

ISSN 2309-1177

Основан в 1991 году
Переименован в 2001 г. и 2013 г.

Периодичность 4 раза в год
№ 1 (32) 2021 г.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



«ВЕСТНИК КАРАГАНДИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНДУСТРИАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА»

Главный редактор – Б. Абдрасилов
Ректор, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук

«Қарағанды мемлекеттік индустриялық университетінің хабаршысы»

«Qaraǵandy memlekettik indýstrialyq ýniversitetiniń habarshysy»

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан (регистрационное свидетельство № 13579-Ж от 30.04.2013 г.)

Основная тематическая направленность: публикация результатов научных исследований по широкому спектру проблем в металлургии, технологии новых материалов, строительстве, машиностроении, технологических машинах и транспорте, энергетике, автоматизации и вычислительной технике, экономике, химической технологии, безопасности жизнедеятельности, общеобразовательных фундаментальных (базовых) дисциплинах.

Языки публикаций: казахский, русский, английский.

Периодичность: 1 раз в квартал (4 раза в год).

Собственник: Некоммерческое акционерное общество «Карагандинский индустриальный университет»

Главный редактор

Абдрасилов Болатбек Серикбаевич	<i>И.о. Председателя Правления-Ректор НАО «Карагандинский индустриальный университет», член-корреспондент НАН РК, академик КазНАЕН, академик НАН ВШ РК, к.ф.-м.н., д.б.н., главный редактор</i>
Редакционная коллегия	
Арыкбаев Равиль Каримович	<i>Профессор кафедры агробιοтехнологий, инженерии и агробизнеса Астраханского государственного технического университета, д.э.н., профессор, г. Астрахань, Россия,</i>
Белов Николай Александрович	<i>Директор инжинирингового центра ИЛТМ при кафедре «Технология литейных процессов» Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», д.т.н., профессор, Россия</i>
Бутрин Андрей Геннадьевич	<i>Профессор кафедры «Экономика и финансы» Южно-Уральского государственного университета, д.э.н., Россия</i>
Ким Александр Сергеевич	<i>Главный научный сотрудник лаборатории БОР Химико-металлургического института им. Ж. Абишева, д.т.н., Казахстан</i>
Павлов Александр Васильевич	<i>Профессор кафедры «Металлургия стали и ферросплавов» Национального исследовательского технологического университета «Московский институт стали и сплавов», д.т.н., профессор, Россия</i>
Панин Евгений Александрович	<i>Доцент кафедры «Обработка металлов давлением» НАО «Карагандинский индустриальный университет», PhD, Казахстан</i>
Riad Taha Al-Kasasbeh	<i>Профессор Прикладного университета Al-Balqa (Al-Balqa' Applied University), г. Амман, Иордания</i>
Richard Fabik	<i>Профессор кафедры «Обработка материалов» Технического университета, PhD, г. Острова, Чехия</i>
Talal Awwad	<i>Доктор PhD, профессор, заведующий кафедрой сейсмического геотехнического инжиниринга университета Дамаска, Сирия</i>
Ответственный секретарь	
Жаслан Рымгул Куаткызы	<i>Директор Департамента науки и инновации НАО «Карагандинский индустриальный университет», Казахстан</i>

Наименование типографии, её адрес и адрес редакции:

ДЦТ Карагандинского индустриального университета,
101400 г. Темиртау, Карагандинская обл., пр. Республики, 30.

Предисловие

Уважаемые коллеги, студенты, магистранты и докторанты Карагандинского индустриального университета!

В очередном выпуске журнала «Вестник КГИУ» собраны значимые научные работы коллектива молодых ученых, профессоров, преподавателей, студентов университета.

Особое место в журнале занимают статьи по металлургии, и это не случайно, так как Карагандинский индустриальный университет был и остается ведущим техническим вузом металлургического профиля, как это и было заложено в годы учебы Первого Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева. Для осуществления научной работы вуза на основе государственной научно-технической политики в области образования в КарИУ функционирует учебно-научно-производственный центр «Металлургия». За последние годы значительно обновлена лабораторная база по металлургии: введена в строй рудотермическая печь, которая позволит проводить научные эксперименты на более высоком уровне.

Статьи, публикуемые в этом номере, являются результатом научно-исследовательской работы, проведенной в лабораториях нашего университета. В данном номере журнала опубликованы 29 статей по разным направлениям и тематикам, в которых рассматриваются актуальные вопросы в современном мире.

В 1 квартале текущего года значительно укреплена материально-техническая база кафедр, приобретены новые лаборатории, обновлена научно-методическая литература, проведены значимые мероприятия, есть определенные достижения. В феврале мы провели международный телемост «Москва-Тбилиси-Алматы-Нур-Султан-Караганда-Темиртау: Свет добра, любви и гуманизма», посвященный юбилею нашей выпускницы, Президента общественного фонда «Бобек» Назарбаевой С.А., в рамках которого отмечена роль Сары Алпысовны в развитии благотворительности в нашей стране.

В марте этого года состоялся первый выпуск людей старшего возраста, обучившихся по проекту «Серебряный университет». Данный проект дает возможность пожилым гражданам и пенсионерам обрести уверенность в своих силах, адаптироваться к условиям жизни, обмениваться мнениями, обсуждать актуальные вопросы, делиться своими знаниями, расширять круг общения.

Свою лепту в развитие университета вносят и исследовательские работы студентов, по дипломным проектам выпускников кафедры «Строительство» в январе в нашем университете открыт красивый хол «Первостроители Темиртау», тематические аудитории по специальности «Строительство». Свои плоды принесла и проводимая работа по трудоустройству: процент трудоустройства выпускников составил 90%.

Вместе с тем, перед коллективом нашего университета стоят большие задачи: развитие научного потенциала студентов, магистрантов и докторантов, представление научных проектов ученых на соискание грантового

Предисловие

финансирования, развитие деятельности офиса коммерциализации, расширение сотрудничества ученых нашего университета с промышленными предприятиями региона и Казахстана. Все эти задачи мы будем решать вместе.

Современные тенденции в мировой экономике заставляют искать дополнительные пути решения для более прорывного индустриально-инновационного развития национальной экономики. По этой причине огромное внимание уделяется к качеству подготовки кадров, в том числе и для металлургической промышленности. В эпоху мировой глобализации современные специалисты должны обладать не только достаточными знаниями и умениями в области техники и технологии в рамках своей компетенции, но и также к ним предъявляются высокие требования в вопросах цифровых технологий, полиязычия, нравственно-морально-этической добропорядочности и др. Другими словами, в современном постоянно меняющемся мире передовых технологий, современный специалист должен быть всесторонне развит.

В этом направлении наш университет имеет огромный опыт по подготовке кадров для горно-металлургического комплекса и сопутствующих отраслей экономики, таких как машиностроение, строительство, химическая промышленность, энергетика и др. Сегодня КарИУ является одним из ведущих университетов Казахстана, обеспечивающий подготовку высококвалифицированных специалистов с применением современных инновационных методов обучения для горно-металлургического комплекса и сопутствующих отраслей экономики страны.

Деятельность вуза должна проводиться в соответствии с требованиями времени, подготовка специалистов должна вестись в условиях масштабных реформ в системе образования Республики Казахстан и быть направлена на подготовку востребованных специалистов с широким спектром ключевых компетенций, удовлетворяющих технологическим потребностям глобальной экономики XXI века.

Абдрасилов Болатбек Серикбаевич
Ректор Карагандинского индустриального университета

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Раздел 1. Металлургия. Технологии новых материалов	9
1.1 И.А. МАЛИГА, А.Х. НУРУМГАЛИЕВ Применение пропан-бутана в смешении с коксо доменным газом для поддержания тепловой эффективности нагревательных печей.....	10
1.2 Ж.Қ. ӘБДІЛЛӘ, Н.И. ЗОБНИН, И.А. ПИКАЛОВА Айсары кенорының кварц құмын магнитті және сілтілеу әдісі арқылы темірді бөлу	15
1.3 Е.Қ. ҚУАТБАЙ, Ю.И. ШИШКИН, Н.Б. МАЖИБАЕВ, Г.С. ЕРЕКЕЕВА, Ж.З. АХЫЛБЕКОВ Предварительная десиликонизация чугуна	24
1.4 В.А. АХМЕТОВ, А.К. NURUMGALIEV, А.С. BAISANOV, N.R. TIMIRBAYEVA, O.V. ZAYAKIN Manganese-containing briquettes for ferroalloy smelting	29
1.5 Б.А. АХМЕТОВ, А.С. АХМЕТОВА, А.Х. НУРУМГАЛИЕВ, А.С. БАЙСАНОВ Ферроқорытпа балқыту мақсатында марганец байытпаларын кесектендіру әдістерін зерттеу.....	35
1.6 Т.Р. ТУШИЕВ, С.А. СМАИЛОВ, Е.К. МУХАМБЕТГАЛИЕВ, А.С. БИЛЬГЕНОВ Совершенствование технологии десульфурации стали на агрегатах «печь-ковш»	40
1.7 Ж.Б. АЛДАМУРАТОВ, С.А. СМАИЛОВ, Е.Қ. ҚУАТБАЙ, А.Б. МУХАМБЕТКАЛИЕВ, Е.К. МУХАМБЕТГАЛИЕВ Сұйық ваннаның гидродинамикалық күйін физикалық модельдеу	47
Раздел 2. Машиностроение. Технологические машины и транспорт	55
2.1 E.S. BESTEMBEK, R.T. ASKERBEK Analysis of equipment for screening materials in the processing of rocks	56
2.2 З.С. ГЕЛЬМАНОВА, Ә.Е. БАТЫРБЕК, А.А. СМАЙЛ Конвертер цехынан шығатын газдарды пайдалану.....	62
2.3 E.S. NEVEZHINA, T.A. KOINOV, A.A. TYMCHENKO, E.A. PANIN Investigation of the coining process by fem modeling	67

Содержание

2.4	З.А. БАТЫРХАНОВА, Ж.А. АШКЕЕВ, Ж.К. АМАНЖОЛОВ, А.Б. ЕСБОЛАТ <i>Исследование структуры металла при продавливании в трёхканальной матрице</i>	76
2.5	К.А. НОГАЕВ, Г.Д. ИСАБЕКОВА, К.Б. КАЛМАГАНБЕТОВ <i>Исследование эффективности измельчения минерального сырья в вибрационной мельнице</i>	86
Раздел 3. Строительство		92
3.1	Б.А. БАЗАРОВ, А.Н. КОНАКБАЕВА, Б.О. КАЛДАНОВА, М.Б. КУТТЫБАЕВ <i>Моделирование работы камуфлетных свай на подрабатываемых территориях</i>	93
3.2	Б.А. БАЗАРОВ, А.Н. КОНАКБАЕВА, А.В. МЕЗЕНЦЕВА, А.В. КОЧЕТКОВ, М. ЖАЙЛАУБАЙУЛЫ <i>Модельные исследования трехсвайных кустов разной геометрии на подрабатываемых территориях</i>	99
3.3	Б.А. БАЗАРОВ, А.Н. КОНАКБАЕВА, Т.П. СУЧИЛИНА, С.Т. РАИМБЕКОВ <i>Математическое моделирование МКЭ кольцевых фундаментов при подработке угольных месторождений</i>	105
Раздел 4. Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника		112
4.1	V.A. KUNAEV, D.U. KUNAEVA, A.P. CHERNY <i>The use of IT technologies on the example of the platforms Google Classroom, Google Meet and YouTube in distance learning of university students and schools pupils</i>	113
4.2	V.V. YAVORSKIY, A.O. CHVANOVA, T.K. NURMAKHANOV <i>Development of a web application based on blockchain technology</i>	119
4.3	G.G. ZHABALOVA, O.N. ONISHCHENKO, O.N. LELIKOVA <i>Research of reconstruction possibility of the Zhezkazgan CHPP with the purpose of power increasing</i>	124
4.4	O.N. ONICHSHENKO, G.G. ZHABALOVA, O.N. LELIKOVA, S.N. KAMAROVA <i>Modernization of the dust preparation system at CHPP-2 of JSC «Arcelormittal Temirtau»</i>	130
Раздел 5. Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности ..		136
5.1	Д.А. ЯКОВЛЕВА, В.В. МЕРКУЛОВ, Г.Е. АХМЕТОВА, Г.А. УЛЬЕВА, А.И. АЛМАЗОВ <i>Получение покрытий с антикоррозионными свойствами</i>	137
5.2	Н.Ф. ГАВВА, Б.Х. ИСАНОВА <i>Современные методы исследования превращений химических веществ</i>	142

Содержание

5.3	A.A. RAKHMETOVA, R.R. BEISENOVA, K.M. AKPAMBETOVA, B SCHARAW. <i>Geoecological assessment of the dynamics of pollution of the Samarkand reservoir</i>	148
Раздел 6. Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины		155
6.1	O.V. SILAEVA, M.N. BELTS <i>Personal data protection, prospects, forecasts of legislative regulation in data management, international experience</i>	156
6.2	M.M. TATIEVA, Ju.V. DARMENOVA, K.A. BAYASSILOVA <i>Development of services and tourism in the region on the example of Temirtau</i>	159
6.3	A.S. ADILOVA, SH.A. KHAMITOVA <i>Historical backround of turkizms in english language</i>	164
6.4	Г.А. ШАЯХМЕТОВА, А.Р. КАРИПБАЕВА <i>Қашықтықтан оқыту жағдайында физика мен механика сабақтарында электрондық платформаларды пайдалану</i>	172
6.5	М. СОЛТАН, Ә. ЖИМАХАН <i>Жастар арасындағы ұлтаралық толеранттылық және кибербуллинг мәселесі</i>	177
6.6	Т.М. БОНДАРЦОВА, Т.М. НУРГАЛИЕВ <i>Роль волонтерства в формировании и развитии гражданского общества в современном казахстанском обществе</i>	182
6.7	О. МЕЛЕШКО <i>Методика использования средств физической культуры для укрепления здоровья преподавателей вузов</i>	188
Правила оформления и предоставления статей		192

Раздел 1

**Металлургия.
Технологии новых
материалов**

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.07.11

УДК 66-5

И.А. Малига, А.Х. Нурумгалиев

Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан
(E-mail: maliga.1991@mail.ru)**Применение пропан-бутана в смешении с коксодоменным газом для поддержания тепловой эффективности нагревательных печей**

Нагрев металла является важнейшей технологической операцией, в значительной мере, определяющей экономические показатели прокатного производственного процесса в целом. В настоящее время, в связи со снижением теплотворной способности (калорийности) коксодоменного газа, используемого для отопления методических печей прокатного производства на АО “ArcelorMittal Temirtau”, возникла необходимость повышения калорийности данного вида топлива за счет добавки пропан-бутана в существующий газопровод коксодоменного газа.

Ключевые слова: Коксодоменный газ, пропан-бутановая смесь, калорийность, методические печи, тепловая эффективность, тепловая модель.

Введение

Основным компонентом автономной системы газоснабжения методических печей на АО “ArcelorMittal Temirtau” является коксодоменная смесь. При нормальном сгорании топлива пламя прозрачно, имеет зеленоватый цвет. Режим работы печей выбирается так чтобы обеспечивался равномерный нагрев без пережога с минимальным угаром и обезуглероживанием металла, без оплавления.

В связи с нестабильной работой и снижением мощностей коксовых батарей на участке коксохимического производства, наблюдается тенденция снижения выработки коксового газа, что в свою очередь ведет к снижению калорийности коксодоменной смеси ниже допустимых параметров позволяющих работе печей на проектных параметрах.

Параметры коксодоменного газа, поступающего на участок методических печей:

- Количество газа – до 240 000 м³/ч (при условии работы одновременно 4-х печей);
- Калорийность, Q_H^P - 1000÷1300 ккал/м³ (проектная калорийность 1600 ккал/м³);
- Давление (избыточное) – 0,015÷0,018 МПа;
- Температура - 30÷50 °С

Таблица 1. Производительность методических печей при нагреве литых слябов

Толщина слябов, мм	Масса садки, т	Время нагрева, ч-мин	Время томления, час-мин	Производительность печи, т/ч	Годовое пр-во, тыс.т / Кол-во печей		Потребность к.г. тыс. м ³ /ч / Кол-во печей	
					3,6	4,0	3	4
200	535	3-11	00-40	168,2	4200	4666	40,9	54,4

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Примечание: Производительность печей рассчитаны при 100% газовом отоплении с $Q_H^P = 1600$ ккал/м³ и обеспечении топливом с удельными затратами тепла на нагрев 600 ккал/кг. Согласно технологии нагрева, непрерывно-литых сляб время нагрева, составляет 3 часа 30 минут при толщине сляба 200 мм.

Ввиду сложившиеся ситуации, по состоянию на сегодняшний день дефицита энергоносителя (коксовый газ), предлагается способ смешивания коксодоменной и пропан-бутановой смеси для поддержания теплотворной способности смеси.

В методике расчета применяется модель построенная на основе программы Flow Simulation из состава САПР SolidWorks.

Методы и материалы

В Flow Simulation движение и теплообмен текучей среды моделируется с помощью уравнения Навье-Стокса, описывающих в нестационарной постановке законов сохранения массы, импульса и энергии этой среды. Кроме того, используются уравнения состояния компонентов текучей среды, а также эмпирические зависимости вязкости и теплопроводности этих свойств среды от температуры. Этими уравнениями моделируются турбулентные, ламинарные и переходные (переход между ламинарными и турбулентными определяется критическим значением числа Рейнольдса) течения.

Параметры пропан-бутана, в точке подключения к газопроводу коксодоменного газа:

- Количество газа – до 2000 м³/ч;
- Калорийность, Q_H^P - 21000÷24000 ккал/м³;
- Давление (избыточное) – до 0,1 МПа;
- Температура - 30÷50 °С

При расчетах параметры работы узла смешения, состав пропан-бутановой смеси приняли как обеспечивающую низшую теплоту сгорания в пределах 21000÷24000 ккал/м³

Таблица 2. Расчетные параметры смешения коксодоменного газа (КДГ) и пропан-бутана (ПБ) при калорийности 1200 ккал/м³

Расход КДГ, м ³	Калор. ПБ, ккал/м ³	Расход ПБ, м ³ /ч		Диапазон расхода ПБ, м ³ /ч	Диапазон разностей давлений между КДГ и ПБ, Па
		для калор. смеси 1400 ккал/м ³	для калор. смеси 1500 ккал/м ³		Врезка ø150
40000	21000	410	615	410-535	60-115
	24000	355	535		
60000	21000	610	920	610-800	160-300
	24000	530	800		
80000	21000	815	1230	815-1065	310-570
	24000	710	1065		
100000	21000	1020	1540	1020-1335	510-940
	24000	885	1335		
120000	21000	1220	1850	1220-1600	760-1400
	24000	1060	1600		
140000	21000	1430	>2000	1430-1865	1075-1980
	24000	1240	1865		
160000	21000	1635	>2000	1635-2000	1470-2300
	24000	1415	>2000		
180000	21000	1835	>2000	1835-2000	1900-2300

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

	24000	1595	>2000		
--	-------	------	-------	--	--

Результаты и обсуждение

На рисунках 2-4 представлены проверочные аэродинамические расчеты врезки $\phi 150$ при различных расходах КДГ и ПБ. Расходы КДГ и ПБ соответствуют столбцам 1-4 (верхний предел диапазона таблица 2).

На рисунках 2-4 показано распределение скоростей в продольном сечении газопровода коксодоменного газа при различных расходах. На данных рисунках показана половина продольного сечения газопровода, т.к. плоскость рисунка (XZ) проходит перпендикулярно плоскости симметрии (ZY) расчетной модели.

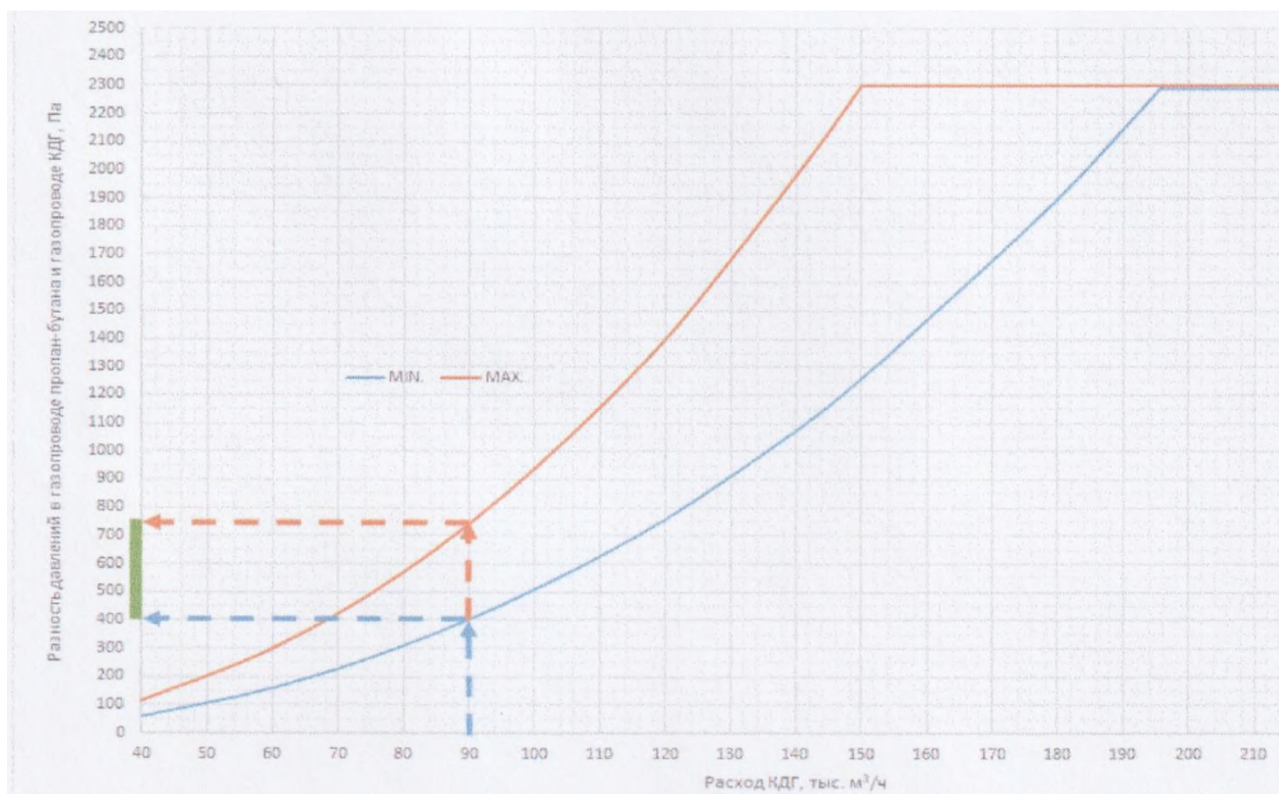
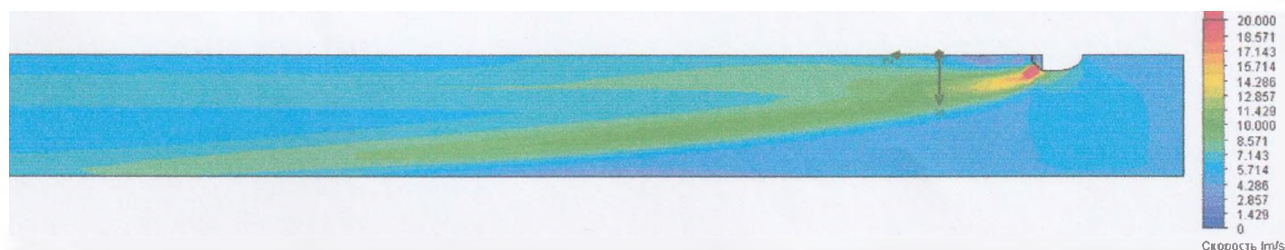
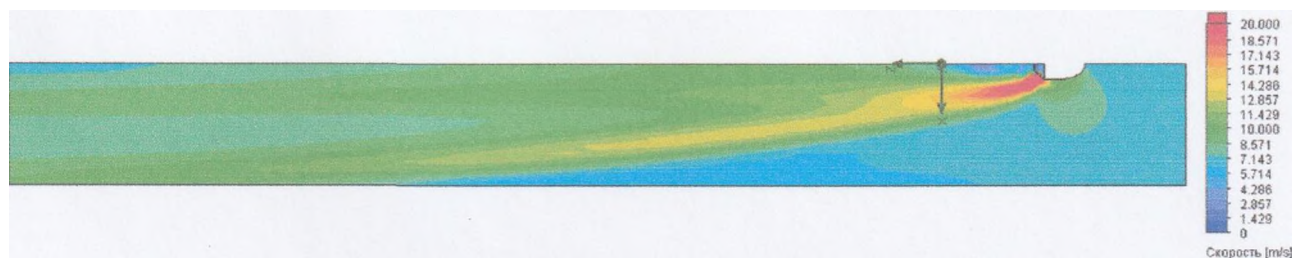
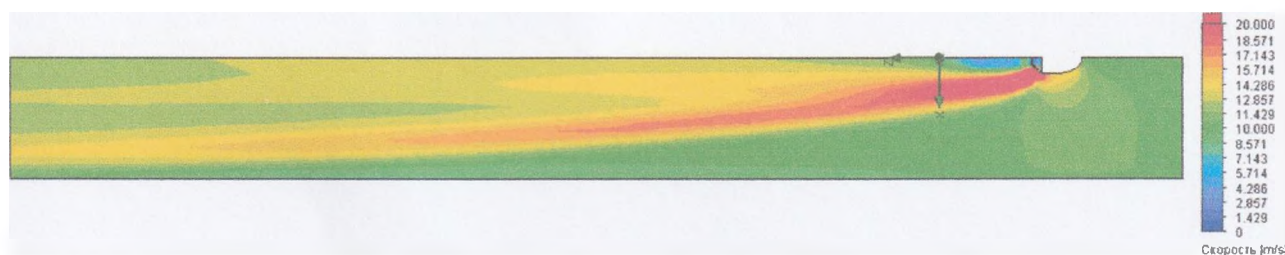


Рисунок 1. Диаграмма определения давления перед врезкой по расходу КДГ (при калорийности КДГ = 1200 ккал/м³)



Рисунок 2. Расход КДГ: 60000 м³/ч, ПБ: 800 м³/ч

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»Рисунок 3. Расход КДГ: 90000 м³/ч, ПБ: 1200 м³/чРисунок 4. Расход КДГ: 120000 м³/ч, ПБ: 1600 м³/чРисунок 4. Расход КДГ: 180000 м³/ч, ПБ: 2000 м³/ч*Выводы*

Способ прямой подачи через врезку $\varnothing 150$ обеспечивает распределение струй пропан-бутана по сечению газопровода коксо доменного газа при расходах КДГ от 60 тыс. до 240 тыс. м³/ч, пропан-бутана до 2000 м³/ч в диапазоне давления от 18,15 до 41 кПа. При этом качество смешения остается на относительно низком уровне.

Однако, любое местное сопротивление, в том числе и поворот газопровода, является, в некоторой степени, турбулизатором потока. Поэтому, при достаточно длинном участке газопровода от врезки до потребителя (25 м и более) с наличием нескольких поворотов этот недостаток нивелируется за счет диффузионного перемешивания, которое в турбулентном потоке происходит значительно быстрее, чем в ламинарном.

Список литературы

- 1 Гусовский В.Л., Лифшиц А.Е., Методики расчета нагревательных и термических печей. М., Теплотехник, 2004, 400 с.
- 2 Г. М. Дружинин, Н. Б. Лошкарёв, А. А. Ашихмин и др. Эффективность регенеративной системы отопления нагревательной печи / Сталь. № 3. 2010 г. С. 71-74.
- 3 Макаров А. Н. Теория и практика теплообмена в электродуговых и факельных печах, топках, камерах сгорания. Часть 1. Основы теории теплообмена излучением в печах и топках. Тверь: ТГТУ, 2007. - 184 с.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

4 Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей, Госиздат физико-математической литературы, М., 1963.

5 SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А.А. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.

И.А Малига, А.Х. Нурумғалиев

Қыздыру пештерінің жылу тиімділігін сақтау үшін пропан-бутанды кокс-домен газымен араластыруда қолдану.

Металды қыздыру-бұл ең маңызды технологиялық операция, негізінен прокат өндірісінің экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Қазіргі уақытта "ArcelorMittal Temirtau" АҚ-да прокаттау өндірісінің әдістемелік пештерін жылыту үшін пайдаланылатын Кокс Домна газының жылу шығару қабілетінің (калориялылығының) төмендеуіне байланысты қолданыстағы Кокс Домна газ құбырына пропан-бутанды қосу есебінен отынның осы түрінің калориялылығын арттыру қажеттілігі туындады.

Түйін сөздер: Коксодомдық газ, пропан-бутан қоспасы, калориялылығы, әдістемелік пештері, жылу тиімділігі, жылу моделі.

I.A. Maliga, A.H. Nurumgaliyev

Using of propane-butane mixed with coke-oven and blast-furnace gas for maintaining thermal efficiency of heating.

Heating the metal is the most important technological operation, which largely determines the economic indicators of the rolling production process as a whole. At present, in connection with a decrease in the calorific value (calorific value) of coke-blast furnace gas used for heating the continuous furnaces of the rolling production at JSC "ArcelorMittal Temirtau", there is a need to increase the calorific value of this type of fuel by adding propane-butane to the existing coke oven gas pipeline.

Key words: mixed coke-oven and blast-furnace gas, propane-butane, calorific effect, continuous furnace, thermal efficiency, thermal model.

References

- 1 Gusovskij V.L., Lifshic A.E., Metodiki rascheta nagrevatel'nyh i termicheskikh pechej. M., Teplotekhnika, 2004, 400 s.
- 2 G. M. Druzhinin, N. B. Loshkarev, A. A. Ashihmin i dr. Effektivnost' regenerativnoj sistemy otopeniya nagrevatel'noj pechi / Stal'. № 3. 2010 g. S. 71-74.
- 3 Makarov A. N. Teoriya i praktika teploobmena v elektrodugovyh i fakel'nyh pechah, topkah, kamerah sgoraniya. CHast' 1. Osnovy teorii teploobmena izlucheniem v pechah i topkah. Tver': TGTU, 2007. - 184 s.
- 4 Vargaftik N.B. Spravochnik po teplofizicheskim svojstvam gazov i zhidkostej, Gosizdat fiziko-matematicheskoy literatury, M., 1963.
- 5 SolidWorks. Komp'yuternoe modelirovanie v inzhenernoj praktike / Alyamovskij A.A. – SPb.: BHV-Peterburg, 2005. – 800 s.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.31.15
УДК 669-1

Ж.Қ. Әбділлә, Н.И. Зобнин, И.А. Пикалова

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан
(E-mail: blackstar-097@mail.ru)*

Айсары кенорының кварц құмын магнитті және сілтілеу әдісі арқылы темірді бөлу

Бұл мақалада Айсары кен орынының кварц құмынан темірді бөлу әдісі қарастырылды. Рентгендік дифракция, атомдық абсорбциялық спектрофотометрия және өлшеу фракцияларын химиялық талдау сияқты талдау әдістері қолданылды. Бұл сипаттамаға сәйкес, құмтас шикізатында негізінен кварц (SiO_2), сондай-ақ шыны өндірісінде қоспалар ретінде қарастырылатын темір минералдары бар екендігі байқалады. Бұл жұмыс тегіс шыны жасау үшін қолайлы материал алу үшін кварц құмтасынан темір тотығын бөлу. Ол үшін біз магнитті бөлу арқылы кремнийді байыту үрдерісі зерделінді. Сонымен қатар, тұз қышқылын қолдану арқылы шаю үдерісі әртүрлі эксперименттік жағдайларда келесідей параметрлер зерттелді: тұз қышқылының концентрациясы, температура және байланыс уақыты. Алынған нәтижелер зерттелген шаю 90°C температурада 150 мин өңдеуден кейін темір тотығының 3 моль/л алынған, соңғы концентрат 99,16% SiO_2 , құрамында 0,01% Fe_2O_3 бар екенін көрсетеді.

Кілт сөздер: магнитті бөлу, шаю, құмтас, кварц, ірілігі, сілтіздендіру, темір, пайдалы қазбаларды өңдеу.

Кіріспе

Кварц құмы - бұл кремний мөлшері кемінде 80% болатын шөгінді тау жынысы. Айсары кен орнының кварц құмы - бұл кремнийдің (SiO_2) құрамы кемінде 98% құрайтын шөгінді тау жынысы. Ірілік құрамы бойынша Айсары кен орнының құмы ұсақ дисперсиялық топқа жатады. Оның түйіршіктерінің мөлшері небары 0 - 0,8 мм құмның түсі ашық сүттен бозғылт сарыға дейін өзгереді.

Кварц құмы механикалық, химиялық, атмосфералық және ультракүлгін әсерлерге жоғары төзімділікке ие. Кварц құмдарын бағалаудағы негізгі көрсеткіштер кремний, темір, алюминий және гранулометриялық құрамы болып табылады.

Кен орны Ақжар ауданының оңтүстік-батысында, Айсары кентінің батысында 5 км жерде орналасқан. Айсары кен орны-ұсақ және ұсақ түйірлі кварц құмы. Айсары кен орнының шыны құмдарының барлық сынамаларына тән ерекшелік кварцтың жоғары құрамы (99,96% - ға дейін) болып табылады. Зиянды қоспалардың негізгі бөлігі-құрамында темір - титаны бар минералдар. Кен орнының құмдарынан табақ терезе әйнегі, бөтелке жасыл және жартылай ақ шыны, көбік әйнегі, шыны талшық, консервілер өндірісі мүмкін, сонымен қатар оны керамика, отқа төзімді, Фарфор-фаянс, құю және шыны өнеркәсібі үшін пайдалануға болады.

Негізгі бөлім

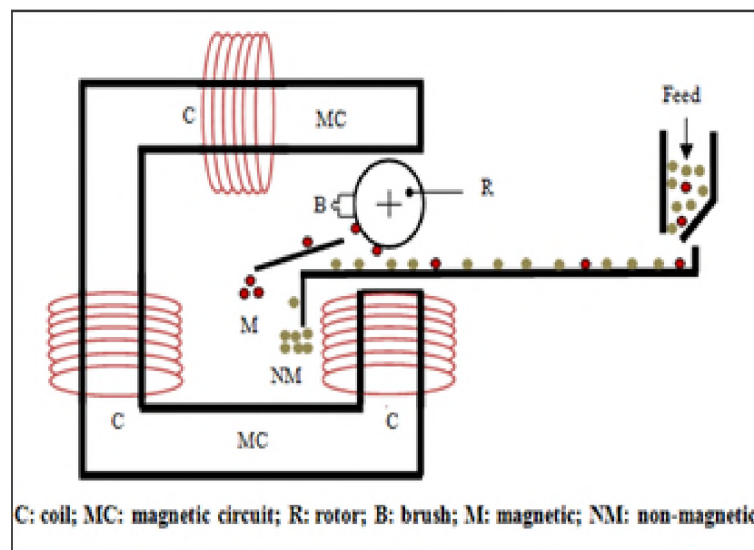
Минералды құмтасты құрайтын өлшемдер босату торын анықтайды, яғни химиялық элементтердің әртүрлі тасымалдаушыларының минералдары арасында бөліну үшін ұнтақтау мөлшері. Кварц құмынан тұратын салмағы 200 г үлгі зертханалық қабыршақты шар диірменіне орналастырылды және құрғақ ұнтақтау әр түрлі кезеңдерде (5, 10, 15 және 20 мин) 200 айн / мин айналу жылдамдығымен жүргізілді.

Тот баспайтын шарлар тегістеу құралы ретінде пайдаланылды.

Магнитті бөлу. Зертханалық жұмыс құрғақ жолының жоғары қарқынды магниттік сепараторы электромагниттің айналасындағы үш катушкадан тұрады, олар магниттік тізбектің полюстері арасында

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

айналатын гофрленген ротормен жабдықталған. Ротор айналатын магниттік полюстер немесе полюстер магниттік индукцияға ұшырайды. Кенді беру бункермен жүзеге асырылады және діріл бергіштің көмегімен минералды материал магниттік ротордан бөлінеді. Магниттік бөлшектер роторға магниттік күш әсерінен жабысады және щеткамен ажыратылатын төмен магнит өрісінің аймағына айналу арқылы беріледі. Магниттік сепаратордың негізгі параметрлері - магнит ағынының тығыздығы, ол 1,2-ден 2 Теслаға дейін; бөлшектердің мөлшері 1 мм-ден аз және айналу жылдамдығы 60 айн / мин болуы керек (сурет. 1).



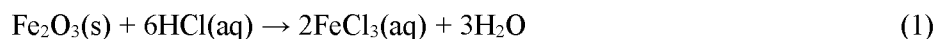
Сурет 1. Зертхананың жоғары қарқынды магниттік сепараторы (МШИ)

Әрқайсысы 100 г өлшемді ірілігің (-250 + 125 мкм) үлгілері кремний материалындағы темір қоспаларын кетіру үшін магниттік сепарация сынақтарына ұшырады. Пайдаланылған магниттік сепаратордағы токтың өзгеру диапазоны 3 - тен 15 амперге дейін, ал ротор барабанының айналуы 60 айн / мин алынған үлгі диаметрі 40 мкм-ге дейін ұсақталды, содан кейін зертханалық құрылыс материалдары Бумерд рентгенофлуоресценция әдісімен талданды. Алынған үлгіні диаметрі 40 мкм-ге дейін ұсақтап, содан кейін Құрылыс материалдары Бумерд зертханасында рентген-флуоресцентті әдіспен талдады.

Сынақтарды шаю. Эксперименттің бірінші бөлігі үшін шаю сынақтары түбінің дөңгелек колбасында (500 мл) жүргізілді, әр айдау үшін бөлме температурасында әр түрлі концентрацияда (1, 2, 3, 4 және 5 моль/л) 200 мл тұз қышқылының ерітіндісі (бұрын суда сұйылтылған) колбаға қосылды. Содан кейін 25 г құм қосылды. Суспензия 1 сағат бойы араластырылды, содан кейін мезгіл-мезгіл араластыра отырып, қоршаған орта температурасында 24 және 48 сағат тұруға қалды.

Екінші кезеңде шаю үдерісі әртүрлі диапазондарда жүргізілді: уақыт (0-ден 150 минутқа дейін) және температура (40-тан 90 °С-қа дейін).

Шаймалау реакциясы тұз қышқылының темір оксидтерін еріту қабілетіне негізделген; темір оксидін HCl химиялық реакция келесідей:



Мазмұны пайдаланылмаған қышқылды кетіру үшін бірнеше рет тазартылған сумен жуылады және 105 °С температурада кептіріледі.

Сұйық ағындармен байланысты экологиялық қауіп шешуші болып табылады. Сондықтан потенциалды қышқыл темір мен титан қоспаларын тұз қышқылымен сілтілендіруге байланысты маңызды. Қоршаған ортаға әсер ететін бұл құбылысты жеңу үшін сөндірілмеген әкпен бейтараптандыру ұсынылады. Су тез әкпен байланысқан кезде Ca(OH)₂ гидратталған әк алынады, бұл рН жоғарылауына әкеледі. Өнеркәсіптік деңгейде бейтараптандыру процесі тұндырылған ванналарда

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

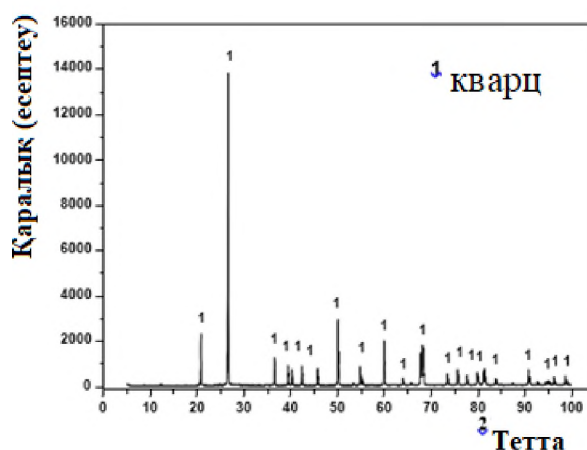
жүзеге асырылуы мүмкін.

Нәтижелер және талқылау

Химиялық талдау және рентгендік талдау. Химиялық және минералогиялық талдаулардың нәтижелері кестеде келтірілген. (Сурет 1 және 2)

Кесте 1. Шикі құмтасты химиялық талдау нәтижелері

Тотық	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	SO ₃	PAF
Құрамы (%)	97,20	1,04	0,62	0,09	0,1	0,26	0,01	0,22	0,02	0,40



Сурет 2. Рентгендік дифракция әдісімен талданған шикі құмтас сынамасының спектрі

Бірнеше үлгілерде жүргізілген зерттеу бойынша біз SiO₂ құрамында 97,2% басымдық таптық, қалған тотықтар екі категорияға бөлінеді, салмағы төмен (Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, Na₂O) және ізі қалатындар (MgO, CaO, K₂O, SO₃).

Алынған үлгіні минералогиялық зерттеу көрсеткендей, сынама негізінен негізгі минерал ретінде кварцтан және өте аз мөлшерде темір оксидтерінен (гематит), рутилден және саздан тұрады.

Бөлшектердің мөлшерін талдау. Гранулометриялық фракцияларды химиялық талдау нәтижелері гранулометриялық ірілігінде SiO₂ мөлшері 93-тен 98% - ға дейін болатындығын көрсетеді. Темір қоспаларына келетін болсақ, олар 0,28-ден 1,20% - ға дейін Fe₂O₃ құрайды, бұл қажетті стандартқа сәйкес келмейтін шикізаттағы Темірдің артық болуын көрсетеді (Fe₂O₃ < 0,03 %). Сонымен қатар, бөлшектер азайған сайын темір оксидінің мөлшері артады. Өлшемді фракцияларды химиялық талдау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Елек талдауы. Кремнеземді құмды өңдеу ілеспе минералдар мен ганганың сипатына негізделген. Осы аспектілерге және басқа физикалық, химиялық және минералогиялық қасиеттерге байланысты құм кенінің бөлшектерін оларды өңдеу тұрғысынан үш өлшемге бөлуге болады. + 500 мкм бөлшектер қабылданбайды. Демек, 500 мкм-ден 106 мкм дейінгі бөлшектер, әр түрлі химиялық элементтердің тіршілік минералдары мен <106 мкм бөлшектерінің арасын бөлу үшін үгітілмеген ұнтақталуы керек өлшемді елеу арқылы алып тастайды. Мүмкін олар темір мен саздың қоспасын білдіреді (Айсары кен орны).

Кесте 2. Құмтас үлгісінің өлшемді ірілігін химиялық талдау нәтижелері

Ірілігі, мм	игерілуі, %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂
> 4	15, 4	93,4	2,09	0,534	0,11	0,364	0,012	0,24
-4 + 2	1881	96,0	1,36	0,554	0,093	0,364	0,012	0,18
- 2 + 1	08,95	97,1	0,66	0,433	0,099	0,364	0,012	0,14
- 1 + 0,5	11,33	97,8	0,49	0,351	0,081	0,350	0,006	0,16
- 0,5 + 0,25	18,78	98,4	0,26	0,283	0,080	0,350	0,006	0,12

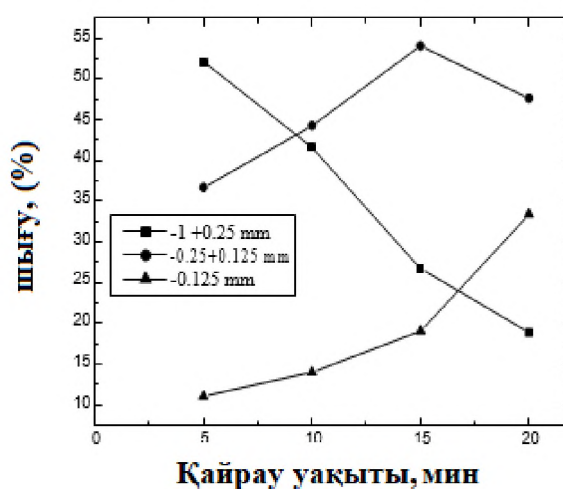
Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

- 0,25 + 0,125	15,99	98,2	0,32	0,374	0,065	0,357	0,012	0,11
- 0,125 + 0,063	6,98	97,6	0,87	0,523	0,073	0,350	0,012	0,16
- 0,063 + 0,045	1,29	95,6	1,66	0,734	0,093	0,364	0,018	0,29
< 0,045	2,47	94,3	3,29	1,209	0,109	0,377	0,018	0,38

Ұнтақтаудан кейін құмтас сынамасы електің сынықтарына сәйкес жіктелді, әр сынамадан алынған бөлшек мөлшері бастапқы сынамадан алынған бөлшек өлшемімен салыстырылды.

3-суретте ұнтақтау уақытының сәйкес өзгерістері және қажетті босату торына келтірілген пропорциялар көрсетілген (250 + 125 мкм).

Үлгіні 250 мкм-ден төмен бөлшектердің мөлшеріне дейін ұнтақтауға сәйкес, бағалы минералды қажетті бөлшектер мөлшеріне дейін босату 15 минуттық оңтайлы уақытта 55% массалық пайызбен жүзеге асырылады. Ұнтақтаудан 20 минут өткенде біз ұсақ бөлшектердің өнімділігі екі есеге жуық артқанын және қажетті фракцияның қалпына келуі 45% -дан аспайтынын ескереміз.



Сурет 3. Ұнтақтау уақытының массаның шығуына әсері

Жабық тегістеу жүйесі бөлшектерді > 250 мкм азайтуға мүмкіндік береді, бұл мүмкіндік экономикалық тұрғыдан негізделген.

Темір мен саз қоспаларының жоғары мөлшері < 125 мкм фракциясының химиялық талдауының нәтижелерінде байқалды, ол сумен електен өткізілмейді. Ерте тәжірибелерде шламдарды кетіру кезеңі саз қоспаларының қажетті мөлшерін алу үшін кварцты 38 мкм електен сумен жуып, кремнийді басу кезінде темір қоспаларын флотациялау арқылы алынған сынақтар темір құрамының шамамен 0,05% немесе 98,8% SiO₂ және экстракция 68,35% екенін көрсетті. Тағы бір магнитті бөлу-қышқыл ортадағы флотация-0,01% Fe₂O₃ және 99,3% SiO₂ оңтайлы экстракциямен 84,75% (Deniz et al., 2011).

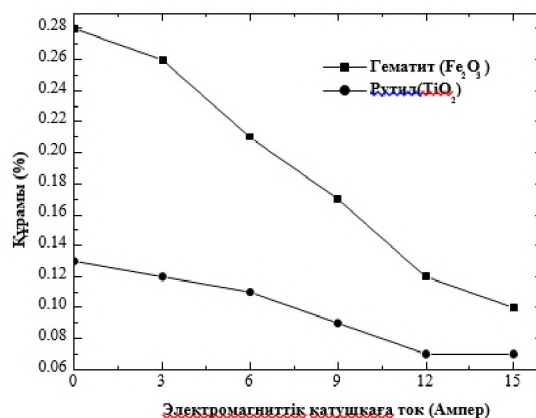
FX әдісімен химиялық талдау нәтижелері бойынша саздың пайыздық мөлшерінің айтарлықтай төмендеуі байқалды, ол шамамен 0,12% құрайды, құмтас үлгісіндегі Fe₂O₃ 0,28% -ға қарсы 0,6% құрады. Нәтижелер жұмсақ және сазды минералдарды кетіру үшін шөгінділерді жуу қажет екенін көрсетеді.

Магнитті бөлу өнімділігіне қарқындылықтың әсері. Бұл үдеріс маңызды факторы ретінде магнит өрісінің қарқындылығының әсері қолданылады. Силикат құмының зертханалық шкалаға дейін магниттік бөлінуін бірнеше автор (Хелуофи және басқалар, 2013, Сундарараджан және басқалар, 2009) магнит өрісінің кернеулігі мен түйіршік мөлшерінің әсерінен азайтты. темір оксидінің жылдамдығы.

4-суретте электр тогының қарқындылығының темір қоспасы үшін құмтастың магниттік бөлу тиімділігіне әсері көрсетілген, жоғары қарқынды магниттік сепарация (MSH) нәтижесінде алынған нәтижелерден біз кремний диототығының едәуір жақсарғанын және керемет төмендеуін таптық гематит және рутил сияқты қоспалар 12-ден 15 Амперге дейінгі аралықта алынған. Электр тогының қарқындылығының жоғарылауымен темірдегі қоспаның мөлшері 0,28-ден 0,10% -ке дейін, 0,18% -ке дейін азаяды. TiO₂ құрамына келетін болсақ, 0,13-тен 0,07% дейін регрессия жасайды.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

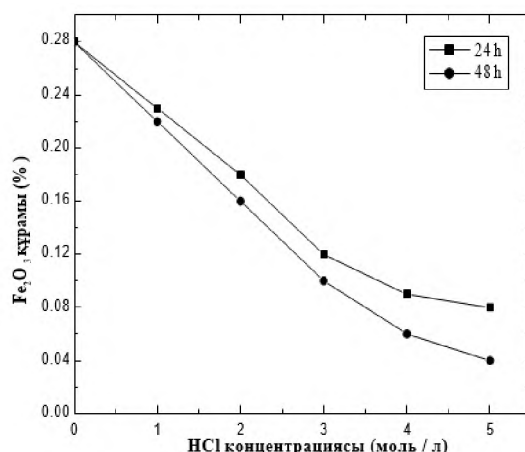
Осы үдерістен алынған магнитті емес фракцияның (кремний диототығы) қалпына келуі 0,1% Fe_2O_3 дәрежесіне қарсы 97% жетті, бұл концентраттың бұл түрін жазық шыны жасау кезінде қолдануға болатындығын көрсетеді, бірақ ол сонымен қатар кремний диоксидінде кездесетін феррерферозды қалдықтарды еріту үшін тұз қышқылымен (HCl) сілтілеу әдісін қолдану маңызды.



Сурет 4. Катушканың ток күшінің темір мен рутилді кетіру құрамына әсері

Гидрохлор қышқылы концентрациясының әсері. Әр сынақта ерітіндідегі темірдің жалпы және екі валентті концентрациясы уақыттың функциясы ретінде өлшенді. Құмтасты әр түрлі концентрациядағы HCl-ге өңдеу кезінде металл компоненттерін, негізінен темірден, HCl дозасын жоғарылатқанда еріту тиімділігі байқалады. 5-суретте жылжытылған темірдің пайыздық нәтижелері көрсетілген, дозасы 1 моль / л-ге дейін аздап 0,22% төмендегенде Fe_2O_3 және HCl 2 моль / л-ге дейін азаяды, айтарлықтай жақсартулар жоқ. Алайда, HCl концентрациясы 3 моль / л болса, шамамен 0,12 және 0,1% бірдей нәтиже алады. Темір оксидін кетіру тиімділігі оның алғашқы 24 сағат ішінде 0,09% -ке жеткені байқалды, содан кейін 48 сағат ішінде 0,06% -дан 4 моль / л-ге салыстырмалы түрде максималды жойылды.

HCl 5 моль / л концентрациясын жоғарылату арқылы айтарлықтай жақсару байқалады; алғашқы 24 сағат ішінде 0,08 салыстырмалы түрде баяу кетуі байқалды, 48 сағаттан кейін темір оксидінің максималды құрамы 0,28% -дан 0,04% -ға дейін төмендеді.

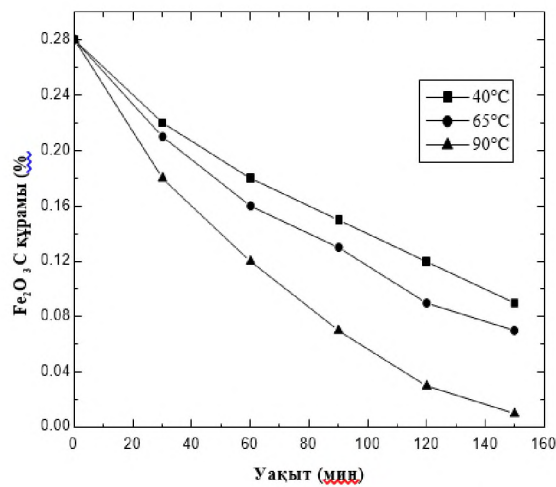


Сурет 5. Темірді 25 ° C температурада кремнезем құмынан шаймалау тұз қышқылының әр түрлі концентрациясында уақыт бойынша

Реакция температурасының әсері. Температураның жойылған темір қоспасына әсері температура диапазонында 40-90° C аралығында зерттелген және 6-суретте көрсетілген. Температураны шайып кету темірдің құрамын 0,28-ден төмендеткен 0,12 және 0,1% құрайды. Алайда, ең жоғары температура 90° C болғанда, сол 150 минут ішінде темір құрамы бойынша айтарлықтай

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

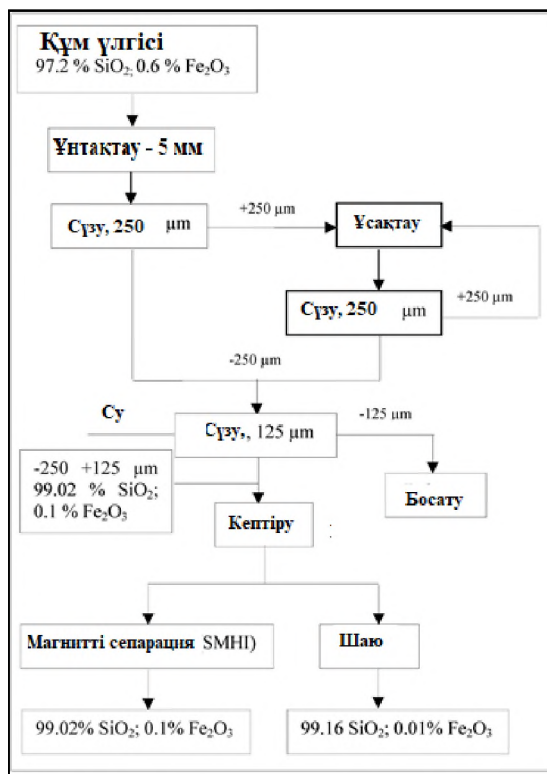
нәтижелер 0,01% дейін төмендеді. Құмның темірін кетіру үшін шаю тиімділігі температураның жоғарылауымен әрдайым арта түсетіні атап өтілген.



Сурет 6. Темірді кремнезем құмынан тұз қышқылымен (3 моль / л) әр түрлі температурада уақытқа қарсы сілтілеу

Айсары кенінен қоспаларын жоюдың ұсынылған схемасы. Айсары құмтасын дайындауды зерттеу 5 мм-ден аз мөлшерде ұсақтауға ұшырады, содан кейін 250 мкм-ден аз бөлшектерді алу үшін ұнтақтау сатысына дейін 250 мкм-ге дейін електен өткізілді. Шығару ұяшығының мөлшеріне жақын (-250 + 125 мкм) массаның қалпына келу сенімділігін тексеру үшін 250 мкм-ден асатын бөлшектерді одан әрі азайту үшін жабық дөңгелек ұнтақтау ұсынылды, бұл экономикалық қол жетімді мүмкіндік. Ылғалды скрининг төменгі бөлшектердің бетін тазарту үшін -250 мм және одан -125 мкм ірілікті алып тастау үшін жүргізілді, содан кейін өнімді кептіру операциясы жүргізілді. -250 + 125 мкм ірілігінің үлгісі темір қоспаларын кетіру үшін жоғары магнитті сепаратордан өтеді. Қолданыстағы стандарттар металл компоненттерін еріту үшін бірқатар шаймалау сынақтарын ұсынады, негізінен Fe₂O₃, қатты экстракция сұйық шаюдың екі негізгі сынағы қарастырылады (сурет. 7).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»



Сурет 7. Айсары кен орнының құмтасын өңдеуге ұсынылған технологиялық схема
Тұжырымдау

Айсары құмтас карьерінде жүргізілген зерттеу бізге келесі қорытынды жасауға мүмкіндік берді:

- Физикалық - химиялық сипаттамасы кезінде репрезентативті сынаманың деректері темір және титан тотықтары қосылған кремнеземге бай қосындылардың басым болуын растады.

- Кремнийлі минералдардың ең жақсы шығарылуы ірілікте болады (250-ден 125 мкм-ге дейін), бұл темір мөлшерін 0,6-дан 0,28% Fe₂O₃-ке дейін төмендетеді, ал ұсақ бөлшектерді < 125 мкм дымқыл электен өткізеді.

- Құрамында Fe₂O₃ 0,1% жоғары қарқынды магнитті сепарациялау әдісімен алынған магнитті емес ақырғы концентрат шыны сапасының стандарттарына жауап бермейді.

- 90 °С температурада тұз қышқылымен (3 моль/л) сілтісіздендіру әдісімен сынау темір оксидінің барлық қоспасын (0,01%) дерлік жоюға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер жалпақ әйнекті жасау үшін Айсары құмтасын қолдануды айтарлықтай ынталандырады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1 Al-Maghrabi M.N.H., Improvement of low-grade silica sand deposits in Jeddah area, Engineering Science, 2014. Vol.15, No.2, 113-128.

2 Asmatulu R., Enhancement of the dewetability characteristics of fine silica particles, J. Eng. Env.Sci, 26, 2012.513-519.

3 Deniz A.F., Abakay T.H., Bozkurt V., Removal of impurities from tailing (quartz) obtained from bitlis kyanite ore by flotation method, International Journal of Applied Science and Technology, 2011. Vol. 1, No. 1, 74-81.

4 Farmer A.D., Collings A.F., Jameson G.J., The application of power ultrasound to the surface cleaning of silica and heavy mineral sands, Ultrasonics Sonochemistry, 2010.7, 243-247.

5 Grynberg J., Mécanismes physiques et chimiques mis en jeu lors de la fusion du mélange SiO₂-Na₂CO₃, thèse doctorat de l'université Pierre et Marie Curie. 2012. 143 p.

6 Hacifazlioglu H., Enrichment of silica sand ore by cyclojet flotation cell, Separation Science and

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Technology, 2014. 49, 1623-1632.

7 Ibrahim S.S., Selim A.Q., Hagrass A.A., Gravity Separation of Silica Sands for Value Addition, Particulate Science and Technology, 2013. 31, 590–595.

8 Kheloufi A., Fathi M., Rahab H., Kefaifi A., Keffous A., Medjahed S.A. Characterization and quartz enrichment of the Hoggar deposit intended for the electrometallurgy, Chemical Engineering Transactions, 2013. 32, 889-894.

9 Raghavan P., Chandrasekhar S., Anoop Chandra I.R., Ramaswamy J.V., Antony V., Development of a beneficiation flow sheet for processing silica sand from Chertala area of Kerala, Proceedings of the International Seminar on Mineral Processing Technology, 2006.320-327.

10 Styriakova I., Mockovciakova A., Styriak I., Kraus I., Uhlik P., Madejova J., Orolinova Z. Bi-leaching of clays and iron oxide coatings from quartz sands, Applied Clay Science, 2013. 61, 1-7.

Ж.Қ. Әбділлә, Н.И. Зобнин, И.А. Пикалова

Разделение железа методом магнитного и выщелачивания кварцевого песка месторождения Айсары

В данной статье рассмотрен способ извлечение железа от кварцевого песка месторождения Айсары. Были использованы такие методы анализа, как рентгеновская дифракция, атомно-абсорбционная спектрофотометрия и химический анализ измерительных фракций. Согласно этой характеристике, видно, что песчаниковое сырье содержит в основном кварц (SiO_2), а также минералы железа, которые рассматриваются в качестве добавок в производстве стекла.

Эта работа касается удаления оксида железа из кварцевого песчаника для получения материала, подходящего для изготовления гладкого стекла. Для этого мы исследовали процесс обогащения кремния магнитным делением. Кроме того, процесс выщелачивания с использованием соляной кислоты изучался в различных экспериментальных условиях; были изучены следующие параметры: концентрация соляной кислоты, температура и время контакта. Полученные результаты показывают, что конечный концентрат, полученный из 3 моль/л оксида железа после 150 мин обработки при исследуемом выщелачивании при температуре 90°C , содержит 99,16% SiO_2 , 0,01% Fe_2O_3 .

Ключевые слова: магнитное разделение, промывка, песчаник, кварц, крупность, выщелачивание, железо, переработка полезных ископаемых.

Zh.K Abdilla., N.I Zobnin., I.A. Pikalova

Separation of iron by magnetic and leaching of quartz sand from the Aysara deposit

This article describes a method for separating iron from quartz sand from the Aysara deposit. Analysis methods such as X-ray diffraction, atomic absorption spectrophotometry, and chemical analysis of measurement fractions were used. According to this characteristic, it can be seen that the sandstone raw materials contain mainly quartz (SiO_2), as well as iron minerals, which are considered as additives in the production of glass.

This work concerns the removal of iron oxide from quartz sandstone to produce a material suitable for making smooth glass. To do this, we investigated the process of silicon enrichment by magnetic fission. In addition, the process of leaching using hydrochloric acid was studied under various experimental conditions; the following parameters were studied: the concentration of hydrochloric acid, temperature and contact time. The results obtained show that the final concentrate obtained from 3 mol/l of iron oxide after 150 min

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

of treatment with the studied leaching at a temperature of 90°C contains 99.16% SiO₂, 0.01% Fe₂O₃.

Key words: magnetic separation, flushing, sandstone, mineral processing.

References

- 1 Al'-Magrabi M.N.KH., Uluchsheniye mestorozhdeniy nizkosortnogo kvartsevogo peska v rayone Dzhiddy, Tekhnicheskiye nauki, 2014. Tom 15, №2, 113-128.
- 2 Asmatulu R., Povysheniye kharakteristik smachivayemosti melkikh chastits dioksida kremniya, J. Eng. Env.Sci, 26, 2012. 513-519.
- 3 Deniz A.F., Abakay T.KH., Bozkurt V. Udaleniye primesey iz khvostov (kvartsa), poluchennykh iz bitlis kianitovoy rudy metodom flotatsii, Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnoy nauki i tekhnologiy, 2011. T. 1, № 1, 74-81.
- 4 Farmer A.D., Kollings A.F., Dzheymsen G.Dzh., Primeneniye moshchnogo ul'trazvuka dlya ochistki poverkhnosti ot kremnezema i tyazhelykh mineral'nykh peskov, Ul'trazvukovaya sonokhimiya, 2010.7, 243-247.
- 5 Grinberg Dzh., Mécanismes Physiques et chimiques mis en jeu lors de la fusion du mélange SiO₂-Na₂CO₃, doktorskaya dissertatsiya P'yera i Marii Kyuri. 2012. 143 s.
- 6 Khadzhifazlioglu KH., Obogashcheniye kvartsevyykh peschanykh rud s pomoshch'yu tsiklodostruynoy flotatsionnoy kamery, Separation Science and Technology, 2014. 49, 1623-1632.
- 7 Ibragim S.S., Selim A.K., Khagrass A.A., Gravitatsionnoye razdeleniye kvartsevyykh peskov dlya uvelicheniya tsennosti, nauka i tekhnologiya chastits, 2013. 31, 590–595.
- 8 Kheloufi A., Fatkhi M., Rakhab KH., Kefayfi A., Keffous A., Medzhakhed S.A. Kharakteristika i obogashcheniye kvartsem mestorozhdeniya Khoggar, prednaznachennogo dlya elektrometallurgii, Chemical Engineering Transactions, 2013. 32, 889-894.
- 9 Ragkhavan P., Chandrasekkhar S., Anup Chandra I. R., Ramasvami Dzh. V., Entoni V., Razrabotka tekhnologicheskoy skhemy obogashcheniya dlya obrabotki kvartsevogo peska iz rayona Chertala, Kerala, Trudy Mezhdunarodnogo seminar po tekhnologii pererabotki poleznykh iskopayemykh, 2006. 320-327 .
- 10 Styryakova I., Mochkovchakova A., Styryak I., Kraus I., Ulik P., Madezhova YU., Orolinova Z. Biologicheskoye vyshchelachivaniye glin i pokrytiy iz oksida zheleza iz kvartsevyykh peskov, Applied Clay Science, 2013. 61, 1-7.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.31.19

УДК 669-1

Е.К. Қуатбай, Ю.И. Шишкин, Н.Б. Мажибаев, Г.С. Ерекеева, Ж.З. Ахылбеков

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан
(E-mail: kazakh_84@mail.ru)***Предварительная десиликонизация чугуна**

Оценена негативная роль высокого содержания кремния в чугуне. Доказана необходимость предварительной десиликонизации чугуна.

Наиболее перспективным вариантом является вдувание порошкообразных железосодержащих реагентов в токе кислорода вглубь под уровень металла, в частности конвертерного шлака.

По гранулометрическому составу шлак относится к тонкодисперсному материалу с развитой удельной поверхностью, что исключает его дорогостоящий помол.

Внедоменное обескремнивание позволяет организовать ведение конвертерной плавки по «малотлаковой» технологии с минимальным количеством шлака, прежде всего за счет снижения основного флюсующего материала - извести.

Ключевые слова: сталь, чугун, десиликонизация, железосодержащий материал, конвертерный шлак, окисление.

На выход жидкой стали особенно заметно влияет кремний чугуна, поскольку он полностью окисляется по ходу продувки. При содержании кремния в чугуне 0,5% выход жидкого составляет 92%, а при его содержании 1% - 90,2 [1].

При излишне высоком содержании кремния в чугуне возрастает расход извести, увеличивается количество шлака, ухудшаются условия дефосфорации, снижается выход годного [2, 3]. Следует отметить, что каждой 0,1% кремния в чугуне при доменной плавке соответствует снижение расхода кокса на 3,4 кг/т чугуна. Положительной стороной высокого содержания кремния можно считать больший приход тепла от его окисления, что позволяет увеличить расход лома. Однако вопрос о соотношении чугуна и скрапа в шихте является конъюнктурным. Кроме того, исключение из приходной части тепла, вносимого реакцией окисления кремния, в значительной мере компенсируется сокращением потерь тепла со шлаком из-за уменьшения расхода холодной извести и количества шлака. Практика показывает, что оптимальное содержание кремния в чугуне составляет 0,6-0,8% при работе со скрапом и 0,3-0,5% – при работе с использованием руды.

В таблице 1 приведены данные по содержанию кремния в чугуне АО «АрселорМиттал Темиртау», взятые из анализа работы конвертерного цеха за один месяц.

Таблица 1

Содержание кремния в чугуне, %

	0,40- 0,60	0,61- 0,70	0,71- 0,80	0,81-1,0	1,01- 1,20	более 1,20	среднее , %	Количество анализов
Количество	5	16	39	208	303	303	1,05	720
%	0,7	2,2	5,4	28,9	42,1	20,7		

Доля плавков с содержанием кремния более 1% составляет 60,8% при среднем его содержании 1,05%. Следует отметить, что на отдельных плавках концентрация кремния в чугуне составляла 1,5 % и более.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Следствием этого является повышенный расход сыпучих, прежде всего, извести при конвертировании чугунов. Кроме того, это приводит к дополнительному (вынужденному) скачиванию «кислого» шлака, что ведет к увеличению длительности плавки на 7-9 мин и дополнительным потерям железа.

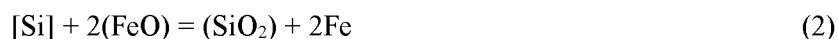
Особенно негативные последствия имеют место при переделе фосфористых чугунов, где приходится проводить двойное скачивание промежуточного шлака, что приводит к увеличению цикла плавки еще на 5-6 мин.

Расчеты, проведенные при анализе контрольных плавов конвертерного цеха АО «АрселорМиттал Темиртау», свидетельствуют о том, что превышение содержания кремния в чугуне на 0,4% от его оптимального значения (0,7%) способствует снижению выхода жидкого на 0,35% при расходе чугуна на плавку 250 т и выходе жидкой стали 285 т только за счет его окисления. При этом дополнительный расход СаО для связывания кремнезема при основности шлака 2,5 составит 5,36 т, или 18,8 кг/т стали [4].

Следует отметить, что глубокое внедоменное обескремнивание чугуна позволяет организовать ведение плавки стали с минимальным количеством шлака (так называемая «малошлаковая» технология), прежде всего за счет снижения основного флюсующего материала - извести.

Изложенное выше предопределяет необходимость предварительной десиликонизации чугуна.

Основными реакциями, определяющими окисление кремния, являются:



Эти реакции хорошо изучены, и их важная термодинамическая характеристика – температурная зависимость константы равновесия известна. Так, по данным А.Д. Крамарова, для реакции 1 и 2:

$$\lg K_{Si} = \lg \frac{a_{\text{SiO}_2}}{[\text{Si}][\text{O}]^2} = \frac{31100}{T} - 12,5 \quad (3)$$

$$\lg K_{Si} = \lg \frac{a_{\text{SiO}_2}}{[\text{Si}]a_{(\text{FeO})}^2} = \frac{18360}{T} - 6,68 \quad (4)$$

В уравнениях (3, 4) a_{SiO_2} выражена в мольных долях (в шлаке, насыщенном оксидом кремния, $a_{(\text{SiO}_2)} = 1$), $a_{(\text{FeO})}$ – в мас. %, а $[\text{Si}]$ приравнено к активности кремния (при невысоких концентрациях кремния отклонения от закона Генри небольшие).

Значения K_{Si} , вычисленные для 1600°C по формулам, приведенным выше, для реакции (1) составляют $1,27 \cdot 10^4$ и для (2) - $1,32 \cdot 10^3$, т.е. очень велики. Поэтому окисление кремния протекает успешно даже при относительно невысокой окисленности ванны.

При равновесии металла со шлаком по кремнию:

$$[\text{Si}]_{p.u.} = \frac{a_{\text{SiO}_2}}{a_{\text{FeO}}^2 \cdot K_{Si}} = \frac{(\text{SiO}_2) \cdot \gamma_{\text{SiO}_2}}{(\text{FeO})^2 \cdot \gamma_{(\text{FeO})} \cdot K_{Si}}$$

Следовательно, окислению кремния способствуют [5]:

- низкая температура ванны (в соответствии с законом Ле-Шателье);
- повышенная, $a_{(\text{FeO})}$;
- пониженная, $a_{(\text{SiO}_2)}$.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Изложенное выше предопределяет необходимость удаления кремния из чугуна с использованием железосодержащих материалов.

В практике для десульфурации чугуна используют следующие способы:

- удаление кремния из чугуна с использованием твердых окислителей (руда, окалина);
- продувка чугуна кислородом;
- вдувание порошкообразных реагентов (железная руда, окалина) в токе кислорода вглубь под уровень металла.

Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки, поэтому выбор того или иного варианта зависит от конкретных условий данного производства.

Наиболее перспективным вариантом является вдувание порошкообразных реагентов (железная руда, окалина и др.) в токе кислорода вглубь под уровень металла

Этот метод имеет следующие достоинства:

- восстановление железа и переход его в чугун;
- минимальное дымообразование;
- эффективное использование реагентов;
- температура чугуна не снижается.

В качестве железосодержащего материала предлагается использовать конвертерный шлак.

В таблице 2 приведен химический состав конвертерных шламов, а в таблице 3 – его гранулометрический состав.

Таблица 2

Химический состав конвертерных шламов, %

С _{общ}	Fe _{общ}	CaO	SiO ₂	MgO	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	Al ₂ O ₃	P	S
2,5-2,7	52-62	12-20	1,5-2,5	1,3-2,3	1,2-1,7	0,12-0,15	0,11-0,15	0,26-0,43	0,48-0,8	0,23-0,26

Таблица 3

Гранулометрический состав конвертерных шламов, %

Класс	0,5-2,0	0,2-0,5	0,16-0,20	-16	Всего
Размер, мм	2,8	57,7	14,6	24,9	100

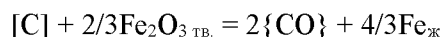
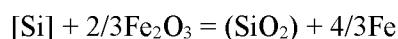
К позитивным моментам использования этого материала следует отнести следующее:

- шламы отличаются высоким содержанием железа;
- по гранулометрическому составу шлак относится к тонкодисперсному материалу с развитой удельной поверхностью.

Данное обстоятельство исключает его дорогостоящий помол.

Считается, что оптимальным для транспортировки и усвоения при вдувании является порошок, содержащий фракции $\geq 2,0$ мм не более 20% и фракции $< 0,4$ мм не менее 80% [1].

Окисление кремния и углерода при вдувании порошкообразных реагентов идет по реакциям:



Изменение давления на первую реакцию не влияет, а на вторую влияет очень заметно. При заглублении фурмы в металл давление P_{CO} возрастает, условия для окисления углерода ухудшаются, вводимые в чугун оксиды железа в максимальной степени используются для окисления кремния.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Предварительные расчеты показали перспективность использования шламов. С целью уточнения технологических параметров планируется проведение исследований на лабораторной установке горячего моделирования.

Список литературы

- 1 Кудрин В.А. Теория и технология производства стали. - М.: Издательство Мир, 2003. – 528 с.
- 2 Харченко Е.М., Шишкин Ю.И., Жумашев К.Ж. и др. Изучение перспектив внедрения внепечной десиликонизации чугуна // Труды X международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность нации - основное условие повышения благосостояния народа», посвященной 55 - летию юбилею. Часть 1. - Темиртау, 2018. - С. 236-239.
- 3 Шишкин Ю.И., Егорова Т.Г. Передел фосфористых чугунов с высоким содержанием кремния в кислородном конвертере // Вестник КГИУ. - Темиртау, 2015. - № 3 (10). - С. 9-12.
- 4 Рахимов В.К., Егорова Т.Г., Шишкин Ю.И. и др. Потери металла при продувке конвертерной ванны // Труды X международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность нации - основное условие повышения благосостояния народа», посвященной 55 - летию юбилею. Часть 1. - Темиртау, 2018. - С. 368-372.
- 5 Меджибожский М.Я. Основы термодинамики и кинетики сталеплавильных процессов: [Учебник для вузов по специальности «Металлургия черных металлов»]. - Киев-Донецк: Вища школа, 1986. – 279 с.

Е.Қ. Қуатбай, Ю.И. Шишкин, Н.Б. Мажибаев, Г.С. Ерекеева, Ж.З. Ахылбеков

Шойынды алдын-ала кремнийсіздендіру

Шойындағы кремнийдің жоғары мөлшерінің теріс рөлі бағаланды. Шойынды алдын-ала кремнийсіздендіру қажеттілігі дәлелденді.

Ең тиімді нұсқа - бұл металл деңгейі тереңдігіне дейін оттегі ағынымен ұнтақ тәріздес темір құрамды реагенттерді, атап айтқанда, конвертер шламын үрлеу болып табылады. Шлам гранулометриялық құрамы бойынша меншікті беті дамыған ұсақ дисперсті материалға жататындықтан, қымбатқа түсетін ұнтақтауды қажет етпейді.

