранной профессиональной деятельности, и опыт самоорганизации.

5. Способствует реструктуризации взаимодействия преподавателя и обучающегося, требует принципиально иную готовность преподавателя и студента к своим новым ролям, заданным компетентностным подходом.

6. Предусматривает использование различных форм, методов и приемов, направленных на развитие творческой, исследовательской и аналитической деятельности студентов.

7. Встраиваясь в учебную деятельность, кардинально меняет практически все составные части учебного процесса за счет расширения самостоятельной работы обучающихся, внедрения современных форм ее организации и контроля качества.

Между тем несмотря на перечисленные преимущества, проектное обучение не нашло пока достаточного теоретического обоснования и практического внедрения в рамках компетентностного подхода в высшей школе. Модернизация образовательных стандартов высшего образования, изменение содержания образовательных программ напрямую не затронули формы педагогического взаимодействия. По нашим наблюдениям, в системе высшего образования по-прежнему преобладает традиционная система обучения, которая, как известно, носит репродуктивный или когнитивно-информационный характер и не способствует реализации компетентностного подхода процесса подготовки студентов, установленного федеральным государственным стандартом высшего образования.

Причины, по которым не используются инновационные технологии, носят объективный характер: в структуре содержания обучения прописаны результаты в форме освоения компетенций выпускника, но при этом не указывается системно организованная деятельность студента, необходимая для их формирования на конкретном уровне. Таким образом, одни и те же образовательные результаты могут быть достигнуты различными способами. Кроме того, формирование одной компетенции может происходить на протяжении изучения нескольких дисциплин (модулям), то есть носить интегративный и междисциплинарный характер.

На наш взгляд, отсутствие системы и неопределённость методического инструментария в достижении результатов обучения приводят к тому, что содержание дисциплин зачастую разрабатывается формально. Внедрение технологии проектного обучения позволяет обеспечить системный подход к процессу формирования компетенций, поскольку его модель предусматривает новые единицы содержания и структурные компоненты образовательного процесса, соотносимые с логикой осуществления проектной деятельности, в том числе поэтапным оцениванием достижений и результатов.

И наконец, обратимся к идее, которая завершает представленный выше перечень инноваций, необходимых для реализации проектного обучения. Как уже отмечалось, подготовка новых учебно-методических продуктов и других результатов внедрения инновационной образовательной технологии дает возможность для улучшения образовательного процесса в СибГИУ.

С учетом названных инновационных идей преподавателями СибГИУ была разработана концепция проектно-ориентированного обучения и определена последовательность целенаправленных организационных изменений учебного процесса, выявлены характеристики новых компетенций, планируемые уровни их сформированности, создан «портфель проектов».

С 2016 года в учебный план основных образовательных программ введен модуль «Проектная деятельность», который относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Данный модуль образует определенную структурную целостность основной образовательной программы, является «сквозным», так как логически накладывается на содержание других дисциплин и направлен на формирование у студентов «универсальных» компетенций (ориентировочной основы действия), связанных с подготовкой проекта. Цели и задачи дисциплин модуля «Проектная деятельность» соотносятся с конкретным практическим результатом – выполнением различных видов проектов. Для презентации результатов деятельности студентов в календарном графике учебного процесса предусмотрены недели защиты проектов.

Такая «сквозная» направленность соответствует деятельностной парадигме компетентностного подхода, способствует преодолению фрагментарности, цементирует образовательный процесс и стимулирует построение индивидуальной образовательной траектории студента. Так как компетенции, связанные с проектной деятельностью, формируются в ходе всего образовательного процесса,

установлены формы контроля уровня освоения на каждом этапе, а затем и для определения и фиксации конечного уровня их освоения в рамках итоговой государственной аттестации.