Домнадан тыс кремнийсіздендіру, ең алдымен, негізгі қож түзуші материалды - әкті төмендету есебінен «аз шлак» технологиясы бойынша қож мөлшері төмен болатын конвертерлік балқытуды жүргізуді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: болат, шойын, кремнийсіздендіру, темір құрамды материал, конвертерлік шлам, тотығу.

Ye.K. Kuatbay, Yu.I. Shishkin, N.B. Mazhibayev, G.S. Erekeeva, Zh. Z. Akhyzbekov

Preliminary desiliconization of cast iron

The negative role of high silicon content in cast iron is evaluated. The necessity of preliminary desiliconization of cast iron is proved.

The most promising option is the injection of powdered iron-containing reagents in an oxygen current deep under the metal level, in particular, converter sludge.

According to the granulometric composition, the sludge refers to a finely dispersed material with a developed specific surface area, which eliminates its expensive grinding.

Non-straw desilicization allows you to organize the conduct of converter smelting using a "low-slag" technology with a minimum amount of slag, primarily by reducing the main fluxing material - lime.

Key words: steel, cast iron, desiliconization, iron-containing material, converter sludge,

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

oxidation.

References

- 1 Kudrin V.A. Teoriya i tekhnologiya proizvodstva stali. - M.: Izdatel'stvo Mir, 2003. – 528 s.
- 2 Harchenko E.M., SHishkin YU.I., ZHumashev K.ZH. i dr. Izuchenie perspektiv vnedreniya vnepechnoj desilikonizacii chuguna // Trudy H mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Konkurentosposobnost' natsii - osnovnoe uslovie povysheniya blagosostoyaniya naroda», posvyashchennoj 55 - letnemu yubileyu. CHast' 1. - Temirtau, 2018. - S. 236-239.
- 3 SHishkin YU.I., Egorova T.G. Peredel fosforistyh chugunov s vysokim soderzhaniem kremniya v kislorodnom konvertere // Vestnik KGIU. - Temirtau, 2015. - № 3 (10). - S. 9-12.
- 4 Rahimov V.K., Egorova T.G., SHishkin YU.I. i dr. Poteri metalla pri produvke konverternoj vannы // Trudy H mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Konkurentosposobnost' natsii - osnovnoe uslovie povysheniya blagosostoyaniya naroda», posvyashchennoj 55 - letnemu yubileyu. CHast' 1. - Temirtau, 2018. - S. 368-372.
- 5 Medzhibozhskij M.YA. Osnovy termodinamiki i kinetiki staleplavil'nyh processov: [Uchebnik dlya vuzov po special'nosti «Metallurgiya chernyh metallov»]. - Kiev-Donetsk: Vishcha shkola, 1986. – 279 s.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.31.21
УДК.669.187.2
ББК 34

В.А. Akhmetov¹, А.К. Nurumgaliev¹, А.С. Baisanov², N.R. Timirbayeva², O.V. Zayakin³

¹*Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan,*

²*Chemical Metallurgical Institute, Karaganda, Kazakhstan,*

³*Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia
(E-mail: aba8585@mail.ru)*

Manganese-containing briquettes for ferroalloy smelting

This article examines the production of standard grades of ferroalloys from manganese-containing briquettes, that is, from the waste of processing manganese ores. In addition, the article describes the study of moisture resistance of manganese-containing briquettes. A number of tests were carried out in the installations to determine the degree of strength and water resistance.

Keywords: Mono-charge, briquettes, ferroalloys, roasting magnetic concentrate, moisture resistance of briquettes, waste, degree of strength.

Keywords— ferroalloy, briquettes, moisture resistance

Over the past decade, Kazakhstan began to increase manganese ore mining and it occupied a place among the components of the Republic's mining and metallurgical complex [1].

The raw material base for the production of ferromanganese in Kazakhstan (the second place in the CIS in reserves of manganese and ferromanganese ores) ensures the development of low phosphorous (with a content of <0.15% P) and high-carbon ferromanganese smelting. Projected reserves of manganese ores in Central Kazakhstan, together with explored deposits, amount to 700 million tons.

Manganese ores are represented by sedimentary - metaphied types and are grouped into three: Atasuyskaya, Ushkatynskaya and Zhezdinsko-Ulutauskuya, which include almost all (> 90%) explored reserves of manganese ores. The ores of these groups are represented by oxide (primary) and oxidized (porous) differences.

Currently, the deposits with significant reserves of oxide ores are being developed and exploited: Bolshoy Kitay, Zapadny, Vostochny and Dalnevostochny Karazhal, Promezhutochnoye, Zhezdy and Ushkatyn III. Currently, preparatory work is underway in order to put into operation and approve the reserves of the Tur field, which is the raw material base of the Aksu Ferroalloy Plant for silico-manganese production.

Initially, at the new technology development stage, the Ushkatyn III deposit was chosen as the main source of raw materials, which was the most prepared for the supply of commercial manganese concentrates in terms of its reserves and enrichment capacity availability (Zhairem Mineral Processing Plant). However, one of the conditions of supply was the mandatory involvement of the small fraction ores (0-8 mm) into ferroalloy production process. These ore fractions form in the amounts of up to 40% during production of marketable rich concentrate ores [1].

In order to study the possibility of using these small ore fractions, they were collected by briquetting on the sintering machines of Karmet Mineral Processing Plant, which resulted in obtaining non-fluxed ore sinter (Table 1).

The most common way to produce sintered material (more than 3.5 million tons per year in the former Soviet Union) is agglomeration. It should be noted that so far this industrial technology was not applicable for the production of manganese sinter from the ores of Central Kazakhstan. In the works on the agglomeration of manganese raw materials in Kazakhstan, it was concluded that the production of Zhezdinsky concentrates with a size of 0-20 mm briquettes from single-charge mixtures and briquettes from Zhairem concentrate is suitable for smelting low-phosphorus grades of standard and non-standard silicomanganese. The practice of enterprises producing manganese agglomerate (Nikopol and Zestafoni ferroalloy plants) differs significantly from the one we offer both in terms of the technological parameters of the sintering machines and the physicochemical properties of the charge materials.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Zhezdinsky (size 0-20 mm), Ushkatinsky (size 0-20 mm and 0-10 mm) manganese concentrates and the Ushkatyn-III deposit ore (size 0-10 mm) were studied to determine the main technological parameters of the ore agglomeration. The sintering of these materials was carried out on a laboratory sintering plant with a 250 mm diameter bowl using the Karaganda Steel Mill's method. Coke breeze with a grain size of 0–3 mm agglomeration was used as sintering fuel.

Table 1

Chemical composition of manganese sinter

Chemical composition, %							
Mn _{General}	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	Fe _{General}	BaO	P	S
29.0-33.0	24.0-30.0	1.7-7.1	4.3-7.1	4.1-6.6	3.1-5.0	0.063-0.078	0.065-0.10

Based on the results of the study, it was decided to conduct a more in-depth research of the process of smelting ferrosilicon manganese in ferrosilicium furnaces using manganese ore raw materials, which are in accordance with the main parameters of the similar industries' operating conditions. To this end, the furnace fueling was switched from sintered material to a blend with a rich concentrate of manganese ore from the Ushkatyn III deposit, which has the following physical and chemical composition (Table 2).

Table 2

Chemical and granulometric composition of the ushkatyn iii deposit's rich concentrate

Fraction size, mm	Chemical composition, %								
	Mn _{General}	Fe _{General}	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	S	Ignition losses
-50+10	43,8-46,9	8,43	4,66	0,73	10,06	1,69	0,059	0,037	17,96

For the production of briquettes from manganese-containing materials, the mixture includes manganese oxide concentrate, coke breeze and sulphite-alcohol mixture used as a hardening additive.

Studies on the briquetting of manganese concentrate were performed on a laboratory press unit with a maximum permissible pressure of 250 kgf/cm². Exclay and manganese dust additives were used as binding components. Manganese dust of the following chemical composition was used in the experiment: 21.5% MnO; 34.1% SiO₂; 2.4% CaO; 16.8% K₂O+Na₂O [2].



Figure 1. Briquettes of furnace mono-charges based on 6-8% exclay

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

The initial amount of exclay mixed with the concentrate before briquetting was 1.5-2.5%, and in the future, in order to increase the strength of the briquettes, the amount of clay was increased to 8-10%. In the experiments on manganese dust, the amount of the binder component was 7-10% by mass.

Manganese concentrate was moistened with a suspension consisting of manganese dust and water before briquetting. This resulted in briquettes from manganese concentrate with a diameter of 15-20 mm, a height of 16-25 mm, and compressive strength of 50-60 kg per briquette (Figure 1).

In subsequent experiments, manganese concentrate mixed with coke breeze was briquetted in a large laboratory press. In the experiments using exclay, manganese concentrate was thoroughly mixed with clay, after which it was moistened to the optimum level and briquetted. Manganese concentrate of the following chemical composition was used for the experiment: 40.16% Mn; 5.38% Fe; 16.96% SiO₂; 4.23% CaO; 0.21% S; 0.087% P.

The analysis of the current state of the manganese deposits and metallurgy shows that with the production of about 200 thousand tons of manganese alloys per year, the demand for Kazakhstan's ferroalloys will increase. Further increase in production volumes requires a more rational approach to the use of manganese raw materials in Kazakhstan with the solution of technological and economic problems.

Thus, in order to stabilize the chemical composition of manganese agglomerates, intended for smelting standard silicomanganese grades, it is necessary to supply concentrates with a composition that is regulated by the technical standards. It is also necessary to continue research on the development of industrial production technology and improving the quality of sintered materials and briquettes by optimizing the thermal and technological modes of sintering and pressing.

Experimental part

One of the modern and promising methods of briquetting, which allows to obtain briquettes that meet high strength properties, is the method of rigid vacuum extrusion. Where, the high mechanical strength of the "raw" briquettes is achieved by creating a vacuum in the vacuum chamber of the extruder, which removes more than 93% of the air from the molded material. This leads to an increase in the density of the mixture even before it is formed, which provides high strength with less binder consumption [3].

In comparison with other briquetting methods, the most dense laying of material particles occurs in the briquette with the formation of a large number of capillary channels. The high-strength molecular bond of the particles is formed as a result of the evaporation of external moisture, where the interaction of surface tension forces pulls the material particles together. Thus, with "hard" extrusion, a very strong and dense full-bodied briquette is obtained, suitable for long-term storage in an open warehouse and open transportation, provided that they are highly hydrophobic.

Currently, there is no state regulatory and technical framework regulating the requirements for briquetted materials as an element of metallurgical charge. In this connection, the resulting briquettes in their chemical composition, geometric dimensions (size), strength, as well as operational characteristics must meet the requirements and features of the technological process in which they are supposed to be used.

Hydrophobicity is a physical property that prevents water from penetrating deep into the product. With regard to briquettes, this affects their ability not to break down when in contact with water. That is, hydrophobicity to some extent determines one of the most important operational characteristics - the indicator of waterproofness.

Waterproofness – the ability of briquettes not to break down under the influence of water. The weather and water resistance of briquettes are mainly evaluated by the residual mechanical strength [4].

The water resistance of briquettes depends on the degree of metamorphism of the ore, their petrographic composition, the degree of oxidation, the composition of mineral impurities, etc. The waterproofness of the briquettes is affected by the granulometric composition, the specific pressing pressure, the pressing temperature, as well as additives in the form of binders. In addition, it is of great importance how the briquettes were dried after pressing.

As part of this work, experimental studies of the physical properties of 6 batches of manganese-containing briquettes were carried out on the basis of the Zh. Abishev Chemical and Metallurgical Institute.

In the production of briquettes in batches 1-4, manganese concentrate with a grain size of 0-3 mm was used, and in batches 5-6, manganese dust was used. The composition of the binder additives – bentonite and Portland cement-also varied in the briquettes.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

In a laboratory experiment to determine the moisture resistance, the properties of briquettes of the following compositions were studied (type of binder: B – bentonite; PC – Portland cement): Briquette No. 1 (1% B, 3% PC), Briquette No. 2 (1/2% B, 3% PC), Briquette No. 3 (1/2% B, 4% PC), Briquette No. 4 (1/2% B, 4.5% PC), Briquette No. 5 (1/2% B, 3% PC), Briquette No. 6 (1/2% B, 4% PC). Where in briquettes No. 5-6, the source material is the dust of manganese production.

To determine the water resistance, as well as water absorption, GOST 21290-75 was used. The briquettes were pre-weighed and placed on a ceramic mesh in a vessel at a distance of 30 mm from the water level. At the same distance, the briquettes should be located on the grid from the bottom and walls of the vessel. The height of the test vessel is 15-20 cm, the length and width depending on the size of the briquettes.

Distilled water with a temperature of 20-25°C was poured into the vessel. The briquettes were kept under water for the required time, after which the metal mesh with the briquettes on it was removed from the vessel and placed in an empty vessel for two minutes to drain the water, then the briquettes were weighed. No later than 10-15 minutes after extraction from the water, the briquettes were tested for residual compressive strength.

Briquettes are considered waterproof if they retain a residual mechanical strength after being in water, which is at least 30-60 % of the original strength.

Water absorption (%) is calculated using the following formula:

$$X = (m - m_1) / m_1 \cdot 100\% \quad (1)$$

where, m - is the mass of the briquette saturated with water; m_1 - mass of the briquette before water absorption.

From each batch, the pre-weighed test samples were immersed in containers on a grid, then filled with water and infused for the required time (12, 24, 48 hours). After moisture saturation, the briquettes were removed from the container with water and allowed to drain for 5-10 minutes, then the briquettes were examined and weighed, the percentage of moisture absorption was calculated and the residual compressive strength of the samples was determined.

The change in the degree of water saturation in batches depending on the saturation time is shown in Figure 2. To determine the residual compressive strength, control samples were previously selected from each batch, for testing the strength of dry briquettes by compression. The results of which are reflected (blue scale) on the comparative dependence of changes in the strength characteristics of briquettes depending on the time of infusing in water (Figure 3).

After the moisture saturation procedure, the briquettes do not have visible defects (cracks, chips), as well as the absence of the phenomenon of swelling or softening of the briquettes, which may already indicate their waterproofness. Also, all samples are characterized by the lack of adhesion after moisture saturation.

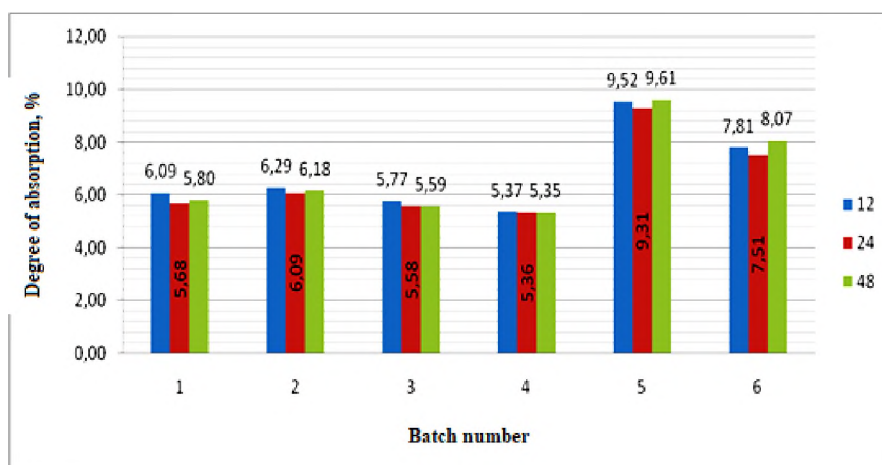


Figure 2. Change in the degree of water saturation in batches depending on the saturation time

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

The low percentage of water absorption can be explained by the creation of hydrophobizing films from binders around the ore particle. Since bentonite clays are caused by a sufficiently high hydrophilicity, water penetrates into the interlayer space of bentonite, while hydrating its surface.

Tests to determine the mechanical strength of briquettes by compression after freezing were carried out on the floor test system 5982INSTRON on the basis of the Karaganda State Technical University and in accordance with GOST 21289-75 "Coal briquettes. Methods for determining mechanical strength".

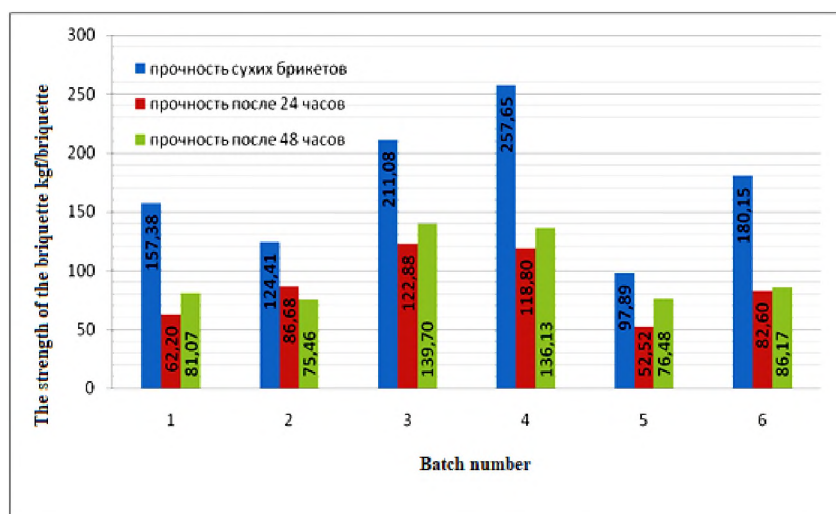


Figure 3. Comparative dependence of changes in the strength characteristics of briquettes depending on the time of infusing in water

Briquettes are considered waterproof, since after being in water they retain a residual mechanical strength, which is at least 30-60% of the original strength. Here, bentonite helps to preserve the shape by causing the charge particles to "stick together", as well as creating an impenetrable surface. Bentonite increases the raw strength of briquetted raw materials (Figure 3), which is observed from the results of the experiment, where the strength characteristics increase with increasing soaking time, which is especially good for the further use of briquettes in metallurgical processing.

As a result of the conducted experiments, it was found that the main water absorption of briquettes occurs during the first 12 hours. For briquettes made of manganese concentrate with a grain size of 0-3 mm, the water absorption is 5.36-6.28%. For briquettes made from ground manganese concentrate, water absorption has higher values and is 7.80-9.52%.

Conclusions

Thus, on the basis of the performed research, a resource-saving enrichment technology has been developed, accompanied by the agglomeration of the obtained roasting magnetic manganese concentrate, which allows reducing the consumption of expensive raw materials, improving the technical and economic indicators of the process.

Carrying out a complex of strength tests after moisture saturation allowed us to anticipate how the briquettes will behave during transportation and long-term storage (warehousing).

All the studied briquettes after being in water retain the residual mechanical strength that meets the requirements of GOST 21290-75. Briquettes No. 3 and 4 can withstand a load of more than 100 kg per briquette, which is more than sufficient for use in the ferroalloy industry.

References

1. Svyatov B. A., Tolymbekov M. Zh., Baysanov S. O. Formation and development of the manganese industry in Kazakhstan. - Almaty. "Iskander" 2002.-416s.
2. Gasik M. I. Manganese. - M.: Metallurgy, 1992. - 608s.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

3. Bizhanov A.M., I. F. Kurunov. STEELE rigid vacuum extrusion is a promising method of pelletizing metallurgical raw materials and waste. Bulletin-Ferrous Metallurgy, No. 4 (1348) 2012
4. A brief overview of coal briquettes production technologies. ANO "Center for Strategic Studies of the Fuel and Energy Complex of the Far East", 2013.
5. Gasik M. I. Electrothermia of manganese. Kiev: Tekhnika, 1979. - 167 p.

Б.А. Ахметов, А.К. Нурумгалиев, А.С. Байсанов, Н.Р. Тимирбаева, О. В. Заякин

Марганецсодержащие брикеты для выплавки ферросплавов

В данной статье рассматривается производство стандартных марок ферросплавов из марганецсодержащих брикетов, то есть из отходов переработки марганцевых руд. Кроме того, в статье описано исследование влагостойкости марганецсодержащих брикетов. В установках был проведен ряд испытаний для определения степени прочности и водостойкости.

Ключевые слова: Моношихта, брикеты, ферросплавы, обжигмагнитный концентрат, влагостойкость брикетов, отходы, степень прочности.

Б.А. Ахметов, А.К. Нурумгалиев, А.С. Байсанов, Н.Р. Тимирбаева, О. В. Заякин

Ферроқорытпаларды балқытуға арналған құрамында марганец бар брикеттер

Бұл мақалада құрамында марганец бар брикеттерден, яғни марганец кендерін өңдеу қалдықтарынан ферроқорытпалардың стандартты маркаларын өндіру қарастырылады. Сонымен қатар, мақалада марганец бар брикеттердің ылғалға төзімділігін зерттеу сипатталған. Қондырғыларда беріктік пен суға төзімділік дәрежесін анықтау үшін бірқатар сынақтар жүргізілді.

Түйін сөздер: Моношихта, брикеттер, ферроқорытпалар, күйдірмагниттік концентрат, брикеттердің ылғалға төзімділігі, қалдықтар, беріктік дәрежесі.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.31.21
УДК.669.187.2
ББК 34

Б. А. Ахметов¹, А.С. Ахметова¹, А.Х.Нурумгалиев¹, А.С. Байсанов²

¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ.; Қазақстан

²Химиялық-металлургиялық институті, Қарағанды қ., Қазақстан
(E-mail: aba8585@mail.ru)

Феррокорытпа балқыту мақсатында марганец байытпаларын кесектендіру әдістерін зерттеу

Ұсынылып отырған жұмыста, марганец байытпаларынан әр түрлі байланыстырғыштармен моношихтастының брикетінің өндірісілік тәжірибеде өндірілуі, феррокорытпаға қайта өңдеу кезеңінде тотықсыздандырғыш ретінде кокс ұнтағын қолдануға мүмкіндік беретіні талданған. Сонымен қатар осы алынған марганецті брикеттерден стандартты маркалы брикеттерді балқыту тәжірибелері келтірілген.

Түйін сөздер: Моношихта, брикеттер, феррокорытпалар, күйдіргмагниттік концентрат, брикеттердің ылғалға төзімділігі, қалдықтар, беріктік дәрежесі.

Kipicne

Қазіргі металлургиялық агрегаттарында ұсақ түрдегі шихталарды және кедей марганец кендерін байытқанда алынатын өнімдерді, тек оларды әр түрлі әдістермен кесектендіргеннен кейін балқыту мүмкін болады, мысалы, агломерациялау, кесектендіру және әр түрлі байланыстырғыш заттармен немесе оларсыз брикеттеу.

Брикеттеу – геометриялық дұрыс, біркелкі формадағы және тұрақты өлшемдегі брикеттерді – кесектерді алу мақсатында байытпаларды, өндіріс қалдықтарын және ұсақ әлсіз құрылымдық кендерді термомеханикалық қайта өңдеу процесі (үдерісі). Қазіргі технология бойынша брикеттеу байланыстырғыш заттарды қолданумен немесе оларсыз жүзеге асырылады. Бірнеше түрдегі байланыстырғыштар қолданылады: сульфитті-спиртті барда (ССБ), сульфитті сілтілер (СС), сұйық шыны, тас көмірлі шайыр, әк. Әр түрлі қосарланған байланыстырғыштар – тас көмір шайырының гудронмен араласпасы, тас көмір піспесі мен ССБ (СС), әк және кварцті материалдар (трепел, кварц және б.), әк және сұйық шынылар және б [1].

Шихтаны престогенде оның пластикалығын және шикі брикеттердің беріктігін арттыратын негізгі органикалық байланыстырғыштар кендер мен байытпаларды брикеттегенде өзінің тек біршама қымбаттылығы мен тапшылығымен ғана емес (мысалы, таскөмірлі шайыр, сульфит-спиртті барда, сульфитті сілтілер, піспелер және басқалар), сонымен қатар брикеттердің жоғары температурада беріктігінің жоғалтуына қарай қолданыс таппады.

Брикеттерді жоғары температураға дейін пештерде қыздырған кезде, байланыстырғыштар жанып немесе айдауға (пироллиз) ұшырайтыны (ауаның қатынасысыз құрамның айырылуы және өзгеруі), ал брикеттер өздері ұнтақтарға үгілетіні ескерілген [1].

ССБ-ның кемшіліктеріне жататыны – адгезиялық қасиет кезінде олардың жоғарғы гигроскопиялыққа ие болуы, кенді брикеттердің сутөзімділігін қамтамасыз етпейді, ал сонымен қоса, құрамында едәуір мөлшерде күкірт болады. Кендік ССБ-сы бар брикеттерді беріктендіру үшін, 100-140⁰С-дегі температурада кептіруді қолданады және қолайлы атмосфералық жағдайда (төменгі салыстырмалық ылғалдылықта) ашық ауада біршама уақыт сақталынады.

Сондықтан, байланыстырғыш зат ретінде бағасы төмен және арзан заттарды, мысалы, сазды (глина) қолдану зерттелінген болатын. Күйдіру-магнитті марганец байытпаларын брикеттеу бойынша ірі зертханалық зерттеулер, моделі ПГ-1671М ірі зерттеханалық пресс-қондырғыларда

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

жүргізілген, онда ірілігі 0-5мм, марганец байытпасын брикеттеу үдерісі зерттелген ($Mn_{жалпы} - 19,92\%$; $Fe_{жалпы} - 2,7\%$; $SiO_2 - 41,23\%$; $C - 12,1\%$; $CaO - 2,86\%$; $Mn/Fe - 7,38$ бір.), ол күйдіру-магнит тәсілмен Батыс Қамыс кенорындағы темірмарганецті кенімен, 1:1 қатынастағы қоспада Жомарт күйдіру-магнитті марганец байытпасы ($Mn_{жалпы} - 35,69\%$; $Fe_{жалпы} - 1,65\%$; $SiO_2 - 11,07\%$; $C - 11,32\%$; $CaO - 13,9\%$; $Mn/Fe - 21,63$ бір.) алынған. Байланыстырғыш компонент ретінде келесі химиялық құрамдағы саз қолданылған, %: $CaO - 1,42$; $SiO_2 - 52,1$; $Al_2O_3 - 20,84$; $MgO - 6,79$; қ. к. ж. - $9,01$ [2].

Келтірілген нәтиже бойынша, ең берік, қатты және тасымалдауға шыдамды брикеттер болып, құрамында 5% саз шығыны бар брикеттер жатады, онда шикі және кептірілген брикеттердің беріктілігі, ферроқорытпа өндірісіндегі шикізаттарды кесектеуде қойылатын техникалық талаптарды толығымен қанағаттандырады. Сонымен бірге, табиғи жағдайда кептірілген брикеттердің механикалық қасиеттерінің көрсеткіштері шамамен пеш ішінде беріктендіріп кептіруді қолданған жағдайдағы брикеттердің беріктерімен бірдей болады.

Салыстырмалы технологиялық параметрлер және саз негізіндегі брикеттердің сапасы 1-кестеде көрсетілген. Шикі брикеттер табиғи жағдайда (2-3 тәулік) кептіріліп, кептіру жағдайларының брикеттердің беріктігіне әсерін анықтау үшін кептіргіш шкафында беріктендіріп кептірілді [3,4].

Кесте 1

Саз негізіндегі брикеттердің технологиялық параметрлері мен сапасы

Параметрлер және көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	Саз мөлшері, %	
		2-3	5
1. Шикі брикеттер: - брикеттеу температурасы - жаншуға төзімділік - қатты саздың шығыны	°C кг/брикет %	20-25 9-11 2-3	20-25 11-12 5
2. Брикеттерді кептіру: - кептіру уақыты 20-25°C - кептіру уақыты 150-200°C	сутки мин.	2-3 60-80	2-3 60-80
3. Дайын брикеттер: - сығымдау кедергісі МЕМСТ 24765-81 бойынша: - 20-25°C - 150-200°C - беріктігі тастау МЕМСТ 25471-82 бойынша: - 20-25°C - 150-200°C - үйкелуге беріктігі МЕМСТ 15137-77 бойынша: - 20-25°C - 150-200°C	кг/брикет % %	 60-70 80-90 51 55 29-32 25-28	 80-90 90-100 60 65 24-25 22-24

Сөйтіп, 1:1 қатынаста алынған екі байытпаның араласпасынан тұратын шихтаны брикеттеудің қолайлы параметрлеріне престоудің $50-60 \text{ кг/см}^2$ меншікті қысымында байытпаның массасынан 5% саз және 6-8% су шығыны жатады. Алынған брикеттердің химиялық құрамы 2-ші кестеге келтірілген.

Кесте 2

Ірі зертханалық ПГ-1671М брикет-прессте брикеттеуден кейін алынған брикеттердің химиялық құрамы

Партия №	Құрамы, %
----------	-----------

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

	Mn	Fe	SiO ₂	C _{катт.}	CaO	Mn /Fe
1	27,59	2,23	25,4	11,89	7,57	12,37
2	27,6	1,92	26,15	12,08	6,34	14,38
орташа	27,6	2,07	25,77	11,98	6,96	13,33

Феррокорытпа өндірісінің жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштері негізінен шикізат материалдарының жоғары сапасына және оларды балқытуға тиімді дайындығына байланысты. Қазіргі заманғы қуатты жабық және герметикалық пештерді кедей кендерді байыту арқылы марганец шикізатымен қамтамасыз ету өндірістің негізгі көрсеткіштерін жақсартудың негізгі резерві болып табылады.

Ұсақ өзгешеліктері бар феррокорытпаларды және кедей кендерді байыту өнімдерін қазіргі металлургиялық агрегаттарда балқыту оларды әртүрлі әдістермен (агломерациялау, шегендеу және брикеттеу) кескеннен кейін ғана мүмкін болады [4].

Марганец қорытпаларын балқыту процесін зерттеу және бұрын алынған марганец түйіршіктеріне, брикеттерге және агломераттарға қатысты электр балқытудың оңтайлы технологиялық режимін белгілеу және олардан силикомарганец пен көміртекті ферромарганецтің стандартты маркаларын алу мақсатында тамман пешінде тигельді балқыту жүргізілді.

Сынақтарды жүргізу үшін алдын-ала брикеттер мен агломераттарға химиялық талдау жасалды. Кен сынапасының химиялық құрамы 3-кестеде келтірілген. Химиялық талдау нәтижелері бойынша тамман пешінде көміртекті ферромарганец пен силикомарганецті балқыту үшін шихтаға есептеу жүргізілді. Аспаларды іріктеу жасалды және тәжірибелік балқытулар сериясы өткізілді.

Кесте 3

Агломерат пен брикеттердің орташа химиялық құрамы

№ үлгі	Химиялық құрамы, %							
	Mn _{жал}	Fe _{жал}	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	S	P	C
Агломерат	39,35	5,78	21,05	4,85	0,87	0,05	0,084	1,27
Агломерат	40,56	1,71	19,73	3,4	1,1	0,03	0,055	3,08
Брикетты	30,93	1,25	14,2	2,51	2,13	0,06	0,064	24,55
Брикетты	32,65	1,25	12,3	1,64	1,92	0,08	0,13	23,75

Кен бөлігінің ілмегі (ірілігі 0-3мм брикеттер мен агломерат) барлық тәжірибелерде шамамен 150 граммды құрады. Нөлдік уақыт ішінде балқыманың белгіленген температураға жету уақыты шартты түрде қабылданды.

Тәжірибелі балқымалардың металлы мен қожын графитті тигельдерде 1 сағат 20 мин бойы 1500°С тұрақты температурада әлсіз қалпына келтіретін атмосферада ұстаған. Температура ВР 5/20 термодарасымен өлшенді. Эксперимент барысында температура тұрақты болды. Эксперимент аяқталғаннан кейін балқытылған металл мен шлак графит құймақалына құйылды. Химиялық талдау нәтижелері бойынша марганецтің металл мен шлак арасында таралуы және оның газ атмосферасына түсуі анықталды.

Кесте 4

Зертханалық сынақтар кезінде алынған марганец қорытпаларының химиялық құрамы

№ үлгі	Атауы	Химиялық құрамы, %				
		Mn	Fe	Si	C	P
1	Ферромарганец	81,86	2,01	2,12	6,43	0,135
2	Ферромарганец	73,63	11,94	5,63	6,15	0,108

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

3	Ферромарганец	74,73	11,41	0,91	7,17	0,12
4	Силикомарганец	75,28	1,48	16,01	-	0,135
5	Силикомарганец	76,11	2,68	15,90	-	0,15
6	Силикомарганец	79,53	2,31	18,46	-	0,088
7	Силикомарганец	80,85	2,79	16,86	-	0,08

Жолбарысты балқытудың нәтижелері бойынша бұрын алынған марганец агломератынан силикомарганецтің стандартты маркаларын алған дұрыс деп қорытынды жасауға болады. Бұл алынған агломераттағы кремнийдің жоғары құрамына және бастапқы кеннің табиғи негізінің төмен мәніне байланысты. Алынған марганец брикеттері стандартты жоғары көміртекті ферромарганецті балқыту үшін тиімді қолданылады. Тәжірибелік сынақтардың нәтижелері 4-кестеде келтірілген.

Қорытынды

Ірі зертханалық пресс-қондырғыда тәжірибелі түрде алынған брикеттер партиясының химиялық құрамы және қаттылық қасиеті, силикомарганец балқыту үшін шихтаға қойылатын талаптарға сай келеді.

Сөйтіп, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде күйдіру-магнитті байыту әдісімен алынған марганец байытпасының майда фракцияларын ресурс сақтау технологиясына тарту зерттелінген және істелініп біткен, бұл марганецтің пайдалануына, қымбат шикізаттың, байланыстырғыш компоненттердің шығынын төмендетуге, марганецті ферроқорытпаларын балқытып алудың техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді.

Тамман пешінде жүргізілген зертханалық зерттеулердің нәтижелері силикомарганецтің және жоғары көміртекті ферромарганецтің стандартты маркаларын күйдірілген марганец концентратынан балқытудың негізгі мүмкіндігін көрсетті.

Осылайша, жүргізілген зерттеулер негізінде қымбат шикізат шығынын азайтуға, процестің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік беретін алынған күйдіру магниті марганец концентратын бірқатар ресурстарды үнемдейтін байыту технологиясы жасалды.

Қолданылған әдебиеттер

- 1 Гасик М.И. Электротермия марганца. Киев: Техника, 1979. - 167 с.
- 2 Гасик М.И. Марганец. - М.: Metallurgy, 1992. - 608с.
- 3 Святлов Б. А., Толымбеков М. Ж., Байсанов С. О. Становление и развитие марганцевой отрасли Казахстана. – Алматы. «Искандер» 2002. -416с.
- 4 Бижанов А. М., И.Ф. Курунов. Жесткая вакуумная экструзия STEELE-перспективный способ окискования металлургического сырья и отходов. Бюллетень – Черная металлургия, № 4 (1348) 2012г.
- 5 Краткий обзор технологий производства угольных брикетов. АНО «Центр стратегических исследований топливно-энергетического комплекса дальнего востока», 2013г.

B.A. Akhmetov, A.H. Nurumgaliev, A.S. Akhmetova, A.S. Baysanov

Research of methods of cutting manganese enrichment for the purpose of ferroalloy melting

In the proposed paper, it is analyzed that the production of monoshikta briquettes with various binders from manganese enrichment in industrial practice allows the use of Coke powder as a reducing agent at the stage of processing ferroalloys. In addition, experiments on smelting standard brand briquettes from these obtained manganese briquettes are presented.

Keywords: Monoshychta, briquettes, ferroalloys, anthrax magnetic concentrate, moisture resistance of briquettes, waste, strength degree.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Б. А. Ахметов, А.С. Ахметова, А.Х. Нурумгалиев, А.С. Байсанов

Исследование окускование марганцевых концентратов с целью плавки ферросплавов

В предлагаемой работе проанализировано, что производство брикета моношихты с различными связующими из марганцевых обогачений позволяет использовать порошок кокса в качестве восстановителя на стадии переработки в ферросплавы. Также приведены опыты выплавки брикетов стандартных марок из этих полученных марганцевых брикетов.

Ключевые слова: Моношихта, брикеты, ферросплавы, обжигмагнитный концентрат, влагостойкость брикетов, отходы, степень прочности.

References

- 1 Gasik M.I. Elektrotermiya marganca. Kiev: Tekhnika, 1979. - 167 s.
- 2 Gasik M.I. Marganec. - M.: Metallurgiya, 1992. - 608s.
- 3 3. Svyatov B. A., Tolymbekov M. ZH., Bajsanov S. O. Stanovlenie i razvitie margancevoj otrasli Kazahstana. – Almaty. «Iskander» 2002. -416s.
- 4 Bizhanov A. M., I.F. Kurunov. ZHestkaya vakuumnaya ekstruziya STEELE-perpektivnyj sposob okuskovaniya metallurgicheskogo syr'ya i othodov. Byulleten' – Chernaya metallurgiya, № 4 (1348) 2012g.
- 5 Kratkij obzor tekhnologij proizvodstva ugol'nyh briketov. ANO «Centr strategicheskikh issledovanij toplivno-energeticheskogo kompleksa dal'nego vostoka», 2013g.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.31.23

УДК 669-1

Т.Р. Тушиев¹, С.А. Смаилов¹, Е.К. Мухамбетгалиев², А.С. Бильгенов³¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан²Филиал РГП «НЦ КПМС РК» ХМИ им. Ж. Абишева, г. Караганда, Казахстан³ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», кафедра Пирометаллургические процессы, г. Челябинск, РФ
(E-mail: sake0862@mail.ru)**Совершенствование технологии десульфурации стали на агрегатах «печь-ковш»**

Приведены результаты исследования процесса десульфурации конвертерной стали в 300 - т сталеразливочном ковше твердыми шлакообразующими смесями на основе извести и уточнены некоторые особенности этого способа внепечного рафинирования. Для улучшения качества металла с различным содержанием кремния, повышения стойкости переклазоуглеродистой футеровки сталеразливочных ковшей, а также для улучшения экологической обстановки применена шлаковая смесь для обработки стали в ковше, содержащая известь и флюсующий материал. Разработанный режим десульфурации предлагается к внедрению.

Ключевые слова: десульфурация, установка «печь-ковш», шлак, известь, смесь, плавка, ковш, обработка металла.

Введение

Развитие современных технологий предъявляет все более высокие требования к качеству стали. При этом важны не только высокие значения служебных характеристик металла, но и их стабильность. Одним из важных факторов устойчивого повышения качества металла является внепечное рафинирование жидкой стали. Основная технологическая функция рафинирования - возможно более полное очищение металла от вредных или избыточных примесей, таких как сера, кислород и т.д.

В соответствии с техническими требованиями эксплуатации машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), максимальная скорость разливки групп марок стали без образования поверхностных дефектов обеспечивается при содержании серы в готовом металле не более 0,015 % - для низкоуглеродистого металла; не более 0,012 % для перитектического металла и не более 0,010 % - для низколегированного металла.

Как известно процесс десульфурации состоит из трех последовательных стадий: доставка серы к границе шлак-металл, переход межфазной границы (может рассматриваться как химическая стадия) и отвод продукта реакции в объём шлаковой фазы.

Для выполнения этих стадий на установке «печь-ковш» (УПК), необходимо соблюдение следующих условий:

- формирование однородного, жидкоподвижного шлака с низкой температурой плавления, массой от 10 до 15 кг/т с суммарной концентрацией окислов железа и марганца не более 2,0 % (белый шлак);
- активное перемешивание металла и шлака (работа продувочных пробок).

В настоящее время формирование высокоосновного, жидкоподвижного раскисленного шлака на УПК АО «АрселорМиттал Темиртау» (АМТ) достигается присадками чушкового алюминия с расходом от 0,15 до 0,20 т/пл, извести и плавикового шпата в соотношении 4:1 суммарной от 2,0 до 2,5 т/пл. К недостаткам данной технологии относятся:

1. Разовая порция извести, из-за вспенивания шлака, не превышает 0,3 т/пл. Продолжительность одной присадки шлакообразующих материалов составляет от 2,0 до 3,0 минут. В связи с этим формирование рафинирующего шлака занимает продолжительное время и затрудняет проведение

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

процесса десульфурации.

2. Используемый, в качестве разжижителя шлака, плавиковый шпат отрицательно влияет на экологию и снижает стойкость шлакового пояса футеровки сталеразливочного ковша.

С целью ускорения формирования шлака оптимального химического состава общепринято использование синтетических шлаков.

Образцы и методика измерений

В АО «АМТ» проводились испытания металлургического шлакообразователя «REFRAFLUX 4842 S», но из-за повышения стоимости при производстве металла, раскисленного алюминием на 1,03 \$/т, от использования отказались. Также проводились испытания раскисления шлака алюминиевым дроссом, но по заключению специалистов-экологов ЛПС УОТ И ТБ данный материал представляет угрозу для персонала и экологии.

В раннее проведенной работе [1] проводились испытания опытной партии твердых шлакообразующих смесей (ТШС) фирмы «Римейк». По ходу работы при использовании ТШС на УПК были получены следующие результаты:

1 Средняя степень десульфурации металла (участок УПК) была выше на 11,24%.

2 Расход алюминия для раскисления шлака в среднем составлял 0,148 т против 0,173 т на сравнительном металле.

3 Экономическая эффективность при использовании ТШС составила 0,19 \$/т годной стали.

В этой связи проведены промышленные испытания данного материала, оценено влияние замены плавикового шпата ТШС на степень десульфурации металла, как по группам марок, так и по всему массиву, на плавках с содержанием серы более 0,020 %.

Для более детального статистического анализа эффективности использования данного материала при обработке стали на УПК и проведения десульфурации, выплавленный металл был разделен на 3 группы марок по содержанию кремния и серы на выпуске более 0,020 %:

А) I группа - содержание кремния в готовой стали до 0,03 %;

Б) II группа - содержание кремния в готовой стали от 0,05 до 0,15 %;

В) III группа - содержание кремния в готовой стали от 0,15 до 0,30 %.

Результаты измерений и их обсуждение

Проведен сравнительный анализ затрат на обработку металла на УПК.

В качестве сравнительных плавов взяты плавки текущего производства, обработанные на УПК с использованием плавикового шпата, так же разделённые по группам.

Обработка плавов с использованием ТШС взамен плавикового шпата проводилась согласно ТИ СК-07-2012 [2] и рекомендаций предыдущей работы.

Расход ТШС на опытных плавках I группы изменялся от 0,1 до 0,5 т на плавку и в среднем составлял 0,25 т на плавку (0,88 кг/т). На сравнительных плавках I группы расход плавикового шпата составлял от 0,1 до 0,5 т на плавку и в среднем - 0,23 т на плавку (0,83 кг/т).

Расход ТШС на опытных плавках II группы изменялся от 0,15 до 0,5 т на плавку и в среднем составлял 0,27 т (0,97 кг/т). На сравнительных плавках расход плавикового шпата изменялся от 0,05 до 0,4 т на плавку и в среднем составлял 0,22 т (0,80 кг/т).

Расход ТШС на опытных плавках III группы изменялся от 0,07 до 0,4 т на плавку и в среднем составлял 0,21 т (0,73 кг/т). На сравнительных плавках III группы расход плавикового шпата изменялся от 0,14 до 0,3 т на плавку и в среднем составлял 0,19 т (0,69 кг/т) - рисунок 1.

Расход извести, для наведения шлака на опытных плавках I группы изменялся от 1,0 до 1,8 т на плавку и в среднем - 1,52 т (5,48 кг/т), на сравнительных плавках - от 1,1 до 2,7 т на плавку и в среднем - 1,51 т (5,45 кг/т).

Расход извести, для наведения шлака на опытных плавках II группы изменялся от 1,2 до 2,0 т на плавку и в среднем составлял 1,58 т (5,6 кг/т), на сравнительных плавках - от 1,1 до 2,6 т на плавку и в среднем - 1,47 т (5,25 кг/т).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Расход извести, для наведения шлага на опытных плавках III группы изменялся от 0,8 до 2,5 т на плавку и в среднем составлял 1,48 т (5,32 кг/т), на сравнительных плавках - от 1,1 до 1,6 т на плавку и в среднем - 1,43 т (5,12 кг/т) - рисунок 2.

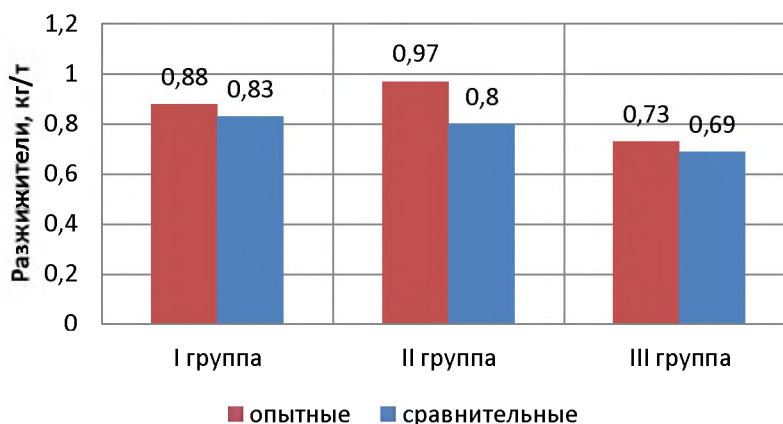


Рисунок 1. Расход ТШС (опытные плавки) и плавикового шпата (сравнительные плавки)

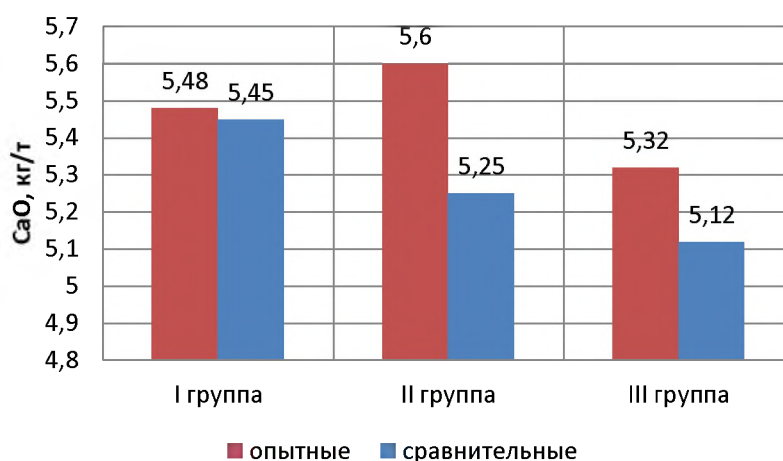


Рисунок 2. Расход извести на опытных и сравнительных плавках

Расход алюминия на раскисление шлага на опытных плавках I группы изменялся от 0 до 0,27 т на плавку и в среднем составлял 0,16 т (0,57 кг/т), на сравнительных плавках - от 0 до 0,47 т на плавку и в среднем - 0,19 т (0,67 кг/т).

Расход алюминия на раскисление шлага на опытных плавках II группы изменялся от 0,06 до 0,27 т на плавку и в среднем составлял 0,17 т (0,6 кг/т), на сравнительных плавках - от 0 до 0,48 т на плавку и в среднем - 0,18 т (0,65 кг/т).

Расход алюминия на раскисление шлага на опытных плавках III группы изменялся от 0,05 до 0,19 т на плавку и в среднем составлял 0,14 т (0,49 кг/т), на сравнительных плавках - от 0,10 до 0,3 т на плавку и в среднем - 0,16 т (0,57 кг/т) - рисунок 3.

Степень десульфурации от выпуска до готового на опытных плавках I группы в среднем составляла 23,3 % (изменялась от 4,5 до 60,7 %) и на сравнительном металле в среднем 23,0 % (от 0 до 68,0 %).

Степень десульфурации от выпуска до готового на опытных плавках II группы в среднем составляла 30,9 % (изменялась от 12,0 до 60,9 %) и на сравнительном металле в среднем 30,05 % (от 4,8 до 65,6 %).

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Степень десульфурации от выпуска до готового на опытных плавках III группы в среднем составляла 43,3 % (изменялась от 21,7 до 88,9 %) и на сравнительном металле в среднем 42,0 % (от 20,0 до 65,8 %) - рисунок 4.

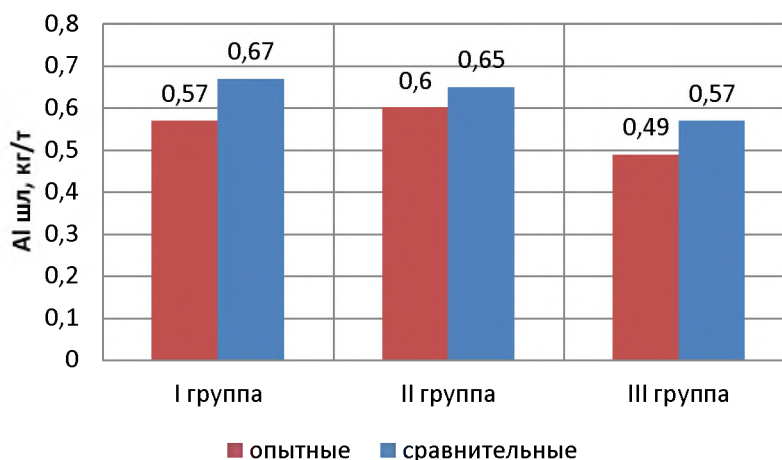


Рисунок 3. Расход алюминия для раскисления шлага на опытных и сравнительных плавках.

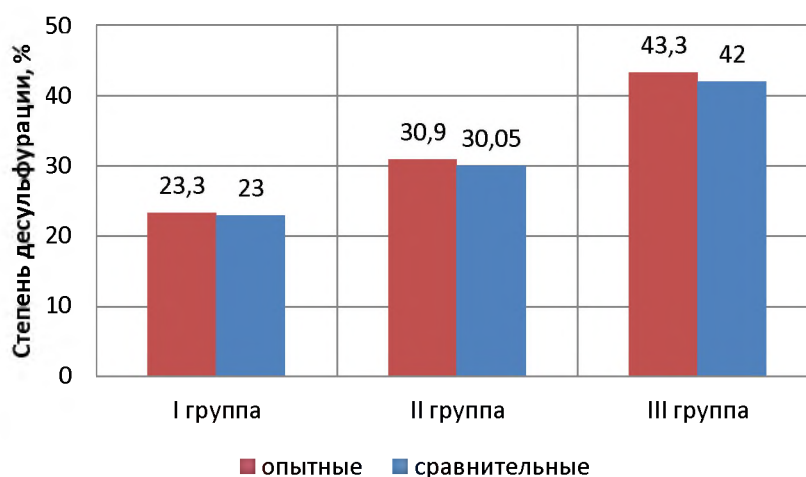


Рисунок 4. Степень десульфурации металла на опытных и сравнительных плавках

В среднем по опытным и сравнительным группам марок получены следующие результаты:

1 Расход ТШС на опытных плавках с содержанием серы на выпуске от 0,020 % и более составлял 0,24 т на плавку (0,88 кг/т), расход плавикового шпата на сравнительных плавках - 0,22 т на плавку (0,79 кг/т).

2 Расход извести на наведение шлага на опытных плавках составлял 1,50 т на плавку (5,40 кг/т), на сравнительных плавках - 1,49 т на плавку (5,35 кг/т).

3 Расход алюминия для раскисления шлага на опытных плавках составлял 0,16 т на плавку (0,59 кг/т) на сравнительных плавках - 0,18 т на плавку (0,65 кг/т).

Средняя степень десульфурации на массиве опытных плавков составляла 29,3 %, на опытных 29,4 %.

Используя данные, получена зависимость степени десульфурации от расхода ТШС - рисунок 5.

Влияние соотношения расхода ТШС к расходу извести показано на рисунке 6.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

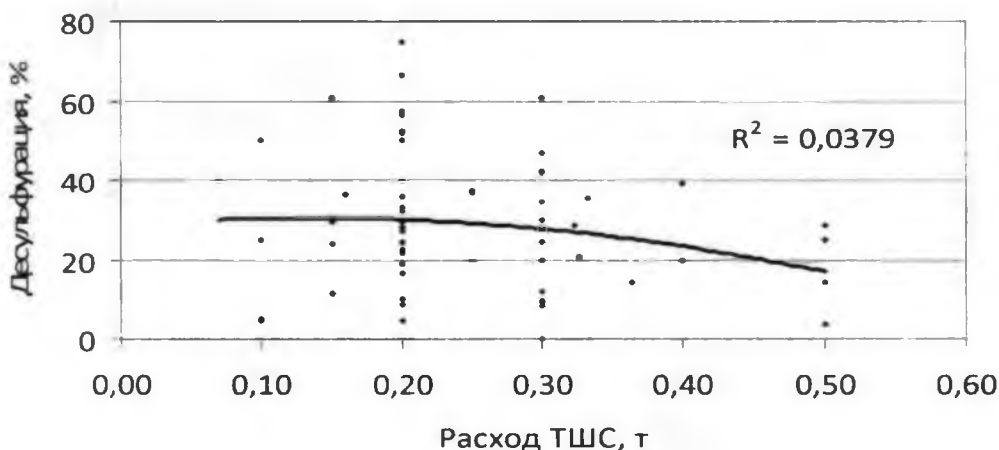


Рисунок 5. Влияние расхода ТШС на степень десульфурации металла

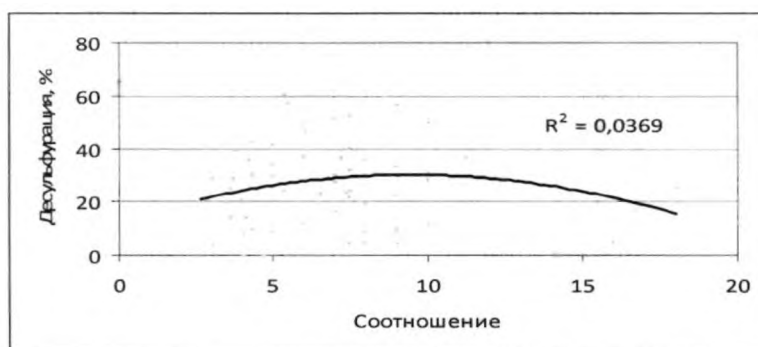


Рисунок 6. Влияние соотношения расхода ТШС к расходу извести на степень десульфурации.

Как видно из рисунка, зависимость носит сложный характер, начиная с интервала соотношения ТШС к расходу извести 1:5,6 происходит снижение степени десульфурации металла, за счёт снижения жидкоподвижности наведённых шлаков.

Среди прочих других параметров, суммарный расход шлакообразующих материалов так же оказывает влияние на степень десульфурации металла - рисунок 7.

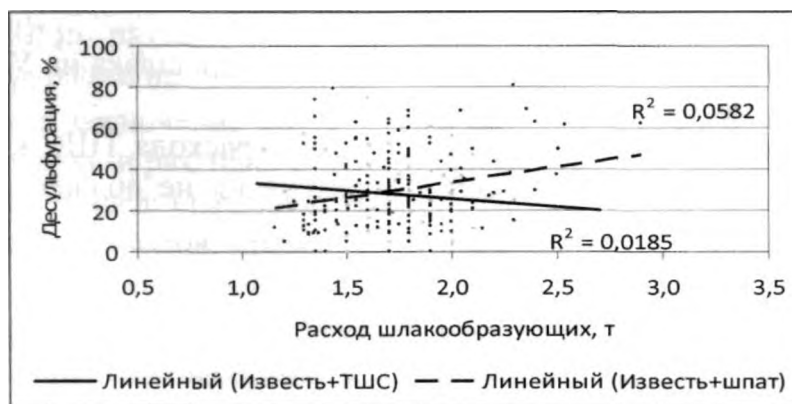


Рисунок 7. Влияние расхода шлакообразующих материалов на степень десульфурации.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

В сравнение с использованием плавикового шпата, использование материалов содержащих Al_2O_3 , в качестве разжижителя шлака, ограничено в узких интервалах расходов. Так как дальнейшее повышение содержания данного оксида в шлаке приводит к обратному эффекту и происходит снижение жидкоподвижности шлака.

В то же время, при использовании плавикового шпата, увеличение расхода шлакообразующих материалов не приводит к снижению степени десульфурации металла, так как в основе своей шпат не содержит Al_2O_3 , и он находится в постоянной концентрации в шлаке не зависимо от расхода плавикового шпата. В тоже время, действие плавикового шпата кратковременно.

Выводы

1. Использование ТШС фирмы «Римейк» взамен плавикового шпата на плавках требующих десульфурации (содержание серы в металле на выпуске от 0,020 % и более) не оказало существенного влияния на изменение технологии десульфурации металла на УПК. Так, средняя степень десульфурации металла составляла 29,3 %, при использовании плавикового шпата 29,4 %.

Наиболее видимые результаты достигнуты на II и III группе марок стали, при практически одинаковом расходе извести, пониженном расходе алюминия для раскисления шлака, но высоким расходом ТШС по отношению к плавиковому шпату, что объясняется необходимостью достижения оптимального содержания Al_2O_3 в шлаке.

2. Расход извести практически остался на прежнем уровне, в среднем - 5,40 кг/т против - 5,35 кг/т на сравнительном металле.

3. Произошло незначительное снижение расхода алюминия для раскисления шлака с 0,65 кг/т (сравнительном металле) до 0,59 кг/т на опытных плавках.

4. Расход ТШС в среднем составлял 0,88 кг/т, расход плавикового шпата 0,79 кг/т.

5. Снижение затрат на десульфурацию на опытных плавках составило:

а) на I группе - 0,20 \$/т;

б) на II группе - 0,05 \$/т;

в) на III группе - 0,13 \$/т.

В среднем по опытным плавкам снижение затрат на десульфурацию составило 0,12 \$/т.

6. Оптимальный расход ТШС для наведения шлака на УПК находится в интервале от 0,1 до 0,25 т на плавку.

7. Оптимальный интервал соотношения расхода ТШС к извести - до 1:5,6, при этом суммарный расход шлакообразующих не должен превышать 1,8 т на плавку.

Список литературы

1 Нурумгалиев А.Х., Патрин А.В. Использование твердых шлаковых смесей на установке печь-ковш // Вестник КГИУ. – Темиртау, 2017. - № 2(17). С. 41- 45.

2 Технологическая инструкция ТИ СК-07-2012 «Обработка металла для МНЛЗ на установках «печь-ковш».

Т.Р. Тушиев, С.А. Смаилов, Е.К. Мухамбетгалиев, А.С. Бильгенов

«Шөміш-пеш» агрегаттарында болатты күкіртсіздендіру технологиясын жетілдіру

Түрлендіргіш болатты 300 тонна болат құю шелегіне әк негізіндегі қатты шлак түзетін қоспалармен күкіртсіздендіру процесін зерттеу нәтижелері келтірілген және пештен тыс тазартудың осы әдісінің кейбір ерекшеліктері нақтыланған. Кремнийдің әртүрлі құрамы бар металдың сапасын жақсарту, болат құю шөміштерін қайта көміртекті төсеудің беріктігін арттыру, сондай-ақ экологиялық жағдайды жақсарту үшін құрамында әк пен флюс материалы бар шелектегі болатты өңдеуге арналған шлак қоспасы қолданылды. Өзірленген күкіртсіздендіру режимін енгізу ұсынылады.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Түйін сөздер: күкіртсіздендіру, "пеш-шөмішті" орнату, қож, әк, қоспа, балқыту, шөміш, металды өңдеу.

T.R. Tushiyeu, S.A. Smailov, Ye.K. Mukhambetgaliyev, A.S. Bilgenov

Improvement of steel desulphurization technology on the «ladle – furnace» units

The results of the study of the process of desulphurization of converter steel in a 300 - ton steel ladle with solid slag-forming mixtures based on lime are presented and some features of this method of out-of-furnace refining are clarified. To improve the quality of metal with different silicon content, increase the resistance of the lining of steel ladles, as well as to improve the environmental situation, a slag mixture for processing steel in a ladle containing lime and fluxing material was used. The developed desulfurization mode is proposed for implementation.

References

- 1 Nurumgaliev A.H., Patrin A.V. Ispol'zovanie tverdyh shlakovyh smesej na ustanovke pech'-kovsh // Vestnik KGIU. – Temirtau, 2017. - № 2(17). S. 41- 45.
- 2 Tekhnologicheskaya instrukciya TI SK-07-2012 «Obrabotka metalla dlya MNLZ na ustanovkah «pech'-kovsh».

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

МРНТИ 53.31.23
УДК 669-1

Ж.Б. Алдамуратов¹, С.А. Смаилов¹, Е.Қ. Қуатбай¹, А.Б. Мухамбеткалиев¹,
Е.К. Мухамбетғалиев²

¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан

²«ҚР МШКҚӨ ҰО» РМК филиалы Ж. Әбішев ат. ХМИ, Қарағанды, Қазақстан

Сұйық ваннаның гидродинамикалық күйін физикалық модельдеу

Болатты пештен тыс өңдеу үрдістері мен технологияларының жетілдірілген нұсқаларын әзірлеу және табысты игеру, бір жағынан, сұйық ваннаны үрлеудің әртүрлі әдістері мен режимдерімен бірге жүретін құбылыстарға теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізуді, екінші жағынан, ресурстар мен және энергияны үнемдейтін технологияларды құру үшін алынған нәтижелерді практикалық қолдануды қамтиды. Пеш-шөміш қондырғысында болатты пештен тыс өңдеу үрдісінің математикалық моделі ұсынылған.

Түйін сөздер: болат балқыту шөміші, модель, сұйық ваннаны үрлеу, «пеш-шөміш» қондырғысы, құйындатқыш, біркелкілеу, масса алмасу.

Kіріспе

Пештен тыс өңдеу металлургиясы бүгінде қолданыстағы металлургиялық жабдықтарды түбегейлі қайта жаңартуды қажет етпейтін, құрамын нақты реттеу арқылы металдың қызметтік қасиеттерін жоғарылату, құйылған металдың құрылымын жақсарту және балқыманы зиянды қоспалар мен металл емес қосылыстардан тазарту сияқты металл сапасын арттырудың бірден-бір қолжетімді құралы болып табылады. Екінші жағынан, пештен тыс өңдеу металлургиясы металлургиялық кешеннің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сондықтан бүгінде ол технологиялық үрдістің міндетті элементіне айналды. Бұл жағдайда ең қарапайым және кең таралған әдіс - бұл шөміштегі металды инертті және бейтарап газдармен үрлеу болып табылады. Әдетте, пештен тыс өңдеу кезінде келесі мәселелер шешіледі:

1. Металды құрамы мен температурасы бойынша үздіксіз құюға дайындау, бұл, ең алдымен, негізгі легірлеуші элементтердің құрамындағы тар шектерге енуді білдіреді.
2. Металды зиянды қоспалардан және тазартушы қоспалардың металл ваннаның компоненттерімен өзара әрекеттесу өнімдерінен тазарту.
3. Футеровкамен, атмосферамен және қожбен балқыманың фаза аралық шекараларындағы үрдістердің алдын алу немесе басу.

Яғни, құрамды реттеу саласындағы пештен тыс өңдеу металлургиясының алдында тұрған барлық міндеттерді 2 топқа бөлуге болады: легірлеуші қоспаларды енгізгеннен кейін металды нақты біркелкілеу және әртүрлі фаза аралық шекараларда масса алмасу үрдістері. Әдетте, бұл мәселелер бөлек қарастырылады және шешіледі. Алайда, бұл тәсіл даусыз емес: бір жағынан, легірлеуші қоспаларды енгізгеннен кейін, әдетте, балқымада осы элементтің концентрациясы бойынша біртекті емес болып қана қоймайды, сонымен қатар фаза аралық шекараларда қарқынды үрдістер басталады, өйткені әртүрлі фаза аралық шекаралармен қоспаның жоғары концентрациясы бар металл көлемдері байланысады. Екінші жағынан, фаза аралық өзара әрекеттесу үрдістерінің жүруіне байланысты біртекті емес болады. Осылайша, біркелкілеу және фаза аралық өзара әрекеттесу үрдістері бір-бірімен тығыз байланысты - олардың кез-келгенін екіншісін ескерместен дәл сипаттау мүмкін емес.

Үлкен сыйымдылықты болат құю шөміштерінде металды жетілдіру кезінде үрлеу газы сұйық металдың параллель қабаттарын қозғалысқа келтіреді, бұл тек металл мен қожды жақсы араластыруға ғана емес, сонымен қатар енгізілетін материалдарды, қышқылсыздандырғыштарды және модификаторларды ерітуге, металды температура бойынша біркелкілеуге жағдай жасайды [1].

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

Балқытудың бастапқы параметрлерін ескере отырып, болат құю шөмішінде металды жетілдіру кезінде қазірдің өзінде металды инертті газбен үрлеудің әртүрлі технологиялық әдістері қолданылады, оның ішінде өңделетін металдың химиялық құрамы мен температурасы бойынша біркелкі етуді жеделдетуге қол жеткізе отырып, инертті газдың шығынын реттейді [2]. Ал инертті газды берудің айналмалы режимі бар технологияны іске асыру мынадай артықшылықтарды алуға мүмкіндік берді [3]:

- «пеш-шөміш» қондырғысында (ПШҚ) металды өңдеу кезінде электр энергиясы шығынының азаюы;

- инертті газ шығынының азаюы;
- өңдеу ұзақтығының қысқаруы;
- болаттың металл емес қоспалармен ластануының төмендеуі.

Зерттеудің негізгі міндеті ПШҚ - да балқыманы инертті газбен құйындатып үрлеуді қолданып өңдеу кезінде балқыманы араластыру мен біркелкілеудің оңтайлы режимдерін белгілеу болып табылады.

ПШҚ - да балқыманы газ ағынының құйындатқышын қолдана отырып өңдеу үрдісінде балқыманы араластыру келесі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді:

- шөміштегі сұйық металл ваннасында тоқырау аймақтарының пайда болуын болдырмау;
- шөміштегі металды сапалы араластыруға қол жеткізу, бұл металды химиялық құрамы мен температурасы бойынша жақсы біркелкілеуге ықпал етеді;
- шөміште металды үрлеу үшін аргонды үнемдеуге қол жеткізу.

Осылайша, жұмыс алдында фаза аралық шекараларда біркелкілеу және масса алмасу үрдістерінің ажырамас байланысын және өзара әсерін ескере отырып, «болат балқыту шөміші» жүйесін сипаттау міндеті қойылды. Бұл мәселені шешудің нәтижесі жүйеге технологиялық әсер етуіне байланысты металдың құрамы мен оның біртекті еместігін болжауға мүмкіндік беретін стохастикалық модель болуы керек.

Өлшеу нәтижелері және оларды талқылау

Металлургиялық қондырғыларда жүретін гидродинамикалық, жылулық және химиялық үрдістер жоғары температурамен, белсенді қождардың әсерімен және көп мөлшерде зиянды газдар мен абразивтік шаң тәрізді бөлшектердің бөлінуімен сипатталатыны белгілі. Сонымен қатар жұмыс істеп тұрған өндірістік қондырғыларда зерттеулерді жүргізуге өндірістік уақытты жоғалту факторы айтарлықтай кедергі туғызады.

Мұндай жағдайда, сондай-ақ зерттеу барысында жаңа техника мен технологияларды құру кезінде туындайтын мәселелерді шешудің ең қолайлы әдісі физикалық және математикалық модельдеуді қолдану болып саналуы керек.

Модельдеудің сандық әдістері бойынша көптеген оқулықтар мен нұсқаулықтар белгілі. Олар модельдеудің сандық әдістерін қолданудың әртүрлі деңгейіне арналған, құрылған айырмашылық схемасының физикалық мағынасына баса назар аударатын «физикалықтан» бастап «математикалықтан» (айырмашылық схемалары теориясының негізгі мәселелері, олардың тұрақтылығы мен жинақталуының дәлелі және т.б.) аяқтайды. Турбулентті ортаның акустикалық диагностикасының мүмкіндіктері ортаның бөліну шекарасындағы ультрадыбыстық толқындардың шашырау құбылысына негізделген және сол себепті металлургиялық жүйелерге қолданылады. Атап айтқанда, бұл сұйық ваннадағы газ мөлшерін анықтауға қатысты.

Зерттеулер [4] стратификацияның болмауының жеткілікті шарты - теңсіздік екенін анықтады:

$$Ri = \frac{\Delta\rho \cdot g \cdot H}{\rho \cdot u_0^2} \quad (1)$$

мұндағы Ri - Ричардсон саны; $\Delta\rho$ - қабаттар тығыздығының айырмашылығы; $H = h_1 + h_2$ - жоғарғы және төменгі қабаттардың тереңдігі; u_0^2 - вертикаль бойынша максималды жылдамдық.

Сыйымдылық параметрлерінің (түбі, бос беті) қабаттардың қозғалысына әсері болмашы болған

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

жағдайда, түрдің критериялық тәуелділігін айқындаушы болып табылады:

$$C = \frac{Re}{Ri} = \frac{u_0^3}{g \cdot v \cdot \Delta\rho/\rho} \quad (2)$$

мұндағы Re - Рейнольдс критерийі; v - кинематикалық тұтқырлық.

«С» критерийі сұйықтық қабаттарының ағыс бөлігінің бетінің пішінін анықтайды. Бұл ретте айқын шекара $C < 150$ кезінде, ал «анық емес» - $C > 1650$ кезінде орын алады.

Су үшін $\Delta\rho/\rho = 0,002 \div 0,05$ қатынасы белгілі. Қарастырылатын жағдайда, 20°C температурада көрсетілген қатынас $0,004$ - ке тең болады. Газ ағынының әсерінен ваннаның төменгі бөлігіндегі судың ванна бетіне қозғалысының орташа жылдамдығы $0,5$ м/с құрайды, бұл (3) теңдеуге сәйкес келеді [5]:

$$V_c = V_o \cdot [1 - 1,95 (r/R)^2], \quad (3)$$

мұндағы V_o - сыйымдылық осі бойынша сұйықтық жылдамдығы; r - ағымдағы радиус; R - көпіршік радиусы.

Өз кезегінде $V_o = 0,115 \cdot V_n Re^{0,3}$, мұндағы V_n - көпіршіктің қозғалу жылдамдығы.

Көрсетілген тәуелділік диаметрі $0,5$ м дейінгі барботаждық бағандарда тексерілген.

Сонда, $H = 0,3 \div 0,5$ м болған кезде:

$$Ri = \frac{0,002 \cdot 9,81 \cdot H}{0,5^2} = 0,0235 \div 0,0382$$

Сондықтан берілген нақты жағдайларда стратификация болмайды. Сұйық металды үрлеу кезінде келесі мәндерді қабылдаймыз: $\rho_c = 7000$ кг/м³; $H = 2 \div 2,5$ м.

Металды газдармен үрлеу нәтижесінде оның сығылуы айтарлықтай өзгереді, тығыздығы аз өзгереді ($0,2\%$ шегінде), яғни $\Delta\rho/\rho = 0,002$.

Шөміштегі металдың қозғалыс жылдамдығын (оны газбен үрлеу кезінде) төмендегі теңдеулерді қолдану арқылы анықтауға болады:

$$U \frac{d u}{d r} + V \frac{d v}{d z} = - \frac{d p}{d r} + v \cdot v^2 \cdot u \cdot \frac{u}{r^2}; \quad (4)$$

$$U \frac{d v}{d r} + V \frac{d v}{d z} = - \frac{d p}{d z} + v \cdot v^2 \cdot v; \quad (5)$$

$$\frac{d u}{d r} + \frac{d v}{d z} + \frac{u}{r} = 0; \quad (6)$$

$$\frac{d c}{d t} + U \frac{d c}{d r} + V \frac{d c}{d z} = D \cdot v^2 \cdot c; \quad (7)$$

мұндағы $V^2 = \frac{d^2}{d_r^2} + \frac{d^2}{d_z^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{d}{d_r}$ - Лаплас операторы; u, v - сәйкесінше r және z осьтері бағытында

металл ағынының жылдамдығын құраушылар; v және D - кинематикалық тұтқырлық және диффузия коэффициенттері; t - уақыт.

[6] жұмыста алынған эксперименттік деректерді және теңдеулерді қолдана отырып, $V_c = 0,5$ м/с аламыз. Бұл жағдайда:

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

$$Ri = \frac{0,0014 \cdot 9,81 \cdot H}{0,5^2} = 0,109 \div 0,137$$

Тіпті $V_c = 1$ м/с болса да, Ri саны 0,097 мәніне ие, яғни стратификация орын алатын критикалық 0,1 - ге өте жақын. Сонымен қатар металдың көрсетілген қозғалыс жылдамдығы конвертерде үрлеуге қатысты екенін атап өткен жөн, себебі онда үрдіс шөмішке қарағанда әлдеқайда қарқынды жүреді.

Бұдан шығатыны, (Ричардсон критерийі бойынша) өнеркәсіптік шөміште сұйық болатты газбен үрлеу кезінде тығыздығы бойынша біртекті емес болып табылады. Сондықтан болатты модельдеу ретінде сұйықтық - суық тұщы суды пайдалану толығымен дұрыс емес. Бұрын су модельдеріндегі үздіксіз құймадағы сұйық металдың айналым ағындарын зерттеу кезінде [6] металды модельдейтін суды шамамен 40÷60°C температураға дейін қыздыру орынды деп танылды. Бұл жағдайда үш негізгі ұқсастық критерийлердің Re , Fr , We сәйкестігіне және су мен сұйық болаттың кинематикалық тұтқырлығының сәйкестігіне қол жеткізілді.

Қарастырылып отырған жағдайда суды 50°C - қа дейін қыздыру кезінде $\Delta\rho / \rho = 0,011$, ал $Ri = 0,129 \div 0,214$, бұл Ричардсонның ұқсастық критерийінің сәйкестігіне қол жеткізу үшін жеткілікті.

Гидродинамикалық модельдеу кезінде (1) теңсіздікпен сипатталған стратификацияның болмауының жеткіліктілік шарты температуралық өрістердің ұқсастығын растамайды. Соңғысын сәйкестендіру үшін қосымша түзету температуралық критерийін енгізу керек:

$$\Pi = a_0 \cdot S / Q, \quad (8)$$

мұндағы $a_0 = \frac{I}{S} \cdot \int_a$

Металлургиялық шөміштерде жоғарыда аталған қатынас салыстырмалы түрде аз, сондықтан көлденең ағындар арасындағы өзара әрекеттесу маңызды болып табылады. Бұл жағдайда ұқсастық критерийінің келесі түрі қолайлы болып табылады:

$$\frac{g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot h_1^2}{k \cdot u} \sim \frac{g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot h_1}{u_1^2} = idem \quad (9)$$

мұндағы β - сұйықтықтың температурамен өзгерісін байланыстыратын коэффициент (су үшін $\beta = 1,5 \cdot 10^{-4}$ град⁻¹); $k = u_1 \cdot h_1$.