Особое внимание уделено методическим параметрам дисциплины «Проектная деятельность», перечню формируемых компетенций, общей трудоемкости дисциплины, формам контроля. Поскольку данная дисциплина начинается на первом курсе и выполняет пропедевтическую функцию были определены тематические границы лекций, разработаны интерактивные формы проведения практических занятий, а также формы самостоятельной работы, соответствующие уровню подготовленности студентов-первокурсников.

Таким образом, модель проектного обучения получила отражение в следующих документах, регламентирующих образовательную деятельность вуза:

- описаниях основных образовательных программ;
- учебных планах и рабочих программ дисциплин модуля «Проектная деятельность»;
- фондах оценочных средств;
- методических указаниях для преподавателей и рекомендациях для самостоятельной работы студентов.

Учебно-методические материалы прошли апробацию в ходе педагогических экспериментов, участниками которых выступили сами преподаватели. Выявленные методические трудности позволили подготовить методические указания к проведению практических занятий. Результатом коллективной работы стал учебно-методический комплекс дисциплины первого курса «Проектная деятельность», которая введена в учебные планы всех основных образовательных программам СибГИУ и в настоящее время успешно реализуется.

Проектное обучение включено как структурно-образовательный компонент во все основные образовательные программы вуза, в реализацию инновационной образовательной технологии вовлечен весь коллектив профессорско-преподавательского состава СибГИУ. Для диссеминации опыта по внедрению проектного обучения в вузе используются различные способы презентации результатов инновационной образовательной деятельности: в форумах и конференциях, конкурсах. Кроме того, в СибГИУ создан «Акселератор учебных проектов», представляющий собой форму корпоративной системы повышения квалификации профессорско-преподавательского состава в области проектных технологий обучения. Такая форма взаимодействия способствует ускоренному полноценному погружению преподавателя в проектную деятельность как участника реализации реального междисциплинарного проекта. Информация о ходе реализации каждого проекта публикуется на сайте университета и в социальных сетях.

Результаты проектной деятельности студентов и преподавателей используются в специально организованных событиях. Так, по итогам изучения «Проектной деятельности» в первом семестре студентами-первокурсниками были самостоятельно подготовлены проекты – видеосюжеты на тему «Моя будущая профессия». Для выбора лучшего проекта было организовано открытое голосование, которое проводилось в режиме онлайн на сайте СибГИУ.

В настоящее время оценка результативности внедрения проектного обучения не проводилась. Промежуточными итогами являются следующие:

1. Оптимизировано содержание основных образовательных программ, выявлена преемственность проектной деятельности в рамках образовательных программ разных уровней – бакалавриата, магистратуры, специалитета и аспирантуры.
2. Созданы механизмы для осуществления межпредметной интеграции образовательного процесса.
3. Разработаны инновационные образовательные продукты (унифицированный учебно-методический комплекс по дисциплине «Проектная деятельность», создан «Портфель проектов»).
4. Повысился индекс инновационной активности педагогического коллектива по использованию инновационных образовательных технологий.
5. Созданы возможности для использования разнообразных форм организации самостоятельной работы студентов.
6. Повысилась степень удовлетворенности участников образовательного процесса.
7. Обеспечена открытость образовательного процесса, формируются новые механизмы по взаимодействию вуза и работодателя.
8. Появилась возможность для позиционирования СибГИУ как инновационного вуза.

Библиографический список

1. Лощилова М.А., Добрычева И.В. Взаимодействие вузов и социальных партнеров в обеспечении качества подготовки выпускников технического вуза // Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Проблема опережающей подготовки кадров для российской экономики (региональный аспект) . Материалы международной научно-практической конференции, Кемерово, Кузбасский региональный институт развития профессионального образования, 2016. С. 38-41.

2. Миэринь Л.А. , Быкова Н.Н., Зарукина Е.В. Современные образовательные технологии в вузе: учеб.- метод. пособие / Л. А. Миэринь, Н. Н. Быкова, Е. В. Зарукина. СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2015. 169 с.