Ағындар арасындағы күштер елеулі болған жағдайда ($u = u_1 \cdot B$ кезінде) келесі өрнек қолданылады:

$$\frac{g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot B^2}{k \cdot u} \sim \frac{g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot B}{u_1^2} = idem \quad (10)$$

Айқындаушы фактор тереңдікте араластыру болған жағдайда теңдеу келесідей болады:

$$\frac{g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot B^2}{u_1^2 \cdot H} = idem \quad (11)$$

Барботажды аймақтар болмаған және шарттары болған кезде

$$\lambda_1 \cdot B / H \gg \lambda_{\gamma_{\text{тк}}} \quad (12)$$

ағындар арасындағы араластыру елеусіз. Соңғысы жоғарыда келтірілген өрнекті (9) қолдануға

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

мүмкіндік береді. Егер теңсіздік орын алса (10) теңдеуді қолдану қажет.

$$\lambda_1 \cdot B / H < \lambda_{\text{үйк.}} \quad (13)$$

мұнда $\lambda_{\text{үйк.}} = 2 \cdot \tau / (\rho \cdot u_0^2)$ - сұйықтық ағындары арасындағы үйкеліс коэффициенті, мұндағы τ - ағындардың бүйір беттеріндегі жанама кернеу; u_0 - қарастырылып отырған ағын қимасындағы максималды орташа жылдамдық.

Металлургиялық шөміштердің модельдерін есептеу үшін модельге түсетін меншікті жылу жүктемесі табиғи шөмішке түсетін нақты меншікті жылу жүктемесіне сәйкес келуі керек, яғни:

$$c \cdot \nu \cdot Q_M \cdot \Delta t_M / S_M = c \cdot \nu \cdot Q_T \cdot \Delta t_T / S_T \quad (14)$$

мұндағы Q_T, Q_M - табиғи және модельдегі газ ағынының шығыны; $\Delta t_T, \Delta t_M$ - ағын мен сұйық ванна арасындағы температура айырмашылығы; S_T, S_M - табиғи және модельдегі сұйық ваннаның беті; ν - сұйықтықтың меншікті салмағы.

(14) теңдеуді келесідей ұсынуға болады:

$$Q_M \cdot \Delta t_M = Q_T \cdot \Delta t_T / \mathcal{L}_1^2, \quad (15)$$

мұндағы \mathcal{L}_1 - модель масштабы.

(15) теңдеудегі қатынасты және гидродинамикалық модельдеу шарттарын сақтай отырып, шөміште изотермалардың орналасу сипаты модельде алынған температура өрісі түрінде ажыратылған.

Газ-сұйық жүйесіндегі гидродинамикалық үрдістердің ұқсастығын сипаттайтын критериялық теңдік, жалпы жағдайда келесідей болады [6]:

$$(Ho; Fr; Eu; Re; We; \rho; \vartheta; u; Ma; k; l_1; l_2; \dots l_n) = 0, \quad (16)$$

мұндағы Ho – Струхаль критерийі; Fr - Фруд критерийі; Eu - Эйлер критерийі; Re - Рейнольдс критерийі; We - Вебер критерийі; Ma - Мах критерийі; k - Пуассон саны; $\rho; \vartheta; u; l_i$ - тығыздыққа, тұтқырлыққа, жылдамдыққа және геометриялыққа сәйкес симплекс критерийлері:

$$\rho = (\rho_c - \rho_g) / \rho_g \approx \rho_c / \rho_g;$$

$$\vartheta_c = \vartheta_{жс} / \vartheta_g;$$

$$u = u / w;$$

$$l_i = l_i / l.$$

(индекстер: с - сұйықтық, г - газ).

Масса алмасу үрдістерінің ұқсастығын талдау қажет болған жағдайда тиісті шекаралық шарттарымен конвективті масса беру мен диффузияның дифференциалдық теңдеулері қолданылады: [7]

$$(Sh; Fo; Fr; Eu; Re; We; \rho; \vartheta; u; Ma; k; l_1; l_2; \dots l_n; So) = 0, \quad (17)$$

мұндағы Sh - Шервуд критерийі; Fo - Фурье критерийі; So - Шмидт (Прандтль) критерийі.

Модельде алынған нәтижелердің нақты үрдістер мен қондырғылар үшін қолданылуы тұрғысынан (16) және (17) өрнектердің теңдігіне қол жеткізу қажет, бұл іс жүзінде мүмкін емес.

Осыған байланысты ұқсастық критерийлерін қамтамасыз ету үшін өлшемдер теориясы қолданылды, оған сәйкес үрлеу үрдісін келесі критериялық теңдеулермен сипаттауға болады:

$$f(Ho; Re; We) = 0, \quad (18)$$

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

1-кестеде болат құю шөмішінің моделін есептеу нәтижелері келтірілген.

Кесте бойынша Струхаль, Ричардсон, Вебер критерийлері және сұйықтық қабатына меншікті жылу жүктемесі шөміште және модельде сақталуы керек, бұл терең теориялық негізде және мүмкіндіктері кең эксперименттер жүргізуді қамтамасыз етеді.

1-кесте. Болат құю шөмішінің моделін есептеу нәтижелері

Үрдіс параметрлері	Шөміш	Модель
Ағынның ағу жылдамдығы, м/с	61,3-220	63,7-300
Критерийлер:		
$Ho \cdot 10^3$	5,8-16,9	1,3-8,1
$Re \cdot 10^3$	2,3-2,9	1,5-2,6
$We \cdot 10^7$	7,0-29,7	1,6-27,4
Ri	0,109-0,137	0,129-0,214
$C \cdot Q \cdot \Delta t \cdot v$	1120	1301

Қорытынды

Зерттеудің эксперименттік бөлімі өлшемі $500 \times 300 \times 300$ органикалық шыныдан жасалған модельде жүргізілді. [8] жұмыстарынан айырмашылығы үрлеу тек жоғарыдан ғана емес, төменнен де жүргізілді. Қимасының диаметрі 2; 4; 6 және 8 мм дөңгелек соплоларды, сондай-ақ газ ағынын құйындатқыш соплолар қолданылды. Бұл ретте шиыршық қадамы S/d 0,6; 2,0; 3,0 тең құйындатқыштар қолданылды. Мұнда d - құйындатқыш диаметрі, S - құйындатқыш қабырғалары арасындағы қашықтық.

Жұмыста УК-14П ультрадыбыстық құрылғысы қолданылды. Сұйық ваннаны жиілігі 85 мГц ультрадыбыспен өтпелі дыбыстау сәулелендіру және қабылдау түрлендіргіштерінің көмегімен жүзеге асырылды.

Ультрадыбыстық бақылаудың (УДБ) таралу жылдамдығы және сәйкесінше газ шығынына байланысты сұйықтық қабатындағы газ мөлшері күрделі сипатқа ие екені анықталды. Газ шығыны аз болғанда ($8 \div 16 \cdot 10^4$ м³/с) УДБ таралу жылдамдығы өте баяу төмендейді, бұл сұйықтықтағы газ мөлшері шамасының төмендігіне байланысты. Газ шығыны $16 - \text{дан } 23 \cdot 10^4$ м³/с - қа дейін жоғарылағанда УДБ таралу жылдамдығы едәуір артады және газ шығыны одан әрі жоғарылағанда шамамен бірдей болып қалады. Себебі сұйықтық қабатында газ шығыны жоғары болған кезде үлкен көпіршіктер пайда болады, олар қабатты «теседі» және шөміш көлеміндегі газ мөлшеріне әсер етпейді.

Шөміштегі сұйықтық тығыздығының пульсациясының өзгеруі ондағы УДБ - ның таралу жылдамдығына ұқсас екендігі анықталды. Өз кезегінде сұйықтық тығыздығының пульсациясы ваннаға берілетін газ ағынының пульсациясымен немесе оның дискреттілігімен анықталады. УДБ таралу жылдамдығының елеусіз өзгеруі, яғни сұйық ваннаның баяу араласуы, қазіргі уақытта қабылданғандай шөміштің қабырғаларына жақын емес, оның аралық аймағында байқалады.

Жалпы жағдайда, фурма құйындатқыштары қабаттағы сұйықтық тығыздығын теңестіреді және сұйық ваннаны араластыру үрдісін қарқындатады.

Әдебиеттер тізімі

1 Смирнов А.Н. Информационный портал о черной и цветной металлургии // Украинская ассоциация сталеплавателей. – 2011. Режим доступа к журналу: <http://uas.su/books/2011/minizavod/34/razdel34.php>.

2 Гизатулин Р.А. Математическое моделирование процесса восстановления оксидов и оценка степени десульфурации на агрегате ковшпечь // Вестник РАЕН. – Москва, 2006. - № 3. - Т. 6. - С. 52-59.

3 Дюдкин Д.А., Бать С.Ю., Гринберг С.Е., Маринцев С.Н. Производство стали на агрегате ковшпечь. – Донецк, 2003. - 306 с.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

4 Поволоцкий Д.Я., Кудрин В.А., Вишкарев А.Ф. Внепечная обработка стали. - М.: МИСиС, 1995. - 256 с.

5 Потапов А.В., Коваль В.П. К расчету циркуляционного движения расплава в кислородном конвертере // Изв. вузов. Черная металлургия, 1981. - № 1.

6 Кабаков З.К., Пахолкова М.А., Голубенков К.Е. Математическое моделирование влияния продувки на потери тепла в сталеразливочном ковше // Материалы XI Межвузовской заочной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. - Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2010.

7 Кабаков З.К., Пахолкова М.А. Двумерная математическая модель охлаждения металла в сталеразливочном ковше // Материалы XI Межвузовской заочной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. - Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2010.

8 Гизатулин Р.А., Протопопов Е.В., Шакиров К.М. Математическое моделирование гидродинамики ванны при продувке расплава в ковше через верхнюю фурму и газопроницаемую вставку // Сб. тр. Второй Всероссийской научно-практической конференции «Моделирование, программное обеспечение и наукоемкие технологии в металлургии» / СибГИУ. - Новокузнецк, 2006. - с. 147-154.

Ж.Б. Алдамуратов, С.А. Смаилов, Е.К. Куатбай, А.Б. Мухамбеткалиев, Е.К. Мухамбетгалиев

Физическое моделирование гидродинамического состояния жидкой ванны

Разработка и успешное освоение усовершенствованных вариантов процессов внепечной обработки стали и технологий предполагает, с одной стороны, проведение теоретических и экспериментальных исследований явлений, сопровождающих различные способы и режимы продувки жидкой ванны, а с другой, практическое использование полученных результатов для создания ресурсо- и энергосберегающих технологий. Представлена математическая модель процесса внепечной обработки стали на агрегате печь-ковш.

Ключевые слова: сталеплавильный ковш, модель, продувка жидкой ванны, агрегат «печь-ковш», завихритель, усреднение, массообмен.

Zh.B. Aldamuratov, S.A. Smailov, Ye.K. Kuvatbay, A. B. Mukhambetkaliyev, Ye.K. Mukhambetgaliyev,

Physical modeling of the hydrodynamic state of a liquid bath

The development and successful development of improved variants of non-furnace steel processing processes and technologies involves, on the one hand, conducting theoretical and experimental studies of the phenomena accompanying various methods and modes of liquid bath purging, and, on the other, practical use of the results obtained to create resource - and energy-saving technologies. A mathematical model of the process of out-of-furnace steel processing on the ladle furnace unit is presented.

Key words: steel ladle, model, liquid bath purge, ladle furnace unit, swirler, averaging, mass transfer.

1 Smirnov A.N. Informacionnyj portal o chernoj i cvetnoj metallurgii // Ukrainskaya asociaciya staleplavil'shchikov. – 2011. Rezhim dostupa k zhurnal: <http://uas.su/books/2011/minizavod/34/razdel34.php>.

2 Gizatuln R.A. Matematicheskoe modelirovanie processa vosstanovleniya oksidov i ocenka stepeni desul'furacii na agregate kovsh–pech' // Vestnik RAEN. – Moskva, 2006. - № 3. - Т. 6. - S. 52-59.

Раздел 1. «Металлургия. Технологии новых материалов»

3 Dyudkin D.A., Bat' S.YU., Grinberg S.E., Marincev S.N. Proizvodstvo stali na agregate kovsh-pech'. – Doneck, 2003. - 306 s.

4 Povolockij D.YA., Kudrin V.A., Vishkarev A.F. Vnepechnaya obrabotka stali. - M.: MISiS, 1995. - 256 s.

5 Potapov A.V., Koval' V.P. K raschetu cirkulyacionnogo dvizheniya rasplava v kislorodnom konvertere // Izv. vuzov. Chernaya metallurgiya, 1981. - № 1.

6 Kabakov Z.K., Paholkova M.A., Golubenkov K.E. Matematicheskoe modelirovanie vliyaniya produvki na poteri tepla v stalerazlivochnom kovshe // Materialy XI Mezhvuzovskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i aspirantov. - Cherepovec: GOU VPO CHGU, 2010.

7 Kabakov Z.K., Paholkova M.A. Dvumernaya matematicheskaya model' ohlazhdeniya metalla v stalerazlivochnom kovshe // Materialy XI Mezhvuzovskoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i aspirantov. - Cherepovec: GOU VPO CHGU, 2010.

8 Gizatulin R.A., Protopopov E.V., Shakirov K.M. Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamiki vanny pri produvke rasplava v kovshe cherez verhnyuyu furnu i gazopronicaemuyu vstavku // Sb. tr. Vtoroj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Modelirovanie, programmnoe obespechenie i naukoemkie tekhnologii v metallurgii» / SibGIU. - Novokuzneck, 2006.- s. 147-154.

Раздел 2

**Машиностроение.
Технологические
машины и транспорт**

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

МРНТИ 52.45.15
УДК 622.23.05

E.S. Bestembek, R.T. Askerbek

*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan
(E-mail: qwert.06@mail.ru)*

Analysis of equipment for screening materials in the processing of rocks

The article discusses the relevance of research on the processes of sorting stone materials. The novelty of the article lies in the critical analysis of equipment designed for sorting stone materials in the mining industry and other areas related to the processing of stone materials. The article describes the results of the analysis of classifications and designs of equipment for sorting stone materials. The description of the dimensions of the sieve holes when sorting various materials is given and the types of screening are presented. The main parameter of equipment for sorting stone materials - screening efficiency is explained. Variants of screening efficiency change are described. The main advantages and disadvantages of various designs of sorting machines are presented, the main areas of application of various types of equipment are reflected. For future scientific research, the main tasks for a master's thesis are presented. The results of the analysis of the classifications and designs of equipment for sorting stone materials are based on the methods of theoretical research. The conclusions presented in the article are the basis for carrying out a scientific research within the framework of a master's thesis aimed at improving the performance of equipment designed for sorting stone materials.

Key words: riddle, screening, sorting materials, equipment analysis, advantages, disadvantages, research objectives, mechanical sorting.

Introduction

Sorting machines are a key mechanism in the operation of a large number of industrial enterprises, and the stability of the operation of any enterprise that uses a large amount of stone and ore materials depends on its productivity, reliability and operating costs. The wear of screens, irrational loading of the bearing surface, the heterogeneity of the transported material and many other parameters negatively affect the efficiency of using this equipment, which, in turn, affects the economic and production indicators of enterprises. It is necessary to comprehensively evaluate and determine the design and operational parameters of sorting equipment in order to achieve the maximum economic effect when upgrading existing installations.

Researching the operation of equipment for sorting, analyzing modern technical solutions and justifying parameters using an integrated approach, is an urgent and modern issue of improving machines for screening materials.

Mining involves the extraction of minerals from the subsurface and their primary processing. Minerals are the basis of the national economy and there is not a single branch of it where minerals or products of their processing are not used.

Screening is the process of separating bulk materials by size on screening surfaces with calibrated holes.

When the material is sequentially sieved on n sieves, $n + 1$ products are obtained. In this case, one of the products of the previous sieving serves as the starting material for the subsequent sieving. [1]

Methods and materials

The results of the analysis of the classifications and designs of equipment for sorting stone materials are based on the methods of theoretical research.

Results and discussion

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

The sequential series of screen hole sizes (from larger to smaller) used in screening is called the screening scale or classification. The ratio of the size of the holes of the previous sieves to the size of the holes of the subsequent sieves is a module of the classification scale. It can be either constant or variable. For example, for the classification scale 80; 40; 20; 10; 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315; 0,16 the modulus is constant, equal to 2. A for the classification scale 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 – the module is non-permanent. The size d of the largest grains (pieces) undersize the same as the size of the smallest pieces of oversize product, conventionally taken as equal to the size of the holes of the sieve through l which the material is screened, i.e., $d = l$.

Screening can be used for material with a particle size from 1200 to 0.05 mm, classification - no larger than 10-15 mm, more often no more than 3-5 mm. Depending on the size of the largest pieces of material in the initial feed and the size of the holes in the screening surfaces, large, medium, small, fine and extra fine screening are distinguished. Large screening is usually done on material with a particle size of $-1200 + 0$ mm on grates with openings from 300 to 100 mm; medium screening - material with a grain size of $-350 + 0$ mm on grids and sieves with openings from 75 to 25 mm; fine screening - material with a particle size of $-75 + 0$ mm on sieves and sieves with openings from 25 to 6 mm; fine screening - material with a grain size of $-10 + 0$ mm on sieves with openings from 5 to 0.5 mm; especially fine screening - material up to 0.5 mm on special sieves.

When screening into three or more classes, the sequence of their allocation, depending on the location of the sieves on the screen, can be organized in one of the following ways: from large to small, from small to large classes, as well as combined.

Screening operations are widely used in the construction materials industry, processing and briquetting industries, sorting, chemical and many other industries. In the technological scheme of preparation of minerals for processing, the following types of screening operations are distinguished: independent, preparatory, auxiliary, selective and dewatering.

Independent or final screening is used on sorting machines to separate classes - finished products sent directly to consumers. Sorting is performed on nonmetallic building materials, coals, various ores, etc.

Preparatory screening is used in beneficiation plants for the purpose of dividing the processed material into size classes, which are fed further to separate beneficiation operations, sometimes by different methods.

Auxiliary screening is used in combination with crushing operations to separate the finished product in front of the crushers and control the size of the crushed product. The first type of screening is often called preliminary, the second - control or verification.

Selective screening is used to separate material into classes that differ not only in size, but also in the content of valuable components, quality or hardness.

Dewatering screening is used to separate water or heavy slurry from beneficiation products or de-sludge material before further beneficiation.

It is not possible to achieve ideally accurate sizing during screening in a production environment, since various factors affect the screening process. Therefore, during screening, part of the grains smaller than the sieve holes cannot pass through the screening surface and end up in the oversize product, thereby "clogging" it and at the same time reducing the amount of undersize product. [1, 2]

The main indicator of screening is its efficiency E (%), which characterizes the accuracy of material separation by size. Numerically, it is determined by the ratio of the amount of the undersize product to its total amount in the initial material, i.e. is the extraction of the lower grade into the undersize product.

Screening efficiency can be calculated using the following formula:

$$E = \frac{C}{Q \cdot \alpha} \cdot 100\% \text{ %}$$

where C – undersize product weight;

Q – weight of starting material;

α – lower class content in source material, %.

To determine the efficiency of screening according to this formula, it is necessary to know the mass of the source material Q and the undersize product C , the direct determination of which in a continuous process under production conditions presents known difficulties. Therefore, the mass ratio C/Q is determined by the content of the lower class in the starting material α and the undersize product v .

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

When screening bulk material, screening efficiency depends on the screening time. Therefore, an increase in screen productivity, leading to a decrease in the duration of screening of the material, is accompanied by a decrease in screening efficiency.

The screening efficiency is also significantly influenced by the granulometric composition and moisture content of the starting material, the size and shape of the holes of the screens on the screen, the frequency and amplitude of vibrations of the screening surface, the angle of inclination of the screen, and the screening method.

The screening efficiency increases with an increase in the content of the undersize product in the starting material and at its values of 60–80% it becomes maximum. The presence of so-called "difficult" grains in the starting material, having a size close to the size of the sieve holes, causes their clogging and reduces the screening efficiency.

The moisture content of the feed material (external moisture content) significantly impairs the screening efficiency, especially of small grades. With an increased moisture content, small grains stick together into large aggregates and they cannot be separated with sufficient efficiency during dry screening. In such cases, wet screening is provided, in which water is fed to the screen together with the source material. Where necessary, wet screening improves the quality of products such as sand, crushed stone, gravel.

The productivity of screens generally depends on the specific load ($t / m^2 h$), the area of the screen, the bulk density of the material, coefficients that take into account various factors of the screening process, as well as the design of the screening surface.

Screens made in the form of wire and rubber meshes are used as working screening surfaces of screens in production conditions; sieves made in the form of a stamped sheet with holes (sheet sieves), as well as welded and cast; grate grates. A variety of sieves are slotted and string sieves.

Screening surfaces are characterized by the open area ratio $S_{жс}$ - the ratio of the area of the mesh openings (area of the open area) to its total area. The larger the open area of the screen, the higher the productivity and screening efficiency.

For the purpose of enclosing receiving hoppers, loading openings of crushers, etc. from oversized pieces of rock or to separate large pieces, grates are used. They are collected from grates, connected in parallel with each other with strictly defined gaps, the size of which determines the maximum grain size of the undersize product. Grates screens are made from grates of various shapes: round, trapezoidal, rectangular, as well as from I-beams or rails installed with a wide shelf upward. The gap between the grates is usually at least 50 mm wide. The best profile of the grate section is trapezoidal, since when passing through the expanding slot, the grains do not wedge in it.

Sometimes the width of the slots between the grates is increased in the direction of movement of the material to prevent lumps of rock from getting stuck. The movement of material along the screening surface occurs under the influence of gravity, so the angle of inclination of the screen should be 35–45 °, depending on the type of material and its moisture content.

For medium and small screening (size from 10 to 100 mm), welded and stamped sieves are used, which are perforated sheets. Round, oval, square, rectangular or slot-like holes are placed in the sieve in parallel rows, staggered or herringbone.

The service life of stamped metal sieves is 4–6 months. To increase their durability, they are gummed or completely made of rubber or polymer materials. The use of cast rubber sieves with square holes ranging in size from 15 to 35 mm has increased their service life by 10–20 times compared to metal ones. The main advantage of perforated sieves is rigidity and a long service life, the main disadvantage is a small open area (up to 35-50%). [1, 3]

For fine and medium screening, woven, wicker, slotted (spalt) and string sieves are used.

Woven and braided sieves are predominantly made with square or rectangular holes ranging in size from 100 to 0.04 mm from steel, bronze, copper or nickel wire. In shallow screening operations, screens made of partially corrugated or complex corrugated (with protrusions) wire are used. The main advantages of wire sieves, in comparison with sieves, are a large open area (up to 50–70%), respectively, increased productivity and low weight. In recent years, sieves made of rubber and various polymeric materials (for example, nylon, caprostat, rubber, polyurethane and others) are increasingly used, the service life of which is several times longer than metal ones.

For small and fine screening, spall sieves are widely used, which are slot-like sieves drawn from metal shaped wire of trapezoidal section. Slotted grids are made narrow-slotted with slots from 0.1 to 0.8 mm and

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

wide-slotted with slots ranging from 1 to 20 mm. The distance between the connecting rods is 80–120 mm. The free area of the slotted grids increases with the size of the slot. For example, for a mesh with a 0.1 mm gap it is 4.5–5%, with a 0.5 mm gap - 20–25%, with a 1 mm gap - 30–35%.

When screening wet materials, as well as materials with a significant amount of clay impurities, string sieves are used, the sieving surface of which is formed from steel wire or rubber threads stretched along the entire length of the screen. The efficiency of sieving on them is achieved due to the self-cleaning of the cells when the sieve elements vibrate relative to each other. Free vibrations of wires or rubber strands prevent the screening surface from sticking.

The working body of screens is a sieving surface, according to which the following classification is possible:

- by the nature of the movement of the sieving surface:

- a) fixed, for example, grates; arc;
- b) movable, including oscillating and rotating;

- by the location of the screening surface:

- a) inclined;
- b) horizontal;

- by the shape of the sieving surface: flat, with a different nature of vibrations, drum (cylindrical and conical), prismatic, roller-disk, arc.

The advantages of grate screens are simplicity of arrangement and maintenance, lack of energy consumption, the ability to manufacture at enterprises from old rails, beams, etc., the ability to load directly from cars, railway cars, mine skips.

Their disadvantage is the low screening efficiency, usually not exceeding 50–70%. Therefore, stationary grate screens are usually used to separate the largest pieces and in cases where the low screening efficiency (for example, before the first stage of crushing) does not significantly affect the subsequent process of mineral processing.

Arc sieves are used in ore processing plants for classification in a grinding cycle (for example, potash salts), de-sludging and sludge classification, dewatering and other purposes.

The disadvantage of flat rocking screens is their imbalance. When the rocking box of the screen, which has a large mass, oscillates, significant forces of inertia arise, which are transmitted to the drive elements and supporting structures.

The advantage of gyratory screens is the stability of vibrational modes that do not depend on the weight of the material on the sieve. The shock loads from the feed material are completely absorbed by the eccentric shaft bearings and can be applied to very severe operating conditions. The disadvantages of gyratory screens used in the nonmetallic industry include the complexity of repair and maintenance, a significant weight.

The widespread use of self-centering inertial screens is due to the simplicity of design, ease of adjustment, and a wide range of products. The shock loads of the pieces of material entering the sieve are largely damped by the elastic supports of the box. Spiral springs or pneumatic cylinders are used as elastic supports.

Self-balancing screens have small overall dimensions in height, relatively low metal consumption, they are simple and reliable in operation, and have an efficient screening mode. The disadvantage of a self-balancing vibrator is its complexity - four bearings for two shafts, a pair of gears, a sealed housing with an oil bath.

The advantages of resonant screens are their dynamic balance, large screening surface and productivity, high efficiency; disadvantages - the complexity of the design (many hinges, springs, rubber elastic elements), adjustments, high metal consumption. They are used for screening and dewatering various materials.

The advantages of roller screens are the self-cleaning of the rotating surfaces, the possibility of loosening the initial material, they are not afraid of overload, the noiseless operation; disadvantages - high metal consumption and the complexity of the drive. [1, 4]

The advantages of drum screens are: simplicity of design, quiet operation, ease of maintenance and reliability in operation, as well as the possibility of wet screening of heavy clay materials. The disadvantages include low specific productivity and relatively low screening efficiency.

Conclusions

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

The consumer characteristics of the end products of the mining industry largely depend on the efficiency of screening. In this regard, the study of the screening process is an important component for many industries related to the processing of stone materials.

The main objectives of the research carried out are as follows:

1. Analysis of the main trends in the development of screening equipment.
 2. Development of a way to improve the efficiency of sorting equipment.
 3. Substantiation of rational parameters of the technological process of screening materials.
 4. Analysis of the influence of the investigated parameters on the efficiency of the process of sorting materials.
 5. Development of recommendations for the use of research results
- The tasks set are determined by the scientific research of master student R.T. Askerbek.

References

1. Abramov, A.A. Pererabotka, obogachenie i kompleksnoe ispolzovanie tverdyh poleznyh iskopaemyh: uchebnik dlya vuzov po spez. «Obogachenie poleznyh iskopaemyh». T.2: Tehnologiya obogscheniya poleznyh iskopaemyh. - M.: MG TU, 2004. - 510 s.
2. Andreev, S.E., Perov, V.A., Zverevich, V.V. Droblenie, izmelchenie i grohochenie poleznyh iskopaemyh: uchebnik dlya vuzov po spez. «Obogachenie poleznyh iskopaemyh». - M.: Nedra, 1980. - 415 s.
3. Perov, V.A., Andreev, S.E., Bilenko, L.F. Droblenie, izmelchenie i grohochenie poleznyh iskopaemyh: uchebnoe posobie po spez. «Obogachenie poleznyh iskopaemyh». - M.: Nedra, 1990. - 300 s.
4. Ibragimov Zh.A. Qūrylys materialdary öndirisiniñ tehnologialary : oku qūraly. Almaty: Bastau, 2014. - 288 s.

Е.С. Бестембек, Р.Т. Аскербек

Тау жыныстарын өңдеу кезінде материалдарды елеуге арналған жабдықты анализі

Мақалада тас материалдарын сұрыптау процестері бойынша зерттеулердің өзектілігі талқыланады. Мақаланың жаңалығы тау-кен өнеркәсібінде және тас материалдарын өңдеуге байланысты басқа салаларда тас материалдарын сұрыптауға арналған жабдықтың сыни талдауларында жатыр. Мақалада тас материалдарын сұрыптауға арналған жабдықтардың классификациясы мен құрылымын талдау нәтижелері сипатталған. Әр түрлі материалдарды сұрыптауға арналған елеу саңылауларының өлшемдеріне сипаттама беріліп, илеу түрлері келтірілген. Тас материалдарын сұрыптауға арналған жабдықтың негізгі параметрі – илеу тиімділігі түсіндірілді. Илеу тиімділігінің өзгеру нұсқалары сипатталған. Сұрыптау машиналарының әр түрлі конструкцияларының негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері ұсынылған, әртүрлі типтегі жабдықтарды қолданудың негізгі бағыттары көрсетілген. Болашақ ғылыми зерттеулер үшін магистрлік диссертацияның негізгі міндеттері келтірілген. Тас материалдарын сұрыптауға арналған жабдықтардың классификациясы мен құрылымын талдау нәтижелері теориялық зерттеу әдістеріне негізделген. Мақалада келтірілген тұжырымдар тас материалдарын сұрыптауға арналған жабдықтың жұмысын жақсартуға бағытталған магистрлік диссертация шеңберінде ғылыми зерттеу жүргізуге негіз болады.

Түйін сөздер: елек, елеу, материалдарды сұрыптау, жабдықты талдау, артықшылықтары, кемшіліктері, зерттеу мақсаттары, механикалық сұрыптау.

Е.С. Бестембек, Р.Т. Аскербек

Анализ оборудования для грохочения материалов при переработке горных пород

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

В статье рассматриваются вопросы актуальности исследований процессов сортирования каменных материалов. Новизна статьи заключается в проведенном критическом анализе оборудования, предназначенного для сортирования каменных материалов в горнорудной промышленности и других областях, связанных с переработкой каменных материалов. В статье описываются результаты проведенного анализа классификаций и конструкций оборудования для сортирования каменных материалов. Дано описание размерности отверстий сит при сортировании различных материалов и представлены виды грохочения. Поясняется главный параметр оборудования для сортирования каменных материалов – эффективность грохочения. Описаны варианты изменения эффективности грохочения. Представлены основные достоинства и недостатки разнообразных конструкций сортировочных машин. Отражены основные области применения различных типов оборудования. Для будущего научного исследования представлены основные задачи магистерской диссертации. Результаты проведенного анализа классификаций и конструкций оборудования для сортирования каменных материалов основываются на методах теоретического исследования. Выводы, представленные в статье, являются основанием для выполнения научного исследования в рамках магистерской диссертации, направленной на улучшение показателей оборудования, предназначенного для сортирования каменных материалов.

Ключевые слова: грохот, грохочение, сортирование материалов, анализ оборудования, достоинства, недостатки, задачи исследования, механическая сортировка.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

ӘОЖ 621.311.4
МРНТИ 55.01.87

З.С. Гельманова¹, Ә.Е. Батырбек¹, А.А. Смайл¹

¹Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан
(E-mail: alibek_batyrbek@inbox.ru)

Конвертер цехынан шығатын газдарды пайдалану

Мақалада электр энергиясының көзі ретінде конвертер цехынан шығатын газдарды пайдалану қарастырылады. Жобаның бірегейлігі – бұрын жай ғана жағылған газдар енді комбинаттың қажеттілігін толық көлемде өтейтін электр энергиясын алу үшін пайдаланылатын болады. Яғни, зиянды газдарды кәдеге жаратудың экологиялық әсерінен басқа, экономикалық әсер де пайда болады. Энергия шығындарының төмендеуіне байланысты дайын өнімнің түпкілікті құны төмендейді.

Түйін сөздер: Конвертерлік цех, электр энергиясы, қайталама газдар, қалдықсыз өндіріс, экологиялық – экономикалық әсер.

Кіріспе

Аралас циклді газ турбиналы электр станциясы бұл – кәсіпорынның электр энергиясына қажеттілігін қамтамасыз ету үшін металлургиялық өндірістің қайталама газдарын тиімді кәдеге жаратуға мүмкіндік беретін заманауи және үнемді технологиялық жүйе [1].

Шығарылған газдарды электр энергиясының көзі ретінде пайдалану қазіргі уақытта қажет және бұл жоба болашақтың жобасы болып саналады. Әлемдегі барлық өнеркәсіп пен индустрия қалдықсыз өндіріске көшеді.

Бұл жүйе жүздеген өндірістерде жұмыс істейді, әрі орнатылған қондырғының мақсатын ақтайды, атап айтқанда Алчевск металлургия зауытында орнатылған және сағатына 300 МВт, сондай-ақ Атырау облысындағы "Karabatan Utility Solutions" ЖШС қуаттылығы 310 МВт электр энергиясын өндіреді [2,3].



Сурет 1 – Алчевск металлургия зауытындағы аралас циклдегі газ турбиналық электр станциясы

Ағымдағы жағдай

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

100000 м³/сағ-тан 300000 м³/сағ-қа дейінгі шығындармен 150С-тан 500С-қа дейін газ тазартудан кейін конвертерлік цехтан шығатын газдар атмосфераға бөлінеді. Шығарылатын газдардың шығыны мен температурасы дистрибьютор операторы белгілеген циклге сәйкес өзгереді. Металл және ұнтақталған материалдары бар шойынды алау бағанасында балқыту кезінде жалыннан бөлінетін газдар атмосфераға пайдаланылмай бөлінеді. Болат балқыту бөлімшесі жоғары концентрациясы бар газдары энергия ретінде пайдаланбайды. Осы энергияны пайдалану арқылы 200 МВт/сағ электр қуатын алуға болады.

СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ОТДЕЛЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СТАЛИ (ОНРС)						
3А МАЙ 2016 ГОДА						
№ п/п	Наименование подстанции и № ячейки	конечное показание	начальное показание	Разница	коэффициент счетчика	Расход эл.энергии, кВт.ч.
1.	ГПП-ОНРС РУ - 35 кВ					
	яч. 1 КРУ-10 кВ (Ввод №3 на РП-119)	11155,83	9839,99	1515,84	1000	1 515 840
	яч. 15 КРУ-10 кВ (Ввод №1 на РП-119)	8657,86	6486,64	2171,02	1000	2 171 020
	Всего:					3 686 860
2.	яч. 7 ЗРУ-10 кВ (Ввод №1)	7448,27	7448,27	0	1000	0
	яч. 12 ЗРУ-10 кВ (Ввод №2)	3895,04	3895,04	0	1000	0
ВОДОПОДГОТОВКА						
1.	ГПП - ОНРС КРУ 10 кВ					787 020 ТТ 200/1
	яч. 3	9709,12	8922,10	787,02	1000	0 ТТ 200/1
	яч. 4	1083,34	1083,34	0,00	1000	488 000 ТТ 200/1
	яч. 5	3489,34	3001,34	488,00	1000	535 760 ТТ 200/1
	яч. 16	5771,08	5235,32	535,76	1000	72 540 ТТ 200/1
	яч. 18	0540,85	0468,11	72,54	1000	1 883 320
	ВСЕГО ПО ВОДОПОДГОТОВКЕ:					
	ИТОГО ПО ОНРС:МНЛЗ 1,2,3, УПК	5 700 000	кВт/ч			
	Начальник ОНРС					В БАЛАНСЕ

Сурет 2 – Дайындамаларды үздіксіз құю машинасы (ДҮҚМ) 1,2,3 және су дайындау бөлімшелерінің деректері

Конвертерлық цехтың дайындамаларды үздіксіз құю машинасы (ДҮҚМ) 1,2,3 және су дайындау бөлімшелері айына орташа: 5 700 000 кВт/сағ электр энергиясын тұтынады. ДҮҚМ 1,2,3 және су дайындау бөлімшелерінде электр энергиясының жетіспеуіне байланысты "Пауер Нетворкс" ЖШС-нен электр энергиясы сатып алынады [4].



Сурет 3 – Дайындамаларды үздіксіз құю машинасының бөлімдері

Жобаның мақсаттары мен міндеттері

Конвертер цехы өзінің бөлімшелерін электр энергиясымен қамтамасыз етеді, атап айтқанда электр тарифтеріне төленетін ақша шығынын үнемдейді. Станцияны орнатқаннан кейін өндірілген электр қуаты конвертер цехының ДҮҚМ 1,2,3 және су тазарту қондырғысын электрмен қамтамасыз ете алады. Бұл жоба атмосфераға зиянды заттар мен парниктік газдар шығарындыларының санын қысқартуға мүмкіндік береді [5].

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»



Сурет 4 - Аралас циклді газ турбиналы электр станциясы

Жобаның техникалық баламалары

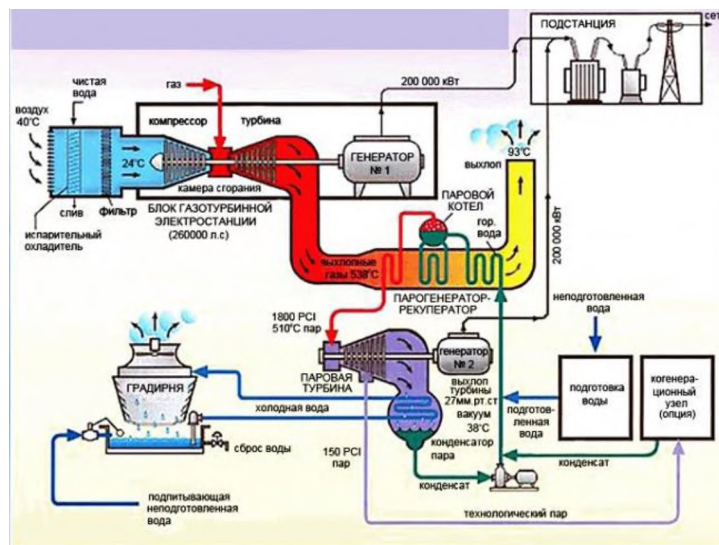
Жобаның техникалық баламалары:

- 1) технологиялық қажеттілік ретінде шығатын газдарды пайдалану;
- 2) металл сынықтарын қыздыру үшін газды пайдалану;
- 3) физикалық жылу ретінде пайдалану.

Баламаларды енгізудің артықшылықтары: үлкен инвестициялар қажет емес.

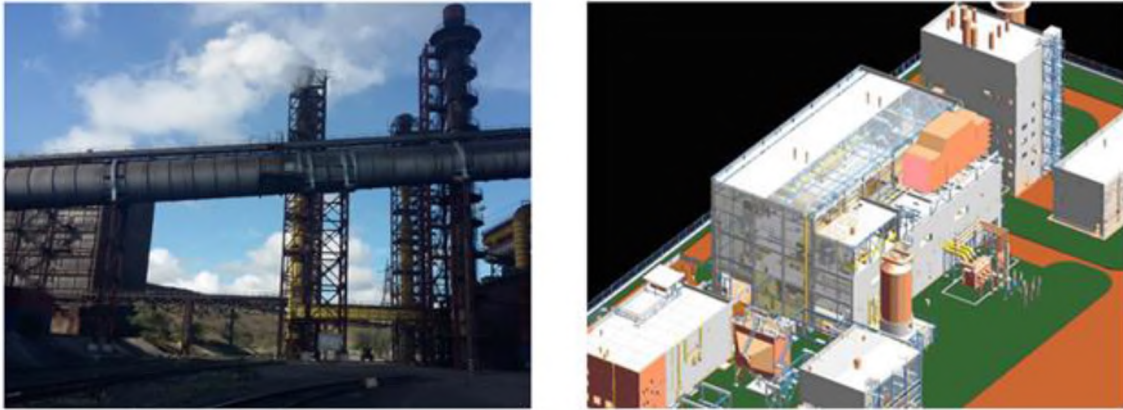
Кемшіліктері: зауытта ұсынылғаннан басқа энергия түрлері бар, мысалы, домна газы, кокс газы, бу [6].

Жоба аралас циклді бу-газ қондырғысын пайдалануды көздейді. Негізгі отын – кокс газын қосу арқылы байытылған төмен калориялы домна және түрлендіргіш газ қоспасы. Энергоблоқтың құрамына келесі жабдықтар кіреді: газтурбиналық агрегат, газды сығымдау компрессоры, бу турбинасы, генератор, қазандық, қосалқы технологиялық жабдық, құбырлар мен ілмекті реттейтін арматура, электр жабдығы, аспаптар және энергия блогын басқарудың автоматтандырылған жүйесі. Газ турбиналы агрегат, бу турбинасы, генератор және газ компрессоры бір білікке құрастырылған және бу-газды моноблок болып табылады [7,8].



Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Сурет 5 - Аралас циклдегі газ турбиналы электр станциясының схемасы



Сурет 6 – Станцияны орналастырудың жалпы схемасы

Экономикалық тиімділік

Жобаның бюджеті 1 млн.\$. Өтелу мерзімі-5 жыл.

Қазіргі уақытта конвертер цехының ДҮҚМ 1,2,3 және су дайындау бөлімшелері тәулігіне 190 000 кВт электр энергиясын конверторлардың жұмыс режиміне сәйкес тұтынады. Бір ай ішінде конвертер цехының ДҮҚМ 1,2,3 және су дайындау бөлімшелерінде электр энергиясын тұтыну орташа есеппен 5 700 000 кВт/сағ құрайды.

Ақшалай 1 кВт/сағ = 8,3 теңге. Тәулігіне 1 577 000 теңге төленеді. = 5 300 \$.

Бір жыл ішінде "АрселорМиттал Теміртау" АҚ конвертер цехының ДҮҚМ 1,2,3 және су дайындау бөлімшелері орташа есеппен \$ 157 700 жұмсайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Проект газотурбинной электростанций комбинированного цикла URL: <http://www.energoproekt.com.ua/ru/ProspProjects1.html> (дата обращения 02.02.2021)
- 2 ПАО «Алчевский металлургический комбинат» URL: <https://amk.lg.ua/> (дата обращения 02.02.2021)
- 3 ТОО «Karabatan Utility Solutions» URL: <http://www.kus.com.kz/> (дата обращения 02.02.2021)
- 4 ТОО «Пауэр Нетворкс» URL: <https://www.arcelormittal.kz/index.php?id=342> (дата обращения 02.02.2021)
- 5 Килин Г.А., Кавалеров Б.В., Бахирев И.В. Адаптивное управление автономными и неавтономными газотурбинными электростанциями с учетом электрической нагрузки // Автоматизация в электроэнергетике и электротехнике: материалы II Междунар. науч.-техн. конф.; 21–22 апреля 2016 г. / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Пермь: ИП Серегина О.Н., 2016. – С. 15–23.
- 6 Лебедев А.С., Костенко С.В. Тенденции повышения эффективности ГТУ // Теплоэнергетика. – 2008. – № 6. – С. 11–18.
- 7 О задачах исследования адаптивного управления электростанциями на базе конвертирования авиационных ГТУ / Г.А. Килин, Б.В. Кавалеров, И.В. Бахирев, Е.А. Маталасова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника. – 2014. – № 10. – С. 12–15
- 8 Брюхань Ф.Ф. Оценка экологичности проекта строительства мобильной пиковой газотурбинной электростанции в республике Тыва // Вестник МГСУ. – 2011. – № 2. – С. 10–12.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

З.С. Гельманова, Э.Е. Батырбек, А.А. Смайл

Использование отходящих газов конвертерного цеха

В статье рассматривается использование отходящих газов конвертерного цеха, как источник электрической энергии. Уникальность проекта заключается в том, что те газы, которые ранее просто сжигались, теперь будут использоваться для получения электроэнергии в объеме, полностью покрывающем нужды комбината. То есть помимо экологического эффекта от утилизации вредных газов достигается и эффект экономический – благодаря уменьшению затрат на электроэнергию, снижается конечная себестоимость готового продукта.

Ключевые слова: конвертерный цех, электрическая энергия, вторичные газы, безотходное производство, эффект эколого – экономический.

Z.S. Gelmanova, A.Y. Batyrbek, A.A. Smail

Use of waste gases from the converter shop

The article discusses the use of waste gases from the converter shop as a source of electrical energy. The uniqueness of the project lies in the fact that those gases that were previously simply burned will now be used to generate electricity in an amount that fully covers the needs of the plant. That is, in addition to the environmental effect of the disposal of harmful gases, an economic effect is also achieved – by reducing the cost of electricity, reducing the final cost of the finished product.

Keywords: converter shop, electric energy, secondary gases, waste-free production, ecological and economic effect.

Reference

- 1 Proekt gazoturbinnoj elektrostancij kombinirovannogo cikla URL: <http://www.energoproekt.com.ua/ru/ProspProjects1.html> (data obrashcheniya 02.02.2021)
- 2 PAO «Alchevskij metallurgicheskij kombinat» URL: <https://amk.lg.ua/> (data obrashcheniya 02.02.2021)
- 3 TOO «Karabatan Utility Solutions» URL: <http://www.kus.com.kz/> (data obrashcheniya 02.02.2021)
- 4 TOO «Pauer Networks» URL: <https://www.arcelormittal.kz/index.php?id=342> (data obrashcheniya 02.02.2021)
- 5 Kilin G.A., Kavalero B.V., Bahirev I.V. Adaptivnoe upravlenie avtonomnymi i neavtonomnymi gazoturbinnymi elektrostanciyami s uchetom elektricheskoy nagruzki // Avtomatizaciya v elektroenergetike i elektrotekhnike: materialy II Mezhdunar. nauch.-tekhn. konf.; 21–22 aprelya 2016 g. / Perm. nac. issled. politekhn. un-t. – Perm': IP Seregina O.N., 2016. – S. 15–23.
- 6 Lebedev A.S., Kostenko S.V. Tendencii povysheniya effektivnosti GTU // Teploenergetika. – 2008. – № 6. – S. 11–18.
- 7 O zadachah issledovaniya adaptivnogo upravleniya elektrostanciyami na baze konvertirovaniya aviacionnyh GTU / G.A. Kilin, B.V. Kavalero, I.V. Bahirev, E.A. Matalasova // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Elektrotekhnika. – 2014. – № 10. – S. 12–15
- 8 Bryuhan' F.F. Ocenka ekologichnosti proekta stroitel'stva mobil'noj pikovoj gazoturbinnoj elektrostancii v respublike Tyva // Vestnik MGSU. – 2011. – № 2. – S. 10–12.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

МРПТИ 55.16.19
UDC 336.746.1

E.S. Nevezhina¹, T.A. Koinov², A.A. Tymchenko¹, E.A. Panin¹

¹*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan;*

²*University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria*
(E-mail: cooper802@mail.ru)

Investigation of the coining process by FEM modeling

The article describes the results of computer modeling of the coining of a disk-shaped billet by finite element method (FEM). The stress state analysis showed that the hydrostatic pressure distribution is similar on both sides of the billet. At the same time, high compressive stresses, reaching -6500 MPa, prevail on the main flat part of the workpiece. The analysis of the equivalent strain showed that there is a relative symmetry on both sides of the workpiece. Separate relief zones (mainly angular sections) are processed to the level of $\varepsilon = 9 \div 10$. In this case, the entire base on both sides receives the same deformation level of $\varepsilon = 1,2 \div 1,5$. The results of the study of the force showed that the force graph can be divided into three zones corresponding to the level of filling of the stamp engraving. At the last stage, the value of force exceeds 7 MN. At the same time, it was revealed that the level of accuracy of the model calculation is highly accurate, which is confirmed by the coincidence of the theoretical and calculated values of the force.

Keywords: coining, finite element method, Deform-3D, modeling, forming stages, stress state, strain state, deformation force.

Introduction

When developing and implementing the process in the industry, it is necessary to strive for continuous operation of mechanisms without breakdowns and to minimize the proportion of defects in the products.

The use of only theoretical methods for analyzing technological processes cannot be effective for a number of reasons. To implement an objective and more accurate analysis, in addition to theoretical calculations, it is necessary to resort to new innovative technologies. Computer modeling is one of the most effective and productive technologies in the development and research of materials processing processes by pressure [1-2]. Among scientists around the world engaged in research of metal forming processes, computer modeling is becoming increasingly popular due to several advantages:

1. Thanks to modeling, the researcher can view the process from different angles, observe the process in detail, evaluate the stresses and deformations that occur, and predict the appearance of defects.
2. With the use of innovative computer modeling technology, it is possible to identify the optimal parameters of the workpiece and the processing tool, which is a key factor in preventing equipment breakdowns and reducing product rejection.
3. Software modeling systems allow you to recreate almost any process, which inevitably leads to savings on expensive materials and energy.

Currently, any qualified technologist and engineer, in addition to the ability to model complex processes, should be able to simulate them using modern technologies, by implementing the model in the form of graphical environments and visual modeling packages.

Modeling of metal forming processes is based on the fact that the metal flows in the direction of least resistance [3]. The deformation force is determined depending on the size of the workpiece, its shape, friction and material properties. In addition, with the help of modeling, you can determine such important parameters of the workpiece as accumulated deformation, stress, fiber direction, temperature, tool wear, and the possibility of destruction of the workpiece.

One of the most productive and popular is the Deform software package – a specialized software package

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

designed for modeling the processes of metal forming, heat treatment, developed by SFTC company [4-5].

Almost all metal forming processes (rolling, forging, stamping, pressing, etc.) can be modeled in Deform. Also, this software package can simulate heat treatment operations (quenching, tempering, aging, etc.) and machining processes (drilling, milling, etc.). In addition, Deform has the ability to simulate discrete modeling, i.e. at the very beginning when creating a model file, you can specify the type of deformation process, and the program will guide the user through the simplest and shortest way to create a model. This method of construction is most popular for models with a fairly complex movement of the working tool.

Materials and methods

In our case, the modeled process is a coining - a three-dimensional stamping of a disk-shaped blank in relief stamps, the feature of which is a mirror image of the relief for subsequent correct display on the finished billet.

To build geometric models of the workpiece and tool, the software package "KOMPAS-16" was used [6], in which three-dimensional models were created, which were exported to a compatible STL format. As a result, after importing the geometry files into the Deform program, a computer model was obtained, the general view of which is shown in Figure 1.

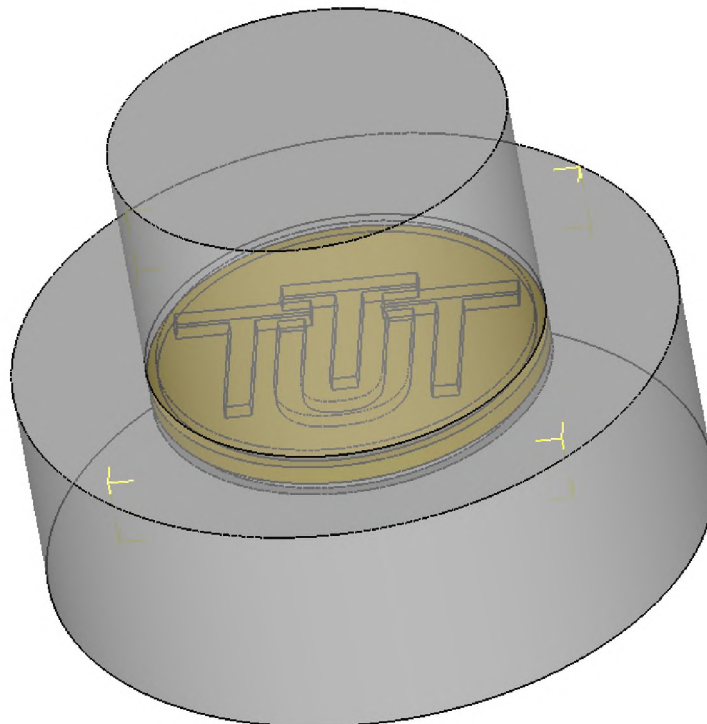


Figure 1 - General view of the assembly model

L-63 brass was chosen as the material for the billet. The chemical composition of this alloy is shown in Table 1.

Table 1 - Chemical composition of L-63 brass according to GOST 15527-2004

Basic chemical elements, %		Impurities, %, no more					
Cu	Zn	Pb	Fe	Sb	Bi	P	Other elements
62-65	Balance	0,07	0,2	0,005	0,002	0,01	0,5

To model the properties of this material, the Deform Material Library v. 12 database was used. It has the properties of brass in the temperature range of 20 ÷ 800°C. Figure 2 shows the hardening curves of this alloy.

The following technological parameters were used in the computer simulation:

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

- deformation was carried out at ambient temperature of 20 °C;
- value of the thermal conductivity coefficient during deformation, according to [7], is 4000-10000 W/(m²·°C), an average value of 7000 W/(m²·°C) was chosen;
- Siebel friction model was chosen, since in stamping operations the contact stress usually exceeds the yield strength. The value of the coefficient of friction on the surface of the dies was assumed to be 0.3, which corresponds to the ground surface;
- relative finite element grid was created on the workpiece, where the maximum element face size was 0.81 mm and the minimum element face size was 0.27 mm, with a thickening factor of 3. As a result, the number of elements in the workpiece volume was 478530;
- speed of the upper striker was 1.5 mm/s.

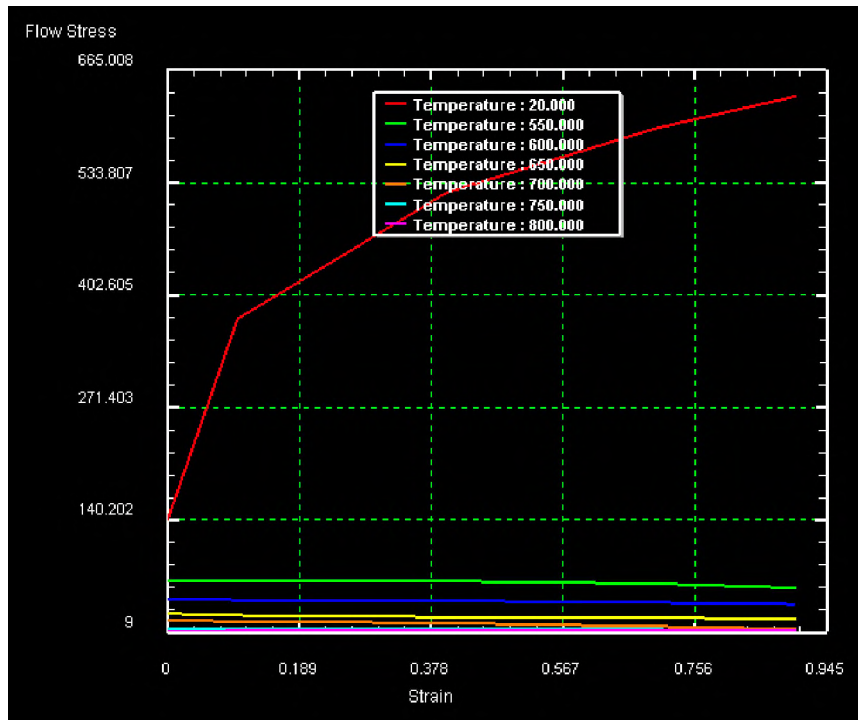


Figure 2 - Rheological model of L-63 brass

Results and discussion

Figure 3 shows the successive stages of the formation of the relief of the front side of the medal. At the initial stage of the formation of the relief, swells are formed in the form of cutouts in the stamp (Figure 3a-b). When the depth of metal penetration into the cutouts exceeds the size of the faces of the elements (more than 0.27 mm), the mesh is rearranged according to the principle of local thickening. Thus, the smallest elements are displaced in the area of the terrain contours (Figure 3c). As the upper die moves, its cutouts are gradually filled in (Figure 3d). In this case, the profile of the filled areas has an arc-shaped character, i.e. first the central zones of the cutouts are filled, and then, at the final stage, the corner sections are filled (Figure 3e).

Figure 4 shows the successive stages of the formation of the relief of the back side of the medal. Here it is necessary to note a slightly different shape change, which is due to the fact that on the front side the entire relief has the same width, and on the back side there are elements with different widths (petals and letters). As a result, at the initial stage, petals and letters are formed, located closer to the outer contour (Figure 4a-b). As the upper die moves, the cutouts of the petals are first completely filled in (Figure 4c). At the same time, the filling of the central areas is insignificant. At the final stage, the letter outlines are filled in (Figure 4d).

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

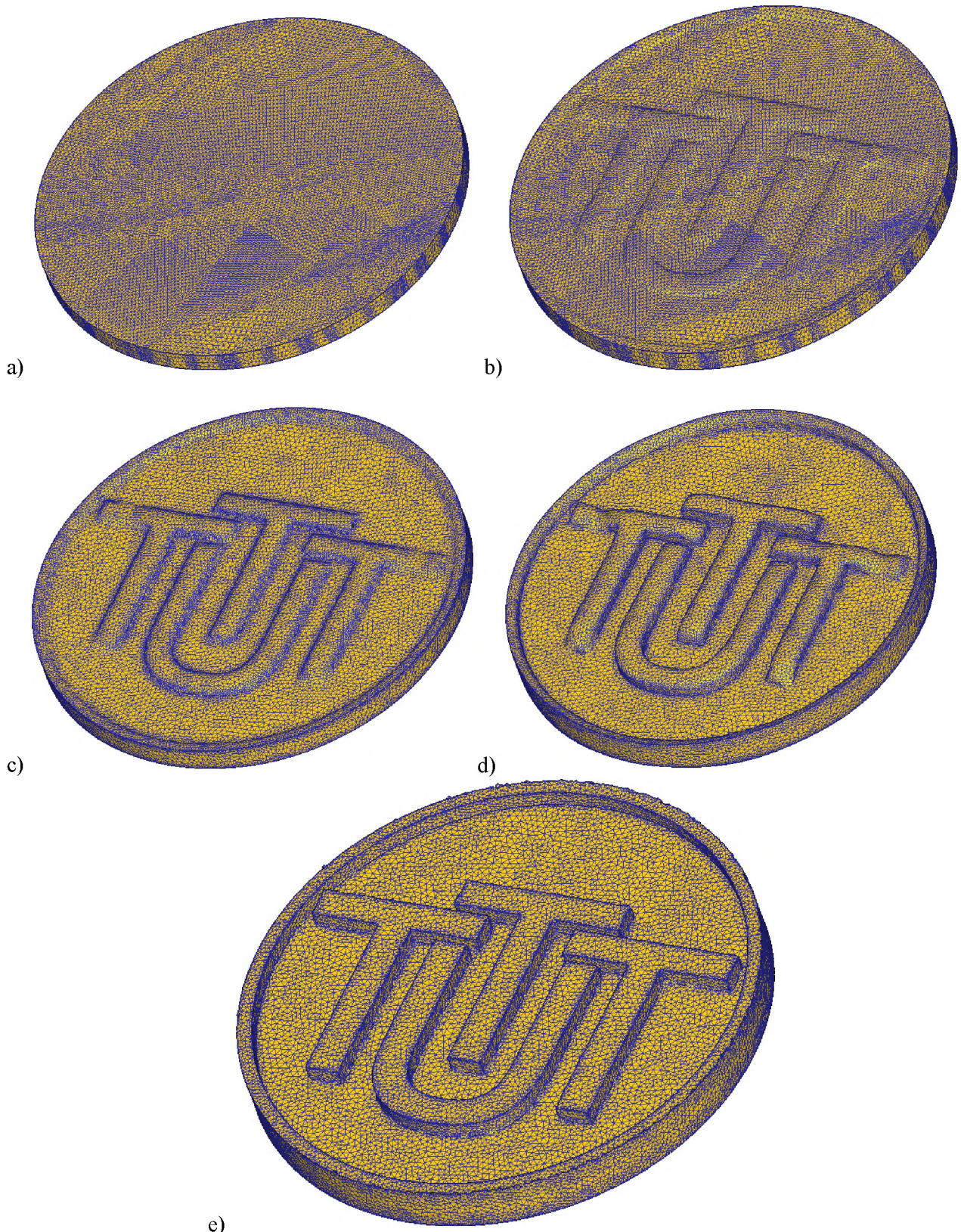


Figure 3 - Forming stages of the medal front side

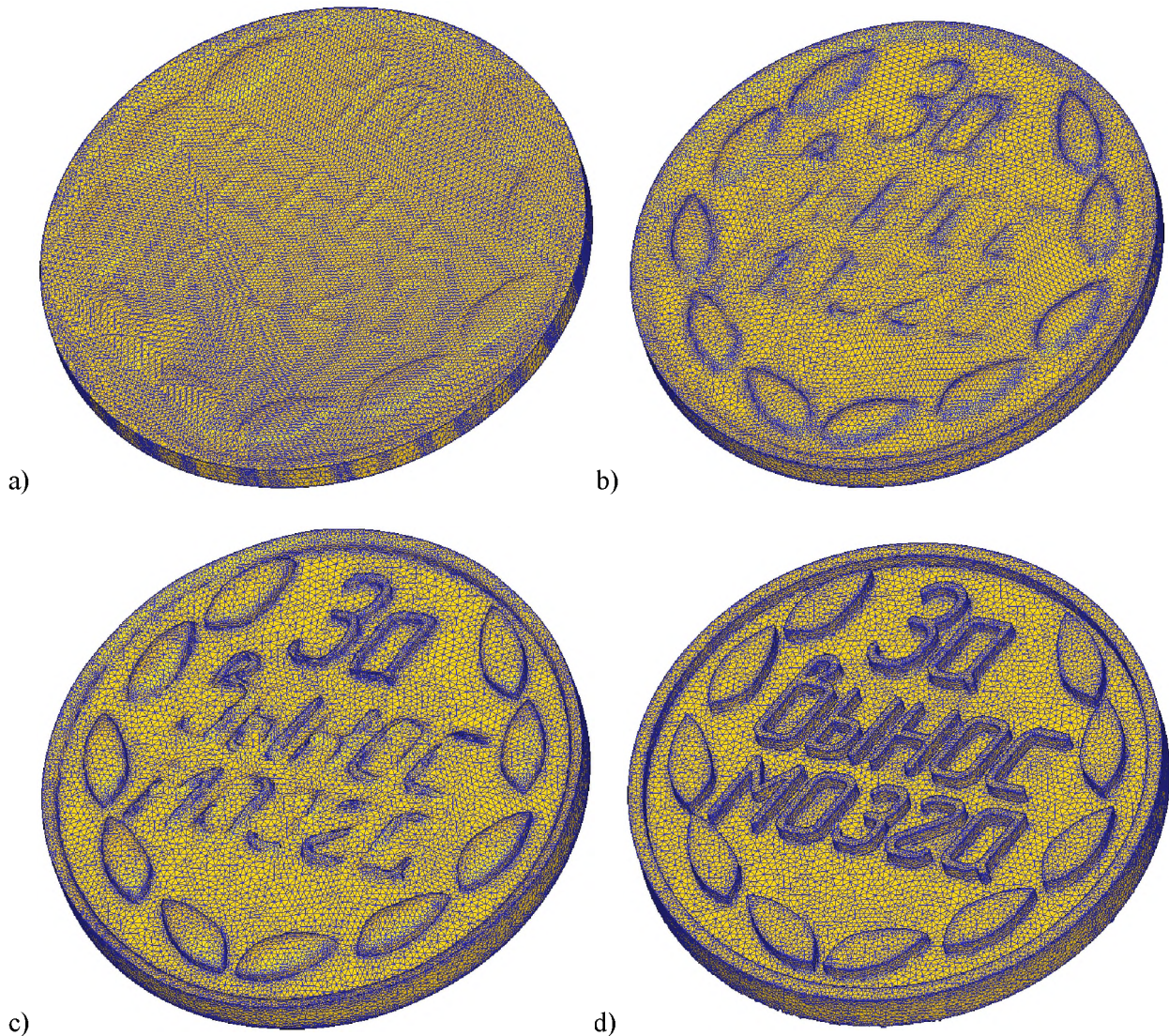
Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Figure 4 - Forming stages of the medal back side

The equivalent strain was considered as a parameter for studying the strain state. Usually, the equivalent stress is selected as the parameter for studying the stress state. However, in our case, this parameter will be of little information, since it effectively reflects different stress levels at different levels of compression of the workpiece (for example, along the length of the deformation center during rolling, stamping). In the model under consideration, the entire deformable volume of metal is completely located between the dies. Therefore, instead of the equivalent stress, it was decided to consider the hydrostatic pressure, which by its nature allows not only to estimate the stress level at a particular point, but also its sign.

Analyzing the development of hydrostatic pressure, it was found that on both sides of the workpiece (Figure 5), the distribution of this parameter is similar. On the main flat part of the workpiece (the so-called "base"), high compressive stresses prevail, reaching -6500 MPa. Tensile stresses up to $+640$ MPa occur only on the outer circular contour of the workpiece. In areas of terrain on both sides is also dominated by compressive stresses, however, their values can only be achieved -500 MPa. Such a sharp decrease in the compression stress is explained by the fact that in these zones there are also tensile stresses when the metal flows into the relief cutouts. At the same time, it is necessary to note a significant difference in the stress values in these cutouts on both sides. On the front side (Figure 5a), where the cutouts are wide enough, the stress level is at -3500 MPa, on the back side (Figure 5b), where the cutouts are even wider (petals), the stress level is at -4800 MPa; where the cutouts are much narrower (letters), the stress level is at -1000 MPa.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

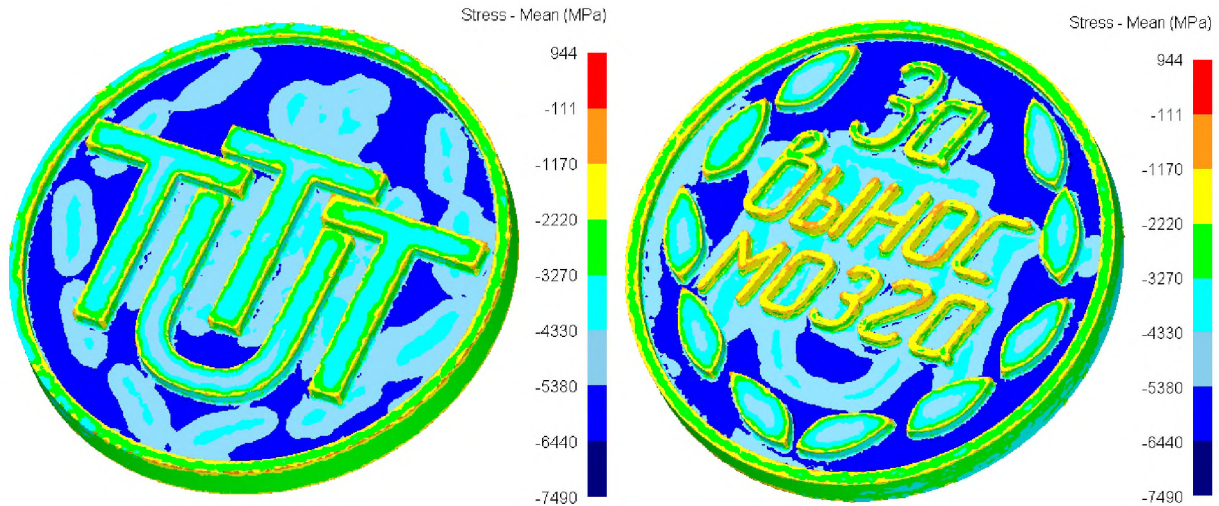


Figure 5 - Hydrostatic pressure distribution

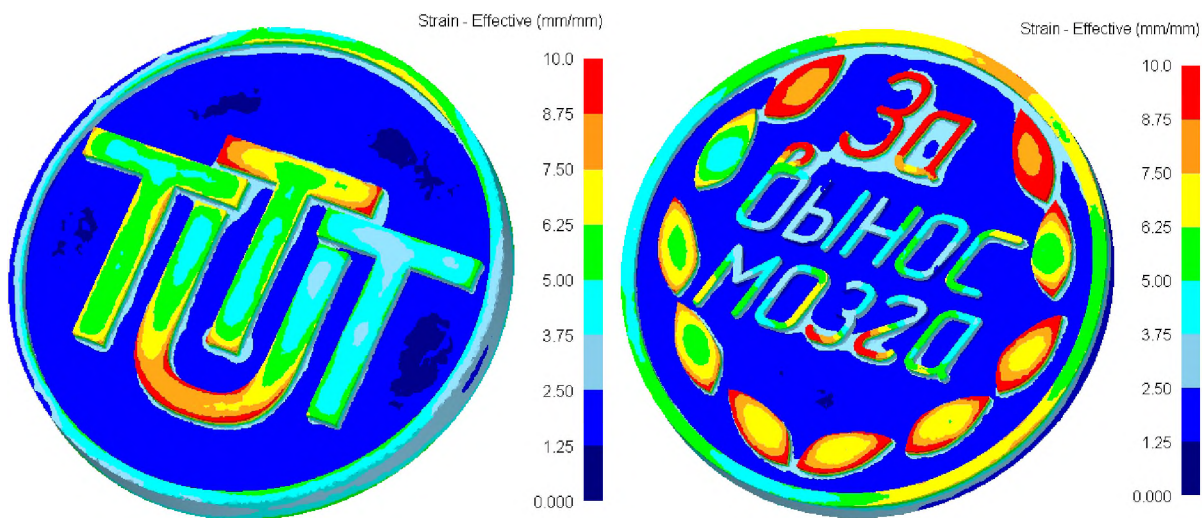


Figure 6 - Equivalent strain distribution

The analysis of the equivalent strain (Figure 6) showed that there is a relative symmetry on both sides of the workpiece. Separate relief zones (mainly angular sections) are worked out to the level of $\varepsilon = 9 \div 10$. In this case, the entire base on both sides receives the same deformation at the level of $\varepsilon = 1,2 \div 1,5$.

The study of the resulting force is one of the final stages of the study of the deformation process, when the main parameters of the stress-strain state have already been considered. The amount of effort is rather practical - based on its value, you can choose the necessary working equipment, and as a result of comparing the values of existing and developed technologies, you can understand whether global modernization will be needed if the proposed technology is introduced into production.

In general, the force graph can be divided into three zones corresponding to the filling level of the stamp engraving. At the first level, the initial filling of the cutouts occurs, local zones of metal flow appear (Figure 7a). Here, the magnitude of the force reaches 1.29 MN. At the second stage, there is an intensive filling of the cutouts, while at the base the level of compressive stresses begins to grow sharply (Figure 7b). Here, the magnitude of the force reaches 3.97 MN. At the end of this stage, the filling of the wide elements is completely completed, the narrow elements are formed at about 55-60% of the specified height. At the last stage, the narrow elements of the die are completely filled, while at the base, the level of compressive stresses continues to grow sharply, which leads to a sharp increase in the amount of force. Therefore, at this stage, the steepness of the graph clearly increases (Figure 7c). The magnitude of the force here exceeds 7.01 MN.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

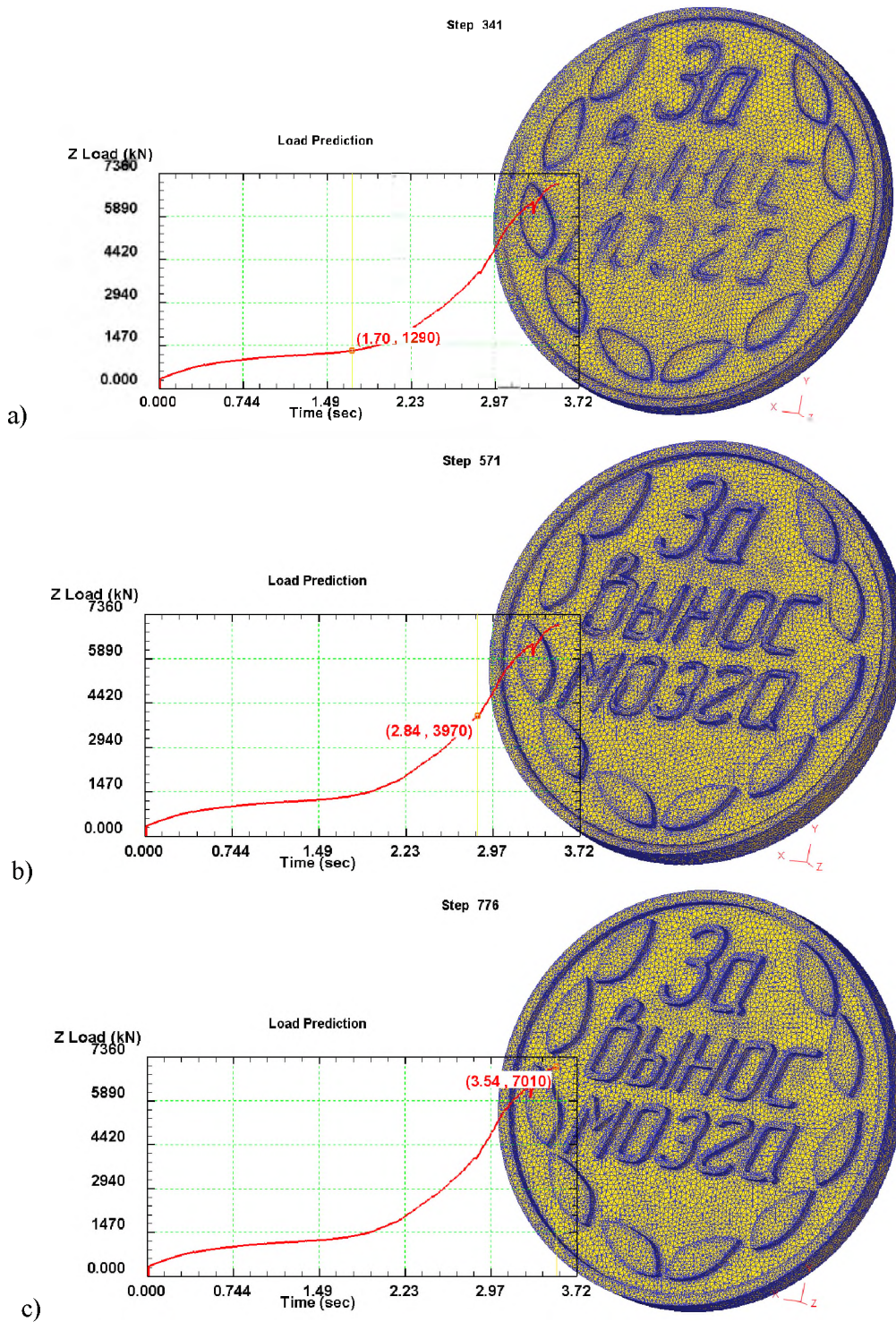


Figure 7 - Stages of force development

The calculated value of coining force is determined by the formula:

$$P=q \cdot F, \tag{1}$$

where F – the projected area of the part, mm^2 ;

q – specific coining force, N/mm^2 , for coining on brass on both sides $q = 2500 \text{ N}/\text{mm}^2$.

Then the coining force will be:

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

$$P=2500 \cdot \pi \cdot 30^2=7\,065 \text{ kN.}$$

Thus, it is revealed that the level of accuracy of the model calculation is highly accurate, which is confirmed by the coincidence of the theoretical and calculated values of the force (7,065 MN and 7,01 MN).