3. Блохин, А. Л. Метод проектов как личностно-ориентированная педагогическая технология : дис. ... канд. пед. наук. Ростов н/Д., 2005. 154 с.

4. Емельянова Н.В. Проектная деятельность студентов в учебном процессе//Вестник высшей школы, 2011. № 3. С. 82-84.

5. Бордовская Н.В. Современные образовательные технологии: учебное пособие. М.: КНОРУС, 2016. 432 с.

6. Степанова С.Н. Трансформация «идеи университета» в эволюционирующем образовательном пространстве: монография. Томск: ТМЛ-Пресс, 2012. 128 с.

7. Хитринцева А.В. Интерактивная образовательная среда вуза как основа проектирования профессионально-образовательного процесса // Академический журнал Западной Сибири, Тюмень, Издательство: М-центр , 2010. С.6-7.

8. Багдасарьян Н.Г., Гаврилина Е.А. Еще раз о компетенциях выпускников инженерных программ, или Концепт культуры в компетенциях инженеров // Высшее образование в России, М., 2010. № 6. С. 23-26.

9. М. В. Цыгулева Опыт реализации проектной методики для формирования профессиональной компетентности специалиста // // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2010. Вып.10. С. 56-62.

10. Марков А.П. Проектная культура специалиста как условие его профессиональной успешности // Вестн. Казанского гос. ун-та. 2003. Вып 1. С56-60.

11. Стенина Т. Л. Становление проектной культуры студентов / Лебедева Л.Д. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. 243 с.

УДК 669.162.283; 669.162.2.001.57

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Спирин Н.А.[2], Павлов А.В.[1], Полинов А.А.[1], Онорин О.П.[2], Лавров В.В.[2]

[1] ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», г. Магнитогорск, Россия, pavlov.av@mmk.ru, polinov.aa@mmk.ru
[2] Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия, n.a.spirin@urfu.ru, irons@e1.ru, v.v.lavrov@urfu.ru

Аннотация: *В докладе рассмотрены возможности разработанной и внедренной в опытно-промышленную эксплуатацию ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» модельной системы поддержки принятия решений (модель доменного процесса УрФУ–ММК) для диагностики работы и прогнозирования технологических ситуаций доменных печей. Основные модельные блоки позволяют выполнить: расчёт материальных и тепловых балансов; моделирование теплового, шлакового и газодинамического режимов работы доменных печей, выбор состава доменной шихты, расчет зоны вязкопластичного состояния железорудных материалов и прогнозирование технологических ситуаций. Модельная система реализована в виде комплекса программных модулей и интегрирована в информационную систему ОАО «ММК».*

Программный модуль «Зона вязкопластичного состояния железорудных материалов доменной печи» осуществляет модельный расчет комплекса параметров, характеризующих радиальную неравномерность на доменных печах. В модуль включен расчет температурных характеристик плавления железорудных материалов, используемых в плавке, что позволяет отображать вид и расположение зоны когезии в профиле рассматриваемой печи.

Программный модуль «Шлаковый режим» позволяет определять важнейшие свойства шлакового расплава для реализации нормального шлакового режима плавки, обоснованно находить соотношение железорудных материалов, обеспечивающих получение шлака надлежащих свойств по вязкости и градиенту вязкости, и получать чугун надлежащего качества по содержанию серы.

Программный модуль «Газодинамика доменной плавки» осуществляет расчет и визуальное отображение газодинамических характеристик слоя шихтовых материалов, а также оценку изменения перепадов давления и степени уравновешивания шихты в отдельных зонах печи в проектном периоде при изменении параметров загружаемой шихты.