Conclusion

The article describes the results of computer modeling of the coining of a disk-shaped blank. The stress state analysis showed that the hydrostatic pressure distribution is similar on both sides of the billet. At the same time, high compressive stresses, reaching -6500 MPa, prevail on the main flat part of the workpiece. The analysis of the equivalent strain showed that there is a relative symmetry on both sides of the workpiece. Separate relief zones (mainly angular sections) are worked out to the level of $\varepsilon = 9 \div 10$. In this case, the entire base on both sides receives the same deformation at the level of $\varepsilon = 1,2 \div 1,5$. The results of the study of the force showed that the force graph can be divided into three zones corresponding to the level of filling of the stamp engraving. At the last stage, the amount of force here exceeds 7 MN. At the same time, it was revealed that the level of accuracy of the model calculation is highly accurate, which is confirmed by the coincidence of the theoretical and calculated values of the force.

References

- 1 Таупек И.М. Общее руководство по работе с инженерным программным комплексом DEFORM / И.М. Таупек, Е.Г. Кабулова, К.А. Положенцев, А.В. Лисовский, А.В. Макаров. — Старый Оскол: Кириллица, 2015. – 217 с.
- 2 Беляева И.А. Математическое моделирование процессов ОМД / И.А. Беляева. - Самара: Самарский университет, 2019. - 84 с.
- 3 Паршин В.С. Практическое руководство к программному комплексу DEFORM-3D / В.С. Паршин, А.П. Карамышев, И.И. Некрасов, А.И. Пугин, А.А. Федулов. — Екатеринбург: УрФУ, 2010. — 266 с.
- 4 DEFORM v.12.1. System Documentation. SFTC. 2020 – 6130 p.
- 5 Каргин В.Р. Моделирование процессов ОМД / В.Р. Каргин, Ф.В. Гречников, А.Г. Шляпугин. - Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет им. С. П. Королева, 2013. - 736 с.
- 6 Шляпугин А.Г. Построение моделей и чертежей инструмента для обработки металлов давлением в программе КОМПАС / А.Г. Шляпугин, Е.Г. Демьяненко, Я.А. Ерисов. - Самара: Изд-во Самар гос. аэрокосм, ун-та, 2012. — 120 с.
- 7 Голенков В.А. Теория обработки металлов давлением / В.А. Голенков, С.П. Яковлев, С.А. Головин. — М.: Машиностроение, 2009. — 442 с.

МКЭ модельдеу арқылы нақыштау процесін зерттеу

Е.С. Невежина, Т.А. Койнов, А.А. Тымченко, Е.А. Панин

Мақалада диск пішінді дайындаманы нақыштауды компьютерлік модельдеу нәтижелері сипатталған. Стресс жағдайын талдау дайындаманың екі жағында да гидростатикалық қысымның таралуы ұқсас екенін көрсетті. Сонымен қатар, дайындаманың негізгі жалпақ бөлігінде -6500 МПа жететін жоғары қысымды кернеулер басым болады. Эквивалентті деформацияны талдау дайындаманың екі жағында да салыстырмалы симметрия бар екенін көрсетті. Рельефтің жекелеген аймақтары (көбінесе бұрыштық учаскелер) $\varepsilon = 9 \div 10$ деңгейіне дейін пысықталады. Бұл жағдайда екі жақтағы бүкіл база бірдей деформацияны $\varepsilon = 1,2 \div 1,5$ деңгейінде алады. Күш-жігерді зерттеу нәтижелері күш-жігер кестесін штамптарды толтыру деңгейіне сәйкес келетін үш аймаққа бөлуге болатындығын көрсетті. Соңғы кезеңде мұндағы күш мөлшері 7 МН-ден асады. Сонымен қатар, модельді есептеудің дәлдік

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

деңгейі жоғары дәлдікке ие екендігі анықталды, бұл күштің теориялық және есептелген мәндерінің сәйкес келуімен расталады.

Түйін сөздер: нақыштау, соңғы элемент әдісі, Deform-3D, пішіндеу кезеңдері, модельдеу, кернеу күйі деформацияланған күй, деформация күші.

Исследование процесса чеканки путем МКЭ моделирования

Е.С. Невежина, Т.А. Койнов, А.А. Тымченко, Е.А. Панин

В статье описаны результаты компьютерного моделирования чеканки заготовки дисковой формы. Анализ напряженного состояния показал, что на обеих сторонах заготовки распределение гидростатического давления носит схожий характер. При этом на основной плоской части заготовки преобладают высокие сжимающие напряжения, достигающие -6500 МПа. Анализ эквивалентной деформации показал, что на обеих сторонах заготовки наблюдается относительная симметричность. Отдельные зоны рельефа (преимущественно угловые участки) прорабатываются до уровня $\epsilon = 9 \div 10$. При этом вся база на обеих сторонах получает одинаковую деформацию на уровне $\epsilon = 1,2 \div 1,5$. Результаты изучения усилия показали, что график усилия можно разделить на три зоны, соответствующие уровню заполнения гравюры штампов. На последнем этапе величина усилия здесь превышает 7 МН. При этом выявлено, что уровень точности расчета модели является высокоточным, что подтверждается совпадением теоретического и расчетного значений усилия.

Ключевые слова: чеканка, метод конечных элементов, Deform-3D, этапы деформирования, моделирование, напряженное состояние деформированное состояние, усилие деформирования.

References

- 1 Taupek I.M., Kabulova E.G., Polozhencev K.A., Lisovskij A.V. & Makarov A.V. (2015) *Obshchee rukovodstvo po rabote s inzhenernym programmnyim kompleksom DEFORM [General guide to working with the DEFORM engineering software package]*. Staryj Oskol: Kirillica [in Russian].
- 2 Belyaeva I.A. (2019) *Matematicheskoe modelirovanie processov OMD [Mathematical modeling of metal forming processes]*. Samara: Samarskij universitet [in Russian].
- 3 Parshin B.C., Karamyshev A.P., Nekrasov I.I., Pugin A.I., Fedulov A.A. (2010) *Prakticheskoe rukovodstvo k programmnomu kompleksu DEFORM-3D [Practical guide to the DEFORM-3D software package]*. Ekaterinburg: UrFU [in Russian].
- 4 DEFORM v.12.1. System Documentation. SFTC. 2020 – 6130 p.
- 5 Kargin V.R., Grechnikov F.V., Shlyapugin A.G. (2013) *Modelirovanie processov OMD [Mathematical modeling of metal forming processes]*. Samara: Samarskij gosudarstvennyj aerokosmicheskij universitet im. S.P. Koroleva [in Russian].
- 6 Shlyapugin A.G., Dem'yanenko E.G., Erisov Ya.A. (2012) *Postroenie modelej i chertezhej instrumenta dlya obrabotki metallov davleniem v programme KOMPAS [Building models and drawings of tools for metal forming in the KOMPAS program]*. Samara: Izd-vo Samar gos. aerokosm, un-ta [in Russian].
- 7 Golonkov V.A., Yakovlev S.P., Golovin S.A. (2009) *Teoriya obrabotki metallov davleniem [Metal forming theory]*. M.: Mashinostroenie [in Russian].

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

МРНТИ 55.16.24
УДК 620.186.82

З.А. Батырханова, Ж.А. Ашкеев, Ж.К. Аманжолов, А.Б. Есболат

*Карагандинский индустриальный университет, Темиртау, Казахстан
(E-mail: esbolat.a@mail.ru)*

Исследование структуры металла при продавливании в трёхканальной матрице

В данной статье рассматривается исследование структуры металла при продавливании в трёхканальной матрице. Алюминиевая заготовка после нагрева подвергалась многоцикловой обработке на гидравлическом прессе. Изучение микроструктуры проводился с помощью металлографического микроскопа при 200-кратном увеличении. Для исследования структуры металла из полученных заготовок после проведенных нескольких выдавливания была вырезана темплеты в продольном и поперечном направлениях. Из полученных результатов можно сказать, что структура после каждого прохода по предлагаемой технологий подвергается к изменению, то есть измельчается. Для анализа распределения размеров зерен в продольном и поперечном направлении вырезки, после распределения значений, полученных в ходе экспериментальных исследований, был использован параметр «Построение линии тренда».

Ключевые слова. трехканальная закрытая матрица, пуансон, алюминий, структура металла, темплеты, зерна.

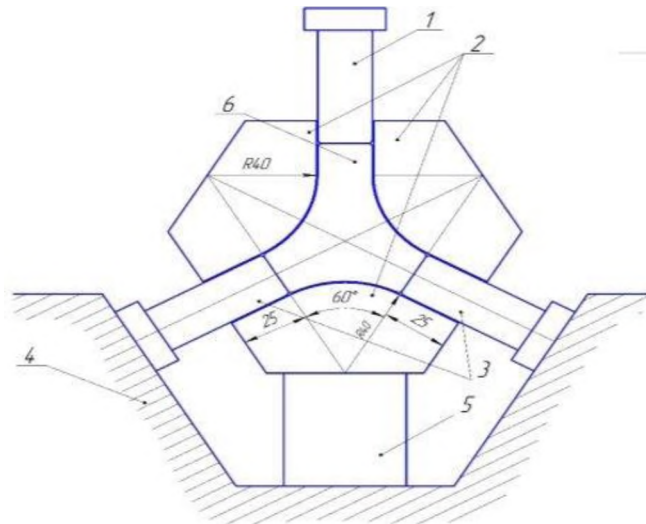
Введение

Для исследования микроструктуры металлов, полученных при выдавливании их в трехканальной матрице выбрано алюминиевые заготовки. Перед выдавливанием алюминиевые заготовки нагревались для повышения пластичности металла и облегчения процесса многоцикловой обработки. Алюминий является хорошо проводящим материалом, что позволяет для нагрева алюминия и его сплавов применять токи промышленной частоты 50 Гц. Главными преимуществами использования частоты 50 Гц являются снижение расхода энергии и капитальных затрат в связи с отсутствием преобразователя частоты. А также уменьшение времени нагрева изделий. Алюминий хорошо обрабатывается давлением - прокаткой, прессованием, штамповкой, ковкой [1].

Методы и материалы

Нагрев алюминиевых заготовок от комнатной температуры до температуры обработки, т.е. до 500°C производится в электронном пече Naberthem.

После нагрева заготовка устанавливалось в полость матрицы (рисунок 1) и подвергалась многоцикловой обработке на гидравлическом прессе ПБ-6330 [2]. На рисунке 2 показано заготовка после II циклов выдавливания в трехканальной матрице. Один цикл деформирования заключается в следующем: вначале деформируем центральным пуансоном (первый цикл) до вытеснения в боковые каналы, а затем деформируем ее боковыми пуансонами в обратном направлении (второй цикл).

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

1 – центральная пуансон, 2 – сегменты, 3 –боковые пуансоны,
4 – вырезные боек, 5 – подставка, 6 – заготовка

Рисунок 1. Трехканальная закрытая матрица



Рисунок 2. Заготовка после II циклов выдавливания в трехканальной матрице

Следы, оставленные инструментом после штамповки металла, которые могут повлиять на результаты испытаний, должны устраняться шлифованием (при обильной подаче охлаждающей жидкости) или полированием при условии. Выбранный метод отделки поверхности не выводит размеры и форму испытательного образца за предельные отклонения, регламентированные стандартом на соответствующее испытание.

Для проведения микроскопического анализа из испытуемого материала вырезают образец и подготавливают его для исследования (шлифуют, полируют до зеркального блеска и промывают).

Микроскопический анализ металлов заключается в исследовании их структуры с помощью оптического микроскопа (с простым белым либо ультрафиолетовым излучением) и электронного микроскопа. Микроструктура — это внутреннее строение металла, наблюдаемое с помощью оптических микроскопов при 50...2000-кратном увеличении.

Микроскопический анализ дает возможность исследовать:

- форму и размер кристаллических зерен, из которых состоит сплав;
- изменения внутреннего строения сплава, происходящие под воздействием термической, химико-термической обработки; при обработке давлением, резанием и при сварке;
- различить зерна, имеющие различный химический состав;
- выявить неметаллические включения и несплошности, невидимые невооруженным глазом.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Изучение микроструктуры проводят с помощью металлографического микроскопа при 200-кратном увеличении.

Структурные методы изучения металлов и прежде всего методы микроскопического анализа очень широко применяют для исследования металлов. Главное преимущество их заключается в том, что между структурой металла и его свойствами в большинстве случаев существует достаточно надежная качественная зависимость. Это позволяет по данным микроанализа (а частично и макроанализа) не только указать в каком направлении изменяются механические, физические или химические свойства при тех или иных изменениях в структуре, но и объяснить причины этих различий в свойствах. Более того, по данным, получаемым этими методами, возможно, указывать пути наиболее эффективного улучшения структуры, а, следовательно, и свойств и прогнозировать эксплуатационную надежность изделий.

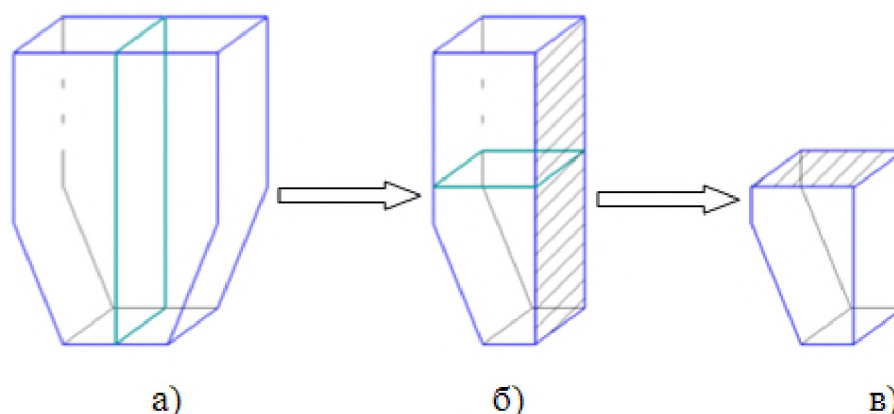
Изучение начинают с рассмотрения микрошлифа после полирования и промывки под микроскопом. В этом случае можно заметить отдельные небольшие темные участки. Они могут представлять неметаллические включения, мелкие поры, структурные составляющие, характерные для некоторых сплавов (например, графит в сером чугуне).

Изучение под микроскопом структуры металлов, а также непрозрачных неметаллических материалов возможно лишь при достаточно интенсивном отражении световых лучей от исследуемой поверхности. Поэтому поверхность образца должна быть специально подготовлена.

Применяемый метод изготовления микрошлифов имеет решающее значение для эффективного и правильного микроскопического анализа. Изготовление образцов в целом включает следующие этапы: вырезка образцов, шлифовка и полировка, специальные методы подготовки исследуемой поверхности образцов. Специальные методы подготовки исследуемой поверхности образца применяются для выявления его структурных составляющих. К таким методам относят выявление структуры травлением в растворах, при нагреве до высоких температур, методом ионной бомбардировки и др. [3].

Исследования выполняются на специальном объекте – микрошлифе. Исследуемая поверхность микрошлифа должна иметь очень малую шероховатость – быть зеркальной, чтобы получалось правильное отражение. Для изготовления микрошлифа на объекте исследования должна быть обработана плоская поверхность. Ее образует непосредственно на деталях малых размеров, а из больших деталей вырезается специальный образец. Зеркальной поверхности добиваются путем обработки абразивной шкуркой нескольких номеров, переходя от более грубой к более тонкой [4-5].

Для исследования структуры металла из полученных заготовок после проведенных нескольких выдавливания была вырезана темплеты в продольном и поперечном направлениях. Схема вырезки темплетов из заготовок показана на рисунке 3. Необходимые плоскости для структурного исследования помечены штрихом.



— – схема вырезки темплетов для вырезки;

а) – заготовка;

б) – темплеты, вырезанные в поперечном направлении;

в) - темплеты, вырезанные в продольном направлении.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Рисунок 3. Схема вырезки темплетов из заготовок

При исследовании влияния пластической деформации место вырезки образца лучше определить по данным анализа, когда выявлены направление течения металла и наиболее характерные участки детали. Если заготовка деформируется штамповке, важно изучить места, где, например, имело место наиболее сложная гибка или большая вытяжка, а также объемы металла, на которые не распространялась деформация. Во всех этих случаях необходимо исследовать структуру главным образом в направлении течения металла, а также и в перпендикулярном направлении.

Для дальнейшего исследования структуру заготовки была вырезана темплеты. Вырезка темплетов из заготовки осуществлялся на отрезном станке Labotom-3 фирмы Struers (рисунок 4).



Рисунок 4. Отрезной станок Labotom-3

Отрезной станок Labotom-3 фирмы Struers предназначен для разрезания металлографических образцов. Абразивное мокрое отрезание обеспечивает минимум повреждений поверхности, что облегчает и ускоряет дальнейшую подготовку образцов.

Вырезанные темплеты из заготовок показана на рисунке 5.

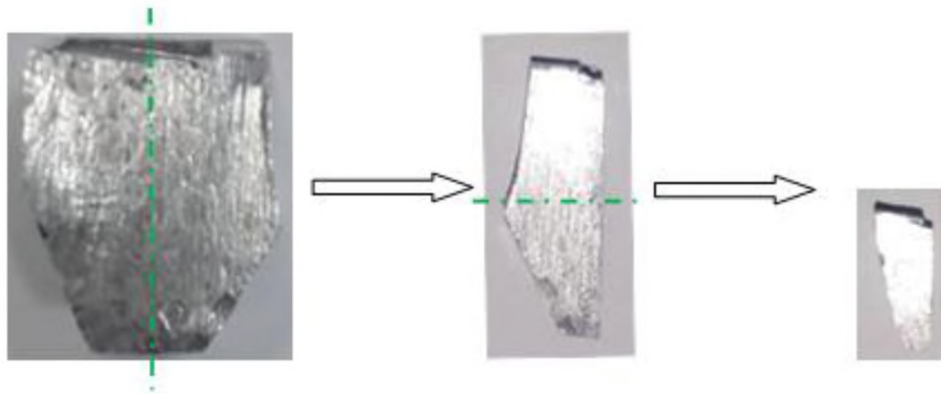


Рисунок 5. Вырезанные темплеты из заготовок

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Темплетов из заготовок после вырезки следует тщательно шлифовать для проведения структурных исследований. Темплеты шлифовано специальном шлифовально-полировальном станке TegraPol –TegraForce (рисунок 6).



Рисунок 6. Шлифовально-полировальный станок TegraPol –TegraForce

Шлифовально-полировальный станок TegraPol –TegraForce фирмы Struers предназначен для высококачественного автоматизированного шлифования и полирования. Станок используется с применением шлифовальных дисков и полировальных суконов на магнитной фиксации MD-System. Станок позволяет производить материалографическую подготовку материалов с твердостью 30-2000 HV.

Для достижения качественной поверхности микрошлифа, необходимо постепенно переходить от одного диска к другому диску с непрерывно уменьшающимися размерами абразивных частиц. С каждым уменьшением размеров абразивных частей и уменьшается толщина деформированного поверхностного слоя, что позволяет изучить структуру заготовку.

После шлифования образца с полированием удаляются мелкие поверхностные дефекты.

Травление образца после шлифования и полирования осуществляется с назначением раствора. Химический состав раствора для образцов алюминиевого сплава АД31 показана на таблице 1 [6-7].

Т а б л и ц а 1

Химический состав раствора для образцов алюминиевого сплава АД31

Плавиковая кислота (HF), мл	Соляная кислота (HCl), мл	Азотная кислота (HNO ₃), мл	Вода (H ₂ O), мл
1	1,5	2,5	95

Образцы должны погрузиться в растворе 10-20 секунд. После травления надо промывать в теплой воде и сушить воздухом.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Таким образом, микрошлифы после травления станут пригодными для исследования микроструктуры.

Исследование микроструктуры из исходных и после деформированных заготовок осуществляется в оптическом микроскопе LEICA DM IRM (производитель Германия), предназначенный для исследования фазового состава и структурных особенностей различных металлов и их сплавов (рисунок 7). Микроскоп позволяет работать в степенях увеличения 50, 100, 200, 500 и 1000 раз.

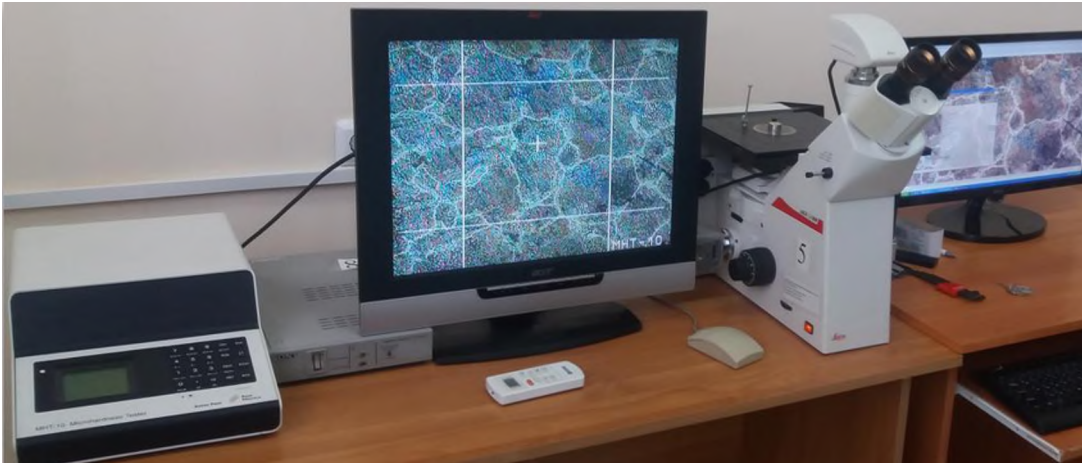
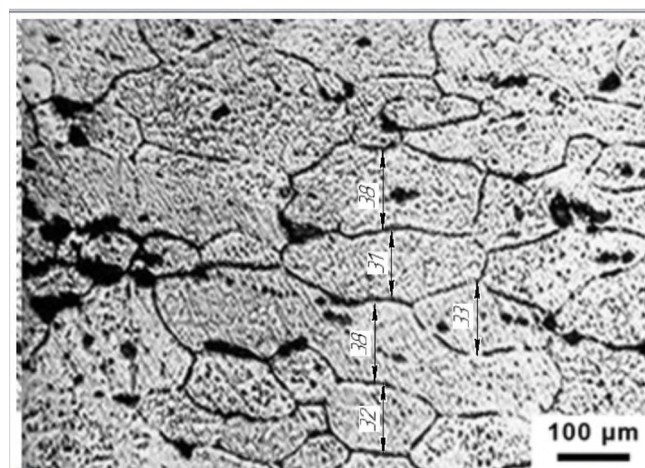


Рисунок 7. Оптический микроскоп LEICA DM IRM (Германия)

Результаты и обсуждение

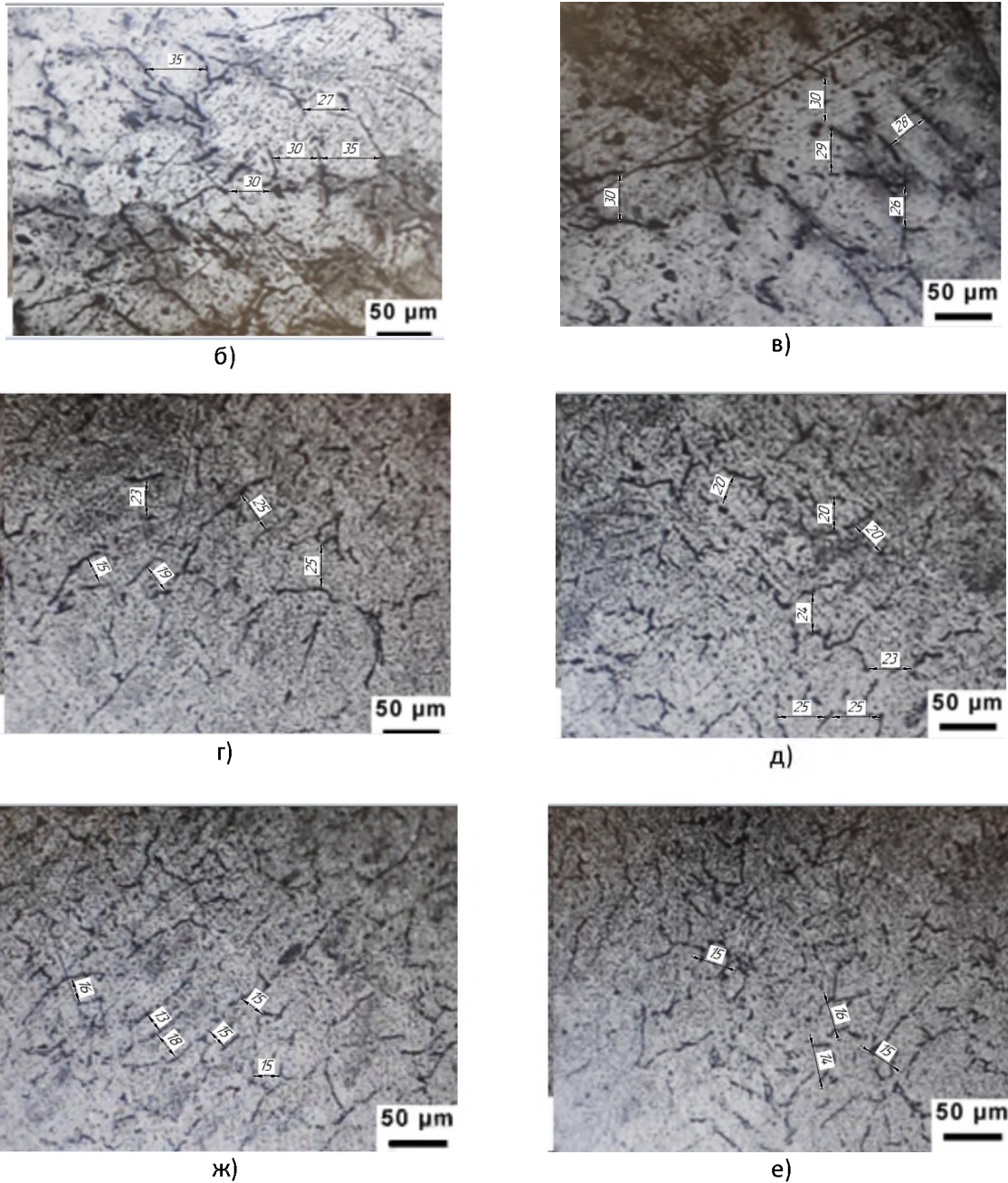
Исследование микроструктуры алюминиевой заготовки в оптическом микроскопе было осуществлено следующим образом:

Подготовленные темплеты из заготовок прикреплены в специальную державку микроскопа и прикреплены к столу микроскопа. Регулируя нужное положение и увеличение, настраивая резкость и контрастность, можно увидеть микроструктуру. Все полученные микроструктуры из темплетов показано на рисунке 8. Микроструктурного анализа проводили в соответствии с требованием ГОСТ 21073.0-75.



a)

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»



а)-исходная структура; б)-структура после I прохода продольное направление; в)- структура после I прохода поперечное направление;
 г)- структура после II прохода продольное направление; д)-структура после II прохода поперечное направление; ж)-структура после III прохода продольное направление; е)- структура после III прохода поперечное направление

Рисунок 8. Микроструктура алюминиевой заготовки, x200

Из полученных рисунков можно увидеть, что структура после каждого прохода по предлагаемой технологии подвергается к изменению, то есть измельчается.

По данным полученных из микроструктурных анализов построим график зависимости размеры зерен от количества проходов (рисунок 9).

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

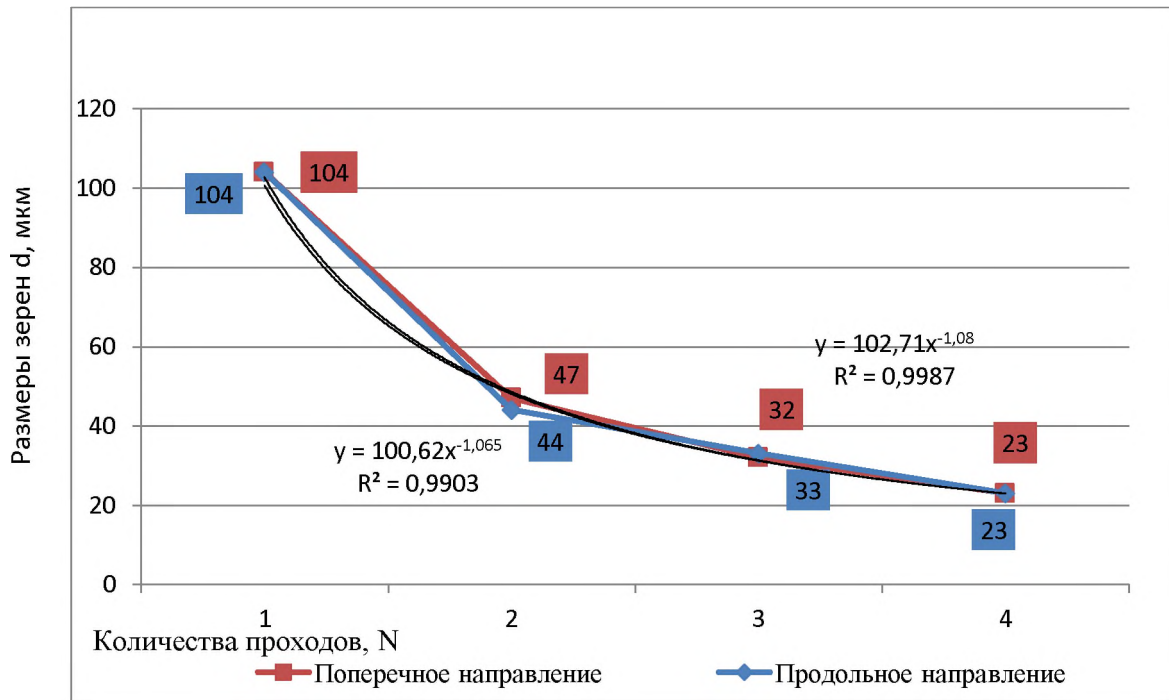


Рисунок 9. График зависимости размеры зерен от количества проходов

Для анализа распределения размеров зерен в продольном и поперечном направлении вырезки, после распределения значений, полученных в ходе экспериментальных исследований, был использован параметр «Построение линии тренда», который строит линию по точкам с кривизной, кривизна которой характеризуется заданным уравнением регрессии. Погрешность построения описывается коэффициентом детерминации R^2 , величина которого показывает степень достоверности полученного уравнения. Исходя из этого, идеальным уравнением регрессии будет то, у которого коэффициент детерминации R^2 стремится к 1. Методом простого перебора вариантов уравнений было установлено, что наибольшее значение коэффициента детерминации R^2 (более 0,99) возникает при использовании степенной функции. Полученные уравнения регрессии для значений размера зерен в продольном и поперечном направлениях и соответствующие им коэффициенты детерминации R^2 , показаны на рисунке 9. По данным графика, приведенного на рисунке 9 видно, что размеры зерен по проходам в поперечном и продольном направлениях практически одинаковы.

Выводы

В статье исследован структуры металла при продавливании в трёхканальной матрице. Из результатов можно сказать, что структура после каждого прохода по предлагаемой технологий подвергается к изменению, то есть измельчается. По данным полученных из микроструктурных анализов построен график зависимости размеры зерен от количества проходов. По данным графика, видно, что размеры зерен по проходам в поперечном и продольном направлениях практически одинаковы.

Список использованных источников

- 1 Fabbri M., Morandi A., Negrini F. Temperature Distribution in Aluminium Billets Heated by Rotation in Static Magnetic Field Produced by Superconducting Magnets // COMPEL, Vol. 24, n.1, 2005, - P. 281- 290.
- 2 Паспорт пресс гидравлический одноствоечный усилием 1000 кН модели ПБ6330 – 02 руководства по эксплуатации ПБ6330 –2000. -56с.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

- 3 Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология материалов// Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2014. — 397 с.
- 4 Ржевская С.В. Материаловедение: Учебник для вузов. – 4-е издание, перераб. и допол. – М.: Университетская книга, Логос. 2004.– 424 с.
- 5 Адашкин А.М., Седов Ю.Е., Онегина А.К., Климов В.Н. Материаловедение: учеб. для учред. сред. Профессион. Образования / под ред. Ю. М. Соломенцева. – М.: Высш. Школа., 2005. – 456 с.: ил.
- 6 Баранова Л.В., Демина Э.Л. Металлографическое травление металлов и сплавов: Справ. изд. / М.: Металлургия, 1986. – 256 с.
- 7 Андрушевич А.А. и др. Атлас микроструктур черных и цветных металлов// Учебное наглядное пособие. — Минск: БГАТУ, 2012. — 100 с.

З.А. Батырханова, Ж.А. Ашкеев, Ж.К. Аманжолов, А.Б. Есболат

Үш арналы матрицада басу кезінде металл құрылымын зерттеу

Бұл мақалада үш арналы матрицада басылған кезде металдың құрылымын зерттеу қарастырылады. Қыздырудан кейін алюминий дайындама гидравликалық пресе көп циклды өңдеуден өтті. Микроқұрылымды зерттеу 200 есе үлкейту кезінде металлографиялық микроскоптың көмегімен жүргізілді. Бірнеше басудан кейін алынған дайындамалардан алынған металл құрылымын зерттеу үшін темплеттер бойлық және көлденең бағытта кесілді. Алынған нәтижелерден ұсынылған технологиялар бойынша әрбір өтуден кейін құрылым өзгеріске ұшырайды, яғни ұсақталады деп айтуға болады. Түйіршік өлшемінің бойлық және көлденең бағытта орналасуын талдау үшін эксперименттік зерттеулер кезінде алынған мәндерді бөлгеннен кейін «Тренд сызығын құру» параметрі қолданылды.

Түйін сөздер. үш арналы жабық матрица, пуансон, алюминий, металл құрылымы, темплеттер, түйіршіктер.

Z.A. Batyrkhanova, Zh.A. Ashkeyev, Zh.K. Amanzholov, A.B. Esbolat

Investigation of the metal structure during punching in a three-channel matrix

In this article the study of the metal structure after pressing in a three-channel matrix was described. After heating, the aluminum billet was subjected to multi-cycle processing on a hydraulic press. The microstructure using a metallographic microscope at 200x magnification was studied. To study the structure of the metal, templets of the obtained blanks after several squeezes in the longitudinal and transverse directions were cut out. From the obtained results, it can be concluded that the structure after each pass through the proposed technology is reduced. To analyze the distribution of grain size in the longitudinal and transverse cut directions, after the distribution of the values obtained in the course of experimental studies, the parameter "Building a trend line" was used.

Keywords: three-channel closed matrix, punch, aluminum, metal structure, templets, grains.

References

- 1 Fabbri M., Morandi A., Negrini F. Temperature Distribution in Aluminium Billets Heated by Rotation in Static Magnetic Field Produced by Superconducting Magnets // COMPEL, Vol. 24, n.1, 2005, - P. 281- 290.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

- 2 Pasport press gidrovlicheskiy odnostoechnyj usiliem 1000 kN modeli PB6330 – 02 rukovodstva po ekspluatacii PB6330 –2000. -56s.
- 3 Fetisov G.P., Garifullin F.A. Materialovedenie i tekhnologiya materialov// Uchebnik. — M.: INFRA-M, 2014. — 397 s.
- 4 Rzhetskaya S.V. Materialovedenie: Uchebnik dlya vuzov. – 4-e izdanie, pererab. i dopol. – M.: Universitetskaya kniga, Logos. 2004.– 424 s.
- 5 Adaskin A.M., Sedov YU.E., Onegina A.K., Klimov V.N. Materialovedenie: ucheb.dlya uchrezhd. sred. Profession. Obrazovaniya / pod red. YU. M. Solomenceva. – M.: Vyssh. SHkola., 2005. – 456 s.: il.
- 6 Baranova L.V., Demina E.L. Metallograficheskoe travlenie metallov i splavov: Sprav.izd. / M.: Metallurgiya, 1986. – 256 s.
- 7 Andrushevich A.A. i dr. Atlas mikrostruktur chernyh i cvetnyh metallov// Uchebnoe naglyadnoe posobie. — Minsk: BGATU, 2012. — 100 s.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

МРНТИ 55.33.41
УДК 621.926.55

К.А. Ногаев, Г.Д. Исабекова, К.Б. Калмаганбетов

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан
(E-mail: nk-1912@mail.ru)*

Исследование эффективности измельчения минерального сырья в вибрационной мельнице

В статье рассмотрено проведение экспериментальных исследований для определения эффективности измельчения различных видов минерального сырья на лабораторной установке вибрационной мельницы. Выполнен сухой и мокрый помол гранулированного доменного шлака, щебня и известняка. Характеристики дисперсности измельченных материалов определены ситовым способом измерения гранулометрического состава. На основе проведенного экспериментального исследования установлены закономерности, влияющие на процесс и степень измельчения в вибрационной мельнице. Анализ результатов исследования показал, что вибрационная мельница обеспечивает необходимую тонкость помола при измельчении минерального сырья и может быть эффективно использована в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: Измельчение, вибрационная мельница, лабораторный эксперимент, мелющие тела, тонкость помола, ситовой анализ, гранулометрический состав, сухой помол; мокрый помол.

Введение

Проблема повышения эффективности тонкого и весьма тонкого измельчения минерального сырья в настоящее время приобрела важное значение в связи с растущими потребностями многих отраслей промышленности: горной, строительной, химической, сельскохозяйственной и др. в мелкодиспергированных материалах. Процесс измельчения весьма энергоёмкий и материалоемкий. Так, в циклах обогащения он поглощает свыше 50% электроэнергии и требует больших капитальных и эксплуатационных затрат [1]. Основное оборудование, применяемое для помола, — вращающиеся барабанные шаровые мельницы, широкое распространение которых определяет простота конструкции, высокая часовая производительность. Однако у них есть существенные недостатки: высокая удельная металло- и энергоёмкость, низкий коэффициент полезного действия (КПД), не превышающий 1%; низкая энергонапряженность процесса измельчения, ввиду малых скоростей воздействия мелющих тел на измельчаемый материал: около 50% мелющих тел не участвуют в процессе измельчения; рабочий объем мельницы используется на 35%; большой удельный расход мелющих тел и материала футеровки (до 1 кг на 1 т готового продукта при помолу клинкера и добавок) [2].

Одним из прогрессивных типов измельчительных машин являются вибрационные мельницы, которые обеспечивают высокую удельную производительность при относительно низких энергозатратах, регулируемую тонину продуктов помола, имеют значительно меньшие габариты по сравнению с барабанными мельницами, что открывает принципиальную возможность сокращения производственных площадей, транспортных средств, капитальных и эксплуатационных затрат [3]. Несмотря на эти преимущества вибрационных мельниц, они не получили сравнимого с барабанными мельницами применения, что объясняется их ограничениями по производительности, более высокими динамическими нагрузками и другими причинами. Их устранение возможно в результате научных и конструкторских работ. Поэтому повышение эффективности вибрационных мельниц является актуальной научной задачей.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Современные представления о механизме деформации и разрушения твердых тел свидетельствуют о том, что оптимальными условиями измельчения являются такие, при которых материал подвергается многократному воздействию относительно небольших ударных усилий, расшатывающих структуру частицы, причём частота воздействий должна быть достаточно высокой для исключения «самооживления» образующихся трещин. Этот принцип наиболее полно реализуется в вибрационных мельницах. Частота ударов шаров в них на 1 м³ объёма в 5000 раз больше, чем во вращающихся шаровых мельницах [4,5].

Вместе с тем, выбор мельницы для производственных целей должен определяться требованиями к получаемому продукту. Например, степень измельчения минерального порошка, используемых в качестве добавки в асфальтобетоне, должна быть такой, чтобы при мокром расसेве порошок полностью проходил через сито с отверстиями 1,25 мм, а содержание частиц мельче 0,071 мм было не менее 70% по массе [6; 419].

Методы и материалы

Проведены экспериментальные исследования для определения эффективности измельчения различных видов минерального сырья на лабораторной установке вибрационной мельницы (рисунок 1).

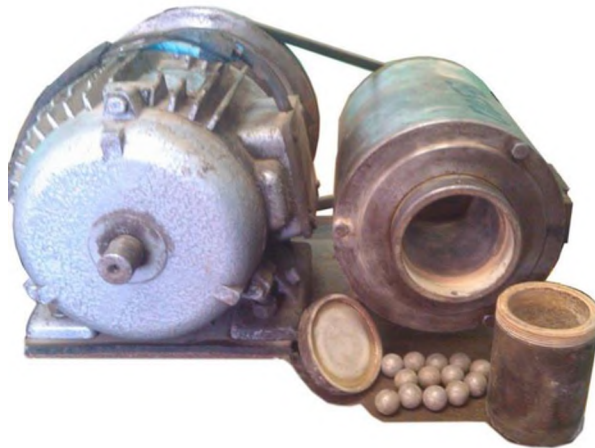
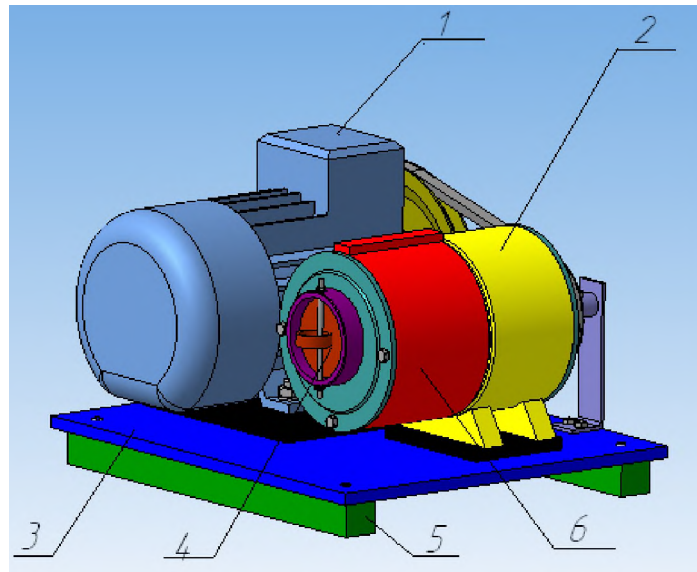


Рисунок 1. Лабораторная установка вибрационной мельницы

Лабораторной установка вибрационной мельницы состоит из привода, размольного стакана, частично заполненного мелющими телами, неподвижного цилиндрического корпуса и вращающегося ротора с дебалансом (рисунок 2). Размольный стакан вставлен во вращающийся ротор эксцентрично, за счет чего приводится в круговые колебания. Эти колебания обеспечивают соударение мелющих тел со стенками и размалываемым материалом, тем самым измельчают их.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

1 – электродвигатель, 2 – держатель дебаланса, 3 – основание, стальная плита, 4 – камера помола, 5 – ножка, 6 – дебаланс.

Рисунок 2. Схема вибрационной мельницы

Техническая характеристика лабораторной модели вибрационной мельницы приведена в таблице 1

Таблица 1. Техническая характеристика вибрационного стенда

№ п/п	Параметр	Единица измерения	Величина
1	Мощность электродвигателя	кВт	1,1
2	Частота вращения вала электродвигателя	об/мин	1480
3	Амплитуда колебаний	мм	5
4	Масса дебаланса	кг	5
5	Количество помольных камер	шт	1
6	Объем помольной камеры	мм ³	4067
7	Общая масса стенда	кг	40

Для проведения экспериментов были отобраны три вида минерального сырья различной прочности (таблица 2): гранулированный доменный шлак АО «АрселорМиттал Темиртау» (г. Темиртау, Казахстан), щебень (Аманский карьер, Казахстан) и известняк (месторождение «Астаховское», Казахстан). Крупность исходных кусков материала составляла 5-10 мм. В качестве мелющих тел выбраны шары диаметром 12 мм в количестве, необходимым для заполнения 0,5 объема размольного стакана. В ходе экспериментов производили сухой и мокрый помол материалов. Продолжительность помола выбрали: 4, 8, 12 минут.

Таблица 2. Пределы прочности материалов из опытов

Материал	Предел прочности, МПа
Гранулированный шлак	14,2
Аманский щебень	20
Известняк	11

Для определения характеристики дисперсности измельченных материалов использовали ситовой способ измерения гранулометрического состава [7; 790], который заключается в просеивании пробы исследуемого материала через набор сит и в определении процентного содержания остатка на каждом из них по отношению к весу исходной пробы.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Результаты и обсуждение

По результатам ситового анализа измельченных материалов устанавливали зависимости тонкости помола от способа и продолжительности помола, прочности материалов (рисунок 3).

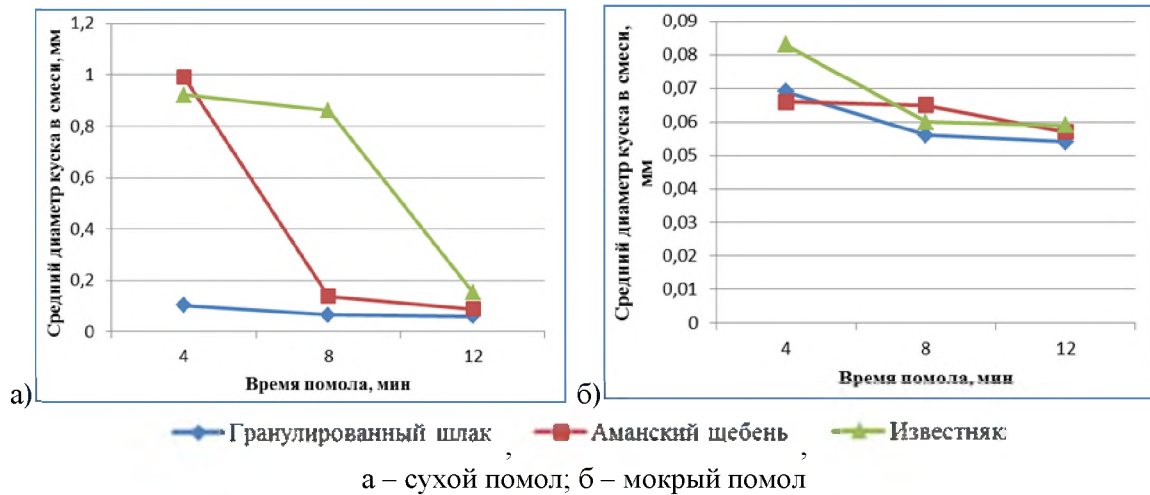
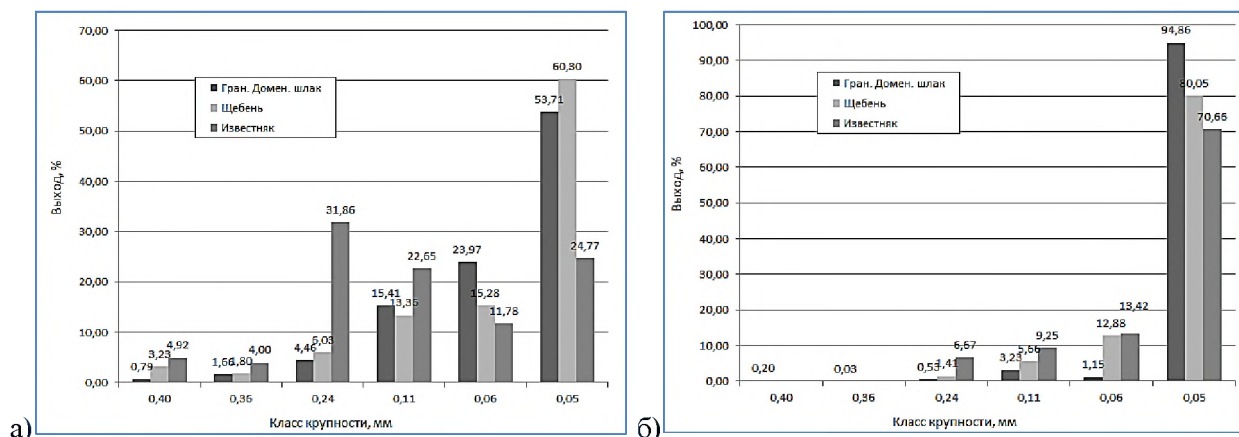


Рисунок 3. Зависимость тонкости помола от времени

Анализ результатов эксперимента показывает, что при сухом способе увеличение продолжительности помола способствует уменьшению тонкости помола, при этом влияние предела прочности на малых отрезка времени значительно, и оно уменьшается при увеличении времени и стремится к нулю. При мокром способе тонкость помола ниже, чем при сухом способе, и более равномерна для разной продолжительности помола, также в данном способе предел прочности оказывает меньшее влияние на тонкость помола. Таким образом, динамика измельчения материалов по времени показывает, что процесс измельчения происходит до определенного равновесного состояния гранулометрического характеристики, т.е. когда устанавливается определенное соотношение крупных и мелких частиц в рабочей камере (размольный стакан) мельницы.

Гранулометрические характеристики продуктов измельчения (рисунок 4) показывают, что при мокром помоле обеспечивается наибольший выход тонкой фракции, чем при сухом. При сухом помоле выход класса – 0,08 составил 78%, а при мокром помоле – 96%. Причем, тонкость помола более прочного материала – гранулированного доменного шлака выше, чем у остальных материалов, что показывает эффективность применения вибрационных мельниц при измельчении прочных материалов. Относительно низкую эффективность вибрационной мельницы для известняка можно объяснить тем, что при измельчении известняка происходит обволакивание рабочих (мельющих) тел, что негативно влияет на дальнейшее измельчение данного материала.



Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

а – сухой помол; б – мокрый помол
Рисунок 4.- Гранулометрические характеристики продуктов

Выводы

На основе проведенного экспериментального исследования выявлены следующие закономерности, влияющие на процесс и степень измельчения в вибрационной мельнице:

- при сухом способе увеличение продолжительности помола способствует уменьшению тонкости помола, при этом влияние предела прочности на малых отрезка времени значительно, и оно уменьшается при увеличении времени и стремится к нулю;
- при мокром способе тонкость помола ниже, чем при сухом способе, и более равномерна для разной продолжительности помола, также в данном способе предел прочности оказывает меньшее влияние на тонкость помола;
- при мокром помоле обеспечивается наибольший выход тонкой фракции, чем при сухом;
- вибрационные мельницы более эффективно измельчают прочные материалы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что вибрационная мельница обеспечивает необходимую тонкость помола при измельчении минерального сырья и может быть эффективно использована в различных отраслях промышленности.

Список литературы

- 1 Дырда В.И., Калашников В.А., Хмель И.В. Новая ресурсо- и энергосберегающая RES-технология дезинтеграции руд в шаровых мельницах с резиновой футеровкой. // Геотехнічна механіка. – 2013. – №108. – С.54-64.
- 2 Балахнина Е.Е., Дмитрак Ю.В., Сычев Н.Н. Тенденции развития оборудования для тонкого измельчения горных пород. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2006. – №1. – С. 282-286.
- 3 Абдулова С.Р. Вибрационные мельницы: аспекты классификации. // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – №3. – С. 30-34.
- 4 Полугрудов А.В., Дутов И.Н. Использование вибромельницы ВМ-200 для тонкого помола // Строительные материалы. - 2003. - № 4. - С. 12-13.
- 5 Сапожников М.Я. Конструкция и основы расчёта вибрационной мельницы. Вибрационное измельчение материалов. // Научное сообщение №2, ВНИИТИСМ, 1955.- С. 1-16.
- 6 Домокеев А.Г. Строительные материалы. Учебник для строительных вузов, 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1989. 495 с.
- 7 Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч. I — С.-Пб.: АНО НПО «Профессионал», 2004. 848 с.

К.А. Ногаев, Г.Д. Исабекова, К.Б. Калмаганбетов

Вибрациялық диірменде минералды шикізатты ұнтақтау тиімділігін зерттеу

Мақалада зертханалық вибрациялық диірмен қондырғысында минералды шикізаттың әр түрін ұнтақтау тиімділігін анықтауға арналған эксперименттік зерттеулер жүргізу туралы айтылады. Түйіршіктелген домна шлактарын, қиыршық тасты және әктасты құрғақ және ылғалды ұнтақтау жұмыстары жүргізілді. Ұнтақталған материалдардың дисперсиялық сипаттамалары гранулометриялық құрамды өлшейтін елеу әдісімен анықталады. Жүргізілген эксперименттік зерттеу негізінде вибрациялық диірмендегі процесске және ұнтақтау дәрежесіне әсер ететін заңдылықтар анықталды. Зерттеу нәтижелерін талдау көрсеткендей, вибрациялық диірмен минералды шикізатты ұнтақтау кезінде ұнтақтаудың қажетті ұсақтылығын қамтамасыз етеді және оны әр түрлі салаларда тиімді қолдануға болады.

Раздел 2. «Машиностроение. Технологические машины и транспорт»

Түйін сөздер: Ұнтақтау, вибрациялық диірмен, зертханалық тәжірибе, ұнтақтау денелері, ұнтақтаудың майдалылығы, елеулеп талдау, гранулометриялық құрам, құрғақ ұнтақтау; ылғалды ұнтақтау.

K. A. Nogyayev, G. D. Isabekova, K.B. Kalmaganbetov

Study of the efficiency of grinding mineral raw materials in a vibration mill

The article discusses the conduct of experimental studies to determine the efficiency of grinding various types of mineral raw materials in a laboratory setting of a vibration mill. Dry and wet grinding of granulated blast-furnace slag, crushed stone and limestone was carried out. The dispersion characteristics of the crushed materials are determined by the sieve method for measuring the particle size distribution. On the basis of the carried out experimental study, regularities have been established that affect the process and the degree of grinding in a vibration mill. The analysis of the research results showed that the vibration mill provides the required fineness of grinding when grinding mineral raw materials and can be effectively used in various industries.

Key words: Grinding, vibration mill, laboratory experiment, grinding bodies, grinding fineness, sieve analysis, particle size distribution, dry grinding; wet grinding.

References

- 1 Dyrda V.I., Kalashnikov V.A., Khmel I.V. Novaya resurso- i energosberegayushchaya RES-tehnologiya dezintegratsii rud v sharovykh melnitsakh s rezinovoi futerovkoi. // Geotekhnichna mekhanika. – 2013. – №108. – S.54-64.
- 2 Balakhnina E.E., Dmitrak Yu.V., Sychev N.N. Tendentsii razvitiya oborudovaniya dlya tonkogo izmelcheniya gornykh porod. // Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal). – 2006. – №1. – S. 282-286.
- 3 Abdulova S.R. Vibratsionnye melnitsy: aspekty klassifikatsii. // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2015. – №3. – S. 30-34.
- 4 Polugrudov A.V., Dutov I.N. Ispolzovanie vibromelnitsy VM-200 dlya tonkogo pomola // Stroitelnye materialy. - 2003. - № 4. - S. 12-13.
- 5 Sapozhnikov M.Ya. Konstruktsiya i osnovy rascheta vibratsionnoi melnitsy. Vibratsionnoe izmelchenie materialov. // Nauchnoe soobshchenie №2, VNIITISM, 1955.- S. 1-16.
- 6 Domokeyev A.G. Stroitelnye materialy. Uchebnik dlya stroitelnykh vuzov, 2-e izd. pererab. i dop. - M.: Vysshaya shkola, 1989. 495 s.
- 7 Novyi spravochnik khimika i tekhnologa. Protssy i apparaty khimicheskikh tekhnologii. Ch. I — S.-Pb.: ANO NPO «Professional», 2004. 848 s.

Раздел 3 | Строительство

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.11.12
УДК 624.131.37

Б.А. Базаров, А.Н. Конакбаева, Б.О. Калданова, М.Б. Куттыбаев

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан
(E-mail: baur.bazarov@mail.ru)*

Моделирование работы камуфлетных свай на подрабатываемых территориях

В данной статье рассматривается работа камуфлетной сваи на подрабатываемых территориях в условиях лабораторного эксперимента. Исследуется вопрос работы камуфлетных свай на подрабатываемых территориях с уширенной сферой, а также о влиянии горизонтальных деформаций грунтового массива на несущую способность камуфлетной сваи. Проведены модельные испытания свайных фундаментов на горизонтально-деформируемой среде в масштабе 1:40. Для подтверждения результатов и получения зависимостей «нагрузка – осадка» камуфлетных свайных фундаментов на территориях, подверженных горным выработкам, проводились серия испытаний на объемном стенде.

Испытания камуфлетных свай на подрабатываемых территориях в натуральных условиях будут требовать не малых финансовых вложений. Поэтому для определения несущей способности камуфлетных свайных фундаментов и определения влияния деформирования массива на несущую способность проводят лабораторное моделирование, позволяющее проводить многочисленные испытания.

Ключевые слова: подрабатываемые основания, модельные исследования, камуфлетная свая, горизонтальные деформации растяжения, осадки фундаментов.

Введение

В настоящее время применение только теоретического подхода к расчету строительных конструкций не является рациональным решением. Данный факт доказан как отечественными, так и зарубежными учеными.

Разработка и дальнейшее развитие методов моделирование является на данный момент одним из перспективных направлений НИИС, так как моделирование имеет большие возможности масштабного применения практически во всех областях науки.

Практика моделирования строительных конструкций указывает на огромные возможности этого метода. Особенно эффективен данный метод при моделировании и проектировании сложных, уникальных конструкций и сооружений, для которых теоретические методы еще мало разработаны. В некоторых случаях стоимость исследования можно сократить в 5-10 раз, сократив при этом также дорогостоящие и трудоемкие натурные испытания. [1, 2]

Основная часть

Исследуя вопрос работы камуфлетных свай на подрабатываемых территориях с уширенной сферой, а также о влиянии горизонтальных деформаций грунтового массива на несущую способность камуфлетной сваи были проведены модельные испытания свайных фундаментов на горизонтально-деформируемой среде в масштабе 1:40. Данный масштаб был обоснован необходимостью проведения достаточно многочисленных испытаний. Анализ исследований Девальтовского Е.Э., Фадеева А.Б. [3, 4], проведенных на моделях близкого масштаба показал, что испытания моделей в этом масштабе позволяют получить верное представление о взаимодействии камуфлетной сваи с грунтом.

Материалом для проведения модельных исследований камуфлетных свай была выбрана модель грунтового основания, представляющая собой смесь, состоящую из 97% мелкого кварцевого песка с

Раздел 3. «Строительство»

добавлением 3% технического масла для поддержания постоянной влажности грунта. Этот материал прост и удобен для изготовления моделей, деформации ползучести быстро грунта затухают в нем после приложения очередной ступени нагрузки.

Для подтверждения результатов и получения зависимостей «нагрузка – осадка» камуфлетных свайных фундаментов на территориях, подверженных горным выработкам, проводится серия испытаний на объемном стенде (рисунок 1).



Рисунок 1. Объемный стенд в лаборатории «Геотехника»

Для определения параметров, влияющих на несущую способность свай и величины осадок свайных фундаментов, проводились комплексные модельные испытания. В ходе исследования было проведено 45 испытаний.

Модели камуфлетных свай изготавливались из металла и представляли собой камуфлетные сваи с уширенной сферой различной конфигурации, высота фундамента варьировалась от 20 до 40 см.

Выбор различной высоты свай и их конструктивного решения необходим для определения оптимальной конструкции и размера фундамента.

Модели фундаментов представлены на нижележащих изображениях:

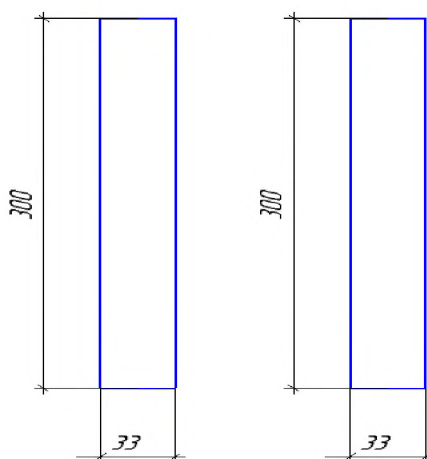
Раздел 3. «Строительство»



Рисунок 2. Модели классических буронабивных свайных фундаментов, применяемых в лабораторных исследованиях



Рисунок 3. Модели камуфлетных свайных фундаментов применяемых в лабораторных исследованиях, перед испытаниями



Раздел 3. «Строительство»

Рисунок 4. Геометрические размеры моделей камуфлетных свайных фундаментов в разрезе

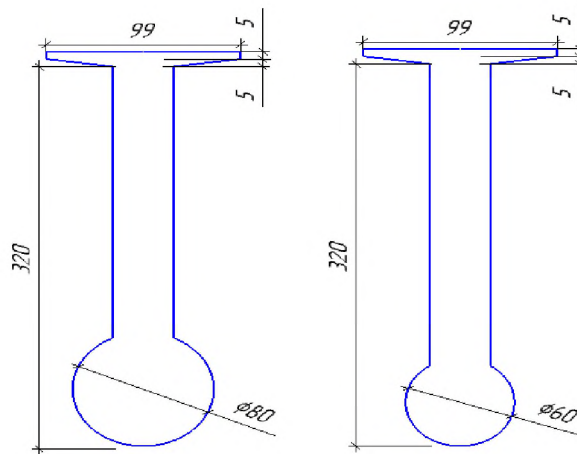


Рисунок 5. Геометрические размеры моделей свайных фундаментов с уширенной сферой и коническим оголовком в разрезе

Линейный масштаб моделей и натуральных фундаментов определялся соотношениями прочностных свойств (сцепления) суглинка, эквивалентного материала и равен 1:40.

Эквивалентный материал укладывался в объемный стенд слоями по 5 см и уплотнялся катком (10 полных циклов укатки). В процессе подготовки основания контролировалась плотность материала по величине удельного веса.

Осадки штампов фундаментов измерялись прогибомерами Аистова типа 6ПА0. Нагрузка передавалась статически ступенями и выдерживалась до условной стабилизации осадки, за которую принимали осадку не менее 0,01 мм за последние 15 мин наблюдений.

На основе полученных данных строятся графики «нагрузка-осадка» моделей камуфлетных свайных фундаментов и определяется влияние величины деформаций грунтовой толщи на несущую способность и жесткость оснований.



Раздел 3. «Строительство»

Рисунок 6. Начало ступенчатого нагружения сваи

Выводы и методические указания по проведению лабораторных исследований на объемном стенде с помощью комплекса геотехнических приборов

1. Эквивалентный материал, моделирующий основание, укладывается в стенд слоями по 5 см и уплотняется катком (10 полных циклов укладки). В процессе подготовки основания контролируется плотность материала.
2. Нагрузка на модели фундаментов передается статически ступенями 0,001 МПа и выдерживается до условной стабилизации осадки, за которую принимают осадку менее 0,01 мм за 15 минут. За предельную нагрузку принимается нагрузка, от действия которой модель теряет несущую способность и ее перемещения становятся непрерывными.
3. Осадка моделей фундаментов зданий и сооружений измеряется прогибомерами Аистова типа 6ПА0.

В каждой серии эксперимента проводятся по 20 испытаний, после чего грунт из лотка вынимается, и готовится новое основание для следующей серии испытаний или повторения предыдущей.

Список использованных источников

- 1 Базаров Б.А., Исакова А.Н. Тау-кен қазбаларына ұшыраған негіздермен іргетас конструкцияларының өзара әрекеті // Халықаралық конференция материалдарының жинағы «Құрылыс құрылымдарын теориялық және эксперименттік зерттеу» КазГАСА. – Алматы, 2007. – б. 29.
- 2 Базаров Б.А., Конакбаева А.Н. Тау-кен қазбаларына ұшыраған аумақтарда зерттелетін іргетастардың СЭӘ сандық талдауын қолданудың кейбір аспектілері // ҚарГТУ халықаралық конференциясының еңбектер жинағы. 1-ші шығарылым. – Карағанды, 2008. – б. 275-276.
- 3 Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. – Пенза.: ПГУАС, 2008. – 696с. Азизов З.К., Пьянков С.А. Учебно-полевая практика по инженерной геологии. Методические указания. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 27с.
- 4 Цытович Н.А. Механика грунтов: Полный курс. – М.: Ленанд, 2014. – 640с.
- 5 ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

Б.А. Базаров, А.Н. Конакбаева, Б.О. Калданова, М.Б. Куттыбаев

Өңделетін аумақтардағы камуфлет қадаларының жұмысын модельдеу

Бұл мақалада зертханалық эксперимент жағдайында өңделетін аумақтардағы камуфлет қадаларының жұмысы қарастырылады. Кеңейтілген сферасы бар өңделетін аумақтардағы камуфлет қадаларының жұмысы, сондай-ақ топырақ массивінің көлденең деформацияларының камуфлет қадаларының жүк көтергіш қабілетіне әсері зерттеледі. 1:40 масштабында көлденең деформацияланатын ортада қадалы іргетастардың модельдік сынақтары жүргізілді. Нәтижелерді растау және тау-кен қазбаларына бейім аумақтарда камуфлетті қадалы іргетастардың «жүктеме-шөгу» тәуелділігін алу үшін көлемді стендте бірқатар сынақтар жүргізілді. Сынау камуфлетных қадалар қазбалы аумақтарда табиғи жағдайда талап етуге едәуір қаржылық салымдар. Сондықтан камуфлетті қадалы Іргетастардың жүк

Раздел 3. «Строительство»

көтергіштігін анықтау және массивтің деформациясының жүктеме қабілетіне әсерін анықтау үшін зертханалық модельдеу жүргізіледі, бұл көптеген сынақтарды жүргізуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: өңделетін аумақтар, модельдік зерттеулер, камуфлет қадасы, көлденең созылу деформациясы, іргетастардың шөгугі.

B. Bazarov, A. Konakbayeva, B. Kaldanova, M. Kutybaev

Modeling the work of bored pile with expanded base in the undermining territories

This article discusses the work of bored pile with expanded base on undermined territories under laboratory conditions. We study the problem of work of bored pile with expanded base on undermined territories with the broadened scope, as well as on the impact of horizontal deformations of the soil mass on the bearing capacity of bored pile with expanded base. Conducted model tests on pile foundations on horizontal deformable medium in scale 1:40. To confirm the results and to obtain dependencies "load - sediment" of bored pile with expanded base in areas exposed to mining, conducted a series of tests on the stand volume.

Testing the work of bored pile with expanded base in the undermined areas in natural conditions will require a lot of financial investment. Therefore, to determine the bearing capacity of the work of bored pile with expanded base foundations and to determine the effect of deformation of the massif on the bearing capacity, laboratory modeling is carried out, which allows numerous tests to be carried out.

Key words: undermined foundations, model studies, bored pile with expanded base, horizontal tensile deformations, foundation settlements.

References

- 1 Bazarov B. A., Iskakova A. N. Tau-ken qazbalaryna ushyragan negizdermen irgetas konstruksyalarynyn ózara әреketi // khalyqaralyq konferentsiya materialdarynyj jynaǵy «Qurylys qurylymdaryn teotyalyq jáne eksperimenttik zertteu» KazGASA. – Almaty, 2007. – b. 29.
- 2 Bazarov B. A., Konakbaeva A.N. Tau-ken qazbalaryna ushyragan aumaqtarda zertteletin irgetastardyn SEĀ sandyq taldaudy qoldanudyj keybir aspektileri.// QarGTU khalyqaralyq konferentsiyasynyj еңбекter jynaǵı. 1-ci shyǵarylym. – Qaraǵandıy, 2008. – b. 275-276.
- 3 Boldyrev G.G. Metody opredeleniya mexanicheskix svoystv gruntov. –Penza.: PGUAS, 2008. –696s.
- 4 Azizov Z.K., Pyankov S.A. Uchebnaya praktika po inzhenernoy geologii. Metodicheskiye ukazaniya. –Ul'yanovsk: UIGTU, 2009. –27s.
- 5 Tsytovich N.A. Mekhanika gruntov: Polnyy kurs. –M.: Lenand, 2014. –640s.
- 6 GOST 12248-2010. Grunty. Metody laboratornogo opredeleniya kharakteristik prochnosti i deformiruyemosti.

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.11.29
УДК 624.131.07

Б. А. Базаров¹, А. Н. Конакбаева¹, А. В. Мезенцева¹, А. В. Кочетков², М. Жайлаубайулы¹

¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

²ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(E-mail: baur.bazarov@mail.ru)

Модельные исследования трехсвайных кустов разной геометрии на подрабатываемых территориях

В данной статье рассматриваются модельные исследования трехсвайных кустов разной геометрии при разработке угольных месторождений. Задачей лабораторного моделирования было исследование характера взаимодействия подрабатываемого основания и фундамента сооружения. Модели свайных фундаментов изготавливались из стали марки Ст.3 и представляли собой цилиндрические, полуконические и конические поверхности. Линейный масштаб моделей и натуральных фундаментов определялся соотношениями прочностных свойств (сцепления) суглинка, эквивалентного материала и равен 1:40.

Целью работы явилось решение научно-технической проблемы, имеющей важное народно-хозяйственное значение, заключающейся в разработке эффективных конструкций фундаментов из трехсвайных кустов разной геометрии, во всестороннем изучении их взаимодействия с окружающим грунтом в составе различных типов фундаментов, создании общих методов по их расчету и во внедрении полученных результатов в практику проектирования и строительства.

Ключевые слова: Модельные исследования, трехсвайные кусты, модели свайных фундаментов, линейный масштаб, прочностные свойства.

Введение

В настоящее время при строительстве зданий современных конструкций характерной особенностью является передача на фундамент, кроме вертикальной нагрузки, значительного горизонтального усилия. Выполненные многочисленными авторами сравнения вариантов фундаментов в различных грунтовых условиях свидетельствуют о высокой эффективности применения фундаментов из трехсвайных кустов разной геометрии. Однако в отечественной и зарубежной практике методика расчета фундаментов из трехсвайных кустов разной геометрии разработана недостаточно. Это объясняется отсутствием в настоящее время комплексных экспериментальных исследований взаимодействия грунта и фундаментов из свай трехсвайных кустов разной геометрии. Имеющиеся методы определения несущей способности и прогноза осадок, рекомендуемые нормативными документами, дают результаты, которые значительно расходятся с экспериментальными данными.

Основная часть

Целью лабораторного моделирования было исследование характера взаимодействия подрабатываемого основания и фундамента сооружения. Как и любая задача моделирования, поставленная цель может быть решена двумя различными способами [1].

1. Моделирование процесса взаимодействия со значительным упрощением действительных условий.

2. Моделирование частного случая подработки с максимальным приближением к натуре.

В первом случае, более подходящим и отвечающим условиям лабораторного эксперимента, можно легко изменить условия, определяющие ход взаимодействия подрабатываемого основания и

Раздел 3. «Строительство»

фундамента с выделением и отдельным рассмотрением факторов, оказывающих наибольшее влияние на весь процесс взаимодействия.

Второй способ решения задачи моделирования должен быть выполнен после первого, т.к. только после изучения процесса взаимодействия на моделях и проверке основных выводов в натуральных условиях можно сделать правильные выводы о работе фундаментов на подрабатываемых основаниях.

Для соблюдения условий подобия процессов необходимо, чтобы соблюдались следующие условия:

$$C_m = 1/L \cdot \gamma_m \cdot \gamma_n \cdot C_n \quad (1)$$

$$\text{tg } \varphi_m \approx \text{tg } \varphi_n$$

где $1/L$ – линейный масштаб модели;

γ_m/γ_n – удельный вес материалов модели и природы;

C_m, C_n – сцепление материала модели и реального грунта природы.

Итак, при моделировании связных грунтов (суглинков) Карагандинского угольного бассейна данным эквивалентным материалом, для установления масштаба модели прежде всего следует определить следующие физико-механические характеристики этой песчаной смеси: c, φ, γ . [2].

Модели свайных фундаментов изготавливались из стали марки Ст.3 и представляли собой цилиндрические, полуконические и конические поверхности.

Диаметры свайных фундаментов, использованных в экспериментах, равнялись $d=10 \text{ mm}, 20 \text{ mm}, 30 \text{ mm}$.

Линейный масштаб моделей и натуральных фундаментов определялся соотношениями прочностных свойств (сцепления) суглинка, эквивалентного материала и равен $1:40$ (рис. 1; 2; 3; 4;). [3]



Рисунок 1 – Модели цилиндрических свай для испытаний

Раздел 3. «Строительство»



Рисунок 2 – Модели полуконических свай для испытаний с диаметром оголовка $d=20$ мм.



Рисунок 3 – Модели полуконических свай для испытаний с диаметром оголовка $d=30$ мм.



Раздел 3. «Строительство»



Рисунок 4 – Модели конических свай для испытаний с диаметром оголовка $d=20$ мм

Эквивалентный материал укладывался в объемный стенд слоями по 5 см и уплотнялся катком (10 полных циклов укатки). В процессе подготовки основания контролировалась плотность материала по величине удельного веса.

Осадки штампов и конических фундаментов измерялись прогибомерами Аистова типа 6ПАО, перемещения грунта возле моделей фундаментов фиксировались индикаторами часового типа. Нагрузка передавалась статически ступенями и выдерживалась до условной стабилизации осадки, за которую принимали осадку не менее 0,01 мм и за последние 15 мин наблюдений.

Горизонтальные деформации основания в процессе подработки определились микрометром путем измерения расстояния между марками, расположенными на поверхности материала через 5 см друг от друга. В соответствии с принятой программой модельных исследований были проведены следующие испытания:

- а) нагружение моделей фундаментов на грунтовом основании без влияния подработки;
- б) нагружение свайных фундаментов и штампов на грунтовом основании, предварительно деформированном в одном горизонтальном направлении до величины $\varepsilon = (3;6;9;12) \cdot 10^{-3}$.

Сравнительные модельные эксперименты были проведены с целью получения фундаментов для определения несущей способности и податливости грунтового основания (рис 5).

Раздел 3. «Строительство»



Рисунок 5 – Испытание модели 3- свайного куста

Выводы

Каждая серия экспериментов проводится по 10 испытаний, после чего грунт из лотка вынимается и готовится новое основание для следующей серии испытаний или повторении предыдущей. По полученным данным строятся графики «нагрузка-осадка» модели свайных кустовых фундаментов и определяется влияние величины горизонтальных деформаций грунтовой толщи на несущую способность.

Методика исследований заключалась в научном анализе теоретических положений и экспериментальных данных работы горизонтально нагруженных свайных фундаментов; сопоставлении результатов расчета по существующим методикам с опытными данными; изучении применения метода конечных элементов (МКЭ) и анализе существующих конечных элементов (КЭ) с целью моделирования работы свайного фундамента на горизонтальные нагрузки.

Список использованных источников

- 1 Базаров Б.А. Конакбаева А.Н., Унайбаев Б.Б. Вариативные методы проектирования и строительства зданий на подрабатываемых территориях угольных месторождений. Учебное пособие. ISBN 978-601-7160-91-3. ЕИТИ им. Акад. К. Сатпаева. Экибастуз. – 2017. – 125 с.
- 2 Базаров Б. А. Моделирование работы перспективных конструкций фундаментов в условиях подработки угольных месторождений Карагандинского региона – Монография. ISBN 978-601-7160-95-1 ЕИТИ им. Акад. К. Сатпаева. Экибастуз. – 2017. – 135 с.
- 3 Базаров Б. Особенности строительства и защиты зданий и сооружений при горных выработках. Учебное пособие. ISBN 978-601-7369-05-7. КГИУ. Темиртау. – 2012. – 123 с.

Б.А. Базаров, А.Н. Конакбаева, А.В. Мезенцева, А.В. Кочетков, М. Жайлаубайулы,

Өңделетін аумақта әртүрлі геометриядағы үш бұтақты қадаларды модельдік зерттеу

Бұл мақалада көмір кен орындарын игеру кезінде әртүрлі геометрияның үш бұтақты қадаларды модельдеу бойынша зерттеулер қарастырылған. Зертханалық модельдеудің міндеті – игерілген негіз бен құрылым іргетасының өзара әрекеттесу

Раздел 3. «Строительство»

сипатын зерттеу. Қадалық іргетастардың модельдері Ст.3 маркалы болаттан жасалған және цилиндрлік, жартылай конустық және конустық беттер. Модельдер мен табиғи іргетастардың сызықтық масштабы саздақтың беріктік қасиеттерінің (адгезиясының) эквивалентті материалға қатынасы арқылы анықталады және 1:40-қа тең.

Жұмыстың мақсаты маңызды ұлттық-экономикалық маңызы бар ғылыми-техникалық мәселені шешу болды, ол әр түрлі геометриядағы үш қадалы бұталардан іргетастардың тиімді конструкцияларын әзірлеуден, олардың әртүрлі іргетастардың бір бөлігі ретінде қоршаған топырақпен өзара әрекеттесуін жан-жақты зерттеуден, оларды есептеудің жалпы әдістерін жасаудан және алынған нәтижелерді жобалау мен құрылыс практикасына енгізуден тұрады.

Түйін сөздер: Модельдік зерттеулер, үш бұталы қада, қадалы іргетастардың модельдері, сызықтық масштаб, беріктік қасиеттері.

B. Bazarov, A. Konakbayeva, A. Mezentseva, A.V. Kochetkov M. Zhailaubayuly

Modeling studies of three-pile group different geometry on undermined territories

This article discusses model studies of three-pile clump of different geometry in the development of coal deposits. The aim of the laboratory simulation was to investigate the nature of the interaction of undermined base and foundation construction. Models of pile foundations were made of steel grade St.3 and were cylindrical, semi-conical and conical surfaces. The linear scale of models and natural foundations was determined by the ratios of strength properties (adhesion) of loam, equivalent material and is equal to 1:40.

The aim of the work was to solve a scientific and technical problem of great national economic importance, which consists in the development of effective foundation structures from three-pile bushes of different geometry, in a comprehensive study of their interaction with the surrounding soil as part of various types of foundations, the creation of general methods for their calculation and in implementation of the results obtained in the practice of design and construction.

Key words: Model studies, three-pile bushes, models of pile foundations, linear scale, strength properties.

References

- 1 Bazarov B.A. Konakbayeva A.N., Unaybayev B.B. Variativnyye metody proyektirovaniya i stroitel'stva zdaniy na podrabatyvayemykh territoriyakh ugol'nykh mestorozhdeniy. Uchebnoye posobiye. ISBN 978-601-7160-91-3. YEITI im. Akad. K. Satpayeva. Ekibastuz. – 2017. – 125 s.
- 2 Bazarov B. A. Modelirovaniye raboty perspektivnykh konstruktsiy fundamentov v usloviyakh podrabotki ugol'nykh mestorozhdeniy Karagandinskogo regiona – Monografiya. ISBN 978-601-7160-95-1 YEITI im. Akad. K. Satpayeva. Ekibastuz. – 2017. – 135 s.
- 3 Bazarov B. Osobennosti stroitel'stva i zashchity zdaniy i sooruzheniy pri gornykh vyrabotkakh. Uchebnoye posobiye. ISBN 978-601-7369-05-7. KGIU. Temirtau. – 2012. – 123 s.

Раздел 3. «Строительство»

МРНТИ 67.11.29
УДК 624.131.37

Б.А. Базаров, А.Н. Конакбаева, Т.П. Сучилина, С.Т. Раимбеков

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан
(E-mail: baur.bazarov@mail.ru)*

Математическое моделирование МКЭ кольцевых фундаментов при подработке угольных месторождений

В данной статье рассматривается математическое моделирование МКЭ работы кольцевых фундаментов в условиях подработки угольных месторождений при горизонтальных деформациях растяжения. Для определения взаимодействия исследуемого фундамента с подрабатываемым основанием в лабораторных условиях был проведен численный анализ с использованием МКЭ по программе «Геомеханика».

В настоящее время, численное моделирование является важнейшим и активно развивающимся способом изучения деформационных процессов в грунтах. Быстрый рост возможностей вычислительно-инновационной техники способствует развитию данного направления исследования. Совершенствуются существующие и разрабатываются новые алгоритмы вычислений и подходы к решению задач. Некоторые подходы, разработанные несколько десятилетий назад, пережили ослабление интереса и уменьшение области применения, а теперь снова широко используются. Это связано с новыми возможностями вычислительной техники, новыми подходами и постановками задач, а также расширением класса исследуемых явлений.

Ключевые слова: Математическое моделирование, МКЭ (метод конечных элементов), математическая модель, расчетная схема, кольцевой фундамент.

Введение

Основной целью изучения физического процесса является создание моделей, при помощи которых он может быть описан. Успешное решение такой задачи означает возможность объяснить происходящие явления, а также прогнозировать развитие процесса при изменении какого-либо фактора. В зависимости от требуемой точности в модели учитывается определенный комплекс явлений, которые необходимо принять во внимание.

Первой и главной задачей исследования является правильная формулировка задачи. Постановка задачи предполагает детальное определение объекта исследования. Для этого необходимо четко определить явления и процессы, которые предполагается исследовать и определить соответствующие свойства среды, при помощи которых их можно описать. Кроме того, нужно определить геометрию объекта и его структуру, а также условия, в которых оно находится, условия нагружения и длительность исследуемого процесса. От того, насколько удачной является формулировка задачи, зависит успех ее решения. Следующим шагом является выбор модели среды и определение ее параметров. Чем сложнее модель, тем больше в ней параметров, которые нужно знать, т.е. определить экспериментальным путем. Модель поведения среды строится на основе обобщения и интерпретации экспериментальных данных.

Основная часть

Математическое моделирование, основанное на методе конечных элементов, позволяет

Раздел 3. «Строительство»

достаточно точно и скоро производить аналитические расчеты и прогнозирования различных геотехнических задач. Метод конечных элементов МКЭ является одним из эффективных численных методов решения краевых задач механики сплошной среды. Суть МКЭ заключается в замене исследуемого объекта совокупностью конечного числа отдельных элементов, шарнирно-связанных между собой в вершинах. Математическая модель данного метода можно представить в виде схемы: исследуемый объект-система линейных алгебраических уравнений. Свободный выбор расчетной схемы позволяет задаваться граничными условиями, произвольно размещать сетки элементов, сгущая ее в местах большого градиента напряжений или изменений свойств среды и использовать метод для исследования областей, состоящих из отдельных зон различной физической природы.

Основные теоретические положения МКЭ и использование его для решения разнообразных задач механики деформируемых сред освещены в работах: Сегерлинда Л.; А.Б. Фадеева, и др. [1, 2].

С целью исследования взаимодействия исследуемого фундамента с подрабатываемым основанием в лабораторных условиях был проведен численный анализ с использованием МКЭ по программе «Геомеханика», разработанной под руководством А.Б. Фадеева [3, 4, 5]. Расчеты проводились по схеме, приведенной на рис. 1. Вследствие симметрии сечения фундамента относительно вертикальной оси в расчетной схеме рассматривалась лишь половина области грунтового массива и фундамента, которые разбивались автоматически на треугольные конечные элементы с учетом сгущения сеток в местах ожидаемых повышенных градиентов. Массив разбивался на 510 элементов, фундамент на 30 элементов. Общее количество узлов 288. Число типов элементов - 4. Характеристики грунтов основания приведены в таблице 1.

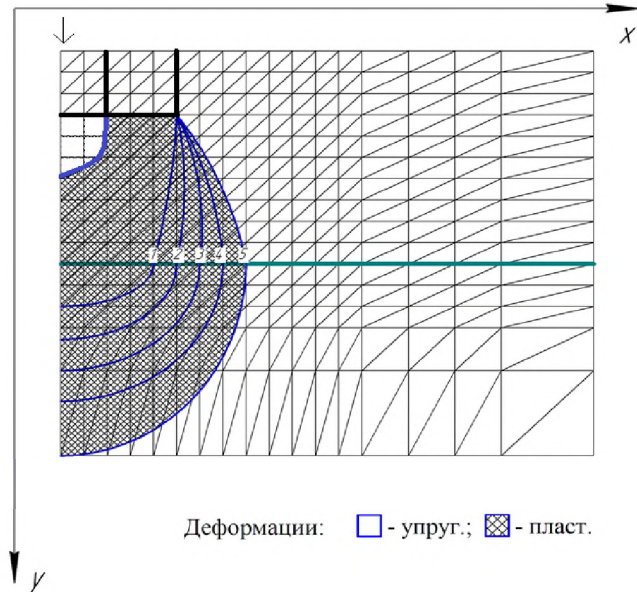
Таблица 1 - Физико-механические характеристики для МКЭ

N задач	N слоев	Наименование слоя	E МПа	ν	γ кН/м	C, КПа	ϕ , град
1	1	фундамент	$2 \cdot 10^4$	0.16	2.4	$5.7 \cdot 10^4$	30
	2	гранул, фенопласт	$2 \cdot 10^{-4}$	0.4	0.007	0.01	12
	3-4	эквивалентный материал	0.26	0.25	17.7	0.9	38

Рассматривалось пошаговое нагружение фундамента на двухслойном основании с учетом подработки и без влияния горных работ.

В задаче без влияния горных работ для узлов, расположенных на правой и левой вертикальных границах области, принято отсутствие перемещений, для узлов, расположенных на нижней границе, отсутствие вертикальных перемещений. Для учета подработки по правой границе задавались перемещения узлов в горизонтальном направлении, которые имитировали растяжение грунта в основании фундамента.

Раздел 3. «Строительство»



Кривые 1,2,3,4,5 соответствуют горизонтальным деформациям растяжения $\epsilon=(0,3,6,9,12)*10^{-3}$ для исследуемых фундаментов.

Рисунок 1 – Общая конечно-элементная схема и зоны пластических деформаций при различных горизонтальных деформациях растяжения.

Данные, полученные для графиков «нагрузка-осадка», приведены на рисунках 2, 3, 4, 5..

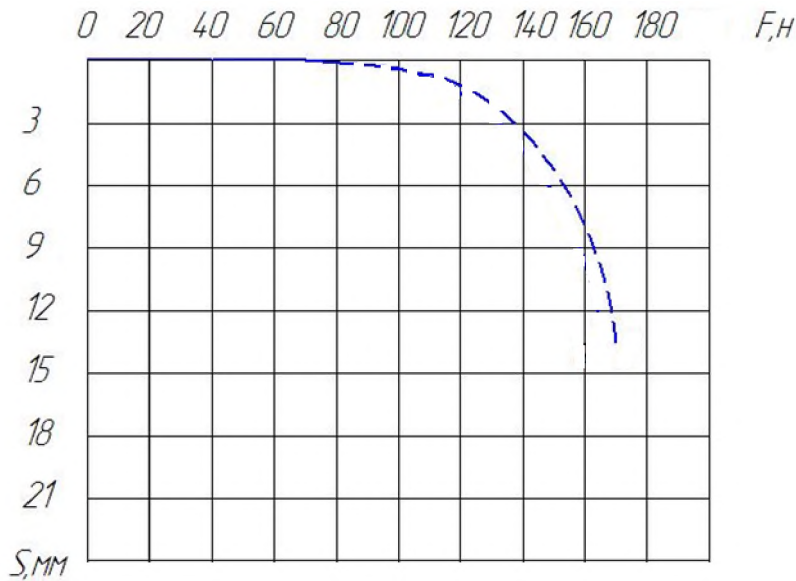


Рисунок 2 – Графики «нагрузка-осадка» осесимметричного сплошного круглого фундамента $d=60\text{mm}$ при расчете МКЭ

Раздел 3. «Строительство»

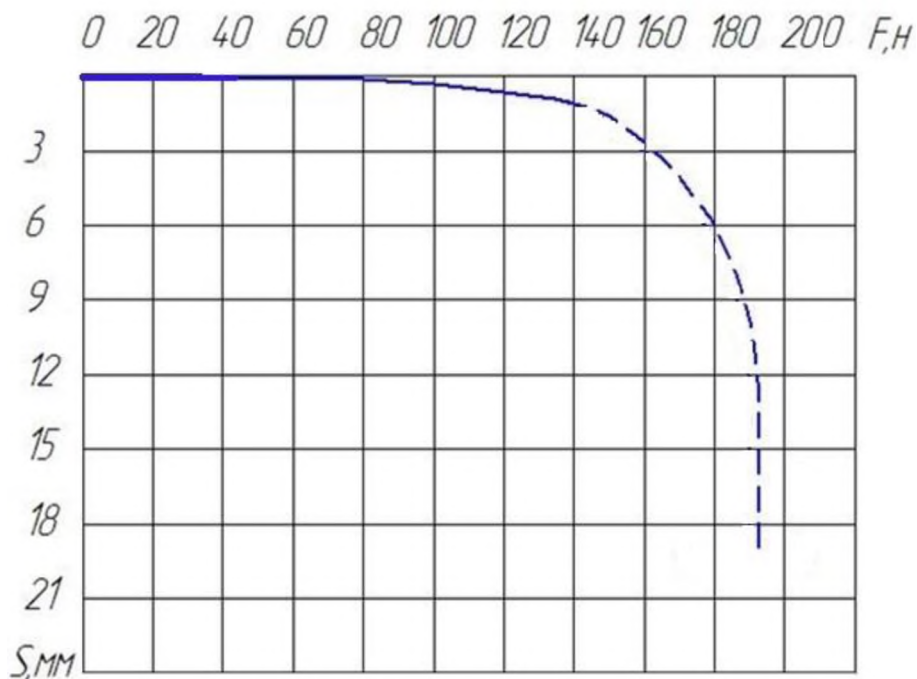


Рисунок 3 – Графики «нагрузка - осадка» кольцевого фундамента $d=70mm$ со сквозным внутренним отверстием $d=36mm$ при расчете МКЭ

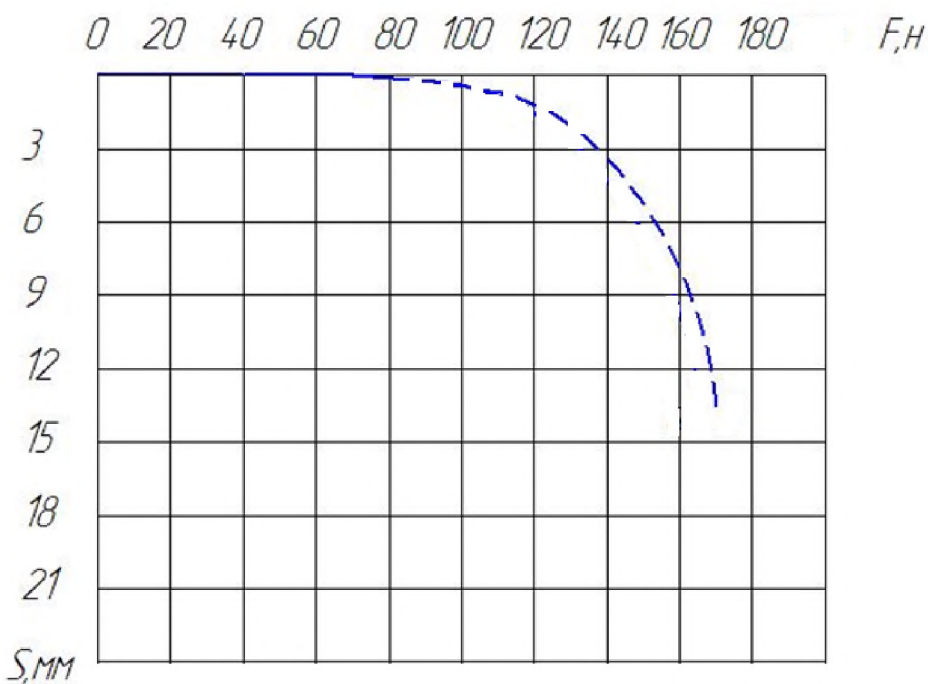


Рисунок 4 – Графики «нагрузка- осадка» кольцевого фундамента $d=80mm$ со сквозным внутренним отверстием $d=53mm$ при расчете МКЭ

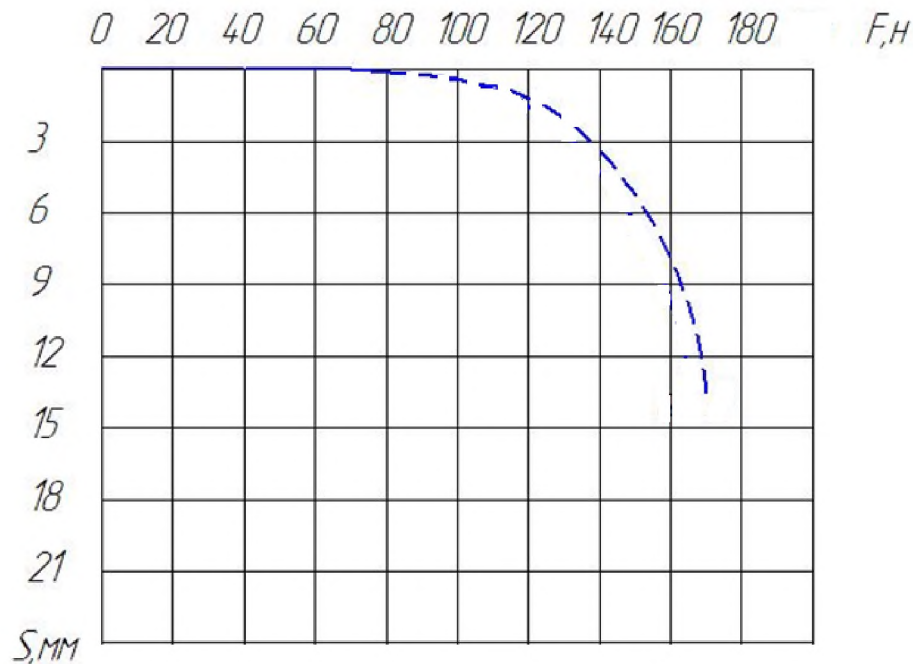
Раздел 3. «Строительство»

Рисунок 5 – Графики «нагрузка-осадка» кольцевого фундамента $d=90\text{mm}$ со сквозным внутренним отверстием $d=67\text{mm}$ при расчете МКЭ

По полученным данным определяем функциональную зависимость осадки фундаментов:

$$S_u = S_0 (1 + D\varepsilon),$$

где D – эмпирический коэффициент, полученный для исследуемых фундаментов, равный 57,4
 ε – горизонтальные деформации растяжения земной поверхности

$$0 < \varepsilon < -12 \cdot 10^{-3},$$

S_u, S_0 – врезание (осадка) фундамента на подработанном и неподработанном массиве.

Выводы

1. Расчеты проводились при неизменных прочностных характеристиках s и φ , увеличение несущей способности основания обусловлено исключительно увеличением охватываемой площади фундамента с подрабатываемым основанием.

2. Изменение напряженного состояния грунтовой толщи и взаимодействие фундаментных конструкций с подрабатываемым основанием, подтвержденный численным анализом, определяет программу модельных экспериментов.

3. Численный анализ МКЭ взаимодействия моделей кольцевых осесимметричных фундаментных конструкций с подрабатываемым основанием позволил получить функциональные зависимости врезаемости фундаментов от горизонтальных деформаций растяжения.

Список использованных источников

- 1 Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов. - М.: Мир, 1999. - 392.
- 2 Фадеев А.Б., Репина П.И., Абдылдаев Э.К. Метод конечных элементов при решении геотехнических задач и программа «Геомеханика»: Учебное пособие. -Л., ЛИСИ, 2012. -72 с.

Раздел 3. «Строительство»

- 3 Фадеев А.Б., Прегер А.Л. Решение осесимметричной смешанной задачи теории упругости и пластичности методом конечных элементов // Основания, фундаменты и механика грунтов. - М., 1984. -№4. -С.25-27.
- 4 Амусин Б.З., Фадеев А.Б. МКЭ при решении задач горной механики. -М.: Недра, 2015. - 143 с.
- 5 Базаров Б.А., Конакбаева А.Н. Некоторые аспекты применения численного анализа МКЭ исследуемых фундаментов на территориях, подверженных горным выработкам //Т. Международной научной конференции «Наука и образование - ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030» (24-25 июня 2008г.)». Выпуск 1. - Караганда,2008. - С.275-276.

Б.А. Базаров¹, А.Н. Конакбаева¹, Т.П. Сучилина¹, С.Т. Раимбеков¹

Көмір кен орындарын өңдеу кезінде сақиналы іргетастарды математикалық модельдеу

Бұл мақалада көлденең созылу деформациялары бар көмір кен орындарын өңдеу жағдайында сақиналы іргетастардың жұмысын математикалық модельдеу қарастырылған. Зертханалық жағдайда зерттелетін іргетастың өңделген негізбен өзара әрекеттесуін анықтау үшін «Геомеханика» бағдарламасы бойынша ШЭӨ пайдалана отырып, сандық талдау жүргізілді.

Қазіргі уақытта сандық модельдеу топырақтағы деформациялық процестерді зерттеудің маңызды және белсенді дамып келе жатқан әдісі болып табылады. Есептеу және инновациялық технологиялар мүмкіндіктерінің тез өсуі зерттеудің осы бағытын дамытуға ықпал етеді. Қолданыстағы және жаңа есептеу алгоритмдері мен есептерді шешудің тәсілдері жетілдірілуде. Бірнеше ондаған жыл бұрын жасалған кейбір тәсілдер қызығушылықтың төмендеуі мен қолданудың азаюынан әлсіреді және қазір кеңінен қолданылуда. Бұл компьютерлік технологияның жаңа мүмкіндіктеріне, жаңа тәсілдер мен міндеттер қоюға, сондай-ақ зерттелетін құбылыстар класының кеңеюіне байланысты.

Түйін сөздер: математикалық модельдеу, ШЭӨ (шекті элементтер әдісі), математикалық модель, есептеу схемасы, сақина негіз.

Б.А. Базаров¹, А.Н. Конакбаева¹, Т.П. Сучилина¹, С.Т. Раимбеков¹

Mathematical modeling of FEM of ring foundations during mining of coal deposits

This article discusses the mathematical modeling of the FEM of the operation of ring foundations in the conditions of undermining of coal deposits with horizontal tensile deformations. To determine the interaction of the investigated foundation with the underworking foundation in laboratory conditions, a numerical analysis was carried out using the FEM using the Geomechanics program.

Currently, numerical modeling is the most important and actively developing way to study deformation processes in soils. The rapid growth of the capabilities of computing and innovation technology contributes to the development of this research area. Improving existing and developing new computational algorithms and approaches to solving problems. Some approaches developed several decades ago, survived the weakening of interest and reduction in the use of the area, and now again widely used. This is due to the new capabilities of computing technology, new approaches and problem formulations, as well as the expansion of the class of investigated phenomena.

Раздел 3. «Строительство»

Keywords: Mathematical modeling, FEA (finite element method), a mathematical model, the design scheme, the foundation ring.

References

- 1 Segerlind L. *Primeneniye metoda konechnykh elementov*. - M.: Mir, 1999. - 392.
- 2 Fadeyev A.B., Repina P.I., Abdyldayev E.K. *Metod konechnykh elementov pri reshenii geotekhnicheskikh zadach i programma «Geomekhanika»: Uchebnoye posobiye*. -L., LISI, 2012. -72 s.
- 3 Fadeyev A.B., Preger A.L. *Resheniye osesimmetrichnoy smeshannoy zadachi teorii uprugosti i plastichnosti metodom konechnykh elementov // Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov*. - M., 1984. - №4. -S.25-27.
- 4 Amusin B.Z., Fadeyev A.B. *MKE pri reshenii zadach gornoy mekhaniki*. -M.: Nedra, 2015. - 143 s.
- 5 Bazarov B.A., Konakbayeva A.N. *Nekotoryye aspekty primeneniya chislennogo analiza MKE issleduyemykh fundamentov na territoriyakh, podverzhennykh gornym vyrabotkam //Т. Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Nauka i obrazovaniye - vedushchiy faktor strategii «Kazakhstan-2030» (24-25 iyunya 2008g.)». Vypusk 1. - Karaganda, 2008. - S.275-276.*

Раздел 4

**Энергетика.
Автоматизация и
вычислительная
техника**

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

МРНТИ 14.01.29
УДК 378.1

V.A. Kunaev¹, D.U. Kunaeva², A.P. Cherny³

¹*Karaganda industrial university, Temirtau, Kazakhstan*

²*General secondary school №8, Temirtau, Kazakhstan*

³*Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine
(E-mail: kunaev91@list.ru)*

The use of IT technologies on the example of the platforms Google Classroom, Google Meet and YouTube in distance learning of university students and schools pupils

The article discusses the issue of using the Internet platform Google Classroom, Google Meet and YouTube for distance learning. The examples of the use of these platforms for conducting classes on the subject "Russian language and literature" at school, "Dynamics of transport technics" at the university are given. The advantages and disadvantages of platforms, possible ways of combined use with other IT-technologies are determined. The experience of complex use of the Google Class, Google Meet platforms and YouTube-channel by teachers of the Karaganda Industrial University is considered.

Key words: Google Classroom, Google Meet, distance learning, IT-technologies, YouTube- channel.

Introduction

In the context of the coronavirus pandemic, a significant part of secondary and higher educational institutions have switched to distance learning. The Republic of Kazakhstan was no exception. The Kazkhstan's students from schools, colleges and universities were learned from March to May 2020, in a completely remote format. A significant part of educational institutions are forced to work in a distance or mixed format (lectures - remotely, practical and laboratory classes - in-person) in the 2020-2021 academic year. A mixed format of classes is preserved in the country's universities to the present time (2021 year).

In this regard, the choice of a platform for teaching students and schoolchildren became the urgent task for university teachers and school teachers. One of such platform is Google Classroom. This article tells about the experience of using this platform for distance learning of students of the Karaganda Industrial University and pupils of secondary school No. 8 in Temirtau.

Research methods and materials

Our research is based on our personal experience of using the considered IT platforms in the educational process in universities and schools. Below is the specific example of our use of the Google Classroom platform for distance learning of pupils.

Google Classroom is a web-based application that helps teachers assign assignments, monitor progress, and communicate effectively with students. This service is available in the web interface and on mobile devices [1].

As an example, let's consider the use of the Google Classroom platform for summative assessment for a section (hereinafter referred to as SAS) in the subject "Russian Language and Literature" (Figure 1).

On the right side of the Google Classroom interface (Figure 1), the teacher looks at the students' work, and on the left, he puts down grades. The teacher sets the maximum number of points for a student independently (in this example, the maximum number of points is 10).

An example of displaying a SAS task for the discipline "Russian Language and Literature" in Google Classroom is shown in Figure 2. The student opens the received task and gives a detailed answer to the posed question. For convenience, the teacher can prescribe the number of points received by the student with the correct answer to a certain question (questions may have different levels of difficulty, and therefore be

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

evaluated in different ways). If necessary, the teacher has the ability to create test assignments in Google Classroom with a choice of the correct answer from the proposed ones.

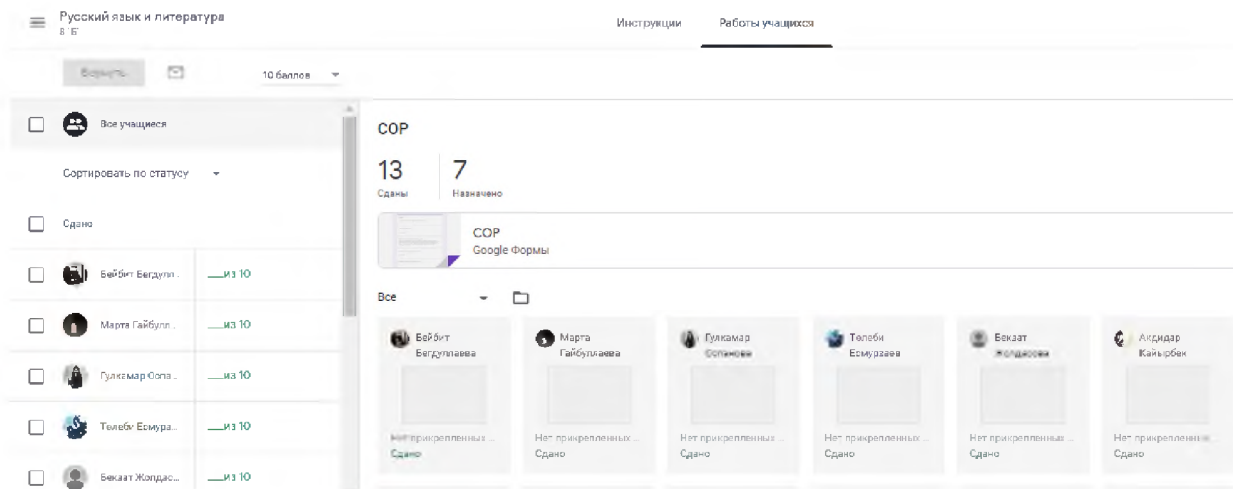


Figure 1. Using the Google Classroom platform for summative assessment for a section

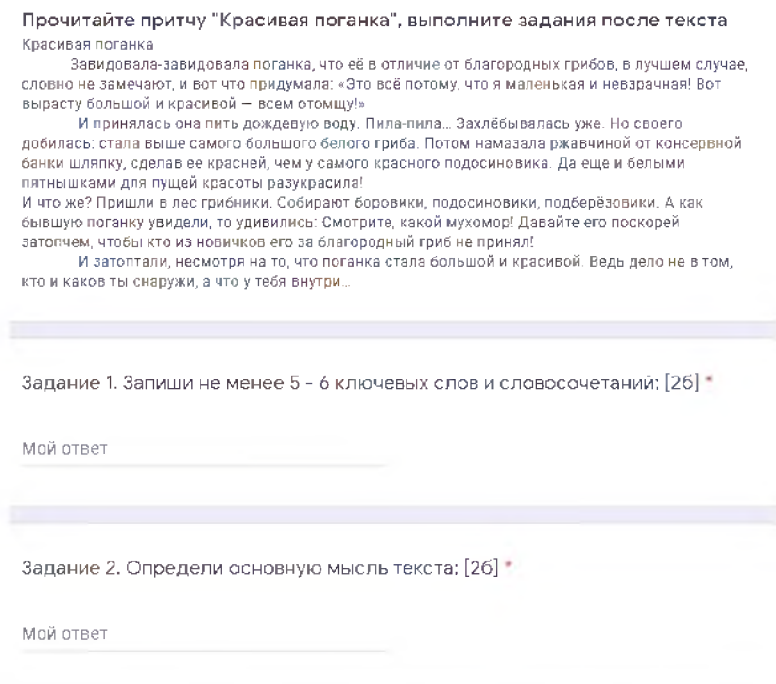


Figure 2. Sample of the SAS task in Google Classroom

Results and discussion

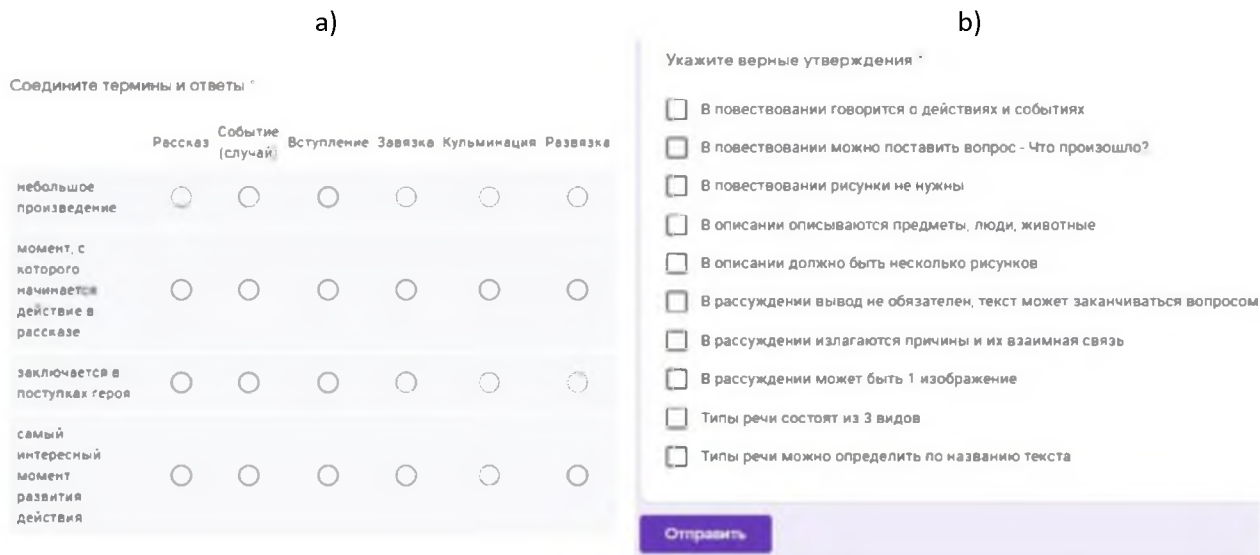
One of the strengths of the Google Classroom platform is that it supports different forms of learning assignments (Figure 3). This allows to diversify the learning process, make it more interesting for students.

At the same time, distance learning of students and schoolchildren only through Google Classroom is irrational due to the fact that the educational material is not presented clearly enough compared to the traditional method, when the teacher explains the topic live.

The closest thing to a traditional lesson at school or university is a video lesson in which the teacher and students simultaneously connect to a web conference, organized, for example, in the ZOOM application or Cisco Webex, where the lesson takes place in conditions that are most similar to a real lesson.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

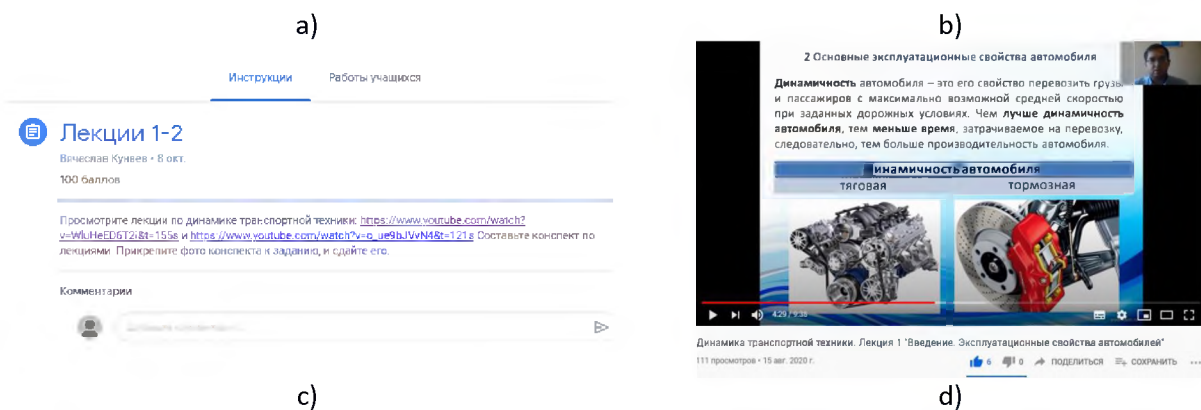
This option for conducting training sessions is attractive from the point of view of the "similarity" of video lessons to a traditional lesson. However, from our point of view, this is also its drawback. Indeed, the very term of distance learning assumes that a student (especially for undergraduate and graduate students) masters the educational material at a convenient time for himself and, if necessary, can familiarize himself with it several times for better assimilation.



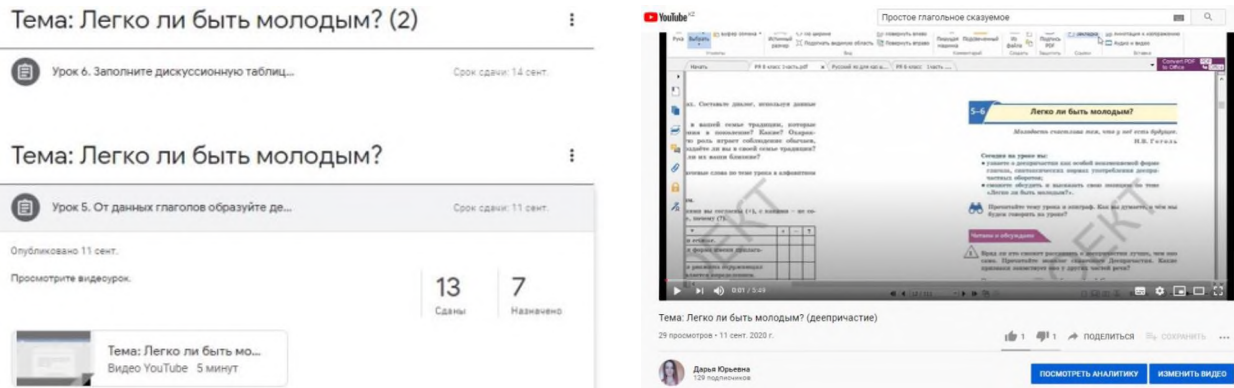
a – the task of finding correspondences between terms and definitions; b – task to identify true/false statements

Figure 3. Possible types of tasks in Google Classroom (on the example of the discipline "Russian Language and Literature")

In this regard, according to our experience of distance learning for schoolchildren and students, we believe that an effective addition to a task in Google Classroom, in addition to the online lesson conducted through a web conference, can be a video lectures on the considered topic. Examples of using tasks in Google Classroom in conjunction with video lectures are presented in Figure 4.



Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»



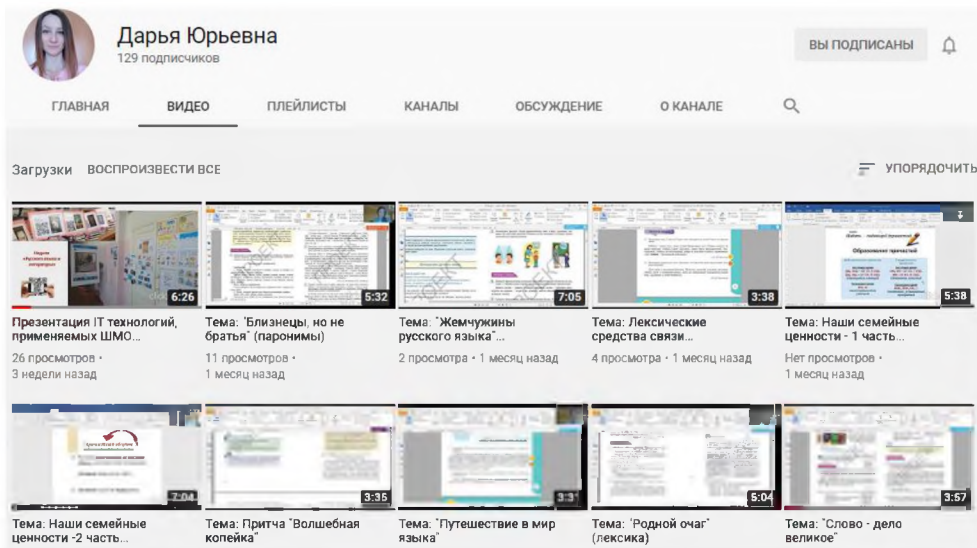
a – task for the discipline «Dynamics of transport technics»; b – video lecture for the discipline «Dynamics of transport technics» on the YouTube channel; c – task for the discipline «Russian language and literature»; d – video lecture for the discipline « Russian language and literature » on the YouTube channel

Figure 4. Examples of using Google Classroom with YouTube channel

For this, in the window with an assignment in Google Classroom (Figure 4, a, c), the student is provided with a link to the corresponding video lesson on the teacher's private YouTube channel or official university YouTube channel (Figure 4, b, d).

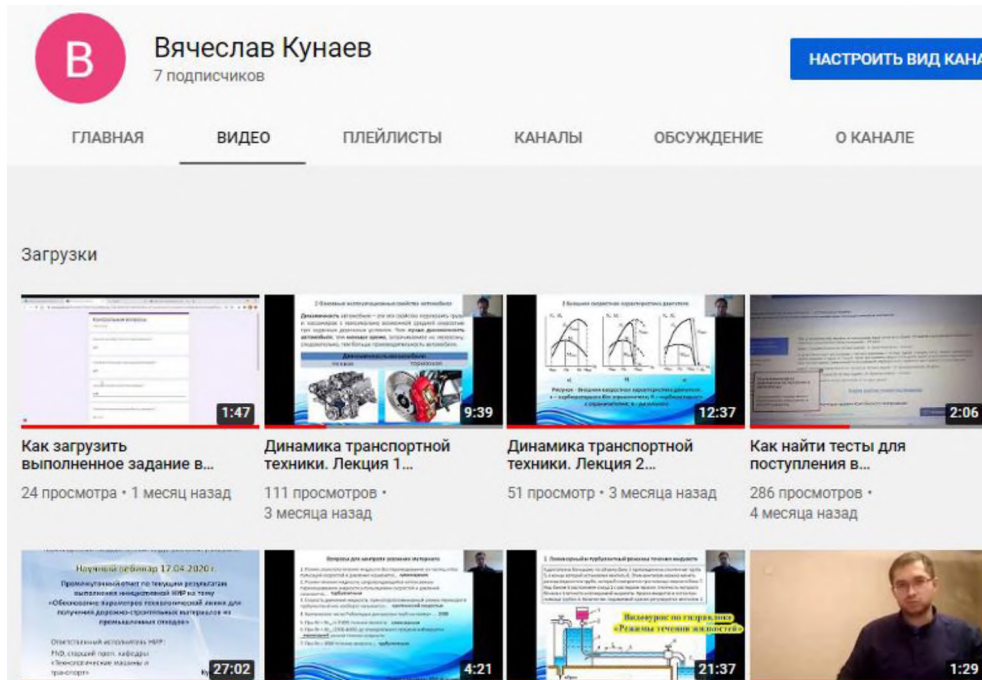
Based on the successful experience of the integrated use of the Google Classroom platform with video lectures published on YouTube, YouTube channels were opened with the aim of posting video materials for teaching pupils of the school № 8 in Temirtau (Figure 5, a) on the subject "Russian language and literature" [2] and for teaching students of the specialty "Transport, transport technics and technologies" of the Karaganda Industrial University (Figure 5, b) on the subject "Dynamics of transport technics" [3].

a)



b)

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»



a – YouTube – channel with video lessons for the discipline «Russian language and literature»;
 b – YouTube – channel with video lessons for the discipline «Dynamics of transport technics»

Figure 4 – YouTube-channels with video lessons

Currently, most teachers of the Karaganda Industrial University widely use the Google Classroom platform in conjunction with the Google Meet videoconferencing platform to organize distance classes with students. The teacher conducts an online meeting with students via the Google Meet videoconference, after which the students complete the self-study tasks sent by the teacher to Google Classroom and submit for review. The teacher reviews papers and set grades in Google Classroom. In addition, in order to accumulate and provide more convenient navigation among video lectures in a large number of disciplines on the university's YouTube channel [4], playlists (individual for each discipline) have been created. On these playlists the corresponding video lectures are published.

Conclusions

The experience of using the Internet platform Google Classroom together with the Google Meet service and the YouTube channel in distance learning of students of technical specialties and pupils of secondary schools allowed us to draw the following conclusions.

The Google Classroom platform has sufficient and easy-to-use functionality for remote distribution of educational materials and tassa to students and the organization of various types of control, including summative assessment for a section and a quarter at school, midterm control at a university.

At the same time, for full-fledged distance learning of university students and schoolchildren, using only one Google Classroom platform is not enough. Platforms such as Zoom, Cisco Webex, Google Meet, YouTube, and other applications for student feedback and video presentation can be effective complements. To exclude the facts of cheating at the most important stages of remote control (for example, on an exam), it is recommended to use online proctoring technologies [5].

It is necessary to understand that in some cases even the highest quality distance class with the integrated use of modern technical means is unable to replace a real lesson. After all, only in a lesson conducted live, offline in schools, can the educational function of teaching be fully realized due to live communication of the teacher with students. And in universities the practical and laboratory classes, necessary for full-fledged training in many educational programs, can also only be carried out live.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

References

- 1 Information about Google Classroom (2021). Retrieved from: https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=ru&ref_topic=7175444 (in Russ.)
- 2 YouTube-channel «Daria Yurievna» (2020). Retrieved from: <https://www.youtube.com/channel/UC-BiXg7-eC09E5eAWuv2mBg/videos> (in Russ.)
- 3 YouTube-channel «Vyacheslav Kunaev». (2020). Retrieved from: https://www.youtube.com/channel/UCGr4migAvXn2uQR7LHvuC_w (in Russ.)
- 4 YouTube-channel «KarIU of Temirtau». (2020). Retrieved from: <https://www.youtube.com/user/KGIUkz> (in Russ.)
- 5 I will not write off to anyone: What is online proctoring and how does it work. (2020). Retrieved from: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5fa01fe49a794782c65b74f9> (in Russ.)

В.А. Кунаев, Д.Ю. Кунаева, А.П. Черный

Использование IT-технологий на примере платформ Google Class, Google Meet и YouTube при дистанционном обучении студентов университета и учеников школ

В статье рассматривается вопрос использования интернет-платформы Google Класс для дистанционного обучения. Приведены примеры применения названных платформ для проведения занятий по предмету «Русский язык и литература» в школе, «Динамика транспортной техники» в университете. Определены преимущества и недостатки платформы, возможные пути комплексного использования с другими IT-технологиями. Рассмотрен опыт комплексного использования платформ Google Класс, Google Meet и YouTube-канала преподавателями Карагандинского индустриального университета.

Ключевые слова: Google Класс, Google Meet, дистанционное обучение, интернет-технологии, YouTube-канал.

В.А. Кунаев, Д.Ю. Кунаева, А.П. Черный

Университет студенттері мен мектеп оқушыларын қашықтықтан оқыту кезінде Google Class, Google Meet және YouTube платформалары мысалында IT-технологияларды пайдалану

Мақалада қашықтықтан оқыту үшін Google Class интернет-платформасын пайдалану мәселесі қарастырылады. Аталған платформаларды мектепте "орыс тілі мен әдебиеті", университетте "көлік техникасының динамикасы" пәндерінен сабақ өткізу үшін қолдану мысалдары келтірілген. Платформаның артықшылықтары мен кемшіліктері, басқа IT-технологиялармен кешенді түрде пайдаланудың ықтимал жолдары айқындалды. Қарағанды индустриялық университеті оқытушыларының Google Class, Google Meet және YouTube-арна платформаларын кешенді пайдалану тәжірибесі қаралды.

Түйін сөздер: Google Class, Google Meet, қашықтықтан оқыту, интернет-технологиялар, YouTube-арнасы

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

МРНТИ 20.51.17, 50.41.25
UDC 330.4, 519.2

V.V. Yavorskiy¹, A.O. Chvanova¹, T.K. Nurmakhanov²

¹*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan*

²*Karaganda Economic University of Kazpotreboyz, Karaganda, Kazakhstan*
(E-mail: yavorskiy-v-v@mail.ru)

Development of A Web Application Based On Blockchain Technology

The article presents the main features of developing a web application based on blockchain technology. The technology is based on the property of the blockchain to track changes that are made to previously created data. In this case, multiple devices store identical copies of the website and the database, and the connections are evenly distributed among them. If we consider a block chain as a "chain of blocks" that integrate transactions into blocks, and ensure that many transactions are stored in another set, this can be considered a special case of the inheritance mechanism. In the case of a change that has not been authorized, it is possible to automatically restore a copy of the database and the site. This will allow you to increase the application's resistance to DDoS attacks, as well as generally improve the security level. The web application can be executed as part of the blockchain or the content of a record in the blockchain. The first option-a compiled web application-provides maximum performance compared to conventional technologies. The interpreted web application option allows you to evenly distribute the load between multiple instances of the site, track the facts of unauthorized access, and disable the node until it is restored automatically or by the administrator.

Key words: blockchain, web application, distributed database, consolidation, software product, DDoS attack, security, traffic, control, unauthorized access.

Introduction

Blockchain technology is a concept that appeared in everyday life a few years ago, and today everyone has heard about it in one way or another.

Among the main properties of the blockchain technology as a database, the following can be distinguished [1]:

1. The distributed nature of information storage;
2. There is no possibility to change the records in the database.

Distributed storage is expected to protect the site from DDoS attacks (Distributed Denial of Service). The second property-the inability to make changes-increases the level of security of the site from hacking.

The high probability of DDoS attacks and site hacking is based on the very concept of implementing websites. Usually, any web resource is considered as an object that does not depend on the public Internet structure. And also, often, does not depend on the hosting. In this case, the organization that provides hosting services is responsible for the safety and security of the site. Users receive virtual hosting, and may not think about the internal network infrastructure that provides the functionality of their website..

Classic web application

A normal, traditional website runs on a variety of processes. Consider the standard architecture of a site that is written in the PHP programming language and is hosted on a Linux-based hosting [1]:

- an Apache web server or a combination of Nginx+Apache. The Apache web server is linked to the PHP interpreter via the php*.so extension;

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- MySQL database management system; a
- set of PHP scripts – files located on the hard disk that must be processed and read from the hard disk;
- mail server (it can be Postfix or sendmail);
- a set of files that are responsible for design and working with clients - javascript, CSS, and images.

Thus, it turns out that a single connection to the website supports up to 5 different processes. The number of processes grows in proportion to the number of connections. Each time you connect to the site, a large number of operations are performed to read files and access different services. First of all, this leads to the fact that the RAM is overloaded with this data. This also requires waiting on the main process, which waits until all the intermediate ones are completed. In addition, the fact that PHP is usually rarely used leads to an increase in waiting time, which would slightly reduce the request processing time. In general, all this leads to the fact that the processing time is tens of milliseconds in an ideal scenario, and usually more than a second or three.

Blockchain technologie

Blockchain is a method of storing information in a database, when individual records form arrays or blocks that are located at a certain interval. Each block inherits information from the previous one and has mechanisms for checking such inheritance [2].

We understand "records" as structured information that a particular database user has passed to be stored in it – in fact, these are transactions.

If we consider a block chain as a "chain of blocks" that integrate transactions into blocks, and ensure that many transactions are stored in another set, this can be considered a special case of the inheritance mechanism.

When we hear the expression "site based on blockchain technology", we usually expect that the data will be stored in an encrypted format in the form of separate fragments on different devices. And if the encryption of the site is very logical and is designed to ensure the security of data, then splitting it into fragments that will be combined into a single page is an erroneous decision, since individual nodes may be unavailable at a time.

If you have a large number of identical copies of the application and its database, you can note the following features:

1. In the case of a large number of connections to the application, the connections to it can be evenly distributed between the devices on which there are copies. 4
2. changing the number of copies and creating new ones is much easier and faster.
3. In the event of an attack, all available copies of the nodes can be protected and isolated, which will ensure the smooth operation of the system.

The blockchain technology itself is responsible for the safety and absence of changes in the data. But it should be noted that in fact, the data can be changed, the blockchain technology is more responsible for tracking these changes. This can be the basis for operations such as:

1. Validation of the database content and application components;
2. Recognition of data and components in which changes are detected, termination of their use and automatic restoration of the original state.
3. Recognition of third-party interference in the processes occurring at one of the nodes of the chain and exclusion of it from work. [3]:

The technology for building web apps and websites on the blockchain is based on the ability of blockchain to track unauthorized changes to data and application components, as well as the decentralized nature of the network to distribute the load (potentially malicious DDoS load) among multiple devices. To do this, the same copies of the site and the database are distributed on a large number of devices. Incoming connections are distributed evenly among all the nodes in use that contain an unmodified copy of the site. An instance is automatically restored if a change is detected that is unauthorized by the site administrator.

Blockchain site

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

The technology of the blockchain site provides for:

1. Incoming connections come to the so-called balancing node, which is responsible for distributing connections between network nodes. The load balancer keeps track of the load of all nodes participating in the network, and also analyzes the site components and the database for unauthorized changes. This node can be combined with a DNS server running on DNSSEC technology to mitigate the risks of an attack on DNS servers. There may be several such balancing nodes in the network, they do not read incoming data and provide more than 30,000 connections per second, regardless of the volume of incoming traffic;

2. Access to the content management system and processing of source files is carried out on a trusted node of the blockchain network through an interface that is accessible only through localhost, on a local machine. This network node verifies and approves transactions, which are then added to blocks and distributed throughout the network.

3. Special blockchain nodes that store public copies of the site, receive transactions and determine which of them contain changes for the copies of the site hosted on this node, and, accordingly, make changes.

4. Public nodes of the network accept connections only from the balancing node, the rest are ignored. A ban list can also be organized here, where untrusted connections are added in cases of multiple access attempts (DDoS attacks or hacking attempts).

5. All nodes provide for the refusal to accept incoming connections from the public network to ports other than the web server ports, as well as ensuring the ban of compromised clients.

Within the framework of a web application, the blockchain technology can be considered as a set of user data stores, application data, and application components (scripts, style files, etc.). There are two approaches to implementing a website on the blockchain: a private network or a public one – blockchain hosting. In any case, regardless of the type of organization, it is necessary to clearly distinguish the administration system from public resources that are open to public visitors.

Results

A web application can be executed as:

part of the blockchain (a C++ library that provides up to 12,000 connections per second);

the content of the record in the blockchain (a website developed in an interpreted language (PHP or Python), with all scripts, design and content files, and an SQL dump is stored in the blockchain). In this case, the required infrastructure (e.g. Nginx+Apache, MySQL, PHP) can be automatically deployed on the device with the blockchain node. The blockchain node software provides automatic management of this infrastructure.

The first option—a compiled web application—provides maximum performance compared to conventional technologies. This option allows you to check the connection at the core level and set rules for controlling the volume of incoming traffic. The disadvantage of this option is the need for precise design of all functions and the complexity of development. This is not usually thought about by developers who write projects in PHP, Python, and C#. If the website already exists and is functioning, then it will need to be completely rewritten. On the other hand, from the point of view of ensuring information security, this approach is the most correct, since it allows you to hide the site inside the blockchain technology and organize careful monitoring of all actions on a public server.

The interpreted web application option allows you to evenly distribute the load between multiple instances of the site, track the facts of unauthorized access, and disable the node until it is restored automatically or by the administrator. This option, however, retains the disadvantages of conventional sites. This option may require you to design the project as a high-load one, and also use a larger number of blockchain nodes to distribute the load compared to the compiled one. A "classic" website hosted on a blockchain hosting allows you to take advantage of the technology while maintaining the usual level of requirements for developers.

Conclusion

It should be noted that the use of blockchain technology does not negate the need to use existing security tools and technologies. In particular, the blockchain does not replace antivirus software, firewall, anti-DDoS services.

Thus, the blockchain technology in the implementation of web applications allows for easier and faster recovery in the event of threats, as well as increased protection against attacks.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

References

- 1 Blockchain technology for web applications. (2020). Retrieved from: <https://qazcrypto.kz/3293-tehnologiya-blokcheyn-dlya-veb-prilozheniy.html/>
- 2 Blockchain: what it is and how it is used in finance. (2020). Retrieved from: <https://fincult.info/article/blokcheyn-chto-eto-takoe-i-kak-ego-ispolzuyut-v-finansakh/>
- 3 Getsman M. (2017) Development of electronic services through the eyes of the registrar. Blockchain as a way to increase the reliability of an electronic document . *The securities market*, No.2,47–49.
- 4 Blockchain. [Electron.resource]. (2020) - Retrieved from: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD/>
- 5 Swo M. Blockchain. (2017) *A Blueprint for the New Economy*. М.: "Olymp-business.
- 6 Flasiński M. (2013) *Information project management*. - М.: Hot line-Telecom.
- 7 Tabernaculo A., Koifman. Ya. (2019) *Blockchain in practice*. М.: Al'pina Publisher.

В.В. Яворский, А.О. Чванова, Т.К. Нурмаханов

Блокчейн технологиясы негізінде веб-қосымшаны әзірлеу

Мақалада Blockchain технологиясына негізделген веб-қосымшаны әзірлеудің негізгі ерекшеліктері келтірілген. Технология блокчейннің бұрын жасалған мәліметтерге енгізілген өзгерістерді бақылау қасиетіне негізделген. Бұл жағдайда көптеген құрылғылар веб-сайт пен Дерекқордың бірдей көшірмелерін сақтайды, ал қосылымдар олардың арасында біркелкі бөлінеді. Егер блок-чейн транзакцияларды блоктарға біріктіретін және көптеген транзакциялардың басқа жиынтықта сақталуын қамтамасыз ететін "блок тізбегі" ретінде қарастырылса, мұны мұрагерлік механизмнің ерекше жағдайы деп санауға болады. Санкцияланбаған өзгерістер болған жағдайда, деректер базасы мен сайттың көшірмесін автоматты түрде қалпына келтіру мүмкіндігі бар. Бұл DDoS шабуылдарына қосымшаның тұрақтылығын арттыруға, сонымен қатар қауіпсіздік деңгейін жақсартуға мүмкіндік береді. Веб-қосымшаны блокчейннің бөлігі немесе блокчейндегі жазба мазмұны ретінде орындауға болады. Бірінші нұсқа-құрастырылған веб-қосымша-әдеттегі технологиялармен салыстырғанда максималды өнімділікті қамтамасыз етеді. Бұл опция қосылысты ядро деңгейінде тексеруді ұйымдастыруға және кіріс трафигінің көлемін бақылау ережелерін орнатуға мүмкіндік береді. Түсіндірілген веб-қосымшаның нұсқасы веб-сайттың көптеген даналары арасында жүктемені біркелкі бөлуге, рұқсатсыз кіру фактілерін бақылауға және түйінді автоматты түрде немесе әкімшімен қалпына келтірмес бұрын өшіруге мүмкіндік береді

Түйін сөздер: блокчейн, веб-қосымша, таратылған мәліметтер базасы, шоғырландыру, бағдарламалық өнім, DDoS шабуылы, қауіпсіздік, трафик, бақылау, рұқсатсыз кіру.

В.В. Яворский, А.О. Чванова, Т.К. Нурмаханов

Разработка веб-приложения на основе технологии блокчейн

В статье представлены основные особенности разработки веб-приложения на базе технологии блокчейн. Технология основывается на свойстве блокчейна следить изменения, которые вносятся в созданные ранее данные. В таком случае множество устройств хранят одинаковые копии веб-сайта и базы данных, и соединения

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

получают равномерное распределение среди них. Если рассматривать блок-чейн как «цепочку блоков», которые интегрируют транзакции в блоки, и обеспечивают сохранение множества транзакций в другом множестве, это можно считать частным случаем механизма наследования. В случае изменения, которое не было санкционирования, имеется возможность автоматического восстановления копии базы данных и сайта. Это позволит повысить устойчивость приложения к DDoS-атакам, а также в целом улучшить уровень безопасности. Веб-приложение может быть выполнено как часть блокчейна или содержимое записи в блокчейне. Первый вариант – компилируемое веб-приложение – обеспечивает максимальную производительность в сравнении с обычными технологиями. Этот вариант позволяет организовать проверку соединения на уровне ядра и установить правила контроля объема входящего трафика. Вариант интерпретируемого веб-приложения позволяет обеспечить равномерное распределение нагрузки между множеством экземпляров сайта, отслеживать факты несанкционированного доступа и отключение узла до восстановления его автоматически или администратором.

Ключевые слова: блокчейн, веб-приложение, распределенная база данных, консолидация, программный продукт, DDoS-атака, безопасность, трафик, контроль, несанкционированный доступ.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

МРПТИ 44.31.31
UDC 621.18.001.573

G.G. Zhabalova, O.N. Onishchenko, O.N. Lelikova

*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan
(E-mail: g-zhabalova@mail.ru)*

**Research of reconstruction possibility of the zhezkazgan chpp
With the purpose of power increasing**

Heat and power engineering is the leading branch of the modern industrially developed national economy. The main direction in the development of energy is the centralization of energy supply to industry, agriculture, cities and settlements.

Two main principles of rational energy supply are implemented in the process of heat generation:

- combined heat and electricity production, carried out at the combined heat and power plants;
- centralization of heat supply: the supply of heat from a single source to multiple heat consumers.

The article is devoted to the study of the reconstruction possibility of the turbines for Zhezkazgan CHPP in order to increase the capacity. This article analyzes the main technical and economic indicators of the station operation after the reconstruction of the turbine PT-80/100-130/13 with the purpose of power increasing from the rated power to the maximum, to cover the annual increase in thermal loads and power shortages in the city due to the relocation of the village Rudnik, replacement of inefficient boilers which are not correspond to the modern level of technology and operation, environmental and sanitary standards.

Key words: combined heat and power plant, turbine, blades, power supply, nozzle block.

Introduction

The leading branch of the modern industrially developed national economy is energy. The main direction in the development of power engineering is the centralization of power supply to industry and settlements. Among energy carriers, electricity is of particular importance because of its versatility in various industries, as well as the possibility of transporting thousands of kilometers with minimal losses.

An important part of district heating systems are heating networks designed for the transportation and distribution of the heat carrier.

One of the principles of further development of Kazakhstan is the transition from the extraction of raw materials to cooperation in the field of energy processing and the exchange of the latest technologies. An extremely important task is the introduction of innovations that ensure the environmental safety of field development. Today, our republic has already developed an algorithm of actions to create a national model of progress.

Currently, the purchase of new power equipment such as boilers, turbines, etc. is an expensive pleasure for thermal power plants that have been commissioned for a long time, so the best option is the reconstruction or modernization of equipment.

Results and discussion

Zhezkazgan CHPP is a regional power plant. The CHPP is one of the three generating enterprises of the corporation JSC "Kazakhmys". The electricity generated by the station is used to cover the electrical loads of the Zhezkazgan mining and metallurgical plant and the city. To improve the technical and economic

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

characteristics of the thermal power equipment of the station, it is advisable to carry out a project for the reconstruction or modernization of equipment.

This article analyzes the main technical and economic indicators of the station's operation after the reconstruction of the turbine PT-80/100-130/13 with the purpose of increasing the power from the rated power to the maximum.

Turbine PT-80 / 100-130 / 13 meets the requirements of GOST 3618-85, GOST 24278-85 and GOST 26948-86.

At nominal parameters of live steam, cooling water flow rate 8000 m³ / h, cooling water temperature 20 ° C, fully switched on regeneration, the amount of condensate heated in the HPH equal to 100% of the steam flow through the turbine when the turbine is operated with a deaerator of 0.59 MPa, with stepwise heating of the mains water, with the full use of the turbine capacity and the minimum steam passage into the condenser, the following extraction values can be taken:

- nominal values of regulated take-offs at a power of 80 MW; production selection - 185 t / h at an absolute pressure of 1.275 MPa; total heating extraction - 285 GJ / h (132 t / h) at absolute pressures: in the upper extraction - 0.088 MPa and in the lower extraction - 0.034 MPa;

- the maximum value of production selection at an absolute pressure in the selection chamber of 1.275 MPa is 300 t / h. With this value of production extraction and the absence of heating extractions, the turbine power is -70 MW. With a rated power of 80 MW and the absence of heating extractions, the maximum production extraction is -250 t / h;

- the maximum total value of heating extractions is 420 GJ / h (200 t / h); with this value of heating extraction and the absence of production extraction, the turbine power is about 75 MW; with a rated power of 80 MW and no production extraction, the maximum heating extraction will be about 250 GJ / h (-120 t / h).

Reconstruction of the steam turbine PT-80/100-130/13 of the turbine hall of the Zhezkazgan CHPP is necessary to cover the annual increase in thermal loads and power shortages in the city due to the relocation of the Rudnik village, replacement of inefficient boilers which are not correspond to the modern level of technology and operation, environmental and sanitary norms. It is also important to improve the reliability of power supply to the population and industrial enterprises of the Zhezkazgan city and adjacent areas [1].

The implementation of the reconstruction project will allow the energy complex to provide promising opportunities for improving energy supply to customers, connecting new life support facilities and, in general, developing the economic and social sphere.

During the implementation of this project, the installed capacity of the entire plant will increase up to 80 MW in total. The schematic thermal diagram of the turbine PT-80/100-130/13 is shown in Picture 1.

Advanced repair and modernization of the medium pressure cylinder (MPC) includes control and repair of the MPC body. It is possible to reconstruct the turbine using the existing elements of the medium pressure flow path. At the same time, it is necessary to control, repair and modernize the rotor in order to extend the service life, improve reliability and efficiency, namely:

- control and machining of the one-piece forged part of the rotor with the removal of a metal layer with damage and deformation;
- replacement of impellers, in the phase transition zone, with modernized ones with the use of end dowels and anti-corrosion hardening of blades and discs;
- partial replacement of steps with new ones to increase the steam throughput and more perfect meridional contours and profiles of working and guide blades;
- replacement of the sealing system.

The proposed repair of the LPC includes the modernization of the thrust bearing with an increase in the bearing capacity of the thrust pads and the modernization of the thermal expansion system in order to increase reliability and maneuverability, that is:

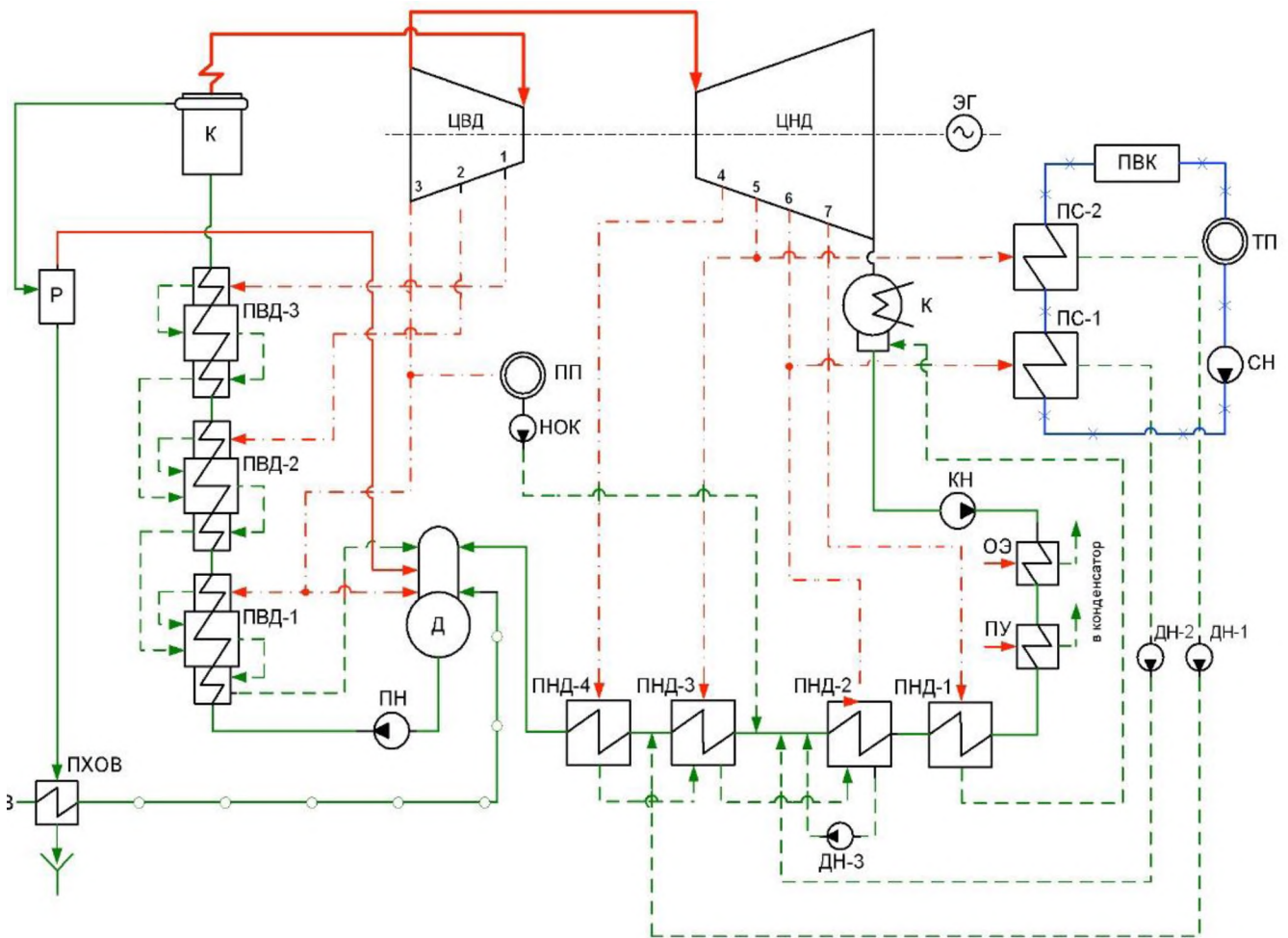
- replacement of standard transverse keys of HPC and front MPC with swivel;
- installation of gaskets with a low coefficient of friction on the sliding surface of the foundation frames of the first and second supports.

Additionally, it is possible to consider the reconstruction of the SAP with the introduction of a digital electrohydraulic system.

Damaged blades, bandages and connections that are operationally unacceptable must be replaced or repaired in accordance with the accepted technical solution.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

The most loaded are the working blades of the last stages of the LPP, and during the operation of the metal, erosive wear occurs and fatigue accumulates in certain zones, therefore, the repair of these blades should be comprehensive, ensuring their reliable operation for a long time [2].



Picture 1. Schematic diagram of the thermal turbine
PT -80/100-130/13

The material for inserts and weld surfacing was selected on the basis of ensuring the strength and erosion resistance of the repaired blade not lower than that of the base metal of the blade; was proposed steel grade 15Kh11MFSH.

There are options for repairing a stage, depending on the reasons, available spare parts and repair time: re-blading a completely old wheel with new blades; replacing part of the blades with new ones or with used ones (for example, from another wheel); blading a new wheel with old blades [3].

Additional measures aimed at improving reliability, efficiency, maneuverability, increasing the service life of units and parts:

- organization of additional steam extraction for own needs in order to increase the efficiency of the CHPP;
- sealing of regulating diaphragms to reduce steam leaks through leaks in the closed diaphragm and increase thermal power;
- installation of a parking conservation system;
- installation of an electronic protection system for heating extraction;
- anti-erosion measures: modernization of the moisture removal system, as well as constructive measures that contribute to the crushing of film and coarse-dispersed moisture.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

A review was made of the reconstruction of turbines of the PT-135-130 type with a transfer to a two-stage low-pressure part (LPP). The purpose of the renovation is to improve reliability, efficiency and maneuverability. This goal is achieved by upgrading the medium-pressure flow path by replacing solid-forged disks of 18 and 19 stages with packaged ones and replacing impellers of 20-22 stages with new modernized ones with forked shanks of rotor blades and by transferring part of the low pressure to a two-stage design with the blade height of the latter. steps 660 mm.

Reconstruction of the turbine provides:

- increasing the reliability of the low pressure rotor;
- decrease in the intensity of erosive wear of the working blades of the LPP;
- increase in the heating load of the turbine by 8 Gcal / h;
- reduction of losses for friction and ventilation by 1.0-1.3 MW;
- increase in the efficiency of the last stages in most of the modes;
- increasing the maneuverability of the turbine and simplifying its start-up from various thermal states

The CHPP has an excess of heat capacity and a shortage of electrical capacity. During operating at full capacity JSC “Kazakhmys” consumes 230 MWh. To conquer the sales market for JSC “Kazakhmys” is necessary to reduce the cost of production: iron ore concentrate and pellets. For this purpose, is necessary to provide its own electrical energy. Heat energy in the production cost is 30%. Reconstruction of the turbine unit for st. №1 will allow increasing the share of its own electricity and will reduce the cost of production of JSC “Kazakhmys”. It will allow operating two boilers with full load and turbine units of the PT type with an electrical power of about 100 MWh in summer. Before reconstruction, the CHPP operates in the summer with a load of 80 MWh. This shows that the maximum use of the electric power of the RTEC is of great importance.

The total cost of the project is 60.3 million tenge.

Spare parts are supplied by the Poltava Mechanical Plant. Turbomotor plant in Yekaterinburg makes inspects and blades the turbine rotor. Installation and repair of the main equipment can be carried out by JSC "Uralenergoremont" in Yekaterinburg, installation and repair of auxiliary equipment can be carried out by JSC "Teploset" in Kostanay, both organizations have extensive experience in this area.

Findings

The total reconstruction period of the turbine unit is 9 months. The payback period of the project will be 10 months. As a result of the reconstruction, the share of profit will increase due to increasing in the volume of supplied energy, and due to decreasing in the cost of 1 kW/h. As a result of the economic calculations of the project, one can see decreasing in costs by 61.3364 million tenge, which shows the relevance of the reconstruction of the turbine generator PT-80/100-130-13 from rated to maximum power.

During reconstruction was carried out a complete re-blading of the rotor with the restoration of the last three stages.

As a result of measurements, on the turbine PT-80/100-130/13, there is a margin of throughput due to the wear of the trailing edges of the blades of the diaphragms located after the regulating stage of the HPC pressure stages. To ensure the strength conditions for the rotor blades of the HPC control stage, two nozzles are added to the first nozzle box. At the same time, one nozzle was added to the second nozzle box to increase the throughput of the HPC regulating stage. To ensure high efficiency of the turbine, it is advisable to restore the trailing edges of the blades of the diaphragms of the pressure stages, however, in order to maintain the increased throughput, it is necessary to preserve the throats of at least 2-5 pressure stages. All bushings and seals on the rotor have been replaced. The rotary diaphragm with a servo motor has been restored. The throughput of the nozzle apparatus №1,2 was increased by three blades. The outlet edges of the diaphragm blades were restored, which increased the turbine efficiency by 3%.

References

- 1 [Internet resource]- access point: <https://ru.wikipedia.org>
- 2 [Internet resource]- access point: - https://nashaucheba.ru/v59741/%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD_%D0%B2.%D0%BD_%D0%B8_%D0%B4%D1%80._%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D0%BD%D1%82_%D0%BF%D0

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

[%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D1%85_%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BD?page=7](#)

3 Yashchura, A. I. System of maintenance and repair of power equipment: a reference book / A. I. Yashchura. - M.: Publishing house NTs ENAS, 2016. -- 504 p.

Г.Г. Жабалова, О.Н. Онищенко, О.Н. Леликова

Исследование возможности реконструкции жезказганской тэц, с целью увеличения мощности

Теплоэнергетика является ведущей отраслью современного индустриально развитого народного хозяйства. Основным направлением в развитии энергетики является централизация энергоснабжения промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.

При теплофикации реализуются два основных принципа рационального энергоснабжения:

- комбинированное производство тепла и электрической энергии, осуществляемое на теплоэлектроцентрали;
- централизация теплоснабжения: подача тепла от одного источника многочисленным тепловым потребителям.