Модуль расчета материальных и теплового балансов плавки включает как выполнение общих общепризнанных балансов, так и расчеты балансов железа, серы, марганца, титана.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕОРИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 4

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАВКИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОСТАВНЫХ СОПЕЛ В КИСЛОРОДНЫХ ФУРМАХ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ КОНВЕРТЕРОВ 4
Солоненко В.В., Протопопов Е.В., Фейлер С.В., Темлянцев М.В.
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ИНЖИНИРИНГ 8
Чжан Кэ
НОВОКУЗНЕЦКИЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ ЗАВОД НАКАНУНЕ 75-ЛЕТИЯ 11
Жирнаков В.С., Большаков Д.Г., Пинаев А.А., Казанцев М.Е.
«КУЗНЕЦКИЕ ФЕРРОСПЛАВЫ» - 75 ЛЕТ ОТВЕЧАЯ НА ВЫЗОВЫ - В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ 18
Коренная К.А.
ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВУЗА КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ И СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ РЕГИОНА (ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИБГИУ) 21
Протопопов Е.В., Феоктистов А.В., Галевский Г.В., Гордеева О.В., Васильева М.Б.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ 27
Спирин Н.А., Павлов А.В., Полинов А.А., Онорин О.П., Лавров В.В.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МИРОВОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ АЛЮМИНИЯ 34
Галевский Г.В., Руднева В.В., Александров В.С.
РАСЧЕТ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ Al-Zr-Fe-Si 39
Достаева А.М., Смагулов Д.У., Немчинова Н.В.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОЛИЗА И КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ 44
Крюковский В.А., СиразутдиновГ.А., МинцисМ.Я., Поляков П.В.
РАСЧЁТ ПРОЦЕССА ОБЖИГА РУДОУГОЛЬНЫХ ОКАТЫШЕЙ НА КОНВЕЙЕРНОЙ МАШИНЕ 49
Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г., Спирин Н.А., Лавров В.В. 49
ТЕРМОДИНАМИКА РАСТВОРОВ КИСЛОРОДА В РАСПЛАВАХ СИСТЕМЫ Fe-Co, СОДЕРЖАЩИХ УГЛЕРОД 55
Дашевский В.Я., Александров А.А., Леонтьев Л.И.
ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ОЛОВА, РАСТВОРЕННОГО В ЖИДКОМ НИКЕЛЕ, ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ЭКЗОГЕННЫМИ ТУГОПЛАВКИМИ НАНОФАЗАМИ ZrO_2 60
Анучкин С.Н.
ПРИМЕНЕНИЕ БОРА В ПРОЦЕССАХ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ 65
Кель И.Н., Жучков В.И.
МОДЕРНИЗАЦИЯ КАТОДНОГО УЗЛА АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ С АНОДОМ СОДЕРБЕРГА ПРИ ВНЕДРЕНИИ АПГ 70
Минцис М.Я., Галевский Г.В.
ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТЕХНОГЕННОГО МИКРОКРЕМНЕЗЕМА С ПРИМЕНЕНИЕМ БУГОУГОЛЬНОГО ПОЛУКОКСА 73
Аникин А.Е., ГалевскийГ.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.
ВЛИЯНИЕ АЛЮМИНИЯ НА РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОРОДА В РАСПЛАВАХ Ni-Co и Ni-Co-Cr 80
Александров А.А., Дашевский В.Я.
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА 85
Крушенко Г.Г., Назаров В.П., Платонов О.А., Решетникова С.Н.
ВЫПЛАВКА ЧЕРНОВОЙ СУРЬМЫ В УСЛОВИЯХ МАЛОТОННАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА 90
Галевский Г.В., Руднева В.В., ГалевскийС.Г.
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСЧЁТА ПРОЦЕССА ОБЖИГА МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ 93
Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г., Спирин Н.А., Лавров В.В.
О РАСЧЕТЕ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТОПРОВОДОВ ИНДУКЦИОННЫХ ТИГЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ 98
Левшин Г.Е.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЁВ РАСПЛАВОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЛАКА 104
Журавлев А.А.
ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛИБДЕНОВЫХ РУД 107
Полях О.А., Журавлев А.Д.
ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВКИ НА СТЕПЕНЬ УДАЛЕНИЯ ФОСФОРА 111
Настюшкина А.В., Шевченко Е.А., Шевченко А.А.
К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ СТАЛИ КОНВЕРТЕРНЫМ ВАНАДИЕВЫМ ШЛАКОМ 114
Рыбенко И.А., Голодова М.А., Нохрина О.И., Рожихина И.Д.
ПОИСК ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ИККИЖЕЛОН» (РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН) 118
Рахманов О.Б., Аксенов А.В., Немчинова Н.В., Солихов М.М., Черношвец Е.А.
ВЕДЕНИЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ПЛАВКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА 123
Ёлкин К.С., Ёлкин Д.К., Карлина А.И.
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ ЦЕННОСТЕЙ МОЛОДЕЖИ 127
Власов А.А., Бажин В.Ю., Копцев А.Е.
ПРЯМОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗА: СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА, ТЕНДЕНЦИИ 130
Нохрина О.И., Рожихина И.Д., Ходосов И.Е.