Статья посвящена исследованию возможности реконструкции турбин Жезказганской ТЭЦ, с целью увеличения мощности. В данной статье осуществлен анализ основных технико-экономических показателей работы станции после реконструкции турбины ПТ-80/100-130/13 с целью увеличения мощности с номинальной мощности до максимальной, для покрытия ежегодного прироста тепловых нагрузок и дефицита электроэнергии в городе в связи с перенесением поселка Рудник, замены неэффективных котельных, не соответствующих современному уровню техники и эксплуатации, экологическим и санитарным нормам.

Ключевые слова: тепловая электростанция, турбина, лопатки, энергоснабжение, сопловой аппарат.

Г.Г. Жабалова, О.Н. Онищенко, О.Н. Леликова

Қуаттылықты арттыру мақсатында жезқазған жэо-ны қайта құру мүмкіндігін зерттеу

Жылуэнергетика - заманауи өнеркәсіптік дамыған ұлттық экономиканың жетекші саласы. Энергетиканы дамытудың негізгі бағыты - өнеркәсіпті, ауылшаруашылығын, қалалар мен елді мекендерді энергиямен жабдықтауды орталықтандыру.

Орталықтандырылған жылыту кезінде энергиямен жабдықтаудың екі негізгі қағидаты жүзеге асырылады:

- аралас жылу-электр станциясында жүзеге асырылатын жылу және электр энергиясының аралас өндірісі;
- жылумен жабдықтауды орталықтандыру: көптеген жылу тұтынушыларға бір көзден жылу беру.

Мақала қуатты арттыру мақсатында Жезқазған ЖЭО турбиналарын қайта құру мүмкіндігін зерттеуге арналған. Бұл мақалада Рудник кентін көшіруге байланысты қаладағы жылу жүктемелерінің жыл сайынғы өсімін және электр энергиясының

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

тапшылығын жабу, техника мен пайдаланудың қазіргі заманғы деңгейіне, экологиялық және санитариялық нормаларға сәйкес келмейтін тиімсіз қазандықтарды ауыстыру үшін қуатты номиналды қуаттан максималіне дейін ұлғайту мақсатында ПТ-80/100-130/13 турбиасын қайта жаңартқаннан кейін станция жұмысының негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне талдау жүргізілді.

Түйін сөздер: жылу электр станциясы, турбина, қалақтар, энергиямен жабдықтау, шүмек аппараты.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

UDC 621.182 – 693.3
 МРПТИ 44.31.31

O.N. Onichshenko¹, G.G. Zhabalova¹, O.N. Lelikova¹, S.N. Kamarova²

¹*Karaganda industrial University, Temirtau, Kazakhstan*

²*Almaty University of energy and communications, Almaty, Kazakhstan*
(E-mail o.onichshenko@tttu.edu.kz)

Modernization of the dust preparation system at CHPP-2 of JSC «Arcelormittal Temirtau»

This article discusses the possibility of replacing the morally and physically outdated ball drum mill at CHPP-2 of JSC «ArcelorMittal Temirtau» with a new modern vertical roll mill ATOX, which is highly reliable and compact, suitable for various types of production plants. Currently, ball drum mills (BDM) of the SHB-25A type are used for fuel grinding at CHPP-2. The Ball mill is a traditional equipment that has been used for more than a hundred years to achieve the re-quired fineness of grinding in multi-tonnage production, and like any equipment, it has its advantages and disadvantages. The disadvantages of ball mills include their significant metal consumption and wear of grinding media, as well as strong noise. Most of the energy is wasted during the operation of the ball mill, the efficiency is low – according to various estimates from 2 to 20%. The ATOX mill grinds and dries all types of coal, and is a very economical solution when it comes to specific energy consumption. Equipped with a built-in high-performance dynamic separator RAKM, the ATOX coal mill grinds any type of coal to the required fraction, thereby simplifying the dust preparation scheme by removing the dust pipes and separator from the system, as well as reducing the aerodynamic drag in the system. The high coefficient of wear resistance of the grinding parts of the mill and its vertical position make it easy to load fuel and save space.

Keywords: dust preparation System, roller mill, coal, fuel grinding, separator, ball drum mill, power consumption, rolls

Introduction

Joint-stock company «ArcelorMittal Temirtau» is the largest enterprise in the mining and metallurgical sector of the Republic of Kazakhstan and is an integrated mining and metallurgical complex with its own coal, iron ore and energy base [1].

CHPP-2 has been a structural division of ArcelorMittal Temirtau JSC since May 1996. The main tasks of CHPP-2 are uninterrupted supply of heat and electricity to the plant's workshops, as well as buildings and structures in Temirtau.

TP-81 (E-420/140) power boilers installed in the boiler shop of CHPP-2-drum type with natural circulation run on solid fuel, as the Karaganda coal basin is one of the world's largest coal basins. In terms of coal reserves, it ranks first in Kazakhstan, and due to the relatively the shallow bedding of coal seams and their large capacity, as well as the high technical level of coal production, the cost of Karaganda coals is much lower than the cost of coals from other regions of the country [2]. Coal reserves in the Karaganda region are very large, and compared to gas and especially liquid fuel, they are cheap and affordable.

Before being fed to the boiler, the fuel passes the preparation stage. The fuel is dried, separated from metals, and ground. This is done in order to increase the area of coal combustion, which significantly improves the conditions of fuel combustion. So if a piece of coal with a diameter of 30 mm is crushed into particles with a diameter of 50 microns, the total combustion surface of the resulting dust will be 500 times larger than the original particle [3].

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

However, coal farming is the most complex and expensive among all. Therefore, any changes in the system can lead to both a decrease and an increase in the cost of steam production. Economic issues are of great importance in the operation of fuel farms, especially for thermal power plants operating on solid and liquid fuels, the processing of which consists of many operations. The fuel farms of such thermal power plants employ up to 30-35% of the total staff of power plants, and the cost of fuel processing is 20-25% of the total station expenses.

The CHPP-2 dust preparation system is a set of equipment necessary for grinding fuel, drying it and feeding the finished dust to the burners of the combustion chamber.

Currently, ball drum mills (BDM) of the SHB-25A type are used for fuel grinding at CHPP-2. The Ball mill is a traditional equipment that has been used for more than a hundred years to achieve the required fineness of grinding in multi-tonnage production, and like any equipment, it has its advantages and disadvantages.

The advantages of ball mills in addition to a large unit capacity, achieving fineness of grinding, corresponding to a specific surface area of 5000 cm²/g, is simple design, high reliability.

The disadvantages of ball mills include their significant metal consumption and wear of grinding media, as well as strong noise. Most of the energy is wasted during the operation of the ball mill, the efficiency is low – according to various estimates from 2 to 20% [4].

Ball drum mills that are part of the CHPP-2 dust preparation system have been in operation for more than 40 years, and they have long exhausted their motor life. Because of this, there are frequent breakdowns, failures, and a constant consumption of material for repairs is required. It requires constant high repair costs associated with intensive wear of the grinding organs (for example, 3-4 balls are added to the ball drum mill every hour), there is limited fuel, large dimensions and weight (up to 170 tons), increased noise level (up to 60 decibels). The total weight of the drum and balls of the BDM is many times higher than the weight of the fuel load, so when the mill's fuel capacity decreases, the specific power consumption for grinding almost does not change. Because of this, it is economically advantageous to operate the BDM at maximum load, but if the fuel consumption does not change, it is impossible to change the boiler performance, so the BDM has to be operated in more complex and expensive vacuum systems with an intermediate dust bin. The volume of such vacuum systems is large, so the use of BDM increases the risk of explosion [4]. The efficiency of grinding in the BDM is very low.

To date, in order to increase the energy efficiency of the CHPP-2 dust preparation system, it is not enough to modernize the existing equipment, it is necessary to replace morally and physically outdated ball drum mills with a new modern vertical roller mill ATOX. Over the past few decades, the vertical roller mill, which is based on the use of cyclonic air flow, has become an excellent solution for the construction of coal grinding plants. Today's compact ATOX coal mill, which is a result of continuous improvement in its design, is highly reliable and can be used to create mills of various sizes. The ATOX mill grinds and dries all types of coal, and is a very economical solution when it comes to specific energy consumption.

Results and Discussion

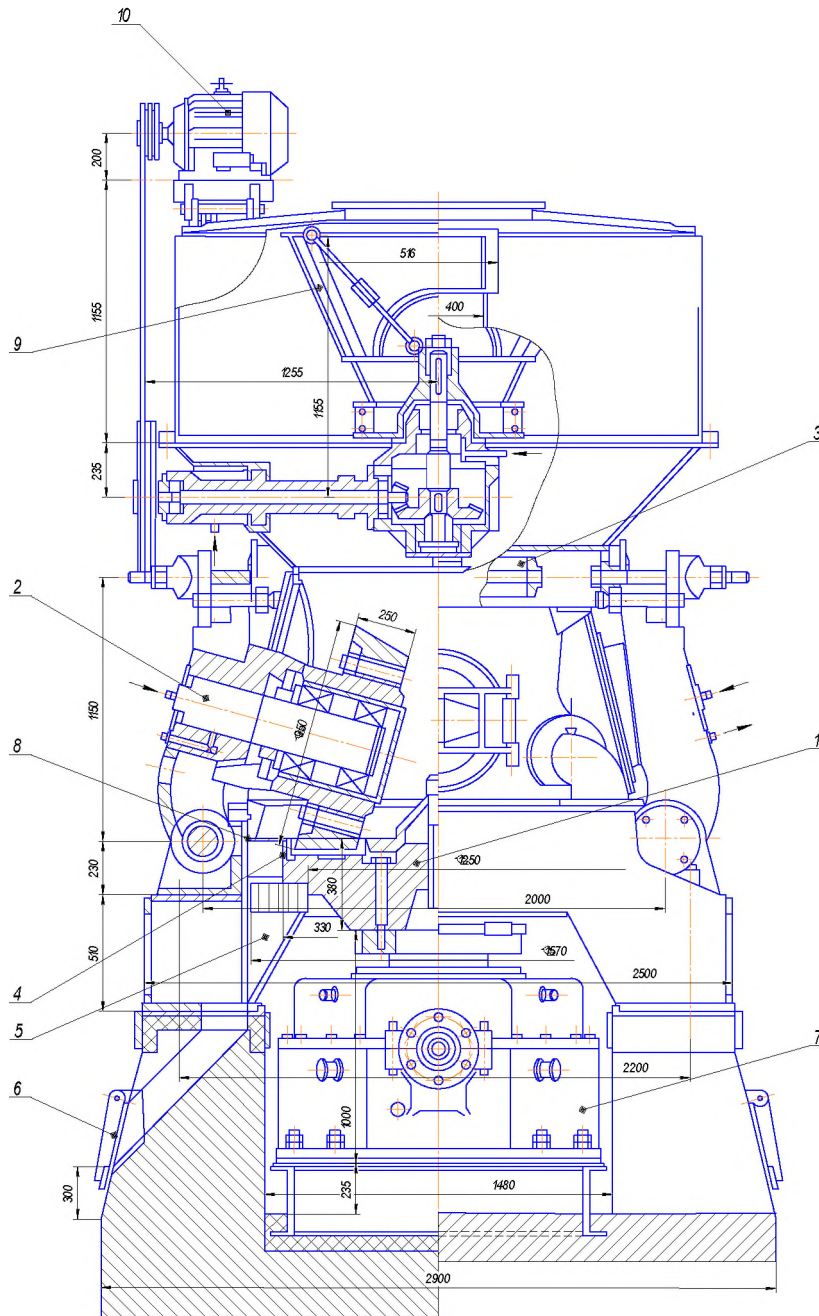
The ATOX coal mill is suitable for various types of production plants: inert and non-inert, with direct and indirect fuel supply systems. Equipped with a high-performance RAKM dynamic separator, the ATOX coal mill grinds any type of coal to the required fraction. If the mill is equipped with a speed-adjustable motor, it can grind petroleum coke and anthracite with up to 5% of the material remaining on the sieve with dimensions greater than 90 microns. The separator and the surrounding nozzle have dimensions independent of the mill itself. This makes it possible to adjust these dimensions according to the amount of gas required for drying and transporting the material. In one operation, the ATOX mill (see figure 1) will grind and mill coal containing more than 20% moisture [5].

The electric motor of the main drive of the mill rotates the grinding table mounted on the gearbox faceplate through the coupling and gearbox. Coal coming through the Central pipe of the separator to the grinding table under the action of centrifugal forces arising from the rotation of the table is thrown to the periphery and falls under the grinding rolls (see pic. 2), which then begin to rotate.

Grinding occurs mainly by crushing (due to the self-weight of the grinding rolls and the force generated by the pressing system) and partly by abrasion (due to the different circumferential speeds of the rolls and the grinding table) The grinding product-coal dust-is carried out from the grinding zone to the separator by a stream of drying and ventilating agent supplied to the mill body and twisted by a nozzle ring, where large

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

fractions are separated and returned to the grinding table for repeated grinding. The finished coal dust is carried out through the separator outlet pipe by air flow to the dust separator and then through the dust pipes to the boiler burners. The fineness of grinding is regulated by turning the separator. 3D model of the roll mill is shown in figure 2.



1-Grinding table; 2-Grinding roll; 3-Pressure spring; 4-Retaining ring; 5-Air box; 6-waste Pocket; 7-Gearbox; 8-Ring channel; 9-Rotating separator; 10-separator drive Motor; 11-separator water supply Motor.

Figure 1. Vertical roller mill

The ATOX vertical roller mill has a number of important advantages:

- 1) The ability to grind all types of coal, regardless of the grinding coefficient;
- 2) Long years of trouble-free operation;
- 3) Large diameter rolls Installed in the mill reduce the need for pre-grinding;
- 4) Low installation costs;
- 5) Easy maintenance;

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- 6) Reliable and easy operation;
- 7) Efficient separation;
- 8) Small mill vibration;
- 9) Low specific power consumption for grinding (1.5-2 times less than in Sha-ROV drum mills).



Figure 2. Roll mill

In addition, the ATOX mill has a built-in dust separator, thereby simplifying the dust preparation scheme by removing the dust pipes and separator from the system, and also reducing the aerodynamic drag in the system. The high coefficient of wear resistance of the grinding parts of the mill and the vertical arrangement make it easy to load fuel and save space. The overall dimensions of the mill with auxiliary equipment are 8 meters high and 7 meters wide. The mill can be installed in the place of the old ball drum mill, it can fit into the available space.

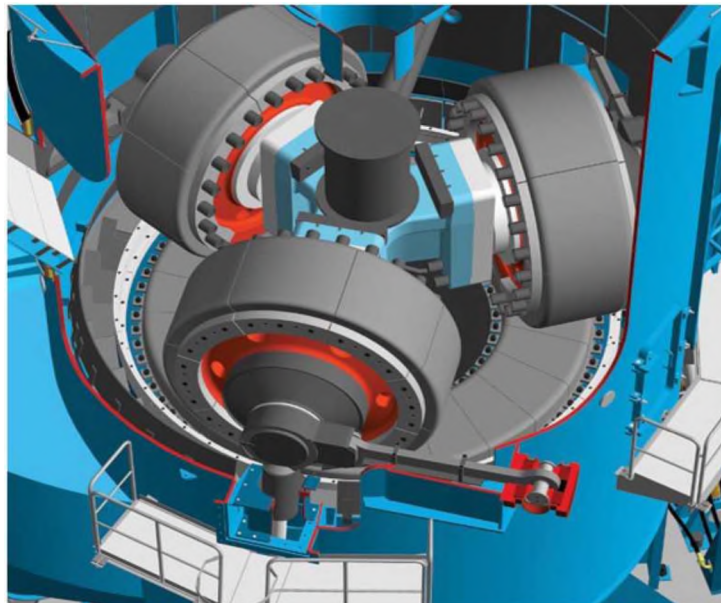


Figure 3 - Working rolls

Conclusions

The cost of the mill is 220 million tenge, and the estimated economic effect only due to the saved electricity will be about 80 million tenge, so the capital investment for the purchase of the mill will pay off in

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

about 3.5 years. It can be concluded that the replacement of existing ball drum mills with more modern economical vertical roller mills is cost-effective and expedient.

References

1. Website of JSC «ArcelorMittal Temirtau» [Electronic resource] - access Mode: <https://www.arcelormittal.kz>, free
2. Karaganda coal basin [Electronic resource] / Wikipedia. - Access mode: https://ru.wikipedia.org/wiki/Карагандинский_угольный_бассейн, free
3. Nazmeev Yu. G., mingaleeva G. R. fuel supply and dust preparation Systems of thermal power plants. Reference book. – М.: MEI publishing house, 2015. – 480 p.
4. The device of the ball mill. Energo. steel company. [Electronic resource] - access mode: <http://energosteel.com/system-of-a-ball-mill>, free
5. Vertical roller mill ATOX [Electronic resource]/FLSmidth Company. - Electronic data – access Mode: <http://www.flsmidth.com/ru-RU/Industries/Categories/Products/Grinding/ATOX1>, free
6. Passport of the boiler shop of CHPP -2 JSC «ArcelorMittal Temirtau». – Temirtau, 2011. – 82 p.
7. Nazmeev Yu. G., Mingaleeva G. R. Fuel supply and dust preparation systems of thermal power plants. – М.: MEI publishing house, 2012. – 582 p.

О.Н. Онищенко, Г.Г. Жабалова, О.Н. Леликова, С.Н. Камарова

«АрселорМиттал Теміртау» АҚ 2-ЖЭО-да тозан дайындау жүйесін жаңғырту

Бұл мақалада «АрселорМиттал Теміртау» АҚ 2-ЖЭО-да моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген шарлы барабанды АТОХ жаңа заманауи тік роликті диірменіне ауыстыру мүмкіндігі қарастырылады, ол жоғары сенімділікпен және ықшамдылықпен ерекшеленеді, әртүрлі үлгідегі өндірістік қондырғыларға жарамды. Қазіргі уақытта ЖЭО-2-де отынды ұнтақтау үшін ШБ-25 А типті шар барабанды диірмендер (ШБМ) қолданылады, шар диірмені дәстүрлі болып табылады, жүз жылдан астам уақыт бойы көп тонналық өндірісте ұнтақтаудың қажетті нәзіктігіне қол жеткізуге арналған жабдық, және кез-келген жабдық сияқты оның артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Шар диірмендерінің кемшіліктері олардың металл сыйымдылығы мен тегістеу денелерінің тозуын, сондай-ақ қатты шуды қамтиды. Шар диірменін пайдалану кезінде энергияның көп бөлігі пайдасыз жоғалады, тиімділігі төмен – әртүрлі бағалаулар бойынша 2-ден 20% - ға дейін. АТОХ диірмені көмірдің барлық түрлерін ұнтақтайды және кептіреді, әрі энергияны нақты тұтынуға қатысты өте үнемді шешім болып табылады. Кіріктірілген жоғары өнімді РАКМ динамикалық сепараторымен жабдықталған АТОХ көмір диірмені кез-келген көмірді қажетті фракцияға дейін ұнтақтайды, осылайша жүйеден шаң өткізгіштер мен сепараторларды бөлшектеу арқылы шаң дайындау схемасын жеңілдетеді, сонымен қатар жүйеде аэродинамикалық кедергіні азайтады. Диірменнің ұнтақтау бөлшектерінің тозуға төзімділігінің жоғары коэффициенті мен тік орналасуы жанармайдың ыңғайлы жүктелуіне және кеңістікті үнемдеуіне ықпал етеді.

Түйін сөздер: шаң дайындау жүйесі, роликті диірмен, көмір, көмір отынды ұнтақтау, сепаратор, шарлы ағанақты диірмендер, энергияның шығыны, біліктер

О.Н. Онищенко, Г.Г. Жабалова, О.Н. Леликова, С.Н. Камарова

Модернизация системы пылеприготовления на ТЭЦ-2 АО «АрселорМиттал Темиртау»

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

В данной статье рассматривается возможность замены на ТЭЦ-2 АО «АрселорМиттал Темиртау» морально и физически устаревшей шаровой барабанной мельницы на новую современную вертикальную валковую мельницу АТОХ, которая отличается высокой надежностью и компактностью, подходит для производственных установок различного типа. В настоящее время для измельчения топлива на ТЭЦ-2 используются шаровые барабанные мельницы (ШБМ) типа ШБ-25 А. Шаровая мельница является традиционным, на протяжении уже более ста лет, оборудованием для достижения требуемой тонкости помола при многотоннажном производстве, и как любое оборудование имеет свои достоинства и недостатки. К недостаткам шаровых мельниц относятся их значительные металлоемкость и износ мелющих тел, а также сильный шум. Большая часть энергии при работе шаровой мельницы теряется бесполезно, коэффициент полезного действия низок – по разным оценкам от 2 до 20%. Мельница АТОХ измельчает и просушивает все виды угля, и является очень экономичным решением, если речь идет об удельном расходе энергии. Оснащённая встроенным высокопроизводительным динамическим сепаратором РАКМ, угольная мельница АТОХ осуществляет помол любого вида угля до необходимой фракции, тем самым упрощая схему пылеприготовления, за счет демонтажа пылепроводов и сепаратора из системы, а также уменьшая аэродинамическое сопротивление в системе. Высокий коэффициент сопротивления износа помольных частей мельницы и вертикальное расположение способствуют удобной загрузке топлива и экономии места.

Ключевые слова: Система пылеприготовления, валковая мельница, уголь, размол топлива, сепаратор, шаровая барабанная мельница, расход энергии, валки

Раздел 5

**Химические
технологии.
Безопасность
жизнедеятельности**

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

МРНТИ 31.01.15
УДК 620.19

Д.А. Яковлева¹, В.В. Меркулов¹, Г.Е. Ахметова¹, Г.А. Ульева²,
А.И. Алмазов¹

¹Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан;
²АрселорМиттал Темиртау, г. Темиртау, Казахстан

Получение покрытий с антикоррозионными свойствами

В статье подробно описывается исследование антикоррозионных покрытий, обеспечивающих устойчивость образцов при взаимодействии с агрессивными средами. В данной работе приводится серия исследования образцов, покрытыми различными антикоррозионными покрытиями, и выявлены их защитные свойства при контакте с некоторыми агрессивными средами. При этом было определено самое оптимальное защитное покрытие. В ходе работы протестировали образцы с покрытиями, которые производят на АО «АрселорМиттал Темиртау», и образцы, которые изготовили на базе Карагандинского индустриального университета.

Ключевые слова: коррозия металлов, антикоррозионное покрытие, агрессивные среды, эффективность метода нанесения покрытия.

Введение

Коррозия - это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой [1, 2].

Коррозия металлов приводит к непоправимому разрушению и преждевременному выходу из строя дорогостоящих изделий и устройств. Коррозия ежегодно вызывает миллиарды убытков, и решение этой проблемы является важной задачей. Главный ущерб от коррозии – не потеря металла как такового, а огромная стоимость продуктов, разрушаемых коррозией. Годовые убытки очень высоки [3, 4].

Коррозионные процессы отличаются широким распространением и разнообразием условий и сред, в которых они протекают. Таким образом, основной целью исследований является выбор наиболее устойчивых антикоррозионных покрытий и их использование в различных агрессивных средах с целью защиты металлических конструкций от воздействия окружающей среды.

Экспериментально установлена эффективность защитных покрытий различного состава, нанесенных на сталь марки Ст3, их коррозионная стойкость при воздействии различных агрессивных сред.

Таким образом, авторами была проведена серьезная работа по исследованию эффективности различных антикоррозионных покрытий и определению их коррозионной стойкости.

Образцы и методика измерений

В ходе исследования было определено наиболее устойчивое покрытие. Был протестирован образцы металла с покрытиями, которые производят на АО «АрселорМиттал Темиртау», и образцы, которые изготовили на базе Карагандинского индустриального университета (кафедра «Химическая технология и экология»).

На базе университета испытания проводили на образцах стали марки Ст3, которые покрыли антикоррозионным покрытием и после высыхания опустили в подготовленные агрессивные среды. Для точности эксперимента провели три серии опытов. Также испытывались образцы, полученные на металлургическом заводе.

1. Подготовка образцов для серий экспериментальных опытов.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Образцы зачистили наждачной бумагой, промыли, обезжирили растворителем и пронумеровали (рисунок 1).



Рисунок 1 - образцы до проведения экспериментов

Затем три образца окрасили покрытием №1, созданным на базе университета, следующие 3 образца были с АО «АрселорМиттал Темиртау»: покрытия №2, №3 и №4.

Образцы взвешивали до и после окрашивания, затем были опущены в агрессивные среды (кислотная, щелочная и нейтральная); в каждую среду по три разных образца. В каждой серии опытов образцы выдерживали по 24 часа в каждой среде. Покрытие образцов, полученного в университете, было нанесено кисточкой.

2. Подготовка образцов к проведению испытания.

Покрытие №1 состоит из сополимера и алюминиевой пудры. Соплимер состоит из винилбутилового эфира, малеинового ангидрида и метилметакрилата. Покрытие №2 – цинковое, покрытие №3 – полимерное (подвергаемое полимеризации), покрытие №4 – оловянное (жесть). Также подготовили 3 образца без покрытий (№5).

3. Подготовка агрессивных сред.

Подготовили три среды: кислотная (20% H_2SO_4), щелочная (20% KOH), нейтральная (20% NaCl). Провели первую серию опытов, в которых задействовали три среды и девять образцов.

Средние показатели потери массы указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Изменение показателя массы образцов до и после коррозии

Наименование среды	Изменение массы, г.				
	покрытие №1	покрытие № 2	покрытие №3	покрытие №4	образец без покрытия для сравнения №5
Кислотная (20% H_2SO_4)	0,05	1,5	0,03	0,47	4,15
Щелочная (20% KOH)	0,07	0,8	0,05	0,6	3,17
Нейтральная (20% NaCl)	0,01	0,2	0,01	0,17	2,3

В таблице 1 указана потеря массы образцов, после проведения опытов, то есть после выдерживания их в агрессивных средах 24 часа.

В таблице 2 приводятся результаты испытаний.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Т а б л и ц а 2

Влияние агрессивных сред на покрытия

	20%-ная кислотная среда	20%-ная щелочная среда	Солевая среда
1	защитное покрытие частично отслоилось, нет следов коррозии	покрытие частично вздулось	появилась равномерная коррозия желтого цвета
2	отслоилось покрытие и появились следы коррозии	покрытие отслоилось полностью, появились следы коррозии	покрытие отслоилось частично и следы коррозии желтого цвета
3	нет следов коррозии, но с частичным отслоением покрытия	появились следы коррозии и частичное отслоение покрытия	появились следы местной коррозии
4	отслоилось покрытие, образцы с черными следами коррозии	вздулось покрытие, образцы с черными следами коррозии	отслоилось покрытие, нет следов коррозии
5	произошло его разрушение образца и потеря массы	разрушение образца и потеря массы	разрушение образца и потеря массы

Из анализа результатов испытаний следует, что антикоррозионные покрытия защищают образцы от сильной коррозии, тем самым повышается устойчивость образцов, улучшение свойств образца, в тех или иных погодных условиях, его прочность и сопротивляемость агрессивным средам.

Для определения коррозионной стойкости защитных покрытий провели вычисление коррозионного балла в соответствии с ГОСТ 5272-82 (таблица 3).

Т а б л и ц а 3

Единица шкалы коррозионной стойкости [7]

Номер образца	Кислотная (20% H ₂ SO ₄)	Щелочная (20% KOH)	Нейтральная (20% NaCl)
Образец №1	1	1	1
Образец №2	6	4	3
Образец №3	1	1	1
Образец № 4	5	3	3
Образец № 5	10	8	7

Заключение

На основании проведенных экспериментов можно сделать вывод, что наиболее устойчивыми являются покрытие №1 и покрытие №3. Покрытие №1 создали на базе Карагандинского индустриального университета, на кафедре «Химическая технология и экология», наносили его на образцы стали марки Ст3. Состав покрытия №1 – сополимер, состоящий из 3 компонентов и алюминиевой пудры. Сталь с покрытием №3 производят на АО «АрселорМиттал Темиртау» – полимерное, то есть покрытие (краска), которое после нанесения подвергают технологической операции – полимеризации.

Определили лучшие покрытия за счёт вычисления потери массы и коррозионного балла, а также по визуальному методу определения.

Высчитали коррозионный балл, показывающий скорость коррозии в различных агрессивных средах.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»**Список использованных источников**

- 1 Андреев И.Н. Коррозия металлов и их защита. – Казань: Татарское книжное издательство, 2001. – 70 с.
- 2 Асаинова Д.А., Меркулов В.В., Ульева Г.А., Алмазов А.И. Способы защиты металла от коррозии – Темиртау: Вестник Карагандинского государственного индустриального университета, 2017 – 131 с.
- 3 Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.
- 4 Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов М.А. Коррозия и защита металлов. – М.: 1981. – 78 с.
- 5 Мамулова Н.С., Сухотин А.М., Сухотина М.П. Флорианович Г.М., Яковлев А.Д. Всё о коррозии: Справочник – С-Пб: Химиздат, 2000. – 517 с.
- 6 А.П. Гуляев Металловедение. 6-е издание. – М.: Металлургия, 1986. – 648 с.
- 7 Коррозия. Справочник. / Под ред. Л.Л. Шраера, перевод В.С. Синявского – М.: Металлургия, 1981. – 779 с.
- 8 ГОСТ 5272-82 «Коррозионная стойкость».

Д.А. Яковлева, В.В. Меркулов, Г.А. Ульева, Г.Е. Ахметова, А.И. Алмазов,

Коррозияға қарсы қасиеттері бар жабындарды алу

Бұл мақалада агрессивті орталармен өзара әрекеттесу кезінде үлгілердің тұрақтылығын қамтамасыз ететін коррозияға қарсы жабындарды зерттеу егжей-тегжейлі сипатталған. Бұл жұмыста әртүрлі коррозияға қарсы жабындармен жабылған үлгілермен зертханалық тәжірибелер сериясы сипатталған және кейбір агрессивті орталармен байланыста олардың қорғаныш қасиеттері анықталған. Зерттеу қай жабынның неғұрлым тұрақты екенін анықтады. Жұмыс барысында "Arcelor Mittal Temirtau" АҚ пайдаланатын төсемдер мен Қарағанды индустриялық университетінің базасында жасалған үлгілерді сынақтан өткіздік.

Түйінді сөздер: металл коррозиясы, коррозияға қарсы жабын, агрессивті орта, жабын әдісінің тиімділігі.

D.A. Yakovleva, V.V. Merkulov, G.A. Ulyeva, G.E. Akhmetova, A.I. Almazov,

Obtaining coatings with anti-corrosive properties

Abstract. This article describes in detail the study of anticorrosive coatings that ensure the stability of samples when interacting with aggressive media. This work describes a series of laboratory experiments with samples coated with various anticorrosive coatings and reveals their protective properties in contact with some aggressive media. During the study, we found out which coating is more resistant. In the course of the work, we tested the coatings that are used at JSC "Arcelor Mittal Temirtau" and the samples that were made at the Karaganda Industrial University.

Key words: corrosion of metals, anti-corrosion coating, aggressive media, the effectiveness of the coating method.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

References

- 1 Andreev I.N. Korroziya metallov i ih zashchita. – Kazan': Tatarskoe knizhnoe izdatel'stvo, 2001. – 70 s.
- 2 Asainova D.A., Merkulov V.V., Ul'eva G.A., Almazov A.I. Sposoby zashchity metalla ot korrozii – Temirtau: Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo industrial'nogo universiteta, 2017 – 131 s.
- 3 Semenova I.V., Florianovich G.M., Horoshilov A.V. Korroziya i zashchita ot korrozii – M.: FIZMATLIT, 2002. – 336 s.
- 4 SHluger M.A., Azhogin F.F., Efimov M.A. Korroziya i zashchita metallov. – M.: 1981. – 78 s.
- 5 Mamulova N.S., Suhotin A.M., Suhotina M.P. Florianovich G.M., YAKovlev A.D. Vsy o korrozii: Spravochnik – S-Pb: Himizdat, 2000. – 517 s.
- 6 A.P. Gulyaev Metallovedenie. 6-e izdanie. – M.: Metallurgiya, 1986. – 648 s.
- 7 Korroziya. Spravochnik. / Pod red. L.L. SHraera, perevod V.S. Sinyavskogo – M.: Metallurgiya, 1981. – 779 s.
- 8 GOST 5272-82 «Korroziyonnaya stojkost'».

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

УДК 543.5
МРНТИ 61.01.09

Н.В. Гавва, Б.Х. Исанова

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан
(E-mail: gavva_nina@mail.ru)*

Современные методы исследования превращений химических веществ

В статье приведены современные методы исследования химических веществ и их превращений.

В целях идентификации и количественного анализа применяются абсорбционные методы, обладающие избирательными свойствами и простотой исполнения. К таким методам относятся фотометрия, спектрофотометрия, атомно-абсорбционный метод анализа. Для изучения кристаллических веществ наиболее эффективным методом является рентгеноструктурный анализ, которым исследуются не только неорганические вещества, но и органические вещества со сложной структурой. В качестве инструмента контроля в технологических процессах и элементного состава используется рентгенофлуоресцентный метод анализа с широким диапазоном чувствительности.

При работе с органическими веществами важно знать их молекулярную структуру. В этом случае применяют метод инфракрасной спектроскопии и методы ядерного магнитного резонанса. Сочетание этих методов дает более полную и точную картину о структуре органической молекулы.

Сравнение масс-спектров позволяет получить данные о наличии химических элементов и их соединений, а также получить важную информацию об изотопном составе анализируемых молекул. Магнитные измерения использовались для изучения хода окислительно-восстановительных реакций (например, окисление стирола), а также полимеризации. Методом термического анализа можно получить информацию о теплоте превращения, энергии активации фазового перехода, а также провести полуколичественный анализ смесей. Видное место в исследовании органических веществ занимают методы хроматографии – газожидкостная, ионно-обменная, распределительная. Отличительной чертой хроматографических методов анализа являются: высокая эффективность, селективность, простота эксперимента, экспрессность, возможность автоматизации в сочетании с другими физико-химическими методами.

Ключевые слова: химические вещества, рентгеноструктурный анализ, рентгенофлуоресцентный анализ, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия, методы ЯМР, хроматография.

Введение

Исследования свойств веществ и закономерностей химических реакций составляют научную основу исследовательских центров химического производства. Исходные химические вещества в результате химического взаимодействия претерпевают глубокие превращения, происходит разрыв старых и образование новых химических связей, т.е. превращение одного вещества в другое [1,2].

Для исследования превращений химических веществ используются различные методы. Одним из наиболее простых в использовании является фотометрия. Действие различных длин волн вызывает различные изменения состояния частиц, поглощающих это излучение. Атомы и молекулы избирательно поглощают излучение определенной длины волны. Абсорбционные методы являются

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

весьма избирательными, что позволяет использовать их для идентификации и определения молекулярных соединений. Испускаемое излучение также является характеристическим для возбужденных частиц и может быть использовано в целях идентификации или количественного анализа [3; 14].

Методы исследования

Наиболее эффективным методом установить структуру кристаллических веществ является рентгеноструктурный анализ, позволяющий исследовать не только простые неорганические и органические соединения, но и сложные, как белки. По измерению интенсивности рассеянных в различных направлениях излучений определяют пространственные координаты всех атомов исследуемого объекта.

С целью получения элементного состава вещества разработан рентгенофлуоресцентный анализ (РФА). В этом методе также используются рентгеновские лучи. Метод основан на измерении интенсивности вторичного рентгеновского излучения, возникшего от действия первичного рентгеновского излучения на образец. Диспергированный характеристический рентгеновский спектр проходит через коллиматор, попадает на детектор, где энергия электромагнитного излучения преобразуется в электрические импульсы. Количество регистрируемых импульсов прямо пропорционально содержанию элемента в пробе. Рентгено-флуоресцентный метод относится к неразрушающим методам. Пробы могут находиться в твердом, порошкообразном и жидком состоянии. Метод РФА применяют в различных областях науки и техники, а также в технологических процессах в качестве инструмента контроля [3; 90].

Для качественного и количественного определения атомного и молекулярного состава вещества применяются спектральные анализы. Атомно-эмиссионный спектральный анализ основан на изучении спектра излучения атомов вещества. При высокой температуре, порядка 4000-15000°С любое вещество испаряется, а его молекулы распадаются на атомы. Под действием избыточной энергии электроны внешнего энергетического уровня атома возбуждаются и переходят на энергетические уровни более отдаленные от ядра. Возбужденное состояние длится доли секунд. Атом стремится отдать избыточную энергию и возвратиться в невозбужденное состояние. При этом излучается фотон с определенной энергией равной разности внутренней энергии атома в возбужденном и обычном состояниях. При качественном спектральном анализе устанавливают принадлежность спектральных линий определяемых элементов по их длинам волн. Количественный анализ проводится по степени почернения спектральных линий. Для ее измерения применяют микрофотометры. Современные квантометры оснащают компьютерами с выводом результатов анализа на печать и экран дисплея. Диапазон определяемых концентраций составляет от нескольких десятых процента до десятков процента. Атомно-абсорбционный спектральный анализ (ААС) является распространенным инструментальным методом количественного элементного анализа по атомным спектрам поглощения (абсорбции) для определения содержания металлов в растворах их солей: в природных, промышленных и других сточных водах [3; 44].

Для определения структуры молекул синтезированных веществ используются методы спектроскопии. Например, в ИК-спектре прослеживаются полосы поглощения различных функциональных групп молекулы (ОН-, С=О, N-H, С-H, =С=С= и др.). Применяется ИК-излучение с частотой 4000-650 см⁻¹, которое преобразуется органической молекулой в энергию валентных и деформационных колебаний. Поэтому колебательный спектр является чрезвычайно характеристическим свойством молекулы и служит для ее качественной идентификации [3; 32].

С помощью спектров комбинационного рассеяния можно решать такие сложные задачи, как определение числа устойчивых конформаций, фактически существующих при данной температуре, установление конфигурации цис- и транс-изомеров, примерная оценка величины эффекта сопряжения

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

простых связей с кратными и пр. Спектры комбинационного рассеяния широко применяются для чисто теоретических исследований в области органической химии, а также идентификации органических соединений.

Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР) можно использовать для изучения всех ядер, которые обладают собственным моментом количества движения и связанные с ним магнитным моментом ^1H , ^{13}C , ^{31}P . Наибольшее число работ относится к изучению ЯМР на протонах (метод ПМР), поскольку ядра водорода являются главным составляющим почти всех органических соединений, резонансные линии его получаются узкими, а это повышает информативность спектров. Ядро водорода имеет одно из самых высоких значений магнитного момента среди других ядер. Съемка спектров ЯМР на различных ядрах позволяет провести оценку характера перераспределения электронной плотности в результате тех или иных внутри- и межмолекулярных превращений, определить геометрическую структуру молекулы. ЯМР различного назначения внедряются в схемы технологического контроля производства, в медицину, в научно-исследовательские учреждения [3; 100].

Масс-спектрометрия (масс-спектроскопия, масс-спектрометрический анализ, масс-спектрография, масс-спектральный анализ) – метод исследования вещества, основанный на определении отношения массы к заряду ионов, образующихся при ионизации компонентов пробы. Особенно широкое применение масс-спектрометрия находит в анализе органических веществ, т.к. обеспечивает уверенную идентификацию как простых, так и сложных молекул. Единственное общее требование – чтобы молекула поддавалась ионизации. Принцип действия масс-спектрометра состоит в следующем: при бомбардировании электронами или фотонами атомов и молекул разряженного газа образуются молекулярные и атомарные ионы, заряженные как положительно, так и отрицательно. Сравнение масс-спектров позволяет получить данные о наличии химических элементов и их соединений. Масс-спектрометрия позволяет также получить важную информацию об изотопном составе анализируемых молекул. Магнитные измерения использовались для изучения хода окислительно-восстановительных реакций (например, окисление стирола), а также полимеризации. Соотношение кето- и енольной форм, присутствующих в равновесной смеси, определялось на основании измерения магнитной восприимчивости смеси. Сравнение экспериментального значения магнитной восприимчивости с рассчитанными значениями для предполагаемых структур позволяет исследовать типы связей в соединении [3,4,5].

К физическим методам исследования химических веществ относятся метод термического анализа и дериватография. При термическом анализе происходит превращение веществ в условиях программирования температуры, фиксируются кривые нагревания (или охлаждения) исследуемого образца. Метод дифференциального термического анализа (ДТА) обладает большей чувствительностью. Здесь регистрируют во времени изменение разности температур между исследуемым образцом и образцом сравнения. В ДТА регистрируемые эффекты обусловлены плавлением, изменением кристаллической структуры, а также химическими процессами (диссоциация, разложение, дегидратация, окисление-восстановление и др.). Методом термического анализа можно получить информацию о теплоте превращения, энергии активации фазового перехода, а также полуколичественный анализ смесей.

Метод дериватографии основан на сочетании дифференциального термического анализа (ДТА) с физическими или физико-химическими методами, такими как термогравиметрия, термомеханический анализ (дилатометрия), масс-спектрометрия. Регистрируемое изменение массы образца позволяет однозначно определить характер процессов в веществе, что невозможно сделать по данным только ДТА или другими термическими методами. [6].

Хроматография – это физико-химический метод разделения компонентов сложных смесей газов, паров, жидкостей или растворенных веществ и основана на использовании сорбционных процессов в

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

динамических условиях. Сущность хроматографии состоит в разделении веществ путем распределения компонентов между неподвижной и подвижной фазами. При этом неподвижная фаза может быть твердым веществом или жидкостью, а подвижной фазой является жидкость или газ. В зависимости от строения разделяемые компоненты в различной степени удерживаются той или другой фазами, следственно они могут быть отделены друг от друга. Качественный анализ может быть выполнен сравнением хроматографических характеристик, зачастую удерживаемого объема, найденных для компонентов анализируемой смеси и для эталона при определенных условиях.

Количественный анализ основан на измерении параметров хроматографического пика (высоты, ширины), зависящих от концентрации хроматографируемых веществ.

Хроматографические методы занимают видное место для предварительной очистки веществ, их разделения и анализа. Отличительной чертой хроматографических методов анализа являются: высокая эффективность, селективность, простота эксперимента, экспрессность, возможность автоматизации в сочетании с другими физико-химическими методами. При помощи хроматографии становится возможным разделение соединений с близкими свойствами. В настоящее время одним из важнейших направлений хроматографии является ионообменная. В современной хроматографии кроме молекулярной адсорбции для разделения веществ используют и другие физико-химические явления. В аналитической практике широко используют метод газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Отличительные черты ГЖХ – экспрессность, чувствительность, высокая точность, возможность автоматизации. Количественный ГЖХ анализ можно рассматривать как самостоятельный аналитический метод, более эффективный при разделении веществ одного и того же класса. [3; 126,7].

Заключение

В заключении следует отметить, что для проведения физико-химических методов анализа исследуемые химические вещества требуют предварительной их очистки, так как любые примеси и даже растворители - это также химические вещества, сигналы которых могут проявляться, что приводит к дезинформации в определении структуры исследуемого вещества.

Список использованных источников

- 1 Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ учебник/М.И.Булатов [и др.] под ред. Л.Н.Москвина. -СПб Лан 2019. -584 с.
- 2 Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа учебник/А.А.Гансеев [и др.]; под ред. Л.Н.Москвина. – СПб_ Лан. 2019. -332 с.
- 3 Гавва Н.Ф. Физико_химические методы анализа учебное пособие. /Н.Ф. Гавва С.Н. Мантлер Г.М. Жуманазарова. Алматы «Бастау». 2018. -256 с.
- 4 Лебедев А.Т. Основы масс спектрометрии белков и пептидов учебное пособие/А.Т.Лебедев К.А. Артеменко_Т.Йу. Самгина. -М.: Техносфера. 2012. -176 с.
- 5 Лебедев А.Т. Масс_спектрометрия для анализа объектов окружающей среды/ пер. К.А. Артеменко [и др.] под общ. ред. А.Т.Лебедева. -Мю_Техносфера. 2013. -632 с..
- 6 Йаришев Н.Г., Медведев Ю.Н., Токарев М.И., Берихина А.В., Камкина Н.Н. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе. -М.: Прометей. 2015. -196 с.
- 7 Аристанбекова С.А., Волинский А.Б., Прудников И.А. Современные методы газохроматографического анализа нестабильного газового конденсата.-М.: Газпром ВНИИГАЗ. 2011. - 180 с.

Н.Ф.Гавва, Б.Х. Исанова

Химиялардың өзгерістерін зерттеудің қазіргі әдістері

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Мақалада химиялық заттарды және оларды қайта құруды зерттеудің заманауи әдістері келтірілген.

Сәйкестендіру және сандық талдау үшін таңдамалы және орындалуы жеңіл сiңіру әдістері қолданылады. Бұл әдістерге фотометрия, спектрофотометрия, атомдық-абсорбциялық талдау жатады.

Кристалды заттарды зерттеу үшін ең тиімді әдіс - бұл бейорганикалық заттарды ғана емес, сонымен қатар күрделі құрылымды органикалық заттарды зерттейтін рентген-дифракциялық талдау. Рентгендік флуоресцентті анализ әдісі сезімталдықтың кең спектрімен технологиялық процестер мен элементтік құрамда бақылау құралы ретінде қолданылады.

Органикалық заттармен жұмыс істеу кезінде олардың молекулалық құрылымын білу маңызды. Бұл жағдайда инфрақызыл спектроскопия әдісі және ядролық магниттік резонанс әдістері қолданылады. Осы әдістердің жиынтығы органикалық молекуланың құрылымын неғұрлым толық және дәл бейнелейді. Массалық спектрлерді салыстыру химиялық элементтердің және олардың қосылыстарының болуы туралы мәліметтер алуға, сонымен қатар талданып отырған молекулалардың изотоптық құрамы туралы маңызды ақпарат алуға мүмкіндік береді. Магниттік өлшеулер тотығу-тотықсыздану реакцияларының жүруін (мысалы, стиролдың тотығуы), сондай-ақ полимерленуді зерттеу үшін қолданылды. Термиялық талдау трансформация жылуы, фазалық ауысудың активтендіру энергиясы, сонымен қатар қоспалардың жартылай квантикалық талдауы туралы ақпарат береді. Органикалық заттарды зерттеуде көрнекті орынды хроматография әдістері алады - газ-сұйықтық, ион алмасу, таралу. органикалық заттарды зерттеуде көрнекті орынды хроматография әдістері алады - газ-сұйықтық, ион алмасу, таралу. Талдаудың хроматографиялық әдістерінің айрықша ерекшелігі: жоғары тиімділік, таңдамалылық, эксперименттің қарапайымдылығы, шапшаңдық, басқа физико-химиялық әдістермен ұштастыра отырып автоматтандыру мүмкіндігі.

Түйін сөздер: Химиялық заттар, рентген-дифракциялық талдау, рентгендік флуоресценция анализі, инфрақызыл спектроскопия, хроматография, масс-спектрометрия, ЯМР әдістері.

N.F. Gavva, B.X. Isanova

Modern methods for researching transformations of chemicals

The article presents modern methods of researching chemicals and their transformations. For identification and quantitative analysis, absorption methods are used that are selective and easy to perform. These methods include photometry, spectrophotometry, atomic absorption analysis. For the study of crystalline substances, the most effective method is X-ray structural analysis, which investigates not only inorganic substances, but also organic substances with a complex structure. X-ray fluorescence analysis with a wide range of sensitivity is used to control technological processes and elemental composition.

When working with organic substances, it is important to know their molecular structure. In this case, infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance techniques are used. The combination of these methods gives a more complete and accurate picture of the structure of an organic molecule.

Comparison of mass spectra makes it possible to obtain data on the presence of chemical elements and their compounds as well as to obtain important information on the isotopic composition of the analyzed molecules. Magnetic measurements were used to study of redox reactions (for example, the oxidation of styrene) and polymerization. Thermal analysis can be used to obtain information on the transformation heat, the activation energy

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

of the phase transition. It is also possible to conduct a semi-quantitative analysis of mixtures. A prominent place in the study of organic substances is occupied by chromatography methods - gas-liquid, ion-exchange, partition chromatography. Distinctive features of chromatographic methods of analysis are: high efficiency, selectivity, simplicity of experiment, rapidity, the possibility of automation in combination with other physicochemical methods.

Keywords: chemicals, X-ray structural analysis, X-ray fluorescence analysis, infrared spectroscopy, chromatography, mass spectrometry, NMR methods.

References

- 1 Analiticheskaya himiya. Metodi identifikacii i opredeleniya veschestv_ uchebnik/M.I.Bulatov [i dr.] pod red. L.N.Moskvina. -SPb_Lan_ 2019. -584 s.
- 2 Analiticheskaya himiya. Metodi razdeleniya veschestv i gibridnie metodi analiza_ uchebnik/A.A.Ganeev [i dr.]; pod red. L.N.Moskvina. – SPb_Lan, 2019. -332 s.
- 3 Gavva N.F. Fiziko_himicheskie metodi analiza_ uchebnoe posobie. /N.F. Gavva_ S.N. Mantler_ G.M. Jumanazarova. _Almati_ «Bastau», 2018. -256 s.
- 4 Lebedev A.T. Osnovi mass_spektrometrii belkov i peptidov_ uchebnoe posobie/A.T.Lebedev_ K.A. Artemenko_ T.Yu. Samgina. -M.: Tehnosfera, 2012. -176 s.
- 5 Lebedev A.T. Mass_spektrometriya dlya analiza obektov okrujayuschei sredi/ per. K.A. Artemenko [i dr.] pod obschei red. A.T.Lebedeva. -Myu_Tehnosfera, 2013. -632 s..
- 6 Yarishev N.G., Medvedev Yu.N., Tokarev M.I., Berihina A.V., Kamkina N.N. Fizicheskie metodi issledovaniya i ih prakticheskoe primenenie v himicheskom analize. -M.: Prometei, 2015. -196 s.
- 7 Aristanbekova S.A., Volinskii A.B., Prudnikov I.A. Sovremennie metodi gazohromatograficheskogo analiza nestabilnogo gazovogo kondensata.-M.: Gazprom VNIIGAZ, 2011. -180 s.

IRSTI 87.15.15
UDC 504.054A.A. Rakhmetova¹, R.R. Beisenova², K.M. Akpambetova³, B. Scharaw³¹*Karaganda Industrial university*²*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan*³*Ye.A. Buketov Karaganda State University, Kazakhstan*³*Fraunhofer IOSB-AST, Ilmenau, Germany**(E-mail: anara_rahmetova@mail.ru)***Geocological assessment of the dynamics of pollution of the Samarkand reservoir**

The ecological state of water bodies is formed as a result of the interaction of factors of self-purification. Anthropogenic load and is determined mainly by stationary and field studies. An urgent task is to systematize theoretical and methodological approaches to the use of geoinformation technologies in the process of environmental research and the cartographic presentation of their results. The article discusses and analyzes the data of Kazhydromet for the period from 2008 to 2018, and assesses the quality of water by a set of hydro chemical indicators of four points. Chart diagrams were built on the analyzing data, priority substances and enterprises that make the greatest contribution to the pollution of the reservoir and river are identified.

Key words: ecological cartography, surface water quality, pollutants, hydrochemical indicators.

Introduction

Indicators of the ecological state of water bodies include a significant number of hydro chemical and hydro biological characteristics. There is a number of water classifications by combining numerous physical, hydro chemical, and biological characteristics. The possibilities of using complex classifications for cartographic purposes are insignificant due to the high cost and laboriousness of relevant studies and, as a result, small number of definition points. For mapping purposes, simpler indicators are needed, defined in as many points as possible and providing the ability to compare different water bodies. As such an indicator, the most commonly used index of water pollution (WPI) [1].

The monitoring of surface water pollution is carried out using stationary posts. Water pollution, as well as atmospheric pollution, is a complex, multifactorial and highly dynamic process. The concentrations of various pollutants present in the aquatic environment are characterized by complex temporal dynamics and depending on the intensity of entry into water bodies, the rate of self-cleaning and sedimentation processes, the volume of the water mass, the nature and speed of its movement. Each of the listed pollution factors is relatively independent of the others and has its dynamics. Pollutants enter water bodies with sewage from industrial and agricultural enterprises, public utilities, with surface runoff due to flushing from contaminated areas, during precipitation from the atmosphere, from secondary chemical processes of the transformation of pollutants, from natural sources. Wastewater volumes are determined by the process of their formation and accumulation in enterprises and everyday life. A feature of the pollution of water bodies is the sharp variability associated with the possibility of volley discharges from storage tanks, both technologically determined and emergency. Flushing from contaminated areas is also extremely uneven in time and occurs during rainwater and meltwater runoff, as well as during floods. Precipitation from the atmosphere is determined by the presence of precipitated (leaching) impurities in it and the presence of appropriate meteorological conditions. Precipitation from the atmosphere is determined by the presence of precipitated (leaching) impurities in it and the presence of appropriate meteorological conditions [2].

One of the major artificial reservoirs in Central Kazakhstan is the Samarkand. Its construction began in 1934 and ended in 1940. Significant volumes of water from the Samarkand reservoir are used for their activities by the Arcelor Mittal Temirtau Metallurgical Plant JSC, Bassel Group LLP, Temirtau Electrometallurgical

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

Plant JSC, Aktau Cement Plant, Aktau village, take water for irrigation horticultural partnerships. Located on the Nura river, the Samarkand reservoir is the center of large enterprises in the chemical, metallurgical, and coal industries, which are distinguished by high water consumption and the release of waste into the environment. In the river basin, Nura has many environmental issues. With the development of industry in the 20th century, water intake for industrial needs and the discharge of industrial waste into rivers began in the basin. Because of this, now the Nura river and its tributaries are contaminated with mercury compounds and oil products. [3].

It should be noted that the quality of surface waters is determined by hydrochemical and hydrobiological indicators. Similar studies in Central Kazakhstan will be used to analyze the state of surface waters of the Nura River basin. These studies are carried out by a branch of RSE Kazhydromet for the Department of Environmental Monitoring.

Now GIS technology is the main method of aggregation and visualization of geospatial data, as well as the technical basis of thematic maps based on them. Since data on environmental pollution are often very voluminous (for example, the results of long-term results of environmental monitoring) their analysis and mapping without the use of technical means of databases and geodata banks and GIS are difficult. Environmental pollution is usually defined as the introduction into the environment or the appearance in it of uncharacteristic physical, chemical or biological agents, or as an excess of the natural long-term average concentration of agents in the period under consideration.

An urgent task is the systematization of theoretical and methodological approaches to the use of geographic information technologies in the process of environmental research and the cartographic presentation of their results. The article presents a solution to this scientific problem. The purpose of environmental mapping is to analyze the environmental situation and its dynamics, i.e. identification of spatial and temporal variability of environmental factors affecting human health and the state of ecosystems. To achieve this goal, it is necessary to collect, analyze, evaluate, integrate, territorial interpretation and create a geographically correct cartographic representation of a very diverse, often difficult to compare environmental information. [4]. The largest negative impact on the condition and quality of water in the Nura River is exerted by the combined wastewater discharge channel of Arcelor Mittal Temirtau JSC and the Chemical and Metallurgical plant Temirtau Electro-Metallurgical Plant LLP. The main pollutants in this section of the river are nitrite nitrogen, copper, zinc, phenol, sulfates, and petroleum products, several times higher than the maximum permissible concentrations. The purpose of the study was to identify the dynamics of changes in the water quality of the Samarkand reservoir and the Nura River in the period from 2008 to 2018.

Research materials

The initial information for mapping was data on the total emissions of pollutants into the water from stationary sources, the number of these sources for 2008 - 2018, according to the data of the State Hydrometeorological Service Kazhydromet. Based on this information, an analysis was made of the state of the surface water of the Samarkand reservoir and the Nura river of Central Kazakhstan and map diagrams of data for 2008 to 2018 from 4 posts were compiled:

1. Samarkand reservoir, 7 km above the dam of Temirtau (Karaganda);
2. Samarkand reservoir, 0.5 km along the alignment from the southern coast of the river. Within the city of Temirtau (Karaganda);
3. Nura River, “1 km above the combined wastewater discharge of Arcelor Mittal Temirtau JSC and the Chemical and Metallurgical plant Temirtau Electro-Metallurgical Plant LLP, Temirtau (Karaganda)”;
4. Nura River, “1 km above the combined wastewater discharge of Arcelor Mittal Temirtau JSC and the Chemical and Metallurgical plant Temirtau Electro-Metallurgical Plant LLP Temirtau (Karaganda)” [5].

Research methods

One of the most advanced mapping programs at the moment is ArcGIS, along with it, SAS.Planet is used to obtain satellite images with reference to the coordinate system. Using the SAS.Planet program, you can create a high-quality foundation for a future map; using the ArcGIS software modules, the map itself is created. Data on pollutants were placed in the database. This GIS has ample opportunities for working with internal and external databases, and in particular, it implements the standard Python language. Python extends to the

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

entire ArcGIS system, turning into a language for analysis, data transformation, automation of cartographic processes, and allows to increase the productivity of these works.

To work with spatial data, the ArcGIS 10.1 software package was used. To obtain satellite images in conjunction with the coordinate system, the SAS.Planet program was used.

To determine the assessment of the temporary state of water in the Nura River and the Samarkand reservoir, one of the methods for assessing the quality of water bodies using a complex of hydrochemical indicators is used - the hydrochemical index of water pollution (Fig. 5). This index represents the average proportion of excess TLV for a strictly limited number of limited ingredients. [6].

Research results and discussion

Cartographic diagrams were compiled on the dynamics of pollution of individual elements. According to the data analysis of the RSE “Kazhydromet” in the upper part of the object, the zinc content varies from 0.012 mg / dm^3 (2013) to 0.025 mg / dm^3 (2014) (Fig. 1), the average level is 0.0174 . It exceeds the MPC by 1.7 times. Over the entire period under observation, the level of pollution increases from 1-point to 4-point. This is due to the number of industrial facilities using water is increasing. The pollution concentration decreased in 2013 to an average of 0.014 mg / dm^3 , but by 2014 it increased to 0.025 mg / dm^3 . The zinc concentration at the 4-point exceeds the annual average of the previous points, their difference is 0.01 mg / dm^3 . At the same time, the sequential cumulative increase in the concentration of zinc during movement downstream the Nura River is also preserved. For example, the indicators of the four points under consideration were as follows: $0.019-0.021-0.020-0.024 \text{ mg/dm}^3$.

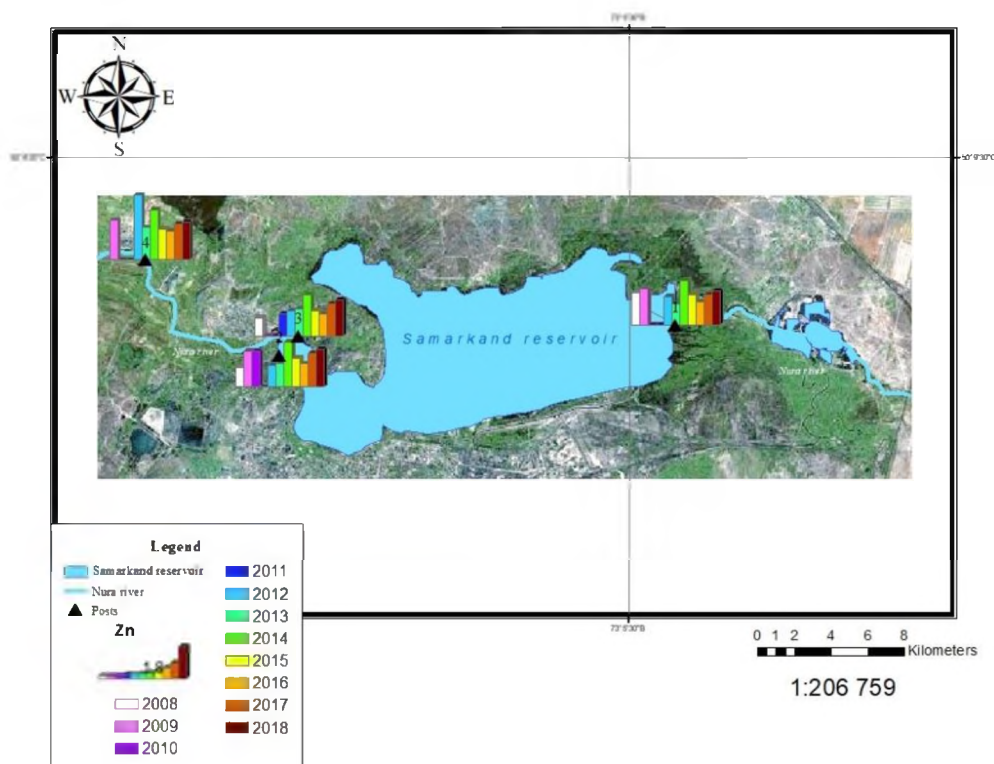


Fig. 1 Diagram map of zinc emissions (Zn) in the Samarkand reservoir and the Nura river.

The analysis of sulfate pollution data (Fig. 2) shows that since 2008, from 248 mg/dm^3 by 2018, it has decreased to 183 mg / dm^3 (1.8 TLV). Against this background, a single excess of concentration in 2012 to 367 mg / dm^3 stands out, which amounts to 3.6 TLV.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

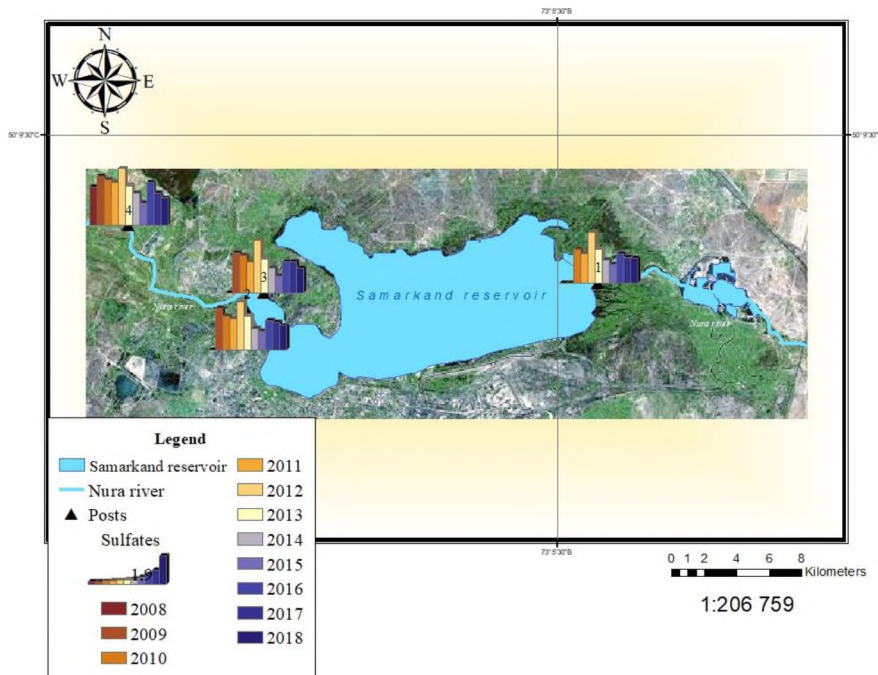


Fig. 2 Diagram map of sulfate (SO₄) emissions into the Samarkand reservoir and the Nura river

For the observation period under consideration, data are available from 2014 to 2018, the level of manganese pollution (Fig. 3) decreased at 1 point to 0.148 at 0.046, 2 points from 0.16 to 0.055, 3 points 0.162 to 0.62 and 4 points from 0.191 to 0.021 which is an average of 28.6%.

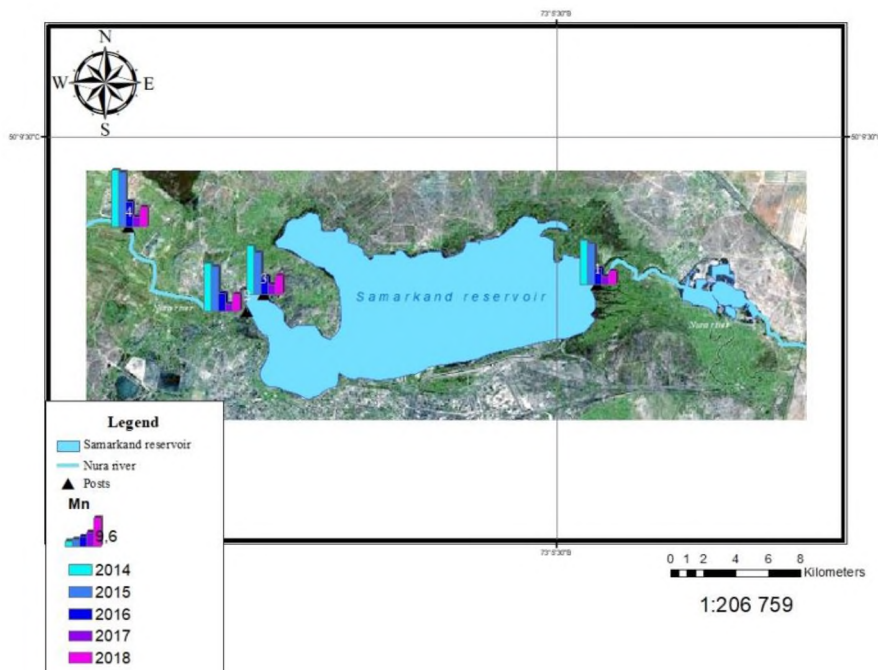


Fig. 3 Diagram map of manganese (Mn) emissions into the Samarkand reservoir and the Nura river

An analysis of copper pollution (Fig. 4) shows a downward trend at the first point: the average copper concentration decreased from 0.0031 in 2008 to 0.0019 in 2018; at the second point, there were no changes in the same period; at the third point, they changed from 0.0024 to 0.0025; at the fourth point, there is also a

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

decrease from 0.0031 to 0.0024. As with other polluting agents, there is a gradual increase in concentration from 2012 to 2014.

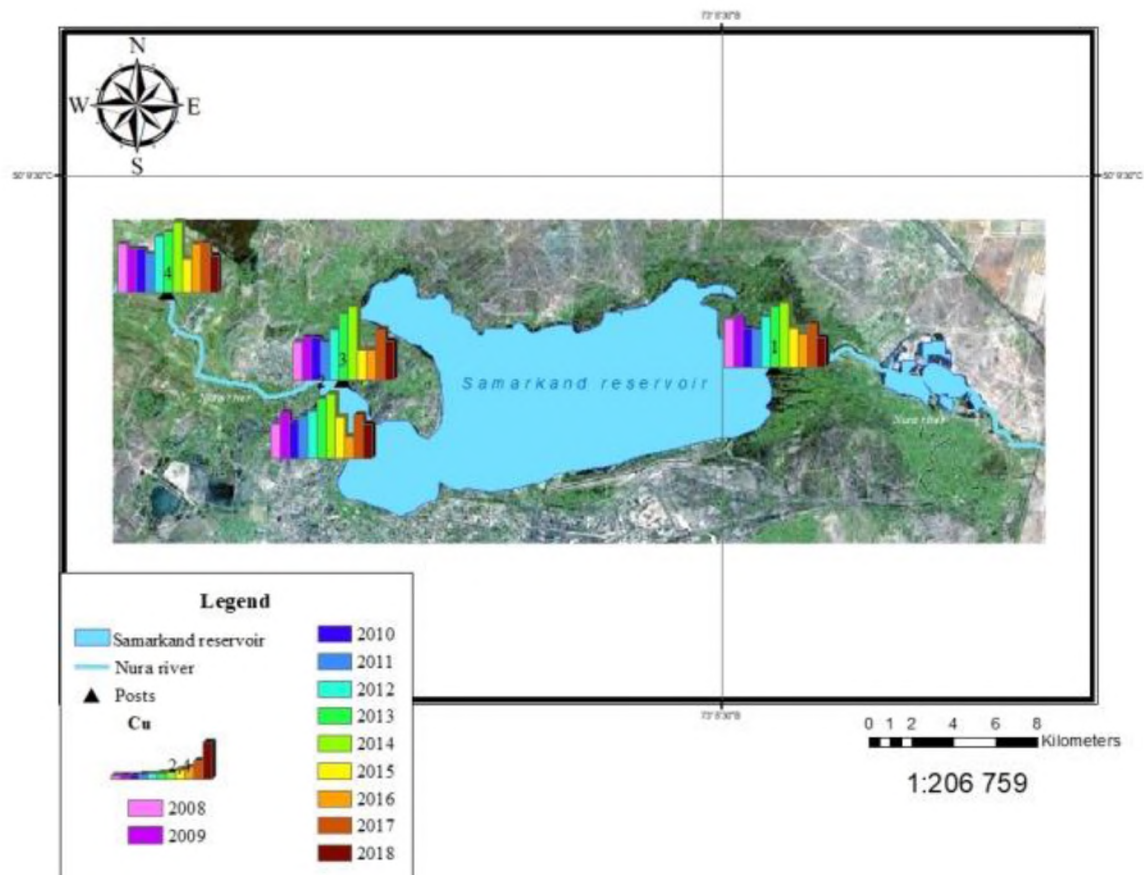


Fig. 4. Diagram map of copper (Cu) emissions into the Samarkand reservoir and the Nura river.

The next chart diagram (Fig. 5) shows that the waters of the Samarkand reservoir and the Nura river above the sewage discharge channel throughout the entire period belong to the third class of water quality, that is, to “moderately polluted”. Water in the wastewater discharge area has long belonged to the fourth quality class, but in recent years water quality has improved. The lowest WPI value is characteristic of the Nura River above the wastewater discharge channel; a fairly low WPI value is also characteristic of the Samarkand reservoir. A significant polluting effect on the river is exerted by the channel of the combined discharge of wastewater, both in the discharge area itself and downstream.

Using the example of surface water pollution for the period from 2008 to 2018, the WPI indicators were calculated.

Based on surface water pollution data, chart diagrams were compiled reflecting the dynamics over 10 years for common pollution since zinc, sulfates, copper and manganese, as well as for estimated water pollution index of water pollution index.

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

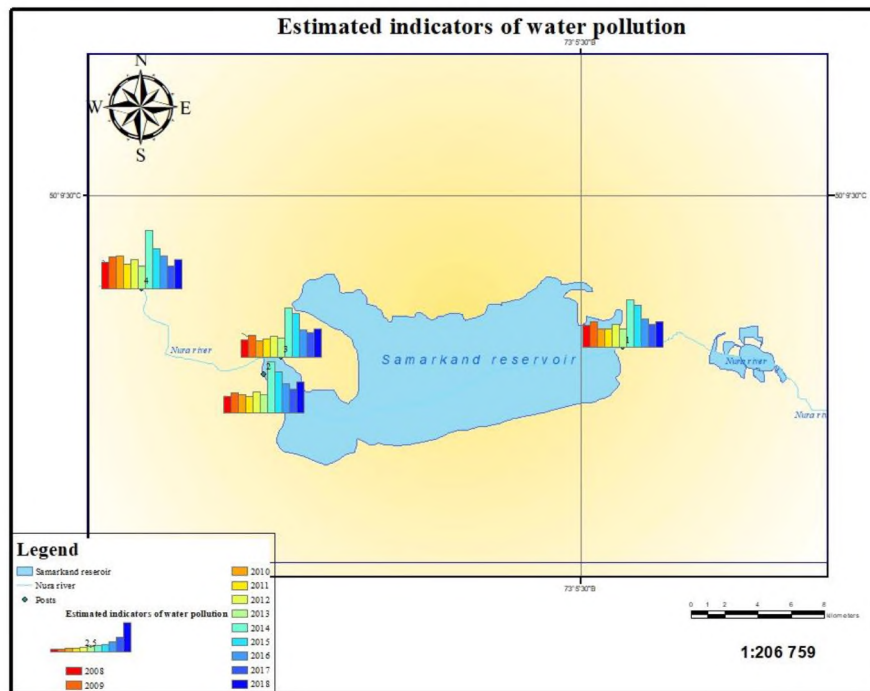


Figure 5. Diagram map of the water pollution index (WPI) of the Samarkand reservoir and the Nura River

Conclusion.

The state of surface water quality of the Samarkand reservoir shows an excess of the TLV for copper, zinc, and manganese.

According to data from 2008 to 2018 water quality is estimated by a set of hydrochemical indicators of four points. As the results of the study showed, the average annual concentration of sulfates, manganese, copper, zinc has increased values at 2 and 4 points compared to 1 and 3. They are characterized by maximum TLV values with a large spread in all indicators for the period under consideration. On the example of surface water pollution for the period from 2008 to 2018 using initial data, they prove that industrial facilities affect the quality of water in a reservoir and a river. As can be seen from the list, the greatest danger to the object under consideration is metal pollution. The main pollutants for these substances are Arcelor Mittal Temirtau JSC and the chemical and metallurgical plant Temirtau Electrometallurgical Plant JSC. As the calculations showed, the state of the quality of water resources can be attributed to the class of moderately polluted waters.

References

- 1 Levin, J. (2014). Dinamika sovremennogo sostojanija Cheboksarskogo vodohranilishha v Nizhegorodskoj oblasti [Dynamics of the current state of water of the Cheboksary reservoir in the Nizhny Novgorod region]. *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. – The successes of modern science*, 2, 94-100 [in Russian].
- 2 Kljopov, V.I., & Ragulina, I. V. (2017). Ocenka kachestva vodnyh resursov v verhnej chasti bassejna reki Moskvy [Assessment of the quality of water resources in the upper part of the Moscow river basin]. *Prirodoobustrojstvo. – Environmental Engineering*, 3, 14-21 [in Russian].
- 3 Lazareva, G.A., & Klenova, A.V. (2015). Ocenka kachestva poverhnostnyh vod po integral'nym pokazateljam (na primere Verhnevolzhskogo vodohranilishha) [Assessment of surface water quality by integrated indicators (on the example of the Upper Volga reservoir)]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. – Modern problems of science and education*, 6. <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23406> [in Russian].
- 4 Leshan, I.Ju., & Brehova, I.N. (2016). Kartografirovanie jekologicheskogo sostojanija poverhnostnyh vod [Mapping the environmental status of surface waters]. *Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. – Actual problems of the humanities and natural sciences*, 8-2, 70-72 [in Russian].

Раздел 5. «Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности»

5 Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the RK. (2008-2018) Informacionnye bjulleteni o sostojanii okruzhajushhej sredy Respubliki Kazahstan [Newsletters on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan] (Electronic resource). Retrieved from <http://ecogofond.kz/orhusskaja-konvencija/dostup-k-jekologicheskoy-informacii/jekologijalyv-zha-daj/orsha-an-otranv-zhaj-k-ji-turaly-a-paratty-bjulletender> [in Russian].

6 Shabanov, D.I., Iolin, M.M., Bezuglova, M.S., Borzova, A.A., & Beljakova, Yu.V. (2017). Sozdanie geojekologicheskoy karty zagryaznenija okruzhajushhej sredy na osnove geoinformacionnyh tehnologij [Creating complex environmental pollution map of the territory of astrakhan region using GIS]. Geologija, geografija i global'naja jenergija. – *Geology, geography and global energy*, 3 (66), 217-223 [in Russian].

А.А. Рахметова, Р.Р. Бейсенова, К. Акпамбетова, Б. Шарав

Геоэкологическая оценка динамики загрязнения Самаркандского водохранилища

Экологическое состояние водных объектов формируется в результате взаимодействия факторов самоочищения. Антропогенная нагрузка и определяется в основном стационарными и натурными исследованиями. Актуальной задачей является систематизация теоретико-методологических подходов к использованию геоинформационных технологий в процессе экологических исследований и картографическое представление их результатов. В статье рассматриваются и анализируются данные Казгидромета за период с 2008 по 2018 годы, а также оценивается качество воды по набору гидрохимических показателей по четырем баллам. По результатам анализа построены диаграммы-диаграммы, определены приоритетные вещества и предприятия, вносящие наибольший вклад в загрязнение водоема и реки.

Ключевые слова: экологическая картография, качество поверхностных вод, загрязнители, гидрохимические показатели.

А.А. Рахметова, Р.Р. Бейсенова, К.Ақпамбетова, Б.Шарав

Самарқанд су қоймасының ластану динамикасын геоэкологиялық бағалау

Су объектілерінің экологиялық жағдайы өзін-өзі тазарту факторларының өзара әрекеттесуі нәтижесінде қалыптасады. Антропогендік жүктеме негізінен стационарлық және далалық зерттеулермен анықталады. Өзекті міндет - экологиялық зерттеулер процесінде геоақпараттық технологияларды қолданудың теориялық және әдістемелік тәсілдерін жүйелеу және олардың нәтижелерін картографиялық ұсыну. Мақалада Қазгидрометтің 2008-2018 жылдар аралығындағы мәліметтері зерттеліп, талданады, сонымен қатар судың сапасы гидрохимиялық көрсеткіштер жиынтығы бойынша төрт тармаққа бағаланады. Талдау нәтижелері бойынша диаграммалар құрылды, су қоймасы мен өзеннің ластануына көп үлес қосатын басым заттар мен кәсіпорындар анықталды.

Түйін сөздер: экологиялық картография, жер үсті суларының сапасы, ластанушы заттар, гидрохимиялық көрсеткіштер.

Раздел 6 | **Экономика.
Общеобразовательные
и фундаментальные
дисциплины**

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 06.39.02:81.96
УДК 339.56.055

O.V. Silaeva¹, M.N. Belts²

¹*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan*

²*Sibir State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia
(E-mail: oliviy@inbox.ru)*

Personal data protection, prospects, forecasts of legislative regulation in data management, international experience

The article provides an overview of Kazakhstan and foreign legislation in the field of information security. General problems of legislation on personal data are outlined. Bottlenecks in Kazakhstan's regulatory framework in the field of personal data protection were identified, and the concept of publicly available personal data was Clarified. The analysis of methods of protection of personal data by individuals is carried out.

Keywords: digitalization of the economy, personal data, data protection, publicly available personal data, depersonalization of personal data.

The progress of digitalization in the republic of kazakhstan, as well as around the world, poses many problems, among the most important of which is the problem of improving legislation in the field of personal data protection. The State is taking comprehensive measures to improve the information security system. Karaganda Industrial University takes an active part in this process.

The catch phrase "Who owns information, owns the world" in the XXI century was supplemented by another phrase: "Data is the new oil". Today, data can be a source of enrichment. and the more areas of our lives covered by digitalization, the greater the threat of personal data leakage, as the number of people involved in their collection, processing, and transfer increases.

A large amount of personal data is sent daily by people to various information systems: when registering on various websites, e-government, banks, and others.

Possession of minimal data about any subject allows you to perform various operations on its behalf using electronic information resources.

Information posted by users on social media pages is of great interest to scammers and hackers. At the same time, in Kazakhstan, the level of protection of certain resources does not always meet the relevant requirements. For example, in July 2019, the Center for Analysis and Investigation of Cyber Attacks (CAICA) reported a leak in the network of data of eleven million citizens of Kazakhstan. Cited information is not sufficiently reliable for the protection of national information resources, including the state [1].

Of course, the protection of personal and other data of citizens should be provided at the legislative level, but to this day this issue has not been fully resolved.

Positive experience has already been accumulated in the world practice. According to the annual report of the non-governmental research organization "Freedom House", at least fifteen states are considering a law protecting personal data, and thirty-five countries have already adopted such a law [2].

The most effective is the «Personal Data Protection Regulation» adopted in the European Union in 2018 – GDPR (the General Data Protection Regulation), which aims to improve and bring to uniformity the protection of personal data in the EU. GDPR requirements must be implemented in all twenty-eight EU countries, and are mandatory for all companies that collect data in Europe.

The law contains principles that must be followed when collecting personal data of eu citizens, such as: legality of data processing; restriction of the purpose of data collection and use; data minimization; user data management; prohibition of data storage after a specific purpose is achieved; ensuring data protection [4].

In Kazakhstan, the collection, processing and protection of personal data of individuals, including biometric data, is regulated by a number of regulatory legal acts. so in 2013, the republic adopted the law "on

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

personal data and their protection" - quite progressive, since at that time it was created on the basis of the best world practices, but today it needs to be finalized.

The analysis of the legislation showed that the normative legal acts do not define an exhaustive list of information related to personal data, a list of biometric data.

The list or types of material carriers on which personal data is placed are also not established by law.

It is not clearly defined who is the subject of personal data, there are no restrictions or exceptions. the concept of an operator that collects, processes and protects personal data is very vague. There is no regulation of the scope of the Law. There are "goals for the protection of personal data and general requirements for the result", but there is no list of appropriate measures to protect them [5].

The storage requirements are also questionable, since the concept of «base» in the document has a fairly broad formulation and, in fact, any storage location can correspond to it.

There is no clear definition of publicly available data. The Business Code, which is referred to in the Law, defines publicly available information of persons who are business entities, and is not valid in relation to individuals.

In social networks, personal data is publicly available, unless the personal data subject himself has restricted access to it. In accordance with the legislation on personal data, any publicly available personal information may be processed without the consent of the subject.

Thus, all information published on social networks, access to which is not restricted by the user, can be used by anyone for any purpose. The task of the legislation is to ensure the protection of citizens from themselves, to protect those people who do not fully understand that the data that they freely post on the social network can be used.

Recently, the problem associated with the use of depersonalized personal data has also become extremely relevant.

In our opinion, the legislation of the Republic of Kazakhstan does not provide for a sufficiently strict punishment for data leakage. The amount of the fine is 300 MCI – about 2 thousand euros. While non-compliance with the GDPR principles in Europe is punishable by a fine of 10 to 20 million euros [6].

If a few years ago Kazakhstan was on the 108th place in the world ranking of cyber readiness, now it has risen to the 40th place. One of the restraining factors for the development of information security is the high degree of monopolization of many services by government agencies.

World practice shows that the quality and efficiency of private companies in this area is higher than that of public ones.

Today, in the context of globalization and mass digitalization, the problem of the need to protect personal data is increasing. With the progress of digitalization, the security of personal data protection should be improved not only technically, technologically, by increasing the digital culture and cyber literacy of citizens, but also by improving the security of the legislative and legal level of protection.

We need a well-developed law that would really work. In June 2020, important amendments to Kazakhstan's legislation on personal data have already been made, but the above-mentioned shortcomings have not been eliminated.

In order to improve the provision of legislative and legal regulation in the management of personal data, in our opinion, it is advisable to:

- analyze and take into account the types of moral risks and types of bases for material risks possible in the event of personal data leakage, adding new ones as they arise;
- to take as a basis and use the principles that must be followed when collecting personal data of citizens, provided for by the personal data protection regulation – gdpr (the general data protection regulation);
- finalize and more clearly define the concept of a personal data subject, if necessary, introduce the necessary exceptions or restrictions in the law "on personal data and their protection»;
- to provide a definition, list, classification or types of material carriers of personal data and the above-mentioned law.

Legislation in the field of personal data protection law should also provide for the protection of citizens who are not aware of digital technologies from themselves.

In our opinion, it is advisable to strengthen administrative and criminal penalties for violation of the legislation of the Republic of Kazakhstan in the field of personal data protection.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

List of sources used

- 1 TOP - 5 voprosov po zashchite personal'nyh dannyh. / YUridicheskij onlajn-servis Kazahstana. - [Elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: https://pravosite.kz/articles/post/1086-top-5-voprosov-po-zashhite-personal-nyh-dannyh#mctoc_lene4geg8.
- 2 Adrian Shahbaz, «Freedom on the Net 2018. The Rise of Digital Authoritarianism,» Freedom House, 2018, - [Elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <https://freedomhouse.org/report/freedom-net/freedom-net-2018/rise-digital-authoritarianism, svobodnyj>.
- 3 GDPR. Zakon o zashchite personal'nyh dannyh v Evrosoyuze. / Technologicus.ru - [Elektronnyj zhurnal]. - Rezhim dostupa: <https://technologicus.ru/gdpr-zakon-o-zashhite-personalnyx-dannyx-v-evrosoyuze.html/, svobodnyj>.
- 4 GDPR – novye pravila obrabotki personal'nyh dannyh v Evrope dlya mezhdunarodnogo IT-rynka. - [Elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <https://habr.com/ru/company/digitalrightscenter/blog/344064/, svobodnyj>.
- 5 Zakon Respubliki Kazahstan «O personal'nyh dannyh i ih zashchite» (ot 21 maya 2013 goda N 94-V). - [Elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094, svobodnyj>.
- 6 Obzor zakonodatel'stva Respubliki Kazahstan: Personal'nye dannye i ih zashchita. - [Elektronnyj zhurnal]. - Rezhim dostupa: <https://digital.report/zakonodatelstvo-kazahstana-personalnye-dannye-i-ih-zashchita/, svobodnyj>.

О.В. Силаева, М.Н. Бельц

Жеке деректерді қорғау, деректерді басқарудағы заңнамалық реттеудің болжамдары, халықаралық тәжірибе.

Мақалада ақпараттық қауіпсіздік саласындағы қазақстандық және шетелдік заңнамаға шолу жасалады. Жеке мәліметтер туралы заңнаманың жалпы мәселелері көрсетілген. Дербес деректерді қорғау саласындағы қазақстандық нормативтік базаның тар жерлері анықталды, жалпыға қолжетімді дербес деректер ұғымы нақтыланды. Жеке тұлғалардың жеке деректерін қорғау әдістеріне талдау жасалды.

Түйін сөздер: экономиканы цифрландыру, дербес деректер, деректерді қорғау, жалпыға қолжетімді дербес деректер, дербес деректерді иесіздендіру.

О.В. Силаева, М.Н. Бельц

Защита персональных данных, перспективы, прогнозы законодательного регулирования в управлении данными, международный опыт

В статье выполнен обзор казахстанского и зарубежного законодательства в сфере информационной безопасности. Обозначены общие проблемы законодательства о персональных данных. Выявлены узкие места казахстанской нормативной базы в области защиты персональных данных, Уточнено понятие общедоступных персональных данных. Проведен анализ методов защиты физическими лицами своих персональных данных.

Ключевые слова: цифровизация экономики, персональные данные, защита данных, общедоступные персональные данные, обезличивание персональных данных.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

MRSTI 06.71.57
УДК 332.27

M.M. Tatieva., Ju.V. Darmenova, K.A. Bayassilova

*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan
(E-mail: maira_tatieva@mail.ru)*

Development of services and tourism in the region on the example of temirtau

This article discusses and studies the current development of tourism in the Karaganda region of Kazakhstan. The prevailing types of tourism of the Karaganda region, in particular the city of Temirtau, are analyzed, such as excursion, recreational, medical, health-improving, sports, extreme. hiking, mountain skiing, cycling, cave tourism, auto-motorcycle tourism, equestrian tourism, specialized tourism, as well as alternative tourism. On the basis of summarizing the available research results, it was concluded that most of the foreign tourists come to the region mostly for commercial purposes, since the Karaganda region is the largest industrial center in terms of territory, minerals and raw materials. In the analyzed region, Temirtau includes such industrial enterprises with foreign participation as follows: JSC Mittal Steel Temirtau, JSC Temk Temirtau, Bassel Group LLS, LLP, MetalloSklad-T, PF Nurkazgan Kazakhmys and many other industrial enterprises. As a result, the SWOT analysis, which is especially effective in analyzing the advantages and disadvantages of a tourist region and country, was elaborated.

To highlight the advantages and disadvantages of the tourist region, we have developed a SWOT - analysis of tourism development in Temirtau. This work is of practical importance, since the SWOT analysis of tourism development in Temirtau allows to identify urgent problems of tourism development in this region, and propose ways to solve the problems associated with tourism development.

Key words: tourism industry, tourism, types of tourism, SWOT analysis of tourism development, tourism development prospects.

Introduction

Tourism firms, such as travel agencies, offer different forms of tourism in Temirtau, including the following: excursion, leisure, medical, fitness, sports, extreme, as well as booking hotels around the world, booking air and rail tickets, opening visas for visitors, issuing medical and insurance policies.

The contemporary tourism industry is one of the world economy's most rapidly evolving industries, contributing significantly to the formation of the gross domestic product, to improving countries' balance of payments, to solving social problems, and to improving the quality of life of the population. The existence of unique natural resources, the convenient geographical location of the Karaganda region, the adequately established tourism infrastructure network in the cities of the region, as well as the rich historical and cultural heritage give numerous opportunities for virtually all types of tourism to be developed [1].

Considering the geographical location of the Karaganda zone, the potential for the growth of tourism needs to be assessed. In the context of the growth of tourist facilities in cities and districts, this study should be carried out with a focus on the predominant form of tourism [2]:

- The city of Karaganda (mainly business, cultural and recreational tourism);
- The Karkaraly district (sports and recreational tourism);
- The Abay district (SPA tourism (medical tourism));
- The city of Balkhash (sports tourism);
- The Ulytau district (historical tourism);
- The Aktogay district (historical tourism).

Business tourism (Karaganda, Temirtau). 70 percent of tourists visit the Karaganda area for business or vocational purposes, according to the study results. As both the area and the city of Karaganda are

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

considered to be the industrial and economic centers of the Republic of Kazakhstan with a large material and technological base, the rise in the influx of visitors was mainly due to the attractiveness of investment for business tourists. In recent years, Karaganda became the focus of the 2007 and 2008 foreign investment forums. More than 800 delegates from close and far abroad from 30 countries in 2007 were drawn to these activities. In 2008, with over 900 members from 35 countries [3].

The attractiveness of investment gives business tourism a directly proportional development: with an efficient load of hotels, restaurants and cultural leisure activities.

The development of alternative tourism in the Karaganda area is of greatest importance from the point of view of attracting international tourists [4]

Temirtau is Karaganda's satellite city, situated about 40 km away from it. The past of Temirtau is inextricably related to the history of the metallurgical mixture of Karaganda, the establishment and growth of the largest city-forming enterprise. In other words, Temirtau owes its birth to the Combine, as the village of Samarkand obtained a new status and a new name on October 1, 1945, becoming the metallurgical city of Temirtau, which in Kazakh means "iron mountain".

Large foreign manufacturing enterprises based in Temirtau are JSC 'Mittal Steel Temirtau', JSC Temk Temirtau, Bassel Group LLS, LLP, Metallosklad-T, CF Nurkazgan Kazakhstan and several other industrial enterprises.

Research findings and their discussion

In order to study the problems of tourism development in Temirtau, the SWOT analysis of tourism development was developed (table 1).

Table 1 - The SWOT analysis of tourism development was developed

	Positive influence	Negative influence
Inner environment	Strengths: 1) The existence and versatility of the distinctive cultural, recreational and tourism amenities that shape the region.	Weaknesses: 1) The scarcity of professional service staff (guides-interpreters, guides and service staff); 2) The sharply continental climate, the low air temperature most of the time in the year, which makes the season very short for certain forms of tourism.
Outer environment	Opportunities: 1) The unified program entitled "Business Roadmap 2020". 2) The establishment of interregional ties.	Threats: 1) The global financial crisis as a result of the fall in tourism flows. 2) Growing visitor demand for outbound tourism.

Current problems of tourism development:

- ✓ Insufficient tourism infrastructure growth, including poor quality of roads leading to remote, difficult-to-reach sites;
- ✓ The shortage of trained support members (guides for translation, tour guides and service staff);
- ✓ High cost of tourism goods and facilities at tourist locations, poor quality;
- ✓ The weak appreciation of the tourism commodity of the city and its competitiveness.
- ✓ Table 2 indicates the outlook for the growth of tourism in Temirtau.

Table 2 – Popularity of the regional tourism product

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

№	Target indicators	The source	2015 (factual)	2016	2017	2018	2019	2020
1	Compared to the previous year, the number of tourists serving domestic tourism places (residents) rose, %	GS	-6,8	-4,4	33,9	1,1	1,4	1,6
2	The rise in the number of visitors covered by inbound tourism accommodation (non-residents) in comparison to the previous year., %	GS	-19,7	13,8	21,9	1,2	1,3	1,8
3	Increase in the number of days for beds available in comparison to the preceding year, %	GS	-21,6	-29,2	9,2	1	1,5	1,8
4	Volume of services rendered by placements, thousand tenge	GS	330 861,4	259 919,8	292 998,9	338 787,1	341 537,1	344 262,9

The ways of addressing tourism growth problems:

- 2 hotel complexes are scheduled for construction:

1. Hotel and administrative complex with a restaurant (corner of Dimitrov street and Herzen street).

In the third quarter of 2014, construction of this facility began. There is a hotel, an administrative building, a restaurant, a fitness center and 150 workplaces in this complex. The hotel has a total of 65 beds, while the restaurant has 100 seats.;

2. The construction of a hotel at the intersection of Amangeldy street and Metallurgists Avenue. It is planned to provide 15 job openings, start of construction-2020 [5].

It is also possible to arrange tourist bike routes from Temirtau and Karaganda to visit another spectacular canyon called "Grand canyon" near the city of Temirtau, in order to further improve cultural and historical tourism. He is on the bed of the tiny "Ashanti" river that flows a few miles to the Nura River.

At the same time, steps to build tourism and transport facilities and to increase the quality of service at tourist attractions are being taken in Temirtau.

Conclusion

It can be inferred, after analyzing the key indicators of tourism growth in the country, that tourism in the region is developing at a slow rate. Any information on the potential growth of tourism in Central Kazakhstan can be added after evaluating the statistical evidence. There are currently many interesting projects in this part of the world under the Tourism Development Program in different countries. Indisputably, this is a strong opportunity to introduce the Karaganda region to the international tourism industry as a tourist region. And, most notably, to bring the history and natural resources of the region to many foreign visitors.

This research work is of great practical significance, since the SWOT analysis of tourism development in Temirtau allows us to identify urgent problems of tourism development in the region, as well as propose ways to solve the problems of tourism development.

References

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

- 1 Экономика i organizacija turizma. Mezhdunarodnyj turizm / E.L. Dracheva. M.: Knorus, 2005. - 576 р.
- 2 Vsemirnaja turistskaja organizacija - UNWTO // www.unwto.org.
- 3 2005-2009 жылдарға Qazaqstan túrizmi. Statistikalıyq jınaq // www.stat.kz
- 4 Dujsembaev A.A Perspektivnye napravlenija razvitija turizma v Karagandinskoj oblasti. <https://kazatu.edu.kz/assets/i/science/vn1101eco01.pdf>
- 5 Programma razvitija goroda Temirtau na 2016-2020 gody. [Elektronnyj resurs].- Access mode: temirtau-akimat.gov.kz/ru/gu.

М.М.Татиева., Ю.В.Дарменова., К.А.Баясилова

Развитие сферы услуг и туризма в регионе на примере города Темиртау

В данной статье рассматриваются и изучены вопросы развития туризма в Карагандинской области Казахстана на современном этапе. Анализируются преобладающие виды туризма Карагандинского региона, в частности г. Темиртау, такие как: экскурсионный, рекреационный, медицинский, оздоровительный, спортивный, экстремальный, пешеходный, лыжный горный, велотуризм, спелеотуризм, авто-мототуризм, конный, специализированный, а также альтернативный туризм. На основе обобщения имеющихся результатов исследований нами было выявлено, что большая часть и иностранных туристов приезжают в наш регион с чисто коммерческими целями, поскольку Карагандинская область является самым крупным по территории промышленным центром, богатый минералами и сырьем. В анализируемом регионе - городе Темиртау расположены такие крупные промышленные предприятия с иностранным участием: АО «Миттал Стіл Темиртау», АО Тэмк Темиртау, Bassel Group LLS, ТОО, МеталлоСклад-Т,ОФ Нурказган Казахмыс и многие другие промышленные предприятия. В данной работе был использован SWOT-анализ, который особенно эффективен при анализе преимуществ и недостатков туристического региона и страны.

Для выделения преимуществ и недостатков туристического региона нами был разработан SWOT – анализ развития туризма в г. Темиртау. Данная работа имеет практическое значение, так как проведенный SWOT – анализ развития туризма в г. Темиртау позволяет выявить актуальные проблемы развития туризма в данном регионе, а также предложить пути решения проблем развития туризма.

Ключевые слова: туристическая индустрия, туризм, виды туризма, SWOT – анализ развития туризма, перспективы развития туризма.

М.М.Татиева., Ю.В.Дарменова., К.А.Баясилова

Теміртау қаласының мысалында өңірдегі қызмет көрсету және туризм саласын дамыту

Бұл мақалада қазіргі кезеңдегі Қазақстанның Қарағанды облысында туризмді дамыту мәселелері қарастырылып, зерделенді. Қарағанды өңірінің, атап айтқанда Теміртау қаласының экскурсиялық, рекреациялық, медициналық, сауықтыру, спорттық, экстремалды туризмнің басым түрлері, жаяу, шаңғы, велотуризм, спелеотуризм, авто-мототуризм, ат спорты, мамандандырылған, сонымен қатар балама туризм де талданды. Зерттеулердің нәтижелерін жалпылау негізінде біз шетелдік туристердің басым бөлігі біздің өңірге коммерциялық мақсаттармен

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

келетінін анықтадық, өйткені Қарағанды облысы аумағы бойынша минералдар мен шикізатқа бай ең ірі өнеркәсіптік орталық болып табылады. Талданып отырған өңір - Теміртау қаласында шетелдік қатысумен мынадай ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар орналасқан: "Миттал Стил Теміртау" АҚ, ТЭМК Теміртау АҚ, Bassel Group LLS, МеталлоСклад-Т ЖШС, Нұрқазған Қазақмыс және басқа да көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындар. Бұл жұмыста SWOT талдауы қолданылды, ол әсіресе туристік аймақ пен елдің артықшылықтары мен кемшіліктерін талдауда тиімді.

Туристік аймақтың артықшылықтары мен кемшіліктерін бөліп көрсету үшін біз Теміртау қаласында туризмді дамытудың SWOT – талдауын әзірледік. Бұл жұмыстың практикалық маңызы бар, өйткені Теміртау қаласында туризмді дамытудың SWOT – талдауы осы өңірде туризмді дамытудың өзекті мәселелерін анықтауға, сондай-ақ туризмді дамыту проблемаларын шешу жолдарын ұсынуға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: Туризм индустриясы, туризм, туризм түрлері, туризмді дамытудың SWOT-талдауы, туризмді дамыту перспективалары.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

УДК 621.313.333.02
МРНТИ 16.41.35

A.S Adilova¹, Sh. A. Khamitova²

¹*Karaganda Industrial University, Temirtau, Kazakhstan*
²*E.A. Buketov Karaganda University, Karaganda, Kazakhstan*
(E-mail: adilova2010@mail.ru)

Historical background of turkizms in english language

The article is about the most important indicators of the adaptation of Turkic borrowing in English and their allocation in different dictionaries of English (explanatory, etymological, phrasological), as well as their use in different works of fiction. Linguistic contacts manifest themselves in the interaction of linguistic, cultural and historical factors and represent an essential process in intercultural communication. Turkic lexical elements, actively used in various languages as a language mechanism, require special attention. The article generalizes comparison of different languages shows that borrowing is a universal fact of language, the linguistic essence of which allows to determine the absolute or relative chronology of their entry into the system of different languages. Turkisms closely related to the lexico-semantic system of the recipient language expands the body of language units of English and other languages, indicating the paths of penetration and the degree of adaptation. This takes into account the patterns of lexical and phonetic potential of the language. Turkic borrowing includes not only Turkic words, but also lexical elements of Arabic and Mongolian, Persian, Tatar, Uzbek, Kazakh origin, which have penetrated English through many Turkic languages and have been reflected in English lexicographic sources. Turkism thus refers to words included in English from Turkic languages or through Turkic languages regardless of the source of the mutual relationship, i.e. words having a Turkic stage in their history.

Key words: semantic categories of Turkic borrowing, assimilation, oriental words, borrowing process, cultural picture of the world, English language dictionaries.

Introduction

Language is a historically developing phenomenon associated with the evolution of society. In the course of formation, the language transmits national cultural values, adapts the treasures of another culture, as well as the words that accompany them. When entering the system of the receiving language, borrowing is included in the transformation process. In other words, when a foreign language element is inserted into another language system, it adapts to the recipient language system. At first glance, the problem of assimilation of borrowings is contradictory in many aspects. The discrepancy is observed both at the stage of creating classifications, types of borrowings, and at the level of designating the borrowing mechanism itself and highlighting the stages, types, and levels of adaptation of the borrowed vocabulary in the successor language.

The process of borrowing vocabulary in certain historical epochs and in different languages requires in-depth study. Therefore, this work is devoted to the language adaptation of turkizms in English on the material of different lexicographic sources. It is known that the language was formed as a result of centuries of joint labor activity of ancestors and as a consequence of the constant need for communication associated with it. In the history of mankind, there are various forms and ways of mutual influence of languages. The study of the stages of this interaction is of fundamental importance for characterizing the processes of development and enrichment and increasing the vocabulary of a language as a result of borrowing foreign language elements. Therefore, borrowing in the context of intercultural communication is a natural result of any communication between peoples. The relevance of this work is determined by the increased interest of

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

linguists in Eastern languages and their cultures in the aspect of intercultural communication. Special attention should be paid to the Turkic lexical elements that are so actively used in various languages.

As Damaris W. Karūrū [2] said in his article about borrowings and communication in languages that from the early time languages existed to communicate; borrowing, therefore, occurs out of necessity or need where a language does not have a readily available word for something. Other reasons for borrowing include prestige and foreign influence. Borrowing occurs when speakers of a given language have had some contact with another/other language(s).

Amount of scientists such as Showqi Bahumai [16], Damaris W. Karūrū [2], Trophimova S.M, Bold L [15:222], N.R. Oynotkinova [13:40], Alfiya N. Zaripova Anna, D. Fominykh [19:112], Esmā Fatīma Bilgin, Ayşe Berrin YANIKOĞLU [3:2218], Ishegulova A.M [8:68], Adilova A.S. [1:311] on linguistics dedicate their works for investigation loanwords in whole. Nowadays, there are a lot of new material currently Elina Stepanyan which indicates the process assimilation of borrowings and about intercultural communication in the language of the recipient on linguistics. [3]

In this case we can also say that our country Kazakhstan is multiethnic state that's very important factor of interaction of the Kazakh, Russian and English languages. As the professor of Karaganda state university Adilova A.S. writes in her article «On the verbal structure of Kazakh media texts» that interaction of the Kazakh and Russian languages is observed in many spheres. One of them – the sphere of mass communication which means perform various functions in society. Media texts of the main Kazakhstan news portals providing materials in Russian differ in features. Further said importance of words and word combination like Ratel.kz, Tengrinews.kz, EXPO-2017, no need to translate into state language or Russian. [1:311]

There are about 7000 languages spoken all over the world. It has been discovered that when languages come into contact, there is transfer of linguistic items from one language to another due to the borrowing of words.

The process of borrowing vocabulary in certain historical epochs and in different languages requires in-depth study. therefore, this article discusses the language adaptation of Turkisms in English on the basis of lexicographic sources. It is known that the language was formed as a result of centuries of joint labor activity of ancestors and as a consequence of the constant need for communication associated with it. In the history of mankind, there are various forms and ways of mutual influence of languages. The study of the stages of this interaction is of fundamental importance for characterizing the processes of development and increasing the vocabulary of a particular language as a result of borrowing foreign language elements. «Every nation can and should learn from others» so borrowing in the context of intercultural communication is a natural result of any communication between peoples.

In the opinion of Hosam M. Darwish, it is considered quite normal for languages to borrow words from other languages. When a language takes words from other languages, these —new arrivals are usually called borrowings or loan words. According to Bynon, this term is a loan translation of German «lehnwort» whereas Abdel Rahman thinks that this term is misleading and unsatisfactory, but he disagrees with Banyon who believes that the donor language does not get its borrowed word back. It is believed that the main reason of loaning is the need to acquire new vocabulary or lexical items for new places, things and concepts. Langacker argued that loaning existing words from another language is easier than creating ones. The cultural influence plays an important role in the path of borrowing words.

Problem Statement

According to historical and scientific data, there is no pure language formed from the words of only one nation. Due to various objective reasons, the language is not preserved to the same extent as it is constantly evolving, cannot remain unchanged, corresponding to modern requirements and needs of application. This does not apply to English, which is currently considered a pluricentric language.

As S.V. Grinev-Grinevich thinks, borrowing contributes to the improvement and development of the language, making it “accurate in expression, emotionally expressive and stylistically diverse. The formation of terminology of many national languages has «one common feature - a tendency to borrow from a wide range of rather limited range of developed languages». Among international terms there are words that have a narrow scope of distribution, limited by the scope of one professional specialty. Hypothesis of research

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

foreign vocabulary in economic terminology of the German, Russian and Tatar languages is characterized by common areas of borrowing as well as by non-comparable sources of borrowing. [4:113]

Research Questions

The sources of the research were various types of dictionaries such as etymological, foreign words, explanatory, bilingual, separate articles of various issues of the magazine, works of domestic and foreign authors on history, as well as excerpts from a work of art.

Purpose of the Study

The purpose of the research is to define language adaptation of Turkisms in English vocabulary. It is aimed to characterize the features of the functioning of Turkisms at different stages of the English language (lexical and word-forming), revealing the degree of their development. Tenses in the English language are different, in different volumes, due to different Turkic words, that among the driveways is known, words in the case. The reasons for borrowing words and phrases in different historical periods of formation and development of the lexical and semantic system of a language are different. External, non-linguistic reasons for borrowing words from a single language include the presence of more or less close political, economic, industrial, and cultural ties between native-speaking peoples, the need to nominate new subjects, processes, and concepts, the nation's innovation in a particular field of activity, and the authority of the source language. Among the internal (language) reasons, the following are distinguished: the tendency to save language resources and to eliminate homonymy and polysemy of the original word, the accumulation in the borrowing language of the same type of words, which is planned to isolate one of these elements. In the lexical fund of the English language, there is reason to wonder where the Turkic borrowed words come from, since England is not nearby to the Turkic-speaking states, neither religions nor languages are thoroughly far apart. Also, Albanian, German, Latin, Spanish, Italian, Hungarian became intermediate languages for the penetration of Turkic words into English. In addition, several words of Turkic origin entered English thanks to Eastern European languages such as Russian and Polish. [17: 1046]

Research Methods

To solve the definite problem set out a number of research methods are used to investigate the material. The materials of research are small group of Turkic borrowings taken out from lexico-graphical sources (English –Russian phraseological dictionaries of different years). Comparative method is used (comparison of Turkic elements in English language) during the writing the article.

Findings

Many Turkic words came in English language through other languages, most often throughout French, for example, the words kiosk, kumiss, macrame. Also, Albanian, German, Latin, Spanish, Italian, Hungarian, and Serbo-Croatian became intermediate languages for the penetration of Turkic words into English.

Meanwhile, the history of words leads us to the epochs of the Crusades, to the times of long and dangerous journeys to distant countries, to the caravans with Eastern goods that followed the great «Silk Road». During the Mongol expansion, the native language and the language of the Mongol conquerors appeared in the minds of the Turkic-speaking natives of the Central Asian steppes in relation to the «additional distribution». In higher spheres, for example, in the political, socio-economic situation, the local population began to use the Mongolian language of the newcomers, while in lower spheres-at the household, family levels - they still communicated in their native Turkic language. Over time, as modern research shows, Oinotkinova R.S. the problem of choosing the language of everyday, family communication among the bilingual population is solved in favor of a more prestigious language. The social top of the Turkic population was the fastest to switch to the Mongolian language, and the native language was the longest preserved among the social lower classes. [13:40]

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

According to the researches such investigators as Esmâ Fatma Bilgin, Ayşe Berrin Turkish is an agglutinative language where new words are formed by adding suffixes to the end of root words. There are grammatical rules governing which suffixes may follow which other, and in what order, but the number of possible words that may be generated by adding suffixes is practically infinite, with application of some suffixes repeatedly. As such, a finite-size lexicon for Turkish would miss a significant percentage of Turkish words, causing a high out-of-vocabulary (OOV) rate. This makes lexicon-based large vocabulary text recognition approaches unsuitable for Turkish, or other agglutinative languages

In the XI-XIII centuries, the Turks entered the English language in the old French language, and the direct connection between the English and the Turks began when the English feudal lords took part in the Crusades with their fighters. Since the establishment of direct relations between England and Turkey, as well as between Turkey and Russia, starting from the XVI century, new direct loanwords from the Turkic languages appeared in English.[11:544]

The majority of Turkic loanwords in the English language-the exotic or ethnographic connotation lexicon. They have no analogues in English, relations with derived words are not transparent and are used in general to describe the fauna, flora, household, moral, political and social life, administrative and territorial structure of the Turkic regions. But a number of Turkic words are still part of the vocabulary used. Some Turkic words had new meanings that were not related to their etymology. [19]

The materials of the research are groups of Turkic borrowings that are taken out from the lexicographical sources. The materials also comprise a block of word combinations found out in literary texts and lexicographical sources of A.S. Hornby. In the interpretation dictionary of English A.S. Hornby were established about 44 formants of Turkic origin and analyzed 118 lexical units of Turkic origin recorded in Webster's etymological dictionary «Webster's International Dictionary». The results obtained during the analysis of Turkisms contribute to the solution of general or specific issues in the process of adaptation of language units and can also be used in comparative typological studies, complementing the actual material of intercultural communication of the interaction of languages in word formation, translation theory and linguo-country studies. Trying to classify them by semantic characteristic allowed to define the following semantic series: «Human» - ayatollah, bashi-bazouk, beebie, mullah; «Life» - angora, macramé; «Food» - caviar, kefir, yogurt; «Clothes» - caftan, gilet; «Plants» - bergamot, taiga; «Animals» - jackal, irbis; « Tool punishment / Weapon » - kurbash, yataghan.[18]

As a result of analysis of Turkic borrowing were established about 46 word formation with the word turkey and 21 word-formation with word Turkish, for instance: turkey-cock, turkey foot, turkey wing, Turkish delight, Turkish knot.

There are several words and word combinations with the beginning of word Turkey from the English Russian phraseological dictionary published in 1984 by A.V. Kunin had explained further:

Turk-турок, турчанка 1) young turk- ист.младотурок; 2) шутил. непослушный ребенок. 3) през. дикий,неуправляемый человек. **turkey-** индюк, амер. жаргон-неудача, провал, **turkey-buzzard** зоол.гриф-индейка;**Turkey -corn**-кукуруза; **turkey red-** ярко красный цвет; **turkey-hen**-индейка;**turkey-poult**-индюшонок;**Turkey-stone-** оселок; **Turkish-delight**-рахат-лукум; **Turkish towel**-мохнатое полотенце; **Turkic**-тюркский; **Turkism**-турецкий образ жизни; **divan**-тахта, диван (законодательное, административное или судебное учреждение в некоторых странах мусульманского Востока), диван, сборник восточных стихов.

The word **divan** has different meanings such as judicial institution in some countries of the Muslim East, and like furniture. Here is an interesting information from The Design History Society published by Oxford University Press. The article studies the mutual factor of Ottoman Turkish and American interiors in the growth of soft furnishings. Soft furnishings is original in relation to it affects a direct and physical interaction between the part of furniture and the body, although at the same time it is a piece of public space where social interactions took place. The concept of body convenience will provide as a common thread in understanding the origin of the expression «American style» in modern Turkish language and «the Turkish chairs» in Victorian American till 19th century. It is interesting that English vocabulary has several meanings using of words as sofa, ottoman and divan .[7]

The analysis of some works of fiction also allows to complete that Turkic loan-words are often used in the following situations:

-to create a certain atmosphere that spreads and points out the specific features of the colorite of the countries of the East and Asia:

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

-It was six in the morning when Mr. Parker Pyne left for Persia after a stop in Baghdad. Completely mad. She lives there at Shiraz in a big native house. She wears Eastern dress. A big divan was placed against the wall and on it reclines a striking figure.

-using of Turkic borrowing in literary fiction:

-catch a Tartar 1) встретить противника не по силам; получить решительный отпор, 2) Взять в жены сухую фурию, мегереу. A poor good-natured creature, as went out fishing for a wife one day and caught a Tartar. "Ch. Dickens, Barnaby Rudge, chapter LXXX"-Этого добряка..... можно пожалеть. Искал жену и попался женился на сущей мегере.- You must give up flirting ,my boy, if I mistake not, you'll find you've caught a Tartar "Fl. Marryat, 'The Blood of the Vampire', chapter XIV"-Бросьте волочиться за каждой юбкой, мой мальчик, а то, не приведи бог, вам придется коротать век с какой-нибудь ведьмой.

-cold turkey 1) Adv, phr, американ. жарг. под влиянием минуты, не раздумывая; без подготовки, без предупреждения. You said that you and Kirby went to see Dr. Babb cold turkey, that you didn't telephone or have any appointment. "E.S. Gardner, The Case of the Screaming Women', chapter V" -Вы сказали, что вместе с Керби отправились к доктору Бэббу, не предупредив его о предстоящей встрече. Вы не звонили доктору заранее и не договаривались об этом визите.-He had been kicked out of NCO School point blank, cold turkey. "J. Jones, 'From here to Eternity', chapter XXXVIII" -Его выгнали из сержантской школы, сразу, не предупреждения. [Kunin A.V., 1984.] 2) noun, амер. жарг. холодный, равнодушный человек. He was ...what we call a grouch-face, a drizzle-puss, a wet blanket, a cold turkey. "E.S. Gardner, 'Some Women Won't Wait', chapter XXVIII" -Бикнелл был... ворчун, портящий всем настроение, холодный, равнодушный человек 2) амер. жаргон легкая добыча, жертва, человек, которого ждет поражения или гибель; что-л. Провалившееся, не имевшее успеха- 'Sam' I said, 'I don't know where to find anybody who would put money into a play that's already a cold turkey' "E. Caldwell, 'Call It Experience', chapter XVIII"- Сэм,-заметил я-незнаю, где мне найти человека, который стал финансировать уже один разпровалившуюся пьесу. A cold turkey for the enemy- Легкая добыча для противников. 3) жарг. амер. Лишение наркомана наркотиков (во время лечения); прекращение употребления наркотиков (без медицинского вмешательства) Joe did a cold turkey- Джо бросил принимать наркотики.

-talk turkey- разг. 1) вести деловую беседу. 'You can have anything you care to ask for. Anything,' he repeated. 'Ah,' said Dr. Obispo, 'now you're talking turkey.' "A. Huxley, 'After Many a Summer,' part II, chapter. X"- Просите у меня все, что хотите- повторил мистер Стойт.- Вот это деловой разговор – сказал доктор Обиспо. 2) говорить прямо, начистоту. I want to talk cold turkey to you, man to man! "K. Vonnegut, 'Cat's Cradle'" - Я хотел поговорить с вами со всей откровенностью, как мужчина с женщиной.

Turkey -cock As red as a turkey-cock- красный как рак. He was sorry for Mac Gown! There he sat, poor devil!- with every one getting up all round him, still; and red as a turkey-cock "J. Galsworthy, 'The Silver Spoon', part III, chapter VIII" -Ему было жаль Мак-Гауна. Все вокруг него встали, а бедняга сидел неподвижно, как красный рак. [18]

The study of foreign vocabulary more extensively, the study of linguistic borrowings, presents a serious interest for linguistic analysis and other sciences. Purely linguistic issues related to this area are connected with the issues of «purity» of vocabulary, and In many works, are reflected in conjunction with the problems of cultural and socio-economic contacts between countries and people. Historians, philologists, public figures, writers, critics have always been keenly interested in the processes of penetration of foreign vocabulary into given language and its further expansion and use, expressing their views on the acceptance or non-acceptance of certain words, and very often these statements and arguments go far beyond the linguistic sphere – expanding to the field of ideology, politics, sociology etc.

It is necessary to point out at this point of discussion, that the concept of borrowing indicates the process of moving different elements from one language to another. Different elements are understood as units of different levels of the structure of the languages - phonology, morphology, syntax, vocabulary and semantics. [14]

Conclusion

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Thus, as a result of communication with different cultures, it is observed that the Turkic borrowed words included in the English language not only enrich it with new concepts that do not have this culture, but also undergo morphological and phonetic changes, have lost their previous image and become an integral part of the vocabulary of English language. [17:146]

The co-existence of different languages indicates that borrowing is a universal fact of language whose linguistic essence allows to determine the absolute or relative chronology and their entry into the system of different languages. Turkisms, closely related to the lexical and semantic system of the recipient language, expand the corpus of language units of English and other languages, indicating the ways of penetration and the degree of adaptation. This takes into account the regularities of the lexical and phonetic potential of the language. The intensity of contacts between the Turkic peoples and the English and the reflection of interaction processes in the English language contributes to the emergence of Turkisms in certain cultural and historical conditions that are characterized by the presence of several thematic groups.

References

- 1 Адилова А.С. Қазақ медиатекстерінің вербалды құрылымы туралы халықаралық ғылыми - теориялық конференциясы Алматы, 2018. – 311-316 б
- 2 Damaris W. Karūrū .Borrowing and Communication in Language: The Impact of morphological Adaptation Processes-Educational Journal Education and Research 2013.-201-210
- 3 Esmā Fatīma BİLGİN, Ayşe Berrin YANIKOĞLU YEŞİLYURT. Large vocabulary recognition for online Turkish handwriting with sublexical units [Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences ,Faculty of Engineering and Natural Sciences, Sabancı University, İstanbul,-2018.20-29 p
- 5 Grinev-Grinevich S.V. Hypothesis of Research Foreign vocabulary in economic terminology of the German, Russian and Tatar languages, Tatar Newspaper article, Ufa,-2015.-50p
- 6 Hornby A. S. Explanatory dictionary of the English language. -In Z-x t., ТТ. 1-3. – Stavropol,-1992.-16p
- 7 Биккинин И. Тюркизмы в английском языке [Электронный ресурс]
- 8 Ишегулова А.М. Академический словарь башкирского языка, Волгоград,-2018.- 68-79с
- 9 Крысин Л.П. Русское слово, свое и чужое: исследования по современному русскому языку и социолингвистике. Языки славянской культуры Москва, 2004.-208с
- 10 Kunin A. V. English-Russian phraseological dictionary. – Moscow, 1984. – 944p
- 11 Languages of the world. Moscow, 1997. –544 p
- 12 Nevskaya I., Ayna. Role of religion in the Turkic World. Novosibirsk, 2017.- 211–226 p.
- 13 Oinotkinova N.R. Demonym «Aza» in the language and folklore of the Turks of southern Siberia. Novosibirsk, 2018-№ 2, 40-53p
- 14 Oxford Dictionary of English Etymology; C. T. Onions, Oxford University Press. 2004. - 1042 p.
- 15 Рассадин В.И., Трофимова С.М. Болд Л . Тюркско- монгольские параллели среди терминов духовной культуры в монгольских языках. Новосибирск, Сибирский филологический журнал 2018.- №3, 222-230
- 16 Дыбо А.Б. Лингвистические контакты ранних тюрков: лексический фонд пратюркский период. Москва, 2007.-223с
- 17 Юлдашева С.А. Влияние заимствований на лексику языка . Молодой ученый. Казань,2016. — №12. 49-58с
- 18 Webster's New World Dictionary. Macmillan, 1999.-2598p
- 19 Шипова Е.Н. Словарь тюркизмов в русском языке. Алматы, 1976.-444с

А.С. Адилова, Ш.А. Хамитова

Ағылшын тіліндегі түркизмдердің пайда болуының тарихи себептері

Мақалада ағылшын тіліндегі түркі кірме сөздерінің бейімделуінің маңызды көрсеткіштері және олардың ағылшын тілінің әртүрлі сөздіктерінде (түсіндірме,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

этимологиялық, фразеологиялық) бөлінуі, сондай-ақ олардың әртүрлі көркем шығармаларда қолданылуы қарастырылады. Тілдік байланыстар тілдік, мәдени және тарихи факторлардың өзара әрекеттесуінен көрінеді және мәдениетаралық қарым-қатынастың маңызды процесі болып табылады. Түрлі тілдерде тілдік механизм ретінде белсенді қолданылатын түркі лексикалық элементтеріне ерекше назар аудару қажет екені айтылады. Мақалада әртүрлі тілдерді салыстыру жалпыланған, кірме сөздер -бұл тілдің әмбебап фактісі, оның лингвистикалық мәні олардың әртүрлі тілдер жүйесіне кіруінің абсолютті немесе салыстырмалы хронологиясын анықтауға мүмкіндік береді. Алушы тілдің лексика-семантикалық жүйесімен тығыз байланысты түркізмдер ену жолдары мен бейімделу дәрежесін көрсете отырып, ағылшын және басқа тілдердің тілдік бірліктерінің корпусын кеңейтеді. Бұл тілдің лексикалық және фонетикалық әлеуетінің заңдылықтарын ескереді. Түркі кірме сөздері тек түркі сөздерін ғана емес, сонымен қатар көптеген түркі тілдері арқылы ағылшын тіліне енген және ағылшын лексикографиялық көздерінде көрініс тапқан араб және моңғол, парсы, татар, өзбек, қазақ тілдеріндегі лексикалық элементтерді де қамтиды. Осылайша, түркізм ағылшын тіліне түркі тілдерінен немесе өзара туыстық көзіне қарамастан түркі тілдері арқылы енген сөздерге, яғни өз тарихында түркі кезеңі бар сөздерге қатысты.

Түйін сөздер: түркі кірме сөздерінің семантикалық категориялары, ассимиляция, Шығыс сөздері, кірме сөздер процесі, әлемнің мәдени көрінісі, ағылшын тілінің сөздіктері.

А.С. Адилова, Ш.А. Хамитова

Исторические предпосылки возникновения тюркизмов в английском языке

В статье рассматриваются важнейшие показатели адаптации тюркских заимствований в английском языке и их выделение в различных словарях английского языка (толковом, этимологическом, фразеологическом), а также их использование в различных художественных произведениях. Языковые контакты проявляются во взаимодействии языковых, культурных и исторических факторов и представляют собой важнейший процесс межкультурной коммуникации. Особого внимания требуют тюркские лексические элементы, активно используемые в различных языках как языковой механизм. В статье обобщается сопоставление различных языков, показано, что заимствование является универсальным фактом языка, языковая сущность которого позволяет определить абсолютную или относительную хронологию их вхождения в систему разных языков. Тюркизмы, тесно связанные с лексико-семантической системой языка-реципиента, расширяют корпус языковых единиц английского и других языков, указывая пути проникновения и степень адаптации. При этом учитываются закономерности лексического и фонетического потенциала языка. Тюркские заимствования включают в себя не только тюркские слова, но и лексические элементы арабского и монгольского, Персидского, татарского, узбекского, казахского происхождения, которые проникли в английский язык через многие тюркские языки и нашли отражение в английских лексикографических источниках. Таким образом, тюркизм относится к словам, включенным в английский язык из тюркских языков или через тюркские языки независимо от источника взаимного родства, то есть к словам, имеющим тюркский этап в своей истории.

Ключевые слова: семантические категории тюркского заимствования, ассимиляция, восточные слова, процесс заимствования, культурная картина мира, словари английского языка.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

References

- 1 Adilova A.S «On the verbal structure of Kazakh media texts» .Article international scientific and theoretical conference "language and society mat.» – Almaty, 2018. – 311-316p [in Kazakh]
- 2 Damaris W. Karūrū .Borrowing and Communication in Language: The Impact of morphological Adaptation Processes-Educational Journal Education and Research. Washington, 2013.- 201-210
- 3 Esmā Fatīma BİLGİN, Ayşe Berrin YANIKOĞLU YEŞİLYURT. Large vocabulary recognition for online Turkish handwriting with sublexical units [Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences ,Faculty of Engineering and Natural Sciences, Sabancı University, İstanbul, 2018.-20-29 p
- 4 Gadzhieva N.Z. Linguistic encyclopedic dictionary. Moscow, 1990.-527-529 [in Russian]
- 5 Grinev-Grinevich S.V. Hypothesis of Research Foreign vocabulary in economic terminology of the German, Russian and Tatar languages, Tatar Newspaper article, Ufa, 2015.-50p
- 6 Hornby A. S. Explanatory dictionary of the English language. -In Z-x t., ТТ. 1-3. – Stavropol, 1992.- 16p
- 7 Irek Bikkinin. Turkisms in the English language-electronic resource
- 8 Ishegulova A.M. Akademicheskii slovar Bashkirskogo yazyka[Academic dictionary of Bashkir Language. Issues of lexicography] Volgograd, 2018.- 68-79c [in Russian]
- 9 Krysin L.P.Russian word, one's own and another's: Research on the modern Russian language and sociolinguistics. Moscow, 2004.-208c [in Russian]
- 10 Kunin A.V.(1984) English-Russian phraseological dictionary. – Moscow,1984. – 944p
- 11 Languages of the world- Moscow, Indrik, 1997. –544 p[in Russian]
- 12 Nevskaya I., Ayna Role of religion in the Turkic World. Moscow, 2017.- 211–226p. [in Russian]
- 13 Oinotkinova N.R. Demonym “aza” v yazyke I folklora turkov yuzhnoy Sibiri [Demonym « Aza» in the language and folklore of the Turks of southern Siberia. Siberian philological journal] Novosibirsk, 2018- № 2, 40-53p [in Russian]
- 14 Oxford Dictionary of English Etymology; C. T. Onions, Oxford University Press, 2004. - 1042 p.
- 15 Rassadin V.I. Trophimova S.M. , Bold L. Turksko-mongolskyie paralleli sredi terminov dukhovnoy kultury v mongolskikh yazykakh. Novosibirsk, 2018-№3, 222-230 [in Russian]
- 16 Dybo A. B. Linguistic contacts of early Turks: the lexical Fund proturk period.,Eastern literature, Moscow ,2007.-223c[in Russian]
- 17 Yuldasheva S. A.(2016) The influence of borrowings on the vocabulary of the language .Young scientist. Kazan,№12. — 1046-1048pp[in Russian]
- 18 Webster’s New World Dictionary. Macmillan, 4th edition.1999.-2598p
- 19 Shipova E. N. Dictionary of turkisms in Russian. Almaty, 1976.-444p[in Russian]

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

ӘОЖ 29.15.15
УДК 530.19

Г.А. Шаяхметова, А.Р. Карипбаева

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан
(E-mail: gumisuper@mail.ru)*

Қашықтықтан оқыту жағдайында физика мен механика сабақтарында электрондық платформаларды пайдалану

Мақалада қашықтықтан білім беруге арналған заманауи цифрлық сервистер оқытушыларға оқу сабағын толыққанды құруға, студенттердің білімі мен іскерлігін тексеруді жүзеге асыруға, әрбір білім алушы үшін оқытудың жеке сараланған білім беру траекториясын қалыптастыруға көмектеседі.

Түйін сөздер: интерактивті элементтер, қашықтықтан оқыту платформасы-бұл компьютерлік бағдарламалардың өзара байланысты кешені, электрондық білім беру ресурстары оқу ақпаратын ұсыну мүмкіндігін айтарлықтай кеңейтеді, ресурстар - статикалық курс материалдары, әлеуметтік теңдік, инвариантты (индефферентті) олардың белгілі бір дидактикалық жүйеде жүзеге асырылатын кеңістік пен уақытқа орналасуы.

Кіріспе

Алдымен «қашықтықтан оқыту» деген ұғымға тоқталатын болсам, қашықтықтан оқыту - адамның білім алуға және ақпарат алуға деген құқықтарын іске асыратын үздіксіз білім беру жүйесі.

Қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың 3 түрлі формасы бар:

- 1) онлайн (синхрондық);
- 2) оффлайн (асинхрондық);
- 3) вебинар.

Онлайн режимдегі оқыту дегеніміз – интернет ресурстарының көмегімен ағымдағы уақытта белгілі бір қашықтықта мұғалім экранын көру арқылы оқытуды ұйымдастыру формасы.

Оффлайн режимдегі оқыту дегеніміз - интернет ресурстарының көмегімен (электрондық пошта) мұғалім мен оқушы арасындағы ақпарат алмасуды қамтасыз етуге мүмкіндік беретін оқытудың формасы.

Вебинар дегеніміз - интернет желілерінің көмегімен семинарлар мен тренингер өткізу формасы.

Жобаның мақсаттары мен міндеттері

Қашықтықтан оқыту - бұл үйреншікті білім беру процесінің барлық элементтерін сақтай отырып, білім алушы мен оқытушының өзара қашықтықтан өзара іс-қимылы (жаңа тақырыпты қашықтықтан бейне дәрістермен зерделеу, семинарлар, физикалық зертханалық практикумдар, тапсырмаларды орындау, бақылау, балл қою). Бұл ретте қойылған мақсаттар мен міндеттерді іске асыруға мүмкіндік беретін ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар құралдары ескеріледі.

Физика ерекше орын алады, әлемнің ғылыми бейнесі туралы түсінік қалыптастырады. Ғылыми-техникалық прогрестің негізі ретінде физика мен механика ғылыми білімнің гуманистік мәнін көрсетеді, оның моральдық құндылығын баса көрсетеді және оқушының шығармашылық қабілеттерін қалыптастырады [1].

Физика мен механикадағы қашықтықтан оқытудың ерекшелігі - бұл студенттің іс-әрекеттің белсенді дамуың, өзінің күші мен білімін тексеруін, қызықты шығармашылық іс-шаралар мен қарым-қатынас табуын, өз ісін таңдап, оны нақты материалдық нәтиже түрінде толықтыру үшін жағдай

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

жасайды. Қашықтықтан білім беруге көшу қазіргі білім беру жүйесі үшін сынға айналды. Бұл білім алушыға жаңа дағдыларды игеруді және таным процесімен айналысуға жетілдіруді қамтамасыз етеді [2].

Физика мен механика курсы - бұл логикалық түрде құрылған сабақтар жүйесі.

Оқу процесі білім беруге емес, өз бетінше білім алу үшін дағдыларды дамытуға бағытталған.

Физика және механика курсы дәйекті, кезең-кезеңімен зерттеу логикалық ойлау әдісін дамытады. Физика мен механиканы зерттеген кезде ғана студент өзіне қажетті білім алып физикалық заңдылықтарды ойлап табу мүмкін емес деген сенімге ие болып, ол егжей-тегжейлі және байыпты зияткерлік жұмыстың нәтижесі екеніне көз жеткізеді. Физика және механика - ақыл-ой қабілеттерін дамытудың, ақпаратты талдаудың практикалық дағдыларын үйретудің, өзін-өзі оқытудың және оқушылардың өзіндік жұмысын ынталандырудың қуатты құралы [1].

Негізгі міндет: болашақ мамандарға ғылыми-техникалық ақпаратты бағдарлауға, физикалық принциптер мен заңдарды, сондай-ақ олар жұмыс істейтін технологиялар саласындағы физика және механика жаңалықтардың нәтижелерін пайдалануға мүмкіндік беретін іргелі физикалық дайындықты қамтамасыз ету болып табылады.

Физика мен механика курсының бағдарламасы мыналарды қамтиды:

- курстың барлық бөлімдерінде негізгі физикалық теорияларды зерттеу;
- есептің дұрыс шешу жолдарын табу;
- өздік және жеке жұмыс;
- зертханалық жұмыстарды орындау.

Қашықтықтан оқыту кезінде зертханалық жұмыстарды жүргізу нысандары мен әдістері келесі сипаттамаларға ие:

- зертханалық жұмыс зерттеу жұмыстарына жақын;
- қатаң уақыт шегі жоқ;
- қиындықтар туындаған жағдайда кеңес беру мүмкіндігі;
- шағын топтармен жұмыс, нәтижелерді ұжымдық талқылау, тәжірибе алмасу;
- жан-жақты тапсырмалардың болуы.

Зертханалық жұмыс қашықтықтан жүргізілетіндіктен, ол үшін мынандай жағдайлар қажет:

- қондырғылардың модельдері көрнекі, қауіпсіз, интерактивті;
- оқытушы нұсқаулары түсінікті (теориялық және практикалық материал).

Тапсырмаларды шешу бойынша сабақтар онлайн-режимде (студент қайтадан көре алатындай, міндетті жазылуымен) өткізілуі тиіс, онда тапсырмаларды талдау жүргізіледі, міндетті түрде кері байланыс (чат, форум) болуы тиіс [2].

Физика мен механика пәнінің оқытушысы оқу процесінде инновациялық технологияларды игеруі керек: ойын дизайны, ми шабуылы, кейстер, тренингтер, ситуациялық талдау, ұжымдық шығармашылық шешімдер әдісі және басқалар, өйткені олар негізгі құзыреттіліктерді дамытады, кәсіби дағдыларды қалыптастырады, қазіргі жағдайда жұмысқа дайын болады.

Оқу барысында қажетті ақыл-ой әрекетінің шығармашылық стилін, кәсіби ойлаудың қасиеттері мен қасиеттерін қалыптастыру білім алудың барлық жүйесімен, қолданылатын формалар мен әдістермен анықталады. Оқыту практикасы бакалавр даярлауда құзыреттілік тәсілді іске асыру оқу процесін өзгертуді, инновациялық педагогикалық технологияларды пайдалануды талап ететінін көрсетеді [3].

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Оқытудың инновациялық технологиялары студенттердің бойында жаңа және стандартты емес жағдайларға дұрыс жақындауға, оларды тиімді шешуге мүмкіндік беретін рефлексивті, талданатын ойлауды дамытатын мазмұнды білім мен дағдыларды қалыптастырады. Әр оқушының жеке басының шығармашылық дамуы және кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру үшін оған оқытуда зияткерлік бастаманы көрсетудің нақты мүмкіндіктерін, мұғаліммен бірдей белсенділік құқығын, мақсат қоюды ғана емес, білім беру ақпаратын тұтынушы позициясынан өз білімін жасаушының позициясына ауысуды қамтамасыз ету қажет [4].

Өз жұмысымызда білім алушыларды оқыту үшін келесі онлайн – платформаларды пайдаланамыз:

Zoom - бұл Skype аналогы, бұл опция бастапқыда бірнеше қатысушылар үшін бейнеконференциялар үшін жасалған. Нұсқа 100 адамға дейін мүшелер үшін ақысыз, тек уақыт, 40 минут ішінде бейне ағынына шектеулер бар, бірақ бұл шектеуді ақылы нұсқаны сатып алу арқылы алып тастауға болады, бұл міндетті емес. Жаңа материалды түсіндіруде, мәселелерді шешуде қолдануға ыңғайлы.

Google classroom – бұл платформа тегін және жақсы жұмыс істейді. Дәл осындай компаниядан шыққан бұл өнім білім беру мекемелері үшін арнайы жасалған. Сіз әртүрлі **сабақтарды**, сұрақтар мен тапсырмалардың нұсқаларын ұйымдастыра аласыз. Кез-келген пайдаланушы оны тез меңгеріп түсіне алады.

Platonus жүйесі - келесі процестерді іске асыруға мүмкіндік береді:

- білім алушыларды оқытушыларға пәндерге тіркеу;
- оқу және жеке жоспарларды қалыптастыру;
- академиялық ағындарды қалыптастыру;
- академиялық күнтізбелерді құрастыру;
- білім алушылардың ағымдағы, аралық және қорытынды аттестаттауын ұйымдастыру;
- білім алушылардың оқу жетістіктерінің базасын қалыптастыру;
- оқу-әдістемелік материалдарды жүктеу;
- білім алушылардың, қызметкерлердің, оқытушылардың картотекасын жүргізу;
- нақты уақыттағы есептердің әртүрлі түрлерін қалыптастыру.

Whatsapp - бұл Интернет арқылы пайдаланушылар арасындағы жедел хабар алмасу немесе жедел хабар алмасу жүйесі. Мәтіндік хабарларды, түрлі суреттерді, аудио және бейне жазбаларды және т. б. жіберуге мүмкіндік береді.

Google Meet - Бұл бизнестің қажеттіліктеріне жауап беретін және пайдаланушыларға ыңғайлы және қауіпсіз қол жетімділікті қамтамасыз ететін бейне кездесу алаңы. Шақырылған қатысушылар кез келген заманауи браузердің көмегімен өз компьютерлерінен онлайн-бейнеконференцияларға қосыла алады және қосымша бағдарламаларға кіруді қажет етпейді.

RAR - бұл архивтік файлдарының бір түрі, яғни оның құрамында басқа файлдар бар. Бұл форматтың басты артықшылығы-кеңістікті үнемдеу, өйткені ақпарат "оралған" түрде болады. RAR форматының артықшылықтары:

- мұрағаттың максималды мөлшері, ондағы файлдар сияқты, іс жүзінде шектеусіз;
- көп томдық мұрағат құру қарастырылған (бірнеше бөліктен тұрады);
- Архив мазмұнын парольмен қорғау қарастырылған;
- қателерді түзету қарастырылған.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Webex Meet - Cisco Webex Meetings немесе Webex Meetings-бұл бейнеконференциялар мен онлайн жиналыстар құруға немесе оларға қосылуға мүмкіндік беретін коммуникациялық бағдарламалық жасақтама . Cisco бағдарламасы компьютерлер мен мобильді құрылғылар үшін қол жетімді және кеңседегі өнімділікті жақсарту үшін өте жақсы.

Қорытынды

Қашықтықтан оқытудың артықшылықтары:

- Білім алушылардың жеке сұраныстарын қанағаттандыру, оқу процесін құрудың икемді кестесі
- Білім алушылардың ынтасы мен белсенділігін арттыру
- Оқу процесінің нәтижелілігін арттыру
- Білім беру жүйесі қызметкерлерінің кәсіби құзыреттілік спектрін кеңейту, білім беру саласындағы инновациялық әзірлемелермен танысу мүмкіндігі
- Желілік педагогикалық қауымдастықты қалыптастыру, жоғары білікті мамандардан кеңес және ақпараттық материалдар алу мүмкіндігі
- Экономикалық тиімділік: қосымша кәсіптік білім беру бағдарламалары бойынша оқытуды ұйымдастыруға және өткізуге арналған бюджет шығындарын қысқарту

Қашықтықтан оқытудың кемшіліктері:

- Қашықтықтан білім беруді жүзеге асырудың сапа стандарттары мен әдістемелері соңына дейін әзірленбеген.
- Оқушының жеке басын сәйкестендіру мәселесі шешілген жоқ.
- Қатысушылар мен мұғалімдер арасында нақты байланыс жоқ.
- Оқушының қатаң өзін-өзі тәрбиелеуі үйде жақсы техникалық жабдықты қажет етеді.
- Көптеген жағдайларда оқушылардың өзіндік танымдық іс-әрекетін оқу-әдістемелік қамтамасыз ету жетіспейді.
- Электрондық оқыту бағдарламалары мен курстары әрдайым жақсы әзірленбеген және барлық халықаралық талаптарды қанағаттандырмайды.
- Барлық пәндер қашықтан ұсынылуы мүмкін емес.

Ұсыныстар: қашықтан оқыту кезінде интернетте қалай қауіпсіз жұмыс істеу керек **Қашықтықтан сабақ өткізу үшін қажетті шаралар.**

- Сілтемені бөгде адамдарға таратпау
- Оқытушының да, студенттің де тегі, аты, әкесінің атын нақты деректерін енгізіңіз
- Емес, елемеу қосу опциялары " Күту бөлмесі" студенттердің тізімін тексеруге мүмкіндік береді.
- Барлық қатысушылар жиналғаннан кейін конференцияларға кіруді жабыңыз.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Білім беру ұйымдарына электрондық оқыту жүйесін енгізу жағдайында педагогтардың біліктілігін арттыруды ұйымдастыру әдістемесі / Ахметова Г.К., Караев Ж.А., Мухамбетжанова С.Т. // Алматы: АҚ «ҰБАО «Өрлеу», 2013.
- 2 Қазақстан және ТМД елдеріндегі білім беруді ақпараттандырудың IV Халықаралық форумының ғылыми мақалалар жинағы (18-19 бет. 38-39 бет. 118-119 бет. 460-461 бет).
- 3 Журнал «Мектеп» № 11(6 бет)
- 4 Журнал «Информатика негіздері» № 1 – 2010 ж (11-14 б)

Г.А.Шаяхметова, А.Р. Карипбаева

Использование электронных платформ на уроках физики и механики в условиях дистанционного обучения

В статье представлены современные цифровые сервисы для дистанционного образования помогают преподавателям полноценно строить учебные занятия, осуществлять проверку знаний и умений студентов, формировать индивидуальную дифференцированную образовательную траекторию обучения для каждого обучающегося.

Ключевые слова: интерактивные элементы, платформа дистанционного обучения-это взаимосвязанный комплекс компьютерных программ, электронные образовательные ресурсы значительно расширяют возможности представления учебной информации, ресурсы-статические материалы курса, социальное равенство, инвариантное (индефферентное) их расположение в пространстве и времени, реализуемое в определенной дидактической системе.

G.A. Shayahmetova, A.R. Karipbaeva

The use of electronic platforms in physics and mechanics lessons in the conditions of distance learning

In the article, modern digital services for distance education help teachers to create a full-fledged training session, test students' knowledge and skills, and form an individual differentiated learning trajectory for each student.

Key words: interactive elements, the distance learning platform is an interconnected complex of computer programs, electronic educational resources significantly expand the possibility of providing educational information, resources - static course materials, social equality, invariant (independent) their location in space and time, implemented in a certain didactic system.

References

- 1 Metodika organizacii povysheniya kvalifikacii pedagogov v usloviyah vnedreniya sistemy elektronnoy obucheniya v organizatsiyah obrazovaniya / Ahmetova G. K., Karaev ZH. A., Muhambetzhanova S. T. // Almaty: AO «NCPK "Orleu", 2013.
- 2 Sbornik nauchnykh statej IV Mezhdunarodnogo foruma informatizacii obrazovaniya v Kazahstane i stranah SNG (str. 18-19.S. 38-39. Stranica 118-119. S. 460-461).
- 3 ZHurnal "Shkola" № 11 (str. 6)
- 4 ZHurnal "Osnovy informatiki" № 1-2010 g (s. 11-14)

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 77.03.05
УДК 930.1

М. Солтан, Ә. Жимахан

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау қ., Қазақстан
(E-mail: m_soltan@kgiu.kz)*

Жастар арасындағы ұлтаралық толеранттылық және кибербуллинг мәселесі

Мақала қазіргі қоғамда жасөспірімдер мен жастар танымын, санасы және өнегелік тәрбиесін қалыптастырудағы өзекті мәселелерді қарастырады. Құқыққа қайшы әрекет біздің қоғамдағы және мәдениетіміздегі жағымсыз құбылыс ретінде агрессивті сипаттағы жағымсыз мінез-құлық немесе басқаларға зиян келтіруге бағытталған күштер ретінде алдымен санамызда тұрақсыздық тудырып кейін оның салдары қоғамдағы тәртіпсіздікке немесе текетреске алып келуі ықтимал жағдайларды зерттейді. Интернет ойындар, әлеуметтік желілердің кеңінен қолданысқа енуімен жаңа сипатқа ие болған кибербелсенділік салдарын талқылайды.

Түйін сөздер: Кибербуллинг, кибербелсенділік, әлеуметтік желі, тәрбие, жастар танымы, ұлтаралық татулық, дінаралық келсім.

Кіріспе

Ұлтаралық толеранттылық-түрлі ұлт өкілдеріне деген қатынас төзімділік, яғни кейбір ұлт өкілдерінің кемшіліктері мен жағымсыз іс-әрекеттерін өзгелермен байланыстырмау.

Жастарға тәрбие беру мәселесі жеке тұлғаның адамгершілік жауапкершілігін дамытуға бағытталған. Бұл үрдісте толеранттылық, ұлтаралық келісім, заңға бағынушылық және еңбекқорлық негізгі болып табылады. Қазіргі кезде әлемде ұлтаралық қақтығыстар мен діни түсініспеушіліктер белең алған тұста бейбіт өмір сүрудің озық үлгісін көрсетіп келе жатқан қазақстан халқы толеранттылықтың жарқын үлгісін көрсетіп отыр.

Толеранттылық тек әлеуметтік климат, тұлғаралық қарым-қатынас сонымен қатар, саясаттың дамуына ғана әсер етпейді, оның көкейтестілігі, қазіргі заман адамы мен оның тәрбиесіне бағытталған. Толеранттылықтың негізі ретінде білім алушы мен оқытушының педагогикалық қарым-қатынасын алсақ болады.

Жаңа ғасырдағы толеранттылық – бұл адамзат қоғамындағы қозғаушы күш, қоғамдағы үйлесімді қарым-қатынастың бірегей шарты болмақ. Қазақстан - толығымен толерантты қоғам қалыптастырған мемлекет-деп айтуға болады. Біздің жалпыұлттық идеямыз – «Мәңгілік-Ел». Бұл идеяны өміршең ететін – елдің бірлігі. Бірлік болмаған, ауызбіршілік қашқан, алауыздық болған жерде береке болмайды. Сол себепті Елбасы жолдауында айтылғандай, біздің кейінгі ұрпаққа аманат етер ең басты байлығымыз – ауызбіршілікке негізделген қоғамдық тұрақтылық болуы керек!

Негізгі бөлім

Қазіргі қоғам қауіпсіздігі мен ішкі тұрақтылықтың басты тетігі киберқауіпсіздікке келіп тіреліп отырғанын уақыт көрсетіп отыр. Интернет тораптарында қарапайым адамдар арасында күнделікті әдетке айналып үлгеріп отырған әлеуметтік желілер белсенділігі мен онлайн өмір сүру ерекшеліктері адамзатты жаңа фактілер мен мәселелерге бетпе-бет қойып отыр. Әлем елдерімен қатар даму үдерісінде осы құбылыстарды біздің елімізде бастан кешіруде. Әсіресе бұл жағдай 2019 жылдан басталған COVID-19 пандемиясы жағдайында айқын сезілді.

2020 жылдың 1-қыркүйегінде мемлекет басшысы Қасым Жомарт Тоқаев Парламенттің бірлескен отырысында кезекті жолдауды халыққа арнады. Жолдауда адам құқықтарын қорғау, азаматтарға әсіресе, жасөспірімдерді кибербуллингтен қорғау мәселесі бойынша заңнамалық шаралар қабылдауды ұсынды[1].

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Тәуелсіз еліміздің басты құндылығы ел ішіндегі ұлтаралық татулық пен конфессия аралық келісімнің алтын ортасын бұзбай сақтау мұратымыз. Егерде де даму үдерісіндегі жаңа техникалар мен технологиялар жетістіктерінен туындап отырған немесе қалыптасатын жаңаша құбылыстарды реттеудің жолдарын, тәрбие мен білім үдерісінде орын алып отырған өзекті мәселелер дер кезінде реттелмес күтпеген тұрақсыздыңтың күрделі салдарына әкелуі мүмкін.

Жиырма жыл бұрын Миссисипи штатының Әділет министрлігінің киберқылмыстар (яғни ақпараттық технологияларды қолданумен жасалатын қылмыстар) бөлімінің криминолог-зерттеушісі Р.Махаффидің айтуынша Интернет шамамен 20 жыл бұрын «Жабайы Батыс» сияқты болған, яғни онда ешбір заң қолданылмаған және әркім қалағанын істей алған. Желілер мен сайттар арқылы тілдесуді жүзеге асырудың алғашқы түрлерінде тұрпайылық басым болған. XX ғасыр басында Интернетті пайдаланушылар саны күрт көбейді. Сонымен бірге бір мезетте интернеттегі агрессия деңгейі де арта бастауы жаңа қауіп түрі «кибербуллинг» ұғымын тудырды [2].

Жалпы кибербуллинг мәселесі қазіргі қоғамда тіпті барлық елдерде өкінішке орай өте жиі кездеседі. Қазіргі уақытта адам құқығын қорғау жөнінде жаңа шараларды жүзеге асыру өте маңызды. Әрбір адам үшін де бұл мәселенің мәні зор. Қазақстанның азаматтары интернеттегі ғайбаттардан қорғана алмай жататын фактілерде жиілеп барады. Кибербуллингке кез-келген адам тап болуы мүмкін. Бірақ бұл тәсілмен шабуыл жасайтындар негізінен кәмлет жасына толмаған мектеп оқушыларын нысанаға алады. Олар интернет арқылы тараған қоқан-лоқының әсерінен қатты қиналады. Өкінішке қарай, соның салдарынан қайғылы жағдайға да ұшырап жатады. Кибербуллинг адамға психологиялық ауыр зиян шектіреді және үмітсіздік пен шарасыздық күйге түсуіне себеп болады. Сондықтан кибербуллинг қашанда адам санасының ауытқушылығын тудырады. Дер кезінде көмек көрсету немесе көмек сұрауға жастар мен жасөспірімдер бара бермейді.

Қазіргі таңда әлеуметтік желі өз пайдасымен қатар жасөспірімдердің санасын улауда үлкен мәселелер тудыруда. Танымал болған әлеуметтік желілер өте көп. Соның ішінде “Instagram”, “Tik-tok” тіпті, бірнеше онлайн ойындар адамзатқа өзінің үлкен зиянын тигізіп отырғанын біз білеміз. Әрине, әлеуметтік желінің пайдалы жағы да бар. Жастарымыз “Tik-tok” желісін аса зор ынтамен, қызығушылықпен пайдаланады. Осы желімен қазақтың біртуар, нардай азаматтарын және аналар, бойжеткендер мен жас балаларды күлкіге айналдырып, мазақ етулері үздіксіз үдеріске айналды. Бұндай әлеуметтік желілердің адам өміріне қауіп тигізуіне тосқауыл қойылуы керек. Әлеуметтік желілердің әсерінен адамдар кибербуллинг мәселесіне тап болып яғни қорлау, қудалаудың ар-ұждан азабын тарту, депрессияға түсу сияқты проблемалар саны азаяр емес.

Бейне ойындар шынымен агрессивті мінез-құлықты тудыруы мүмкін, бірақ бұл ойын мазмұнының қатыгездігімен емес, ойын деңгейлерін өту қиындықтарына байланысты ойыншылардың тітіркенуімен байланысты. Адамдар ойынды бақылаудан жоғалтқандығын сезінсе, ойынның өзінде зорлық-зомбылық бар-жоғына қарамастан бұл агрессияға әкеледі. Зерттеулерге сәйкес, ҚР-да 14-17 жас аралығындағы жасөспірімдердің үштен бірінен астамы компьютерлік ойындарын ойнайды. Оның ішінде 14 жастан 17 жасқа дейінгі жасөспірімдердің 75,5% - ы интернетті пайдаланады.