СЕКЦИЯ 2: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ: ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА 135

ИССЛЕДОВАНИЕ УГАРА РЕССОРНО-ПРУЖИННОЙ СТАЛИ МАРКИ 40С2 ПРИ НАГРЕВЕ ПОД ПРОКАТКУ И ОСОБЕННОСТЕЙ СТРОЕНИЯ, ХИМИЧЕСКОГО И ФАЗОВОГО СОСТАВА ЕЕ ОКАЛИНЫ 135
Темлянцев М.В., Коноз К.С., Кузнецова О.В., Деев В.Б., Живаго Э.Я.
ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫХ СОСТОЯНИЙ 100-М ДИФФЕРЕНЦИРОВАННО ЗАКАЛЕННЫХ РЕЛЬСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ 140
Юрьев А.А., Громов В.Е., Морозов К.В., Иванов Ю.Ф., Коновалов С.В., Семин А.П.
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АВТОЛИСТА ПОВЫШЕННОГО КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ СТАНА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ 2500 144
Кондрашов С.А., Голубчик Э.М., Мартынова Т.Ю.
МИКРОСТРУКТУРА И ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ ХАРДОКС 450, МОДИФИЦИРОВАННОЙ НАПЛАВКОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ Fe-C-Cr-Nb-W И ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ 151
Громов В.Е., Кормышев В.Е., Глезер А.М., Коновалов С.В., Иванов Ю.Ф., Семин А.П.
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ПОСЛЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ 155
Нго Као Кыонг, С.А. Зайдес 155
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ В ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЯХ ДЕФОРМИРОВАННОЙ ПРОВОЛОКИ 159
Сычков А.Б., Столяров А.Ю., КамаловаГ.Я. Ефимова Ю.Ю., Егорова Л.Ю., Гулин А.Е.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПО РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИМ ТЕХНОЛОГИЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ 165
Деев В.Б., Приходько О.Г., Пономарева К.В., Куценко А.И., Сметанюк С.В.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРЕССОВАНИЯ СПОСОБОМ “КОНФОРМ” 169
Фастыковский А.Р., Селиванова Е.В., Федоров А.А.
ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ПОРИСТЫХ СТРУКТУР 172
Куницина Н.Г., Ташметова М.О.
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕГАТИВНЫХ АВТОКОЛЕБАНИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАВЛЕНИЕМ ТОНКИХ ШИРОКИХ СТАЛЬНЫХ ПОЛОС 176
Кожевникова И.А., Кожевников А.В.
АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 180
Фастыковский А.Р.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС И АЛГОРИТМИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ДЕФЕКТНОСТИ ОТЛИВОК 184
Князев С.В., Скопич Д.В., Фатьянова Е.А., Усольцев А.А., Чепрасов А.И.
ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ В РАБОТЕ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ 190
Фастыковский А.Р.
ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ МАРКИ 30ХГСА НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ
ОБОРУДОВАНИИ 194
Иванов А.А., Осколкова Т.Н.
ПЛАЗМЕННАЯ ЗАКАЛКА ЗАЭВТЕКТОИДНЫХ СТАЛЕЙ 199
Сафонов Е.Н.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ 205
Князев С.В., Усольцев А.А., Куценко А.И., Куценко А.А., Пономарева К.В.,
Соколов Б.М., Ознобихина Н.В.
АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ВОЛОЧЕНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ ПРОВОЛОКИ 208
Полякова М.А., Гулин А.Е.
ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РЕЛЬСОВОЙ ПРОДУКЦИИ СПЕЦИАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УНИВЕРСАЛЬНОГО РЕЛЬСОБАЛОЧНОГО СТАНА 213
Уманский А.А., Головатенко А.В., Дорофеев В.В.
АВТОМАТИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ МЕЖКЛЕТЬЕВОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЛИСТОВОГО
ПРОКАТА В ЛПЦ-1 АО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ» 219
Ковальчук Т.В., Макаров Я.В., Лицин К.В.
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАЛИВКИ НА СТРУКТРУРУ ОТЛИВОК ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ
СПЛАВОВ 222
Аринова С.К., Исагулов А.З., Квон Св.С., Куликов В.Ю.,
Щербакова Е.П., Достаева А.М.