Компьютерлік ойындарға деген құштарлықпен байланысты көптеген адам өміріне қастандық жасау оқиғалары орын алады екен. Айта кету керек, барлық компьютерлік ойындар жасөспірімдердің агрессивтілік деңгейіне бірдей әсер етпейді. Компьютерлік ойындардың зорлық-зомбылық сипаты және олардың жасөспірімнің психикасы мен мінез-құлқына әсері көптеген ғалымдардың назарына ілігіп, зерттеулер, зертханалық эксперименттер және тікелей бақылаулар жүргізілуде. Ойыншылар ойынға қатысатын кейіпкерлердің кейіпін қабылдайды. Сонымен қатар, олар ойынның агрессиялық әрекеттері үшін әртүрлі артықшылықтармен марапатталады (қосымша өмір, жаңа қару және т. б.) . Мысалға келтіретін болсақ, бұл Warface, PUBG mobile, Subway surfers, Zombies FREE, EURO TRUCK, Craft, Noodleman және т.б. ойындар тізімін көптеп келтіруге болады.

Осылайша, көптеген заманауи компьютерлік ойындардағы агрессия агрессияны нақты өмірде қолдануға әкелуі мүмкін-жасөспірім өзінің кейіпкерінің агрессивті әрекеттер арқылы мақсаттарына жеткенін бірнеше рет көреді және мұндай мінез-құлық өмірлік мақсаттарға жетудің қолайлы құралы деп тұжырымдай алады. Компьютерлік ойындар мен агрессивті мінез-құлықтың байланысын зерттеумен айналысатын ғалымдар, әдетте, экрандағы қатыгездік әрдайым өмірдегі қатыгездікке әкелетініне сенімді адамдарға және компьютерлік ойындар әлемін жеткілікті қауіпсіз деп санайтындарға, әсіресе қатыгездікті тудыра алмайтындарға бөлінеді [3].

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

«Бүгінде 11-15 жастағы жасөспірімдердің 12%-ы кем дегенде бір рет немесе одан да көп рет кибербуллинг шабуылына ұшырағаны белгілі Жасөспірімдердің 11%-ы кем дегенде бір рет басқа адамдарды кибербуллинг құрбаны етуге қатысқан [4].

Кибербуллинг шабуылын жасайтын ойындар араға уақыт салып әр кез айналып соғып отырады. Ол бәз біреулердің санасындағы ауытқушылық салдыры немесе ақша табудың жеңіл көздері болғанмен ауыр зардаптары бар құқыққа қайшы әрекеттер болып табылады. Бір кездері «Синий кит», «Розовый сон» т.б. сияқты балаларды өлімге итермелеген ойындар әлеуметтік желілер арқылы жасөспірімдер психологиясы мен тәрбиесіне нұқсан келтіріп тіпті өмірін қиюға да алып келді.

Құқыққа қайшы әрекет біздің қоғамдағы және мәдениетіміздегі жаңа құбылыс емес. Құқыққа қайшы агрессивті сипаттағы жағымсыз мінез-құлық бақылауды немесе басқаларға зиян келтіруге бағытталған физикалық күш сияқты қатынастардың теңгерімсіздігін қамтиды[4]. ХХ ғасыр соңында интернет ойындарының кеңінен қолданысқа енуімен тәрбиедегі кемшіліктер жаңа сипатқа ие болды яғни кибербелсенділік.

Кибербуллинг- мәтіндерді, фотосуреттерді, видеоларды, твиттерді, жеке хабарламаларын немесе әлеуметтік медида жариялау сияқты технологияларды адамды қорлау құралы ретінде қолданады. Бұл қудалаудың бір түрі, сондықтан құрбандар бұл әрекеттерден ұялуы, қорқуы, тіпті өміріне қауіп төнуі мүмкін. Өз зерттеулеріндегі алынған дерек көздерін көрсете отырып, Доктор Самер Хиндужа мен доктор Джастин В.Патчин басқарған киберқауіпсіздікті зерттеу орталығы 2005 жылы құрылды және кибербуллинг тақырыбында көпшілікке арналған зерттеулер мен сараптамалар жариялады. Киберқауіпсіздікті зерттеу орталығының хабарлауынша, желіде жасөспірімдер мен жастар да қорлануы мүмкін, өйткені интернетте көтерілген мәселелер тек онлайн режимінде қалады[5].

Жәбірленушілер өздерінің шабуылдаушысынан аулақ болу үшін қауіпсіз кеңістік жоқ деп санайды және әлеуметтік медианы бірінші орынға қойып, достарынан оқшаулануы мүмкін. Бұл жағдайды одан әрі ушықтыра түсуі мүмкін.

Аталған жағдайлар интернетте болсын, жәбірленушіге қорқыныш, үрей, депрессия сияқты ауыр және ұзақ әсер етуі мүмкін. Бұл әсерлер көңіл-күйдің өзгеруіне, ұйқының бұзылуына, аппетитке әсер етуі мүмкін, сонымен қатар өзін-өзі өлтіру туралы ойлар мен әрекеттер сияқты зиянды әрекеттерге әкелуі мүмкін. Кибербуллингтің зардабы ауыр болып және ұзаққа созылуы мүмкін, сондықтан тез арада әрекет етпесе немесе жағдайдың ушығуының алдын алмаса, балаңыздың ақыл-ой және эмоционалдық дағдарысқа түсуі мүмкін- деп еліміздің дәрігер мамандары тұжырымдады.

Сыртқы стресс факторлары болған кезде агрессивті мінез-құлық ықтималдығы едәуір артады. Қатыгездікке төзімділіктің жоғары шегі бар адамдар яғни, ата-аналары немесе құрдастары тарапынан қатал мінез-құлыққа ұшыраған және агрессия әдетке айналған адамдар, тіпті аз стресс факторлары болса да, агрессивті әрекет ететіні анықталды. Зорлық-зомбылыққа ұшырамаған адамдар басқа адамдарға агрессивті әрекет етуге бейім емес.

Компьютерлік ойын осылайша агрессивті мінез-құлықтың катализаторына айналады. Бұл дегеніміз, қатал мінез-құлыққа бейім адам компьютерлік ойын кейіпкерлерінің мінез-құлқының кейбір элементтерін көшіру арқылы агрессивті әрекет ете алады. Айта кету керек, агрессия әктісі зорлық-зомбылық элементтері бар компьютерлік ойынсыз да орын алуы мүмкін, тек қатыгез мінез-құлық басқа формада болады. Алайда, бұл агрессивті мінез-құлыққа бейім адамдар, әдетте, зорлық-зомбылық көріністері бар компьютерлік ойындарды таңдайтынын зерттеуші психолог ғалымдар тұжырым жасайды[6].

Жастар санасындағы девиантты ауытқушылық тәрбие үдерісі мен білім алуда өз салдарын тигізіп жасөспірімдердің тұлға ретінде қалыптасуына кері әсер етіп отыр. Кибербуллинг шабуылы көп ретте жастар мен жасөспірімдер арасында жеке бас мәселесімен қатар олардың туыс-туғаны, туып өсен жергілікті мекені ұлты, тіпті мемлекет бет-беделіне нұқсан келуі мүмкін. Бүкіл бір ұлтқа және ұлттың мәдени және рухани құндылықтарына шабуыл жасалынатын фактілерде баршылық. Мұндай жағдайлар қарапайым түсірілм немесе роликтер, кибер ойындардан бастап әлемге танымал фильм кадрларында да кездесуі мүмкін. Салдарынан ел ішіндегі тұрақсыздық пен ұлт аралық жаңжалдар мен дін аралық текетірестердің туындауына алып келіп жатады. Оған отыз жылдағы Тәуелсіз еліміздің тарихы дәлел. Соңғы он-онбес жылда интернет контенттерінің қол жетімді болуы мен бірге әлеуметтік желілерді қолдану белсенділігі қоғамдағы өзгерістердің күрт белең алғанын көрсетіп отыр. Жастар арасындағы ұлттық мемлекеттік, тіпті адами құндылықтардың да аяқасты

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

болатын жағдайлары көз алдымызда. Мемлекеттің ұлттар саясаты, Қазақстан халқы ассамблеясы тарапынан жүргізіп отырған жұмыстарға қарамастан әлеуметтік мәдени текетрестерде белең алуды. Бірінші кезекте ел ішіндегі тіл мәселесіне қатысты түрлі көзқарастар бар екенін білеміз.

Қорытынды

Осыған орай кибербуллинг мәселесін қатаң қадағалауға алып, заң тұрғысынан оның таралуына шектеу қойылса деген пікірлер сарапшылар мен қоғам белсенділері тарапынан көп айтылып жүр. Мемлекет басшысы өз жолдауында азаматтарды, әсіресе балаларды кибербуллингтен қорғау бойынша заңнамалық нормаларды қабылдауды тапсыруы дер кезінде қолданылған шара деп есептейміз.

«Бұл тұрғыда Президенттің әр облыс, аудан орталықтарында жаппай спорт секцияларын ашу, шығармашылық пен қолөнер үйірмелер жұмысын қолға алу жөніндегі тапсырмалары да өте өзекті әрі уақытылы деп есептейміз. «Бала құқықтарын қорғау қашанда Мемлекет басшысының басты назарында. Бұған дейінгі Жолдауда да үлкен маңызды мәселелер көтеріп, шешімін тапқан болатын. Қазір де Президент ерекше көңіл бөліп отыр. Соның ішінде Бала құқықтары туралы конвенцияның 3-ші факультативті хаттамасына қосылу өте маңызды және кибербуллинг пен суицидтің алдын алу бойынша тиісті жұмысты бастап жатыр[8]. Мен бұл мәселені мемлекет басшысының көтергеніне қуаныштымыз. Қорытындылай келе, көп нәрсе ойынның мазмұнына да, оны ойнайтын адамның пропорциясы мен өзін-өзі бақылау сезіміне де байланысты екенін атап өткен жөн. Бір нәрсе анық: виртуалды шындық адамның барлық бос уақытын қажет етпеуі керек, оны агрессия мен ашулануды дамыта отырып, қатал мінез-құлыққа итермелемеуі керек.

Бірлігіміз бен ынтымағымыз мығым болса, барлық қиындықты жеңіп, мақсатымызға жетеміз. Бұл біздің қолымыздан келеді. Мен бұған кәміл сенемін!

Пайдаланған әдебиеттерге сілтемелер тізімі

- 1 [Электрондық ресурс] www.akorda.kz -Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың Қазақстан халқына жолдауы, 2 қыркүйек 2020ж.
- 2 [Электрондық ресурс] <https://kopilkaurokov.ru>
- 3 Бандура А., Уолтерс Р. Подростковая агрессия. Изучение влияния воспитания и семейных отношений. — М.: Эксмо пресс, 2000—512с
- 4 [Электрондық ресурс] www.egemen.kz -Денсаулық сақтау ұйымы орталығының зерттеу тобы оқушылар арасындағы алынған сауалнама нәтижесі бойынша 27 қаңтар 2020ж.]
- 5 [Электрондық ресурс] <http://anatili.kazgazeta.kz/news>
- 6 [Электрондық ресурс] <https://cyberbullying.org/> -Кибербуллинг зерттеу орталығының мәліметі бойынша
- 7 Бандура А., Уолтерс Р. Подростковая агрессия. Изучение влияния воспитания и семейных отношений. — М.: Эксмо пресс, 2000—512с.
- 8 [Электрондық ресурс] www.akorda.kz -Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың Қазақстан халқына жолдауы, 2 қыркүйек 2020ж.

М. Солтан, А. Джимахан

Проблема межнациональной толерантности и кибербуллинга среди молодежи

В статье рассматриваются актуальные проблемы формирования сознания, нравственного воспитания подростков и молодежи в современном обществе. Противоправное действие как негативное явление в нашем обществе и культуре, как негативное поведение агрессивного характера или силы, направленные на причинение вреда другим, сначала создает нестабильность в сознании, а затем изучает ситуации, последствия которых могут привести к беспорядку или столкновению в обществе. В статье так же рассматривается кибер-активность,

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

полученная в результате повсеместного внедрения социальных сетей и интернет игр.

Ключевые слова: Кибербуллинг, кибер-активность, социальная сеть, воспитание, молодежное признание, межнациональное согласие, межрелигиозное согласие.

M. Soltan, A. Jimahan

The problem of interethnic tolerance and cyberbullying among young people

The article deals with the actual problems of the formation of consciousness, moral education of adolescents and young people in modern society. Illegal action as a negative phenomenon in our society and culture, as negative behavior of an aggressive nature or forces aimed at harming others, first creates instability in the mind, and then studies situations whose consequences can lead to disorder or conflict in society. The article also examines the cyberactivity that has emerged as a result of the widespread introduction of social networks and Internet games.

Keywords: cyberbullying, cyberactivity, social network, education, youth recognition, interethnic consent, interreligious consent.

References

- 1 [Electronic resource] www.akorda.kz -Poslanie Glavy gosudarstva K. Tokaeva narodu Kazahstana, 2 sentyabrya 2020g .
- 2 [Electronic resource] <https://kopilkaurokov.ru>
- 3 Bandura A., Val'ters R. Podrostkovaya agressiya. Obuchenie vliyaniyu vospitaniya i semejnogo otnosheniya. - M.: Eksmo press, 2000-512s
- 4 [Electronic resource] www.egemen.kz -issledovatel'skaya gruppa Centra organizacii zdavoohraneniya po rezul'tatam anketirovaniya sredi uchashchihsya 27 yanvary 2020g.]
- 5 [Electronic resource] <http://anatili.kazgazeta.kz/news>
- 6 [Electronic resource] <https://cyberbullying.org/> - po dannym issledovatel'skogo centra kiberbullinga
- 7 Bandura A., Val'ters R. Podrostkovaya agressiya. Obuchenie vliyaniyu vospitaniya i semejnogo otnosheniya. - M.: Eksmo press, 2000-512s.
- 8 [Electronic resource] www.akorda.kz -Poslanie Glavy gosudarstva K. Tokaeva narodu Kazahstana, 2 sentyabrya 2020g

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 04.21.51
УДК 316.43

Т.М. Бондарцова, Т.М. Нургалиев

*Карагандинский индустриальный университет, г.Темиртау, Казахстан
(E-mail: od-kgiu@mail.ru)*

Роль волонтерства в формировании и развитии гражданского общества в современном казахстанском обществе.

Данная статья посвящена проблеме волонтерской деятельности – органичной составляющей жизни современного казахстанского общества, важного индикатора функционирования неправительственного сектора в РК. Авторами в историческом контексте рассматриваются определенные вехи в становлении волонтерского движения, его специфика, показываются первые успехи и трудности, а также акцентируется факт присутствия государства в этом процессе. Источниками по проблеме являлись законы Республики Казахстан, концепции, материалы гражданских форумов, выступления главы государства и т.д.

Обращение к данной теме позволяет констатировать, что на современном этапе волонтерство является важным фактором повышения потенциала гражданского общества в республике, ощутимого вклада в дальнейшее развитие страны, укрепления и продвижения общечеловеческих ценностей, патриотического воспитания.

Ключевые слова: волонтер, волонтерская деятельность, добровольчество, гражданское общество, гражданская активность, неправительственные организации, национальная волонтерская сеть (НВС), государственные структуры.

Введение

Участие как можно большего числа граждан в решении актуальных задач общегосударственного масштаба через комплекс разнообразных проектов, инициатив, совершенствующих настоящее и закладывающих основу на перспективу, – очень важный критерий полноценного функционирования неправительственного сектора. Государство призвано, в свою очередь, противодействовать дезинтеграции, кризису и обеспечивать условия для реализации прав и свобод автономной личности. Особенно это значимо для обществ переходного периода, к которым относится и казахстанское, - где нет устойчивых традиций политической активности и социального партнерства. И в данном контексте роль института волонтерства как добровольной безвозмездной деятельности на благо общества, равно и помощи конкретным людям в ней нуждающимся, - трудно переоценить.

В целом волонтерство как социальное явление, как феномен общественной жизни - проблема многогранная, интересная, неоднозначная. Она изучается философами, политологами, социологами, историками, правоведами во многих странах, в том числе и в Казахстане. Одна из сущностных черт, граней волонтерства - интегрированность его в гражданское поле через общности неравнодушных, сознательных добровольцев и их конкретную деятельность в различных сферах. Президент РК К.-Ж. Токаев акцентируя значимость альтернативы, инициативы и активности в современной жизни Казахстана, подчеркнул, что «это – три кита, обеспечивающие движение вперед» [1; с.2, 6].

Обсуждение и факты

В казахстанском научно-информационном пространстве обращение к проблеме волонтерства перспективно, актуально, практически значимо и вместе с тем ново в силу «молодости» самого

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

объекта исследования. За последнее время здесь наметилась позитивная тенденция - появление наряду с аналитико-обзорными материалами, интервью с руководителями государственных и волонтерских структур, статьями информационно-пропагандистского характера и интересных публикаций научного характера. В качестве примера таковой хотелось бы отметить работу старшего научного сотрудника Казахстанского института стратегических исследований Касимовой Гулназ [2].

В представленной статье авторами предпринимается попытка показать некоторые важные вехи в развитии волонтерской деятельности в Республике Казахстан, ее специфику, значимость, имеющиеся проблемы, а также фактор присутствия государства в этом процессе.

В рамках исследуемой проблемы целесообразно акцентировать внимание на некоторых фактах. Слово «волонтер» имеет латинские корни и означает в переводе «желающий», «добровольный». В 17 веке оно закрепилось во французском языке - так стали называть людей, идущих на военную службу добровольно, вне института обязательной воинской повинности. Интересен и символичен во многом сам факт, считающийся началом международного добровольческого движения. Речь идет об активном участии европейской молодежи - как со стороны стран-победителей в Первой мировой войне, так и побежденных, - в восстановлении деревушки Эснес-ан-Аргон под Страсбургом, на границе Германии и Франции в 1920 году. Сегодня международное волонтерское движение представительно, масштабно, результативно. А важным координирующим документом в этой сфере стала «Всемирная добровольческая декларация», где акцентируется особая роль продвижения общечеловеческих ценностей как фундамента гражданского общества. В числе качеств, непременно присущих тем, кто идет в добровольчество, отмечаются равнодушие, отзывчивость, инициативность, способность делиться своим личным временем, бескорыстие, терпение, лояльность.

В Республике Казахстан в становлении гражданского сектора (третьего или неправительственного, как еще его называют) долгие годы пальму первенства удерживало экологическое направление, собственно антиядерное движение «Невада – Семей» стало точкой отсчета этого процесса в 1989 году. С начала XXI века в силу разных причин и, прежде всего, принятия Закона о государственном социальном заказе структуры экологического профиля уступают позиции общесоциальному, молодежному и другим сегментам [3]. Волонтерство же «вкрапывалось», входило составляющей в гражданское поле в виде сотрудничества инициативных групп с действующими неправительственными организациями (НПО) либо на индивидуальном уровне. Наиболее популярными и распространенными были инициативы по озеленению, на основе которых позже стартовал один из самых крупных молодежных проектов «Жасыл ел» (Зеленая страна) [4]. С 2008 года в Республике действует центр добровольцев «Команда SOS», оказывающий помощь в самых непростых ситуациях, а также в подготовке кадров для работы с новичками. Нельзя не отметить и такой интересный проект-марафон, как «Петелька», популярный среди различных слоев населения.

Необходимо сказать о нужных и важных инициативах добровольчества конца 20-го – начала 21 века, но, тем не менее, оформление его, развитие как масштабного, заметного движения имеет свою специфику. Большую роль в возникновении и оформлении собственно волонтерских структур, платформ, масштабных проектов, роста численности волонтеров сыграли важные государственные мероприятия в стране – саммиты ШОС, Исламской организации, подготовка и проведение саммита ОБСЕ в Астане (2010 год), подготовка к Азиатским играм, к ЭКСПО-2017. Так, только на зимней Универсиаде в Алматы участвовало 3000 казахстанских волонтеров, а в подготовке и проведении ЭКСПО – более 4500 [5]. Событийный формат волонтерства, несомненно, сыграл важную роль в оформлении и укреплении волонтерских НПО, их узнаваемости, популяризации, в установлении контактов с руководящими структурами гражданского сектора, а также с международными волонтерскими организациями. На этом фоне с апреля 2010 года начинает успешно реализовываться совместный проект Гражданского Альянса, волонтерских НПО и Программы добровольцев ООН – «Национальная волонтерская сеть», республиканское некоммерческое объединение граждан и юридических лиц (ОЮЛ НВС). Первым исполнительным директором ОЮЛ НВС стала Татьяна Миронюк – яркий, харизматичный лидер, волонтер со школьной скамьи и, к слову, выпускница Карагандинского Индустриального Университета. С 2020 года она возглавляет республиканский фронт – офис волонтеров Birgemiz (Вместе). Который занимается координацией и ориентированием всего волонтерского движения в Республике Казахстан. Особенно нужно отметить работу волонтеров и добровольцев этого движения во время мировой пандемии COVID-19. Данное движение переросло

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

во всенародное движение BizBirgemiz (Мы вместе) и призывало казахстанцев соблюдать меры предосторожности и социальной дистанции. Так же, в рамках данной акции представители казахстанской интеллигенции, бизнесмены и меценаты жертвовали средства для борьбы с пандемией. Так стоит отметить, Фонд Булата Утемурадова который направил на благотворительные цели 5,2 млрд. тенге и который почти 2 млрд было выделено на борьбу с пандемией. Как отмечал лидер нации Нурсултан Назарбаев именно такие случаи формируют в обществе добровольческие начала и стремление казахстанцев присоединиться в ряды волонтеров. [6]

Задачами данной структуры определялись развитие волонтерской сети в регионах, корпоративного волонтерства, изучение мирового опыта добровольчества, продвижение культуры нового формата гражданской активности. Важным аспектом стало также участие ОЮЛ НВС в инициировании, разработке и обсуждении соответствующих законопроектов. В принятом в 2015 году Законе РК «О государственной молодежной политике» впервые прозвучало определение «волонтер». Правовое регулирование волонтерской деятельности является нормой в мировой практике и оно объективно нужно для гарантирования защиты волонтеров, возмещения расходов в особых ситуациях, помощи при необходимости и т.д. 30 декабря 2016 года волонтерские инициативы в стране, а также провидческое осознание госструктурами будущности и значимости волонтерства обретают правовую основу – закон РК «О волонтерской деятельности». В нем дано определение волонтерства как добровольной деятельности, осуществляемой на безвозмездной основе, закреплены принципы, формы и направления деятельности. Глава 2 закона включает вопросы приоритетного государственного регулирования в обозначенной сфере как на центральном, так и местном уровне, а также определение общественной площадки - Министерства информации и общественного развития в РК (МИОР). В целом данный закон базируется на модели, предполагающей активное использование волонтерской деятельности в решении исключительно социально-экономических задач государства, вне политических. Поскольку это был закон по новому формату деятельности, принимался в довольно сжатые сроки накануне ЭКСПО-2017 года в Астане, то многие аспекты оказались в нем упущенными или недостаточно четко прописанными. Уже в 2019 году на самом высоком уровне был поставлен вопрос о рассмотрении нового законопроекта о волонтерской деятельности и принятия его до конца 2020 года. Пока же прошли лишь обсуждения по внесению изменений и дополнений, а одним из самых обсуждаемых стал вопрос о стимулировании как составляющей в вопросе привлечения новых и поощрении уже действующих волонтеров. Речь идет, например, о студенческом социальном кредите, добавке к стипендиям, пособий малообеспеченным лицам, работающим в качестве волонтеров и т.д. И нельзя не отметить, что здесь действительно важно и сложно сохранить тонкую грань между нравственным и материальным, когда речь идет о добровольческой деятельности.

С конца 2017 года казахстанское волонтерство выходит на новый уровень, новый этап в своем развитии – становится более узнаваемым, ощутимо результативным, популярным, расширяется регионально. Устойчивыми и эффективными проектами стали в стране «Клуб добряков», клуб «28 петель», организация «Лидер», движение «Я – алматинец», Национальная волонтерская сеть, объединившая уже свыше 80 волонтерских структур практически во всех регионах страны. Большое значение во внедрении системного подхода в этой сфере имело составление МИОР совместно с ОЮЛ НВС «Дорожной карты по развитию волонтерской деятельности на 2018 – 2020 гг.», а также реализация долгосрочных республиканских проектов, как, например, проект «Жеңіс» (Победа), не оставивший равнодушным большинство населения по всей стране. Просто нельзя не отметить и роль волонтеров в событиях в г. Арысь, связанных со взрывом склада боеприпасов в июне 2019 года. Более 35 000 волонтеров только из НВС помогали жителям транспортом, юридически, психологически, сортируя и распределяя гуманитарную помощь [7]. За вклад в дело восстановления Арыси президент Токаев К.-Ж. выразил личную благодарность всем откликнувшимся добровольцам. В лучших своих качествах проявили себя казахстанские волонтеры и в первые месяцы ковидной пандемии: открытие горячей телефонной линии, общение, психологическая поддержка населения через социальные сети, самая разноплановая реальная помощь населению - все это стало существенным вкладом в стабилизацию ситуации в очень трудные май – июль 2020 года.

Всего по стране на 2020 год, как отмечала в интервью Алия Галимова, председатель комитета по делам гражданского общества МИОРа, в республике существовало порядка 200 волонтерских организаций и инициативных групп и более 50 000 вовлеченных в них добровольцев [8]. В

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

поддержке и продвижении волонтерской деятельности, поощрении волонтеров важную роль сыграли такие события, как VIII (октябрь 2018 года) и IX (ноябрь 2020 года) гражданские форумы, создание единой республиканской платформы Qazvolonteer.kz (2019 год), объявление 2020 Годом волонтера и учреждение международной премии «Волонтер года», открытие республиканского волонтерского фронт-офиса «Birgemiz» (Вместе), где с большой речью выступил Токаев К.-Ж. Кроме того, в РК принята новая Концепция развития гражданского общества до 2025 года (соответствующий Указ президента РК от 27 августа 2020 года), а позже и правительственный план по ее реализации, в котором многие пункты посвящены сфере волонтерства. В частности, предстоит обсуждение нового законопроекта о волонтерской деятельности в 2023 году, развитие отраслевого волонтерства, разработка методики оценки вклада волонтерской деятельности в социально экономическое развитие страны и другие [8].

В течение прошедшего Года волонтера наблюдалось, что, естественно, повышенное внимание и в освещении данной проблемы, особенно на республиканских сайтах. Ознакомление с этими материалами позволяет видеть наряду с несомненными успехами и немало проблем, вопросов, болевых точек в этой сфере. Прежде всего, конечно, волонтерству Казахстана предстоит уйти от эпизодичности, фрагментарности, событийности в пользу системного подхода в своей деятельности. Также еще не выработался механизм координации действий с родственными НПО, работающими по схожим направлениям, что нередко приводит к снятию заявленных проектов. Поэтому проблема консолидации гражданских сил и координации в их деятельности на благо общества является одной из важнейших. Имеют место и разные подходы у лидеров к проблеме вовлеченности новичков за счет расширения диапазона мер социальной поддержки, материальных стимулов, льгот тем, кто трудится волонтерами. Ведь абсолютный рост участников относительно предшествующих нескольких лет несомненен, но в контексте включенности в эту сферу или имевших ранее опыт волонтерства, - это всего лишь около 6% от числа казахстанцев [9]. Внушают, конечно, оптимизм, социологические исследования на уровне МИОР, что 48% казахстанцев готовы принять участие в волонтерской деятельности [9]. Поэтому проблема стимулирования как фактор роста численности и развития сферы остается одной из самых актуальных и обсуждаемых.

В значительной степени многие проблемы, сложные ситуации, противоречия обусловлены как самой новизной данной сферы, ее специфичностью, так, несомненно, и общим уровнем политической культуры населения, неразвитостью традиций гражданской ответственности. Все это в совокупности ставит вопрос и о культуре волонтерства как одного из самых важнейших. Ведь в практической деятельности волонтерство нередко сталкивается с неосведомленностью общественности о его существовании, с неуважительностью при оказании помощи. Обратная сторона медали – и поведение самих волонтеров может носить не всегда безупречный характер.

Исследовательское внимание, интерес к важнейшему формату гражданской активности сохраняется сегодня на различных уровнях, ведутся интересные проекты, один из которых завершен недавно Казахстанским институтом общественного развития «Рухани Жаңғыру» и называется «Содействие в разработке и сопровождении законодательства о волонтерской деятельности». Для более полного видения проблемы волонтерства как в республиканском масштабе, так и в региональном срезе назрела потребность в проведении объективных независимых социологических исследований. Это важно с точки зрения сопоставимости с теми данными, которые приводятся на сегодняшний день преимущественно госструктурами и ОЮЛ НВС.

Заключение

Волонтерская деятельность является реальной составляющей жизни современного казахстанского общества. Она вносит достойный вклад в повышение потенциала гражданского сектора и эффективности механизма его функционирования, в укрепление и продвижение общечеловеческих ценностей, развитие патриотического сознания. Как отметил президент РК Токаев К.-Ж. на открытии республиканского офиса волонтеров, смысл добровольчества – служение своей стране, обществу [9].

Выход волонтерской деятельности на новый уровень, упрочение его позиций в стране, правовое сопровождение связаны, несомненно, с фактором присутствия государства в данной сфере. Это необходимо, важно и нужно, но главное, чтобы его не стало слишком много, чтобы соблюдался баланс в развитии процесса «сверху» и «снизу».

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Волонтерство в Казахстане молодо, оно только начинает свой путь, накапливает опыт, формирует культуру, имеет первые успехи, равно как и проблемы. И история Казахстана, страны, в которой есть место обычаю асар, традициям сострадания, доброты, помощи простых людей в отношении переселенцев, репрессированных, эвакуированных – прекрасный ориентир в дальнейшем развитии гражданской активности.

Список используемой литературы

- 1 Токаев Касым-Жомарт. Выступление на первом заседании Национального совета общественного доверия. – Аргументы и Факты. – Общественно-политический еженедельник Республики Казахстан. - №37 – 2019г. – С.2,6.
- 2 Касимова Гулназ. Волонтерство как новая форма гражданской активности в Казахстане. – Научный журнал «Спектр Казахстан» - №1 (93). – 2020. [Электронный ресурс]. URL: //https://sknews.kz. (дата обращения 24.01.2021)
- 3 Бондарцова Т.М. О деятельности неправительственных организаций (НПО) в Республике Казахстан. – Вестник Карагандинского государственного индустриального университета. - № 1 (16). – 2017. – С. 200-207.
- 4 Калиаскарова Т., Нурланова А. Волонтерство как национальная идея – интернет-журнал Vlast [Электронный ресурс]. URL://vlast.kz/ (дата обращения 26.01.2021)
- 5 Нуршаихова Ж. Волонтерство в Казахстане: новый формат, направления и перспективы. – Обзорно-аналитический портал Strategy-2050. [Электронный ресурс]. URL: https://strategy2050.kz. (дата обращения 26.01.2021).
- 6 Благотворительность-2020: как предприниматели помогли Казахстану в ковидном году — Forbes Kazakhstan
- 7 Волонтерство в Казахстане: новый формат, направления и перспективы. 14.04.2020
- 8 [Электронный ресурс]. URL://https://www.inform.kz/ru/volonterstvo-v-kazahstane-novyuy-format-parpravleniya-i-perspektivy_a3638005 (дата обращения 29.01.2021).
- 9 Официальный ресурс премьер-министра РК. [Электронный ресурс]. URL://https://primeministr.kz. (дата обращения 31.01.2021).
- 10 Волонтерство – высшее проявление патриотизма. [Электронный ресурс]. URL://https://kazpravda.kz/articles/view/volonterstvo--visshee-proyavlenie-patriotizma (дата обращения 01.02.2021).

Т.М. Бондарцова, М.С. Солтан, Т.М. Нұрғалиев

Қазіргі қазақстандық қоғамда азаматтық қоғамды қалыптастыру мен дамытудағы волонтерліктің рөлі.

Бұл мақала қазіргі қазақстандық қоғам өмірінің органикалық құрамдас бөлігі, ҚР үкіметтік емес секторының жұмыс істеуінің маңызды индикаторы – волонтерлік қызмет проблемасына арналған. Авторлар тарихи контексте еріктілер қозғалысының қалыптасуындағы белгілі бір кезеңдерді, оның ерекшелігін қарастырады, алғашқы жетістіктер мен қиындықтарды көрсетеді, сонымен қатар мемлекеттің осы процеске қатысу фактісін атап өтеді. Мәселе бойынша дереккөздер Қазақстан Республикасының заңдары, тұжырымдамалар, азаматтық форумдардың материалдары, Мемлекет басшысының сөйлеген сөздері және т. б. болды. Осы тақырыпқа үндеу қазіргі кезеңде еріктілік республикадағы азаматтық қоғамның әлеуетін арттырудың, елдің одан әрі дамуына елеулі үлес қосудың, жалпыадамзаттық құндылықтарды нығайту мен ілгерілетудің, патриоттық тәрбиенің маңызды факторы болып табылатынын айтуға мүмкіндік береді.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Кілт сөздер: волонтер, волонтерлік қызмет, еріктілік, азаматтық қоғам, азаматтық белсенділік, үкіметтік емес ұйымдар, Ұлттық волонтерлік желі (НВС), мемлекеттік құрылымдар.

T. M. Bondartsova, M. S. Soltan, T. M. Nurgaliyev

The role of volunteerism in the formation and development of civil society in modern Kazakhstan society.

This article is devoted to the problem of volunteer activity-an organic component of the life of modern Kazakh society, an important indicator of the functioning of the non-governmental sector in the Republic of Kazakhstan. In the historical context, the authors consider certain milestones in the formation of the volunteer movement, its specifics, show the first successes and difficulties, and also emphasize the fact of the state's presence in this process. Sources on the problem were the laws of the Republic of Kazakhstan, concepts, materials of civil forums, speeches of the head of state, etc. Addressing this topic allows us to state that at the present stage volunteerism is an important factor in increasing the potential of civil society in the republic, a tangible contribution to the further development of the country, strengthening and promoting universal values, patriotic education.

Keywords: volunteer, volunteer activity, volunteerism, civil society, civil activity, non-governmental organizations, national volunteer network(NVN), state structures.

References

- 1 Tokaev Kasym-Jomart. Vystuplenie na pervom zasedanii Nacional'nogo soveta obshchestvennogo doveriya. – Argumenty i Fakty. – Obshchestvenno-politicheskii ejenedel'nik Respubliki Kazahstan. - №37 – 2019g. – S.2,6.
- 2 Kasimova Gulnaz. Volonterstvo kak novaya forma grajdanskoj aktivnosti v Kazahstane. – Nauchnyi jurnal «Spektr Kazahstan» - №1 (93). – 2020. [Elektronnyi resurs]. URL: //https:// sknews.kz. (data obrascheniya 24.01.2021)
- 3 Bondarcova T.M. O deyatel'nosti nepravitel'stvennyh organizacii (NPO) v Respublike Kazahstan. – Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo industrial'nogo universiteta. - № 1 (16). – 2017. – S. 200-207.
- 4 Kaliaskarova T., Nurlanova A. Volonterstvo kak nacional'naya ideya – internet-jurnal Vlast [Elektronnyi resurs]. URL://vlast.kz/ (data obrascheniya 26.01.2021)
- 5 Nurshaihova J. Volonterstvo v Kazahstane: novyi format, napravleniya i perspektivy. – Obzorno-analiticheskii portal Strategy-2050. [Elektronnyi resurs]. URL: https://strategy2050.kz. (data obrascheniya 26.01.2021).
- 6 Blagotvoritel'nost'-2020: kak predprinimateli pomogali Kazahstanu v kovidnom godu — Forbes Kazakhstan
- 7 Volonterstvo v Kazahstane: novyi format, napravleniya i perspektivy. 14.04.2020
- 8 [Elektronnyi resurs]. URL://https://www.inform.kz/ru/volonterstvo-v-kazahstane-novyy-format-npravleniya-i-perspektivy_a3638005 (data obrascheniya 29.01.2021).
- 9 Oficial'nyi resurs prem'er-ministra RK. [Elektronnyi resurs]. URL://https:// primeministr.kz. (data obrascheniya 31.01.2021).
- 10 Volonterstvo – vysshee proyavlenie patriotizma. [Elektronnyi resurs]. URL://https://kazpravda.kz/articles/view/volonterstvo--visshee-proyavlenie-patriotizma (data obrascheniya 01.02.2021).

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

МРНТИ 77.05.05
УДК 7.092

О. Мелешко

*Карагандинский индустриальный университет, г.Темиртау, Казахстан
(E-mail: od-kgiu@mail.ru)*

Методика использования средств физической культуры для укрепления здоровья преподавателей вузов

Статья посвящена проблемам здоровья преподавателей в университетах и других заведениях. Также в статье проанализировано воздействие физических нагрузок на организм. Рассмотрено для чего нужно укреплять здоровье, польза и вред. В наше время проблема сохранения здоровья очень важна. Все преподаватели так же, как и студенты, должны заниматься физическими упражнениями для укрепления здоровья.

Ключевые слова: здоровье, физические упражнения, «физкультминутка», ценность здоровья, преподаватель, сохранение здоровья, образовательный процесс, гимнастика.

Введение

Здоровье-это неоценимое благо не только для каждого человека, но и для всего общества. Здоровье помогает нам выполнять наши планы, успешно решать основные жизненные задачи, преодолевать трудности и, при необходимости, значительные перегрузки.

Хорошее здоровье, адекватно поддерживаемое и укрепляемое самим человеком, обеспечивает ему долгую и активную жизнь. Только здоровый человек с крепким здоровьем, оптимизмом, психологической стабильностью, высоко умственной и физической вместимостью может жить активно, успешно преодолевая профессиональные и домашние препятствия [1].

Наш век-это век социальных, технических и физических количественных преобразований, научно-технических революций, как уже говорилось, наряду с прогрессивными явлениями, принесшими в жизнь ряд неблагоприятных факторов. К ним относятся нервные и физические перенапряжения, связанные с развитием требовательных современных технологий, а также профессиональные и бытовые стрессы и, как следствие, нарушения обмена веществ, предрасположенность, связанная с сердечно-сосудистыми заболеваниями и другими.

Здоровье - естественная, абсолютная и постоянная жизненная ценность, занимающая высший уровень на иерархической лестнице ценностей, а также в системе таких категорий человеческого существа, как интересы и идеалы, гармония, красота, смысл и счастье жизни, творчество, программа и ритм жизни.

Обсуждение

По мере роста благосостояния населения и удовлетворения его естественных первичных потребностей (продовольствие, жилье и т.д.) относительная ценность здоровья будет расти [2].

Физические упражнения - это система омоложения организма, избавления от болезней.

При выполнении физических упражнений снижается количество холестерина в организме, и это защищает от атеросклероза, мышцы становятся более эластичными, исчезает их дряблость, они становятся эластичными, костная ткань наполняется кальцием, расширяются кровеносные сосуды, улучшается кровообращение, увеличивается количество гемоглобина в крови, улучшается работа сердца, вентиляция легких. Физическая активность нейтрализует стресс, улучшает память.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

Главной особенностью проблемы сохранения здоровья является, в частности, ориентация на сохранение и приумножение здоровья студентов. Основным условием передачи знаний и умений по формированию здоровья обучающимся, формированию ценностей здорового образа жизни является культура здоровья педагога. Здоровьесберегающий образовательный процесс должен быть направлен на сохранение и укрепление здоровья всех участников процесса, в том числе и здоровья педагога. Ведь педагог, не осознавший ценности работы над собственным здоровьем на собственном опыте, не сможет передать опыт учащимся и создать здоровую учебную среду в образовательном учреждении [3].

Одним из основных моментов педагогической деятельности является специфика ее объекта, который одновременно является и субъектом.

Студент ставит перед собой цели, которых он стремится достичь на основе своих сил.

Педагог в своей работе должен учитывать возможности, интересы, склонности каждого студента, соотносить их с целями педагогической деятельности. Все это требует большого умственного, интеллектуального и нравственного напряжения и ежедневной работы учителя над собой.

Для тружеников умственного труда систематическое занятие физической культурой и спортом приобретает необыкновенное значение. Общеизвестно, что даже у здорового и нестарого человека, в том случае, если он ведёт сидячий образ жизни и не занимается физической культурой, при самых маленьких физических нагрузках учащается дыхание, появляется сердцебиение. Гиподинамические условия, психологическое напряжение, высокопрофессиональная нагрузка (вынужденное присутствие за рабочим столом) в самом современном сообществе способствует росту риска разных функциональных нарушений. Для учителей в высочайшем учебном заведении данные условия наиболее значительны, так как их трудовая деятельность сопряжена с большой психоэмоциональной нагрузкой и хроническим недостатком времени на полноценный отдых.

Работа преподавателя по сравнению с другими видами профессиональной деятельности деятельность очень специфическая. Нелегко определить грань, где "официальная" деятельность и социальная работа заканчивается, учитель продолжает работать даже после занятий: анализирует проведенные уроки, думает о содержании предстоящего урока, работает с новой информацией [4].

Сейчас резко обострилась проблема сохранения здоровья. Преподаватели ВУЗов так же, как и студенты, должны заниматься физической культурой для укрепления своего здоровья. Важно использовать время дня рационально – правильно чередовать умственный и физический труд. Можно повысить эффективность обучения и преподавания за счёт физических упражнений и оздоровительной гимнастики.

Производственная гимнастика во время рабочего дня занимает важное место.

Производственная гимнастика-это система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и поддержание стабильного профессионального потенциала [5].

Производственная гимнастика делится на несколько видов: вводная гимнастика, физкультурная пауза и так называемые "физкультминутка".

Рабочий день должен начинаться с вводной гимнастики. Он состоит из 5-8 упражнений длительностью 5-7 минут. Цель вводной гимнастики - "запустить" физиологические процессы в органах, играющих важную роль в выполнении работы. Это также сокращает время включения в рабочий ритм, повышает эффективность работы.

Упражнения вводной гимнастики должны быть простыми и иметь характер, имитирующий действия и движения, которые вы выполняете во время основной работы. Это разгибание рук в стороны кверху, повороты туловища, наклоны, полуприсядь [6].

Физкультурные паузы проводятся во время рабочего дня и снижают усталость не только студентов, но и преподавателей. Пример комплекса упражнений:

1. Подтягивание ног к груди, сидя на стуле;
2. Ходьба с высоким подниманием бедра;
3. Приседания с опорой рук на стул;
4. Поочерёдные наклоны, приседания;
5. Сгибание и разгибание рук в упоре о спинку стула;

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

6. Выпады с опорой руки о стул.

7. Дыхательное упражнение: на вдох – поднятие рук над головой, на выдох – сгибание туловища и опускание рук.

Физкультурная минута проводится для локального воздействия на определенную группу мышц и является своеобразной паузой для организма. Она включает в себя 2-3 упражнения по 1-2 минуты. Несколько раз в рабочий день-частота зависит от специфики утомления.

Тренировка для улучшения мозгового кровообращения

Наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных сосудов, повышая их эластичность, раздражая вестибулярный аппарат и вызывая расширение сосудов головного мозга. Дыхательные упражнения, особенно носовое дыхание, изменяют кровоснабжение сосудов. Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его интенсивность и облегчает умственную деятельность.

1. И. П. - О. С. 1-руки за головой; локти расставлены шире, голова откинута назад . 2-локти вперед. 3-4-руки расслаблены, голова наклонена вперед. Повторите упражнение 4-6 раз. Темп медленный.

2. ИП-расставьте ноги, руки в кулаки, 1-поверните левую руку назад, правую-вверх-назад. 2-меняйте положение рук с помощью качелей. Махи кончают рывками с отведенными назад руками. Повторите упражнение 6-8 раз. Темп средний.

3. ИП-сидя на стуле. 1-2 отведите голову назад и слегка наклоните ее назад. 3-4-голова наклонена вперед, плечи не подняты. Повторите упражнение 4-6 раз. Темп медленный

Физкультминутки чаще используются на производстве, когда нельзя остановить оборудование, отвлечь от рабочего процесса, нарушить ритм работы и т. д. Физкультминутки так же, как и физические перерывы, используются непосредственно на рабочем месте, но в отличие от физкультурной паузы могут проводиться в любых санитарных условиях [7].

Здоровье-это первая и важнейшая потребность человека, оно определяет его трудоспособность и обеспечивает гармоничное развитие личности. Это важнейшая предпосылка для познания окружающего мира, для самоопределения и счастья человека. Активная долгая жизнь - важная составляющая человеческого фактора. Здоровый и духовно развитый человек счастлив - он прекрасно себя чувствует, получает удовлетворение от своей работы, стремится к самореализации, достигает молодости духа и внутренней красоты.

Сегодня почти у каждого есть много дел и обязанностей. Иногда ему не хватает времени даже на собственные дела. В результате с горой мелких технических проблем человек просто забывает о главных истинах и целях, запутывается. Он забывает о своем здоровье. Он не спит по ночам, не ходит в походы, не бегают по утрам, водит машину, ест с книгой.

Заключение

В заключении можно сказать, что укрепление здоровья преподавателей вузов является необходимым компонентом всего образовательного процесса для наиболее эффективного создания здоровой учебной среды.

Список использованных источников

- 1 Барабанщиков Б.А. Системная организация и развитие психики // Психологический журнал. – 2013. - Т. 24, № 1. – С. 35-36.
- 2 Гаврилюк В.В., Трикоз Н.А. Динамика ценностных ориентаций в период социальной трансформации // Социологические исследования. - 2016. - 1199с.
- 3 Югова Е.А. Теория и практика физической культуры. Физическое воспитание студентов. – Москва, 2016. - № 5. - С. 49-51
- 4 Пилоян Р.А. Мотивация спортивной деятельности. - М: ФиС, 2016. – 104с.
- 5 Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека. – М. Теория и практика физической культуры, 2014. - 275с.
- 6 Кретти Б.Д. Психология в современном спорте. - М.: ФиС, 2008. - 224с.

Раздел 6. «Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины»

7 Бабенко А.И. Формирование здорового образа жизни у подрастающего поколения. – М: «МПА-ПРЕСС», 2015. – С.49-60

О. Мелешко

ЖОО оқытушыларының денсаулығын нығайту үшін дене шынықтыру құралдарын пайдалану әдістемесі

Мақала университеттердегі және басқа мекемелердегі оқытушылардың денсаулық мәселелеріне арналған. Сондай-ақ, мақалада физикалық белсенділіктің ағзаға әсері талданады. Денсаулықты, пайдасы мен зиянын не үшін күшейту керек екендігі қарастырылады. Қазіргі уақытта денсаулықты сақтау мәселесі өте маңызды. Барлық оқытушылар, студенттер сияқты, денсаулықты нығайту үшін дене шынықтырумен айналысуы керек.

Түйін сөздер: денсаулық, дене шынықтыру жаттығулары, "дене шынықтыру минуты", денсаулық құндылығы, мұғалім, денсаулықты сақтау, білім беру процесі, гимнастика.

O. Meleshko

Methods of using the means of physical culture to strengthen the health of university teachers

The article is devoted to the health problems of teachers at universities and other institutions. The article also analyzes the impact of physical activity on the body. It is considered for what it is necessary to strengthen health, benefits and harms. In our time, the problem of maintaining health is very important. All teachers, as well as students, should engage in physical exercise to promote health.

Key words: health, physical exercises, "physical culture minute", the value of health, teacher, health preservation, educational process, gymnastics.

References

- 1 Barabanshikov B.A. Sistemnaya organizaciya i razvitie psihiki // Psihologicheskij zhurnal. – 2013. - Т. 24, № 1. – С. 35-36.
- 2 Gavrilyuk V.V., Trikoz N.A. Dinamika cennostnyh orientacij v period socialnoj transformacii // Sociologicheskie issledovaniya. - 2016. - 1199s.
- 3 Yugova E.A. Teoriya i praktika fizicheskoj kultury. Fizicheskoe vospitanie studentov. – Moskva, 2016. - № 5. - С. 49-51
- 4 Piloyan R.A. Motivaciya sportivnoj deyatel'nosti. - M: FiS, 2016. – 104s.
- 5 Balsevich V.K. Ontokineziologiya cheloveka. – M. Teoriya i praktika fizicheskoj kultury, 2014. - 275s.
- 6 Kretti B.D. Psihologiya v sovremennom sporte. - M.: FiS, 2008. - 224s.
- 7 Babenko A.I. Formirovanie zdorovogo obraza zhizni u podrastayushego pokoleniya. – M: «МПА-ПРЕСС», 2015. – С.49-60

Правила оформления и предоставления статей

Министерство образования и науки Республики Казахстан
 Карагандинский индустриальный университет

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО**Уважаемые коллеги!**

До **15 мая 2021 года** осуществляется прием научных статей в следующий выпуск № 2 (33) 2021 года Республиканского научного журнала «**Вестник Карагандинского государственного индустриального университета**», который зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) с присвоением международного номера ISSN 2309-1177. Территория распространения журнала: Республика Казахстан, страны ближнего и дальнего зарубежья.

В журнале предусмотрены следующие разделы

1. Металлургия. Технологии новых материалов.
2. Машиностроение. Технологические машины и транспорт.
3. Строительство.
4. Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника.
5. Химические технологии. Безопасность жизнедеятельности.
6. Экономика. Общеобразовательные и фундаментальные дисциплины.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

В республиканском научном журнале «*Вестник Карагандинского государственного индустриального университета*» публикуются результаты актуальных работ, имеющих исследовательский характер, обладающих научной новизной и практической значимостью.

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Статья представляется в Департамент науки, инновации и международного сотрудничества в одном экземпляре.

К тексту статьи, подписанному автором (-ами), прилагаются краткая аннотация на русском, казахском и английском языках (4-5 предложения), внешняя и внутренняя рецензии, анкета автора (-ов).

Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Требования к оформлению статей:

Объем статьи, включая библиографию, не должен превышать 15 страниц текста, набранного на компьютере (редактор Microsoft Word), минимальный объем статьи - 4 страницы.

Поля рукописи должны быть: верхнее и нижнее - 25 мм, левое и правое - 20 мм; шрифт - TimesNewRoman, размер - 11 пт; межстрочный интервал - одинарный; выравнивание - ширина; отступ абзаца - 0,8 см.

Материал статьи оформлен в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов».

В структуру статьи входят следующие разделы:

Правила оформления и предоставления статей

- **Заголовок:** включает отдельную строку слева от индекса УДК, информацию об авторах (инициалы и фамилия, название учреждения или организации, город, страна, e-mail автора, ответственного за переписку с редактором), название статьи;

- **Реферат:** оформлен в соответствии с ГОСТ 7.9-95 «Реферат и реферат. Общие требования». Обязательные компоненты аннотации: информативность (объем - 180-200 слов); оригинальность (новизна статьи); содержание (основное содержание). статьи и результатов исследования); структурированы; выводы. Аннотация предоставляется на английском, казахском и русском языках;

- **Ключевые слова:** не менее 8-10 основных терминов или коротких фраз, которые используются в статье. Ключевые слова предоставляются на английском, казахском и русском языках. Аннотация и ключевые слова на языке статьи предшествуют основному тексту статьи, аннотации и ключевые слова на других языках размещаются после библиографического списка статьи;

- **Введение:** обоснование актуальности и степени развития темы (возможен краткий обзор научной литературы по теме исследования); постановка задачи исследования; описание объекта и предмета исследования, целей и задач статьи; краткое описание его строения.

- **Методы и материалы (экспериментальные):** описание методов и материалов, использованных в исследовании, включая методы сбора, обработки и анализа данных; характеристики выборки (если используется выборочное исследование);

- **Результаты и обсуждение:** описание и интерпретация полученных результатов с помощью рисунков, таблиц, графиков и рисунков;

- **Выводы:** формулировка выводов на основании полученных результатов; сравнение полученных результатов с существующими результатами по этой теме; оценка научной новизны и практической ценности полученных результатов.

- **Благодарности:** при наличии источника финансирования исследования (гранты, государственные программы) указывается информация о нем;

- **Список литературы:** библиографический список составляется дважды:

- «Список литературы» - на языке оригинала источников (казахский, русский и другие неанглийские языки) оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Ссылки на источники на языке, использующем кириллицу, необходимо транслитерировать латинскими буквами;

- «Список литературы» - на английском языке (оформлен в соответствии с международным библиографическим стандартом APA (<http://www.bibme.org/citation-guide/APA/book>)).

Первая ссылка в тексте на литературу должна иметь номер [1], вторая - [2] и т. Д. По порядку. Обращаясь к результату из книги, укажите его номер из списка литературы и (через точку с запятой) номер страницы, на которой этот результат опубликован. Например: [8; 325]. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются;

- **Информация об авторах:** включает следующие элементы: имя, отчество и фамилию; ученое звание, ученая степень; должность или профессия; место работы (название учреждения или организации, населенный пункт); название страны (для иностранных авторов); адрес электронной почты (e-mail).

Разделы статьи должны быть согласованы между собой, из текста статьи должна быть ясна исследовательская гипотеза (вопрос исследования), методология и методы исследования, результаты исследования и их вклад в развитие отрасли социологического знания, в рамках которой исследование было проведено.

Все сокращения и сокращения, за исключением общеизвестных сокращений, должны быть расшифрованы, когда они впервые используются в тексте.

В артикуле нумеруются только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

Таблицы, рисунки и формулы не должны содержать неточностей в обозначении символов и знаков. Рисунки должны быть четкими, чистыми и не сканированными. Ссылки на рисунки и таблицы в тексте.

Правила оформления и предоставления статей

Перед подачей статьи в журнал необходимо тщательно проверить общую орфографию материалов, орфографию соответствующей терминологии и форматирование текста и ссылок.

Предоставляя текст для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм незаконных заимствований в рукописи произведения, правильное оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций.

Литературный источник оформляется в соответствии ГОСТ 7.1-2003. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках. **Библиографическая запись выполняется на языке оригинала.**

Журналы

1 Третьяков Ю.Д. Процессы самоорганизации в химии материалов // Успехи химии. – 2003. – Т. 72, № 4. – С. 731-763.

2 Пак Н.С. Социологические проблемы языковых контактов // Вестник КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Филология». – Алматы, 2007. – № 2(10). – С. 270-278.

Книги

1 Назарбаев Н.А. В потоке истории. - Алматы: Атамұра, 1999. – 296 с.

2 Надиров ПК. Высоковязкие нефти и природные битумы: в 5 т. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 4. – 369 с.

3 Гембицкий Е.В. Нейроциркуляторная гипотония и гипотонические (гипотензивные) состояния: руководство по кардиологии: в 5 т. / под ред. Е.И. Чазова. – М.: Изд-во Медицина, 1982. – Т. 4. – С. 101-117.

4 Портер М.Е. Международная конкуренция / пер. с англ.; под ред. В.Д. Щепина. – М.: Международные отношения, 1993. – 140 с.

5 Павлов Б.П. Батуев СП. Подготовка водомазутных эмульсий для сжигания в топочных устройствах // В кн.: Повышение эффективности использования газообразного и жидкого топлива в печах и отопительных котлах. – Л.: Недра, 1983. – 216 с.

Сборники

1 Зимин А.И. Влияние состава топливных эмульсий на концентрацию оксидов азота и серы в выбросах промышленных котельных // Экологическая защита городов: тез. докл. науч.-техн. конф. – М: Наука, 1996. – С. 77-79.

2 Паржанов Ж.А., Моминов Х., Жигитеков Т.А. Товарные свойства каракуля при разном способе консервирования // Научно-технический прогресс в пустынном животноводстве и аридном кормопроизводстве: матер, междунар. науч.-практ. конф., поев. 1500-летию г. Туркестан. – Шымкент, 2000. – С. 115-120.

Законодательные материалы

1 Постановление Правительства Республики Казахстан. О вопросах кредитования аграрного сектора: утв. 25 января 2001 года, № 137.

2 Стратегический план развития Республики Казахстан до 2010 года: утв. Указом Президента Республики Казахстан от 4 декабря 2001 года, № 735 // www.minplan.kz. 28.12.2001.

3 План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан: утв. Постановлением Правительства Республики Казахстан от 6 ноября 2007 года, №1039//www.kdb.kz.

4 Республика Казахстан. Закон РК. О государственных закупках: принят 21 июля 2007 года.

5 Стратегический план Агентства РК по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства на 2010-2014 годы: утв. постановлением Правительства РК от 3 марта 2010 года, № 17.

Патентные документы

Правила оформления и предоставления статей

1 А.с. 549473. Способ первичной обработки кожевенного сырья / Р.И. Лаупакас, А.А. Скородянис; опубл. 30.09.1989, Бюл. № 34. – 2 с.

2 Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК 7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающие устройства / Чугаева В.П.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 200131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 22.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3с.

Газеты

1 Байтова А. Инновационно-технологическое развитие – ключевой фактор повышения конкурентоспособности // Казахстанская правда. – 2009. – № 269.

2 На реализацию проекта «Актау-Сити» будет направлено 36 млрд. тг // Панорама - 2009, октябрь – 16.

3 Кузьмин Николай. Универсальный солдат. «Эксперт Online» <http://www.nomad.su> 13.10.2009.

Ресурсы Internet

1 Образование : исследовано в мире [Электронный ресурс]: междунар. науч. пед. интернет журнал с библиотекой депозитарием / Рос. акад. Образования ; Гос. науч. пед. б-ка им. К. Д. Ушинского. - Электрон, журн. – М., 2000. – Режим доступа к журн.: <http://www.oim.ru>, свободный.

2 Шпринц, Лев. Книга художника: от миллионных тиражей – к единичным экземплярам [Электронный ресурс] / Л. Шпринц. – Электрон. текстовые дан. – Москва: [б.и.], 2000. – Режим доступа: <http://atbook.km.ru/news/000525.html>, свободный.

Неопубликованные документы**Отчеты о научно-исследовательской работе**

1 Формирование и анализ фондов непубликуемых документов, отражающих состояние науки Республики Казахстан: отчет о НИР (заключительный) / АО «Нац. центр научно-техн. информ.»: рук. Сулейменов Е. З.; исполн.: Кульевская Ю. Г. – Алматы, 2008. – 166 с. – № ГР 0107РК00472. – Инв. № 0208РК01670.

Диссертации

1 Хамидбаев К.Я. Каракульские смушки Казахстана и некоторые факторы, обуславливающие их изменчивость: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01. – Алма-Ата: Атамур, 1968. – 21 с.

2 Избаиров А.К. Нетрадиционные исламские направления в независимых государствах Центральной Азии: дис. ... док. ист. наук: 07.00.03 / Институт востоковедения им.Р.Б. Сулейменова. – Алматы, 2009. – 270 с. – Инв. № 0509РК00125.

Депонированные рукописи

1 Разумовский В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / Институт экономики. – Алматы, 2000. – 116 с. – Деп. в КазгосИНТИ 13.06.2000. – № Ка00144.

Языки публикации: казахский, русский, английский.

Текст редактированию не подлежит, поэтому все материалы должны быть оформлены в соответствии с требованиями и тщательно отредактированы. Материалы, не соответствующие вышеуказанным требованиям, не рассматриваются и обратно не высылаются.

Статья предоставляется в Департамент науки и инновации в одном экземпляре и на электронном носителе.

Оплата за публикацию статьи в журнале **1500 тенге.**

Взнос с пометкой «*Оплата за публикацию в республиканском научном журнале «Вестник Карагандинского государственного индустриального университета»*» перечисляется по адресу: 101400 г. Темиртау, пр. Республики, 30; Карагандинский государственный индустриальный университет, БИН 060940005033; ИИК KZ89826M0KZTD2999686, АО «АТФБанк», БИК ALMNKZKA, БИН 980541000035.

Правила оформления и предоставления статей**(ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ)**

МРНТИ 53.07.11

УДК 66-5

И.А. Малига, А.Х. Нурумғалиев

*Карагандинский индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан**(E-mail: maliga.1991@mail.ru)***Применение пропан-бутана в смешении с коксодоменным газом для поддержания тепловой эффективности нагревательных печей**

Нагрев металла является важнейшей технологической операцией, в значительной мере, определяющей экономические показатели прокатного производственного процесса в целом. В настоящее время, в связи со снижением теплотворной способности (калорийности) коксодоменного газа, используемого для отопления методических печей прокатного производства на АО “ArcelorMittal Temirtau”, возникла необходимость повышения калорийности данного вида топлива за счет добавки пропан-бутана в существующий газопровод коксодоменного газа.

Ключевые слова: Коксодоменный газ, пропан-бутановая смесь, калорийность, методические печи, тепловая эффективность, тепловая модель.

Введение

Основным компонентом автономной системы газоснабжения методических печей на АО “ArcelorMittal Temirtau” является коксодоменная смесь. При нормальном сгорании топлива пламя прозрачно, имеет зеленоватый цвет. Режим работы печей выбирается так чтобы обеспечивался равномерный нагрев без пережога с минимальным угаром и обезуглероживанием металла, без оплавления.

В связи с нестабильной работой и снижением мощностей коксовых батарей на участке коксохимического производства, наблюдается тенденция снижения выработки коксового газа, что в свою очередь ведет к снижению калорийности коксодоменной смеси ниже допустимых параметров позволяющих работе печей на проектных параметрах.

Параметры коксодоменного газа, поступающего на участок методических печей:

- Количество газа – до 240 000 м³/ч (при условии работы одновременно 4-х печей);
- Калорийность, Q_H^P - 1000÷1300 ккал/м³ (проектная калорийность 1600 ккал/м³);
- Давление (избыточное) – 0,015÷0,018 МПа;
- Температура - 30÷50 °С

Таблица 1. Производительность методических печей при нагреве литых слябов

Толщина слябов, мм	Масса садки, т	Время нагрева, ч-мин	Время томления, час-мин	Производительность печи, т/ч	Годовое пр-во, тыс.т / Кол-во печей		Потребность к.г. тыс. м ³ /ч / Кол-во печей	
					3,6	4,0	3	4
200	535	3-11	00-40	168,2	4200	4666	40,9	54,4

Примечание: Производительность печей рассчитаны при 100% газовом отоплении с $Q_H^P = 1600$ ккал/м³ и обеспечении топливом с удельными затратами тепла на нагрев 600 ккал/кг. Согласно тех-

Правила оформления и предоставления статей

нологии нагрева, непрерывно-литых сляб время нагрева, составляет 3 часа 30 минут при толщине сляба 200 мм.

Ввиду сложившиеся ситуации, по состоянию на сегодняшний день дефицита энергоносителя (коксовый газ), предлагается способ смешивания коксодоменной и пропан-бутановой смеси для поддержания теплотворной способности смеси.

В методике расчета применяется модель построенная на основе программы Flow Simulation из состава САПР SolidWorks.

Методы и материалы

В Flow Simulation движение и теплообмен текучей среды моделируется с помощью уравнения Навье-Стокса, описывающих в нестационарной постановке законов сохранения массы, импульса и энергии этой среды. Кроме того, используются уравнения состояния компонентов текучей среды, а также эмпирические зависимости вязкости и теплопроводности этих свойств среды от температуры. Этими уравнениями моделируются турбулентные, ламинарные и переходные (переход между ламинарными и турбулентными определяется критическим значением числа Рейнольдса) течения.

Параметры пропан-бутана, в точке подключения к газопроводу коксодоменного газа:

- Количество газа – до 2000 м³/ч;
- Калорийность, Q_H^P - 21000÷24000 ккал/м³;
- Давление (избыточное) – до 0,1 МПа;
- Температура - 30÷50 °С

При расчетах параметры работы узла смешения, состав пропан-бутановой смеси приняли как обеспечивающую низшую теплоту сгорания в пределах 21000÷24000 ккал/м³

Таблица 2. Расчетные параметры смешения коксодоменного газа (КДГ) и пропан-бутана (ПБ) при калорийности 1200 ккал/м³

Расход КДГ, м ³	Калор. ПБ, ккал/м ³	Расход ПБ, м ³ /ч		Диапазон расхода ПБ, м ³ /ч	Диапазон разностей давлений между КДГ и ПБ, Па
		для калор. смеси 1400 ккал/м ³	для калор. смеси 1500 ккал/м ³		Врезка ϕ 150
40000	21000	410	615	410-535	60-115
	24000	355	535		
60000	21000	610	920	610-800	160-300
	24000	530	800		
80000	21000	815	1230	815-1065	310-570
	24000	710	1065		
	24000	1595	>2000		

Результаты и обсуждение

На рисунках 2-4 представлены проверочные аэродинамические расчеты врезки ϕ 150 при различных расходах КДГ и ПБ. Расходы КДГ и ПБ соответствуют столбцам 1-4 (верхний предел диапазона таблица 2).

На рисунках 2-4 показано распределение скоростей в продольном сечении газопровода коксодоменного газа при различных расходах. На данных рисунках показана половина продольного сечения газопровода, т.к. плоскость рисунка (XZ) проходит перпендикулярно плоскости симметрии (ZY) расчетной модели.

Правила оформления и предоставления статей

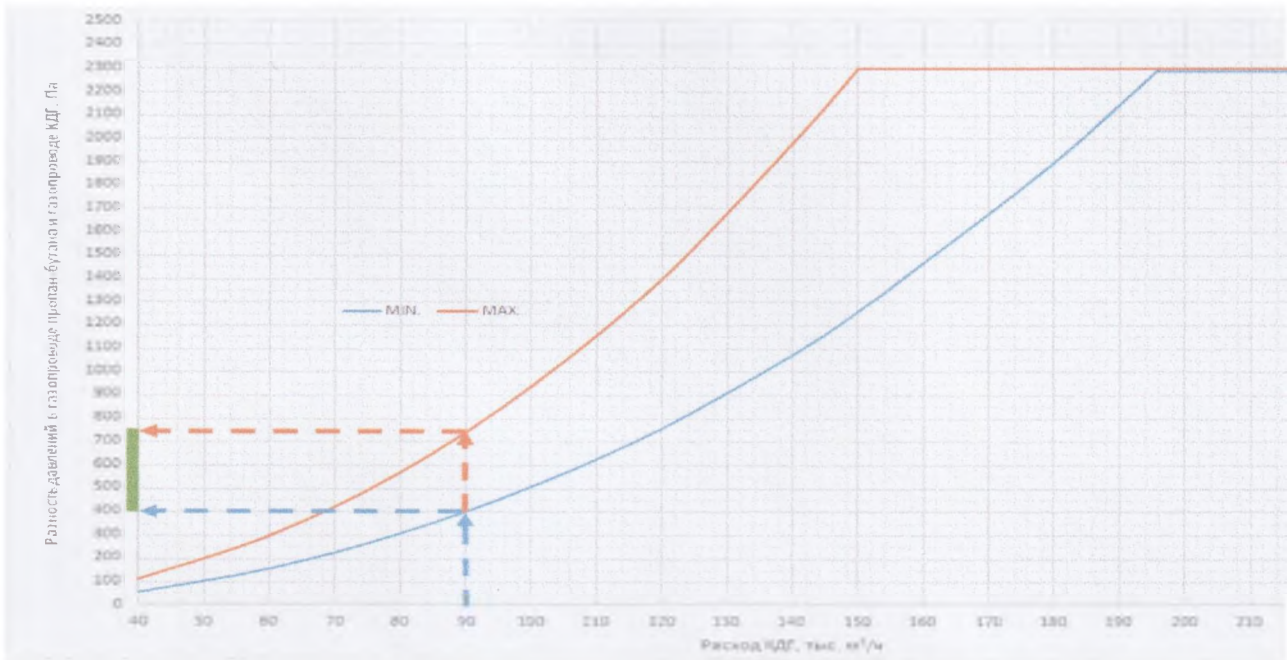


Рисунок 1. Диаграмма определения давления перед врезкой по расходу КДГ (при calorийности КДГ = 1200 ккал/м³)



Рисунок 2. Расход КДГ: 60000 м³/ч, ПБ: 800 м³/ч



Рисунок 3. Расход КДГ: 90000 м³/ч, ПБ: 1200 м³/ч

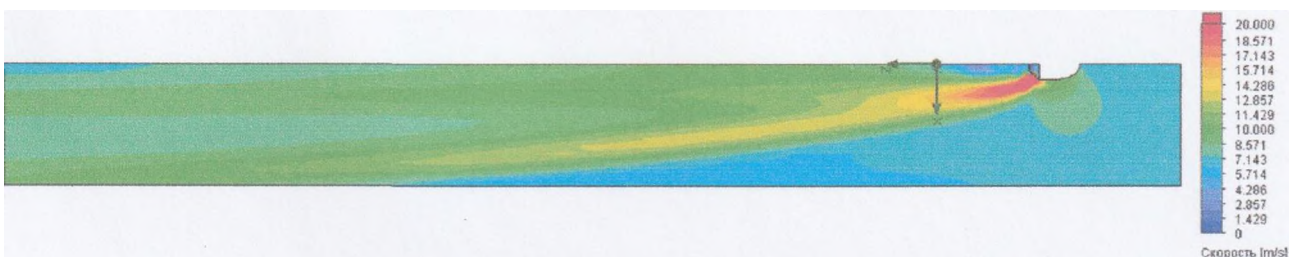
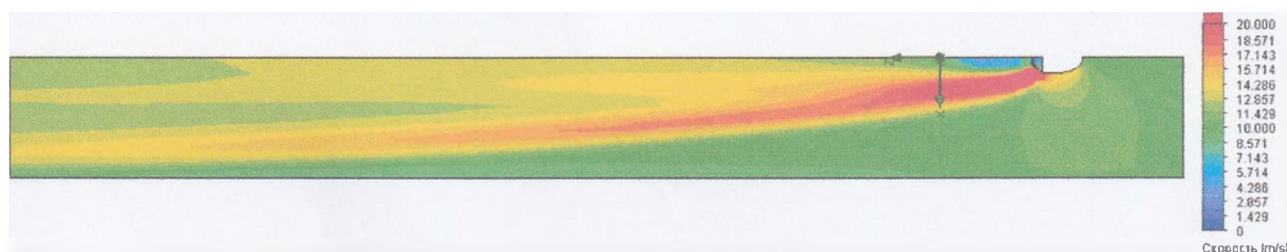


Рисунок 4. Расход КДГ: 120000 м³/ч, ПБ: 1600 м³/ч

Рисунок 4. Расход КДГ: 180000 м³/ч, ПБ: 2000 м³/ч

Выводы

Способ прямой подачи через врезку $\varnothing 150$ обеспечивает распределение струй пропан-бутана по сечению газопровода коксодомного газа при расходах КДГ от 60 тыс. до 240 тыс. м³/ч, пропан-бутана до 2000 м³/ч в диапазоне давления от 18,15 до 41 кПа. При этом качество смешения остается на относительно низком уровне.

Однако, любое местное сопротивление, в том числе и поворот газопровода, является, в некоторой степени, турбулизатором потока. Поэтому, при достаточно длинном участке газопровода от врезки до потребителя (25 м и более) с наличием нескольких поворотов этот недостаток нивелируется за счет диффузионного перемешивания, которое в турбулентном потоке происходит значительно быстрее, чем в ламинарном.

Список литературы

- 1 Гусовский В.Л., Лифшиц А.Е., Методики расчета нагревательных и термических печей. М., Теплотехник, 2004, 400 с.
- 2 Г. М. Дружинин, Н. Б. Лошкарев, А. А. Ашихмин и др. Эффективность регенеративной системы отопления нагревательной печи / Сталь. № 3. 2010 г. С. 71-74.
- 3 Макаров А. Н. Теория и практика теплообмена в электродуговых и факельных печах, топках, камерах сгорания. Часть 1. Основы теории теплообмена излучением в печах и топках. Тверь: ТГТУ, 2007. - 184 с.
- 4 Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей, Госиздат физико-математической литературы, М., 1963.
- 5 SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А.А. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.

И.А Малига, А.Х. Нурумгалиев

Қыздыру пештерінің жылу тиімділігін сақтау үшін пропан-бутанды кокс-домна газымен араластыруда қолдану.

Металды қыздыру-бұл ең маңызды технологиялық операция, негізінен прокат өндірісінің экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Қазіргі уақытта "ArcelorMittal Temirtau" АҚ-да прокаттау өндірісінің әдістемелік пештерін жылыту үшін пайдаланылатын Кокс Домна газының жылу шығару қабілетінің (калориялылығының) төмендеуіне байланысты қолданыстағы Кокс Домна газ құбырына пропан-бутанды қосу есебінен отынның осы түрінің калориялылығын арттыру қажеттілігі туындады.

Түйін сөздер: Коксодомдық газ, пропан-бутан қоспасы, калориялылығы, әдістемелік пештері, жылу тиімділігі, жылу моделі.

Правила оформления и предоставления статей

I.A. Maliga, A.H. Nurumgaliyev

Using of propane-butane mixed with coke-oven and blast-furnace gas for maintaining thermal efficiency of heating.

Heating the metal is the most important technological operation, which largely determines the economic indicators of the rolling production process as a whole. At present, in connection with a decrease in the calorific value (calorific value) of coke-blast furnace gas used for heating the continuous furnaces of the rolling production at JSC “Arce-lorMittal Temirtau”, there is a need to increase the calorific value of this type of fuel by adding propane-butane to the existing coke oven gas pipeline.

Key words: mixed coke-oven and blast-furnace gas, propane-butane, calorific effect, continuous furnace, thermal efficiency, thermal model.

References

- 1 Gusovskij V.L., Lifshic A.E., Metodiki rascheta nagrevatel'nyh i termicheskikh pechej. M., Teplo-tekhnik, 2004, 400 s.
- 2 G. M. Druzhinin, N. B. Loshkarev, A. A. Ashihmin i dr. Effektivnost' regenerativnoj sistemy otopeniya nagrevatel'noj pechi / Stal'. № 3. 2010 g. S. 71-74.
- 3 Makarov A. N. Teoriya i praktika teploobmena v elektrodugovyh i fakel'nyh pechah, topkah, kame-rah sgoraniya. CHast' I. Osnovy teorii teploobmena izlucheniem v pechah i topkah. Tver': TGTU, 2007. - 184 s.
- 4 Vargaftik N.B. Spravochnik po teplofizicheskim svojstvam gazov i zhidkostej, Gosizdat fiziko-matematicheskoy literatury, M., 1963.
- 5 SolidWorks. Komp'yuternoe modelirovanie v inzhenernoj praktike / Alyamovskij A.A. – SPb.: BHV-Peterburg, 2005. – 800 s.

Ответственный секретарь
Технический редактор
Компьютерная верстка

Р.К. Жаслан
А. Солтан
А. Солтан

30.03.2021 ж. бастап басылып шығарылады. Пішімі 60×84 1/8. Кітап-журнал қағазы. Көлемі 25 шартты б.т. Таралымы 500 дана. Бағасы келісім бойынша. ЦТД ҚИУ. Тапсырыс № 977. Индекс 74946.

Дата выхода 30.03.2021 г. Формат 60×84 1/8. Бумага книжно-журнальная. Объем 25 уч.-изд.л. Тираж 500 экз. Цена договор. ДЦТ КИУ. Заказ № 977. Индекс 74946.