СЕКЦИЯ 3: ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ,
ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ И ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ 228

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АГЛОМЕРИРОВАННЫХ
ПОРОШКОВ ТАНТАЛА (АГП) С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ 228
Кайназарова А.Э., Кокаева Г.А., Ревуцкий А.В.
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРБИДА ЦИРКОНИЯ 232
Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В., Черепанов А.Н., Стафецкий Л., Галевский С.Г.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ СПЛАВА БАББИТА Б83,
ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ДУГОВОЙ НАПЛАВКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРУТКОВ 235
Калашников И.Е., Болотова Л.К., Кобелева Л.И., Быков П.А., Колмаков А.Г., Михеев Р.С.
СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ, СФОРМИРОВАННЫХ
АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ ГЕТЕРОФАЗНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ПОРОШКОВОЙ
МЕТАЛЛУРГИИ 239
Рашковец М.В., Никулина А.А.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СПОСОБА ПОДГОТОВКИ
ШИХТЫ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОШКОВ КАРБИДА ТИТАНА 245
Крутский Ю.Л., Ложкина Е.А.
О МЕХАНИЗМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДИБОРИДА ТИТАНА В УСЛОВИЯХ
ПЛАЗМЕННОГО ПОТОКА 248
Галевский Г.В., Руднева В.В., Ефимова К.А.
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ 254
Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Усольцев А.А., Крюков Р.Е., Патрушев А.О.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КАРБИДА
КРЕМНИЯ В ГАЛЬВАНИКЕ, КЕРАМИКЕ, МОДИФИЦИРОВАНИИ ПОВЕРХНОСТИ 257
Руднева В.В., Галевский Г.В., ГалевскийС.Г., Черновский Г.Н.
МНОГОФАКТОРНЫЙ РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА КОНТАКТНОЙ
СВАРКИ РЕЛЬСОВ НА МАШИНЕ К1000 264
Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Патрушев А.О., Усольцев А.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ 267
Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Усольцев А.А., Князев С.В., Чинин Н.А.

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА ШВА ПРИ СВАРКЕ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ. Ч.1. ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ 271
Апасов А.М.
МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА ШВА ПРИ СВАРКЕ С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ. Ч.2. СИСТЕМА АКТИВНОГО ВОЗДЙСТВИЯ НА ЗАРОЖДАЮЩИЕСЯ ДЕФЕКТЫ..... 278
Апасов А.М.
РАЗРАБОТКА НОВЫХ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОВШЕВОГО ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА И БАРИЙ - СТРОНЦИЕВОГО МОДИФИКАТОРА 288
Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Михно А.Р., Уманский А.А. 288
ПРИМЕНЕНИЕ КАРБИДА ЦИРКОНИЯ: ОЦЕНКА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОМИНИРУЮЩИХ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВ 293
Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В., Галевский С.Г.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВОГО КАРБОНАТИТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ СВАРОЧНЫХ ФЛЮСОВ НА ОСНОВЕ ШЛАКА ПРОИЗВОДСТВА СИЛИКОМАРГАНЦА..... 296
Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Бурнаков М.А., Михно А.Р., Федотов Е.Е.
ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ И СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПЛАЗМООБРАБОТКИ МИКРОПОРОШКА КАРБИДА КРЕМНИЯ 299
Руднева В.В., Галевский Г.В., Черновский Г.Н.
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni-V-Co..... 305
Гусев А.И., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Попова М.В., Корнев Е.С.
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛАЗМЕННОГО СИНТЕЗА КАРБИДА ЦИРКОНИЯ 311
Алексеева Т.И., Галевский Г.В., Руднева В.В.
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОБАЛЬТА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ МЕТАЛЛА НАПЛАВЛЕННОГО ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКОЙ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo-V 316
Осетковский И.В., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Попова М.В., Корнев Е.С.
ИЗГОТОВЛЕНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА БОРА ГОРЯЧИМ ПРЕССОВАНИЕМ..... 321
Крутский Ю.Л., Непочатов Ю.К., Пель А.Н. Черкасова Н.Ю.
О ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ WO_3 ПРИ ДУГОВОМ РАЗРЯДЕ..... 324
Бояринцев С.Е.. Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Наумчик А.Д., Усольцев А.А.
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФЛЮСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НАПЛАВКЕ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ 327
Уманский А.А. Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Соколов П.Д., Думова Л.В.
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ СВАРКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ РЕЛЬСОВ 332
Шевченко Р.А., Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Патрушев А.О., Усольцев А.А.
ПОРОШКОВАЯ ПРОВОЛОКА НА ОСНОВЕ ПЫЛИ ГАЗООЧИСТКИ СИЛИКОМАРГАНЦА 336
Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Федотов Е.Е., Непомнящих А.С.

СЕКЦИЯ 4: ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И АГРЕГАТАХ. РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ..... 340

РОЛЬ ТЕПЛОФИЗИКИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ..... 340
Дружинин Г.М., Зайнуллин Л.А., Казяев М.Д., Лисиенко В.Г., Спирин Н.А., Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г.
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ЛИТЕЙНО-ПРОКАТНЫХ АГРЕГАТОВ НА УЧАСТКЕ МНЛЗ – НАГРЕВАТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО 348
Бирюков А.Б., Иванова А.А.
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ПЕЧЕЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ 352
Матюхин В.И., Ярошенко Ю.Г., Матюхин О.В., Журавлев С.Я
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА АГЛОМЕРАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ О МАКСИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ 358
Петрышев А.Ю., Колясников А.Ю., Лопатин А.С., Клейн В.И., Берсенев И.С.
ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВЫПЛАВКИ СТАЛИ В ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧАХ..... 362
Рощупкина Е.Ю., Кожухова В.И., Кожухов А.А., Бондарчук А.А.
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА..... 364
Михайличенко Т.А., Сюсюкин А.Ю., Гальчун А.Г.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ ПОДГОТОВЛЕННОЙ УГОЛЬНОЙ ШИХТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДОМЕННОГО КОКСА 369
Прошунин Ю.Е., Школлер М.Б.
О РЕШЕНИИ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПО ТЕМПЕРАТУРНОМУ ПОЛЮ СТАЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ, ИЗМЕРЕННОМУ В ТРЕХ ТОЧКАХ 373
Соколов А.К.
СНИЖЕНИЕ УГАРА МЕТАЛЛА В МЕТОДИЧЕСКИХ ПЕЧАХ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМ ПОДОМ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ НАГРЕВА ЗАГОТОВОК 378
Кузнецова О.В., Коноз К.С., Темлянцев М.В., Темлянцев Н.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУР И ТОЛЩИН ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ЗОН ПРОХОДНЫХ ПЕЧЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ 381
Соколов А.К.
СЕЛЕКТИВНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ИЗМЕЛЬЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ОТХОДОВ 386
Ахметвалиева З.М., Куленова Н.А., Такасаки Я., Мамяченков С.В., Анисимова О.С., Мудаширу Л.К, Фокина Е.Л.
МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛОМ – ВАЖНЫЙ ВТОРИЧНЫЙ РЕСУРС УЛУЧШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СБЕРЕЖЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ РЕСУРСОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ 392
Гордон Я.М., Спирин Н.А., Швыдкий В.С, Ярошенко Ю.Г.
РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА С ЦЕЛЬЮ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ 396
Свиридова Т.В., Боброва О.Б., Ильина О.Ю.
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОКОКСА В КОКСОХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 400
Павлович Л.Б., Ермолова Н.Ю. СтраховВ. М.
МИКРОКРЕМНЕЗЕМ В ПРОИЗВОДСТВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ: РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОБОВАНИЯ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ 406
Руднева В.В., ГалевскийГ.В., Галевский С.Г.
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩЕЙ ОКАЛИНЫ ПРОКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ АО «СЕВЕРСТАЛЬ» 413
Булыжёв Е.М., Кокорин В.Н., Еменев П.В., Григорьев В.Ф.
ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СЛОЯ КУСКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ ВЕРТИКАЛЬНОМ БУНКЕРЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ДУТЬЯ 416
Дудко В.А., Матюхин В.И., Матюхина А.В.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЕЧАХ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ВИДЕ ГОРЕЛОЧНЫХ УСТРОЙСТВ И ИНЖЕКТОРОВ 420
Корнеев С.В., Трусова И.А.
БАЛАНС ФТОРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ В ЭЛЕКТРОЛИЗЕРАХ С АНОДОМ СОДЕРБЕРГА 425
Галевский Г.В., Минцис М.Я.
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИИ КОЛЬЦЕВОЙ ПЕЧИ ОАО «ЧТПЗ» С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЕ РАБОТЫ 427
Щукина Н.В., Черемискина Н.А., Лошкарев Н.Б., Лавров В.В.
РЕКОНСТРУКЦИЯ АСПИРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ В ЦЕХЕ ТОПЛИВОПОДАЧИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ТЭЦ г. НОВОКУЗНЕЦКА 432
Соловьев А.К., Полынцев М.П.
К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПЫЛЕВЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ОБОЖЖЕННЫХ АНОДОВ В МЕТАЛЛУРГИИ КРЕМНИЯ 437
Немчинова Н.В., Тютрин А.А., Рыбина М.Н.
ИЗВЛЕЧЕНИЕ ФТОРА ИЗ УГОЛЬНОЙ ЧАСТИ ОТРАБОТАННОЙ ФУТЕРОВКИ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ ПРОИЗВОДСТВА АЛЮМИНИЯ 441
Немчинова Н.В., Тютрин А.А., Сомов В.В., Бараускас А.Э., Яковлева А.А.
ПРИМЕНЕНИЕ УЛОВЛЕННОЙ ПЫЛИ ОТ ОТКРЫТЫХ РУДОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ 446
Полтояйнен А.И., Шупик А.Ю.
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ РАБОТОЙ ШАХТНОЙ ПЕЧИ 450
Фатхутдинов А.Р., Швыдкий В.С., Спирин Н.А.

Научное издание

МЕТАЛЛУРГИЯ: ТЕХНОЛОГИИ, ИННОВАЦИИ, КАЧЕСТВО

«Металлургия – 2017»

Труды XX 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 23.10.2017 г.
Формат бумаги 60×84 1/16. Бумага офисная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 27,0 Уч.-изд. л. 29,4 Тираж 300 экз. Заказ № 521

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