

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**«МЕТАЛЛУРГИЯ» КАФЕДРАСЫНЫҢ  
40-ЖЫЛДЫҒЫНА ОРАЙ ӨТЕТІН  
«МЕТАЛЛУРГИЯ САЛАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН  
ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ПРАКТИКА»  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
ПОСВЯЩЕННОЙ 40-ЛЕТИЮ  
ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДРЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ»  
«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ  
ОТРАСЛИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»**

**ПАВЛОДАР  
2023**

ӘОЖ 669  
КБЖ 34.3  
П78

**Редакция алқасының бас редакторы:**

Садықов Е. Т., э.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ  
Басқарма Төрағасы – Ректор

**Жауапты редактор:**

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ  
ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Басқарма  
мүшесі-проректоры

**Редакция алқасының мүшелері:**

Абишев К. К., Жунусов А. К., Қрыкбаева М. С., Исенова Б. К., Омарова  
А. Р., Ибраева А. Д.

**Жауапты хатшылар:**

Қуандықов А. Б.

**А66** «Металлургия саласының мәселелері мен перспективалары: теория және практика»: Халықаралық ғылыми конференциясының материалдары. – Павлодар : Toraighyrov University, 2023. – 352 б.

ISBN 978-601-345-365-1

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ. 2023 ж. 31 мамырында «Металлургия» кафедрасының 40-жылдығына орай өткен «Металлургия саласының мәселелері мен перспективалары: теория және практика» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Қара және түсті металдар өндірісінің ғылыми негіздері мен технологиялары, металлургиялық процестер және қайта өңдеу, Инженериядағы заманауи технологиялар.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.  
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 669  
КБЖ 34.3

ISBN 978-601-345-365-1

© Торайғыров университеті, 2023

**«ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ  
БАСҚАРМА ТӨРАҒАСЫ-РЕКТОР  
Е. Т. САДЫҚОВТЫҢ АЛҒЫ СӨЗІ**

**Сәлеметсіздер ме құрметті қатысушылар!**

Құрметті конференцияға қатысушылар: қонақтар, профессорлық-оқытушылық құрам, студенттер, магистранттар, сіздерді «МЕТАЛЛУРГИЯ САЛАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ПРАКТИКА» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында қарсы алуға қуаныштымын! Біздің конференцияға назар аударып, қызығушылық танытқандарыңызға рахмет. Конференция аралас форматта өтеді. Қатыса алмайтын қатысушылар онлайн түрде қатыса алады. Бұл формат Қазақстанның әр өңірінен және көршілес елдерден қатысушыларды біріктіреді. Конференцияға деген дәстүрлі жоғары қызығушылық бұл шараның маңыздылығы мен өзектілігін көрсетеді. Біздің университетіміз дәстүрлі түрде ғылым және зерттеу орталығы болып табылады. Бүгін біздің алаңда жетекші қазақстандық және шетелдік білім беретін жоғары оқу орындарының, ғылыми орталықтардың ғалымдары осы салалардағы аса маңызды мәселелерді талқылау бойынша диалог жүргізу үшін ғалымдар мен өнекәсіп маманалары практиктер жиналды.

Уважаемые гости, коллеги и участники конференции международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы металлургической отрасли: теория и практика», посвященной 40 – летию образования кафедры «Металлургия» в нашем университете!

Сегодня на конференции присутствуют гости из России (УрО РАН), Химико-металлургического института (г. Караганда), Карагандинского технического университета (г. Караганда), Карагандинского индустриального университета (г. Темиртау), Восточно-Казахстанского технического университета (г. Усть-Каменогорск), Актюбинского регионального университета (г. Актобе), наших предприятий-партнеров: ТОО «KSP Steel», ТОО «Casting», Группы ERG, АО «Алюминий Казахстана», АО «Казахстанский электролизный завод», Аксусский завод ферросплавов, ТОО «Павлодарский трубопрокатный завод», ТОО «Анисимов ключ» и других.

Горно-металлургический комплекс Республики Казахстан является второй по значимости отраслью экономики после нефтегазовой.

По данным Бюро национальной статистики в Казахстане насчитывается:

- 1601 предприятие в сфере ГМК;
- задействовано более 200 тысяч работников;
- доля в ВВП РК составляет 13 %.

Как известно, ГМК РК сконцентрирован в четырех основных регионах, где выплавляется большая часть базовых металлов – Карагандинской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской и Актюбинской областях.

В экономике Павлодарской области ГМК является ведущей с удельным весом в общем объеме промышленности - 39,3 %, удельный вес металлургической отрасли в обрабатывающей промышленности составляет 70,4 %.

Данная отрасль представлена следующими крупными предприятиями: АО «Алюминий Казахстана» (глинозем) и АО «Казахстанский электролизный завод» (алюминий в чушках), Аксуским заводом ферросплавов – филиала АО ТНК «Казхром» (ферросплавы), ТОО «KSP Steel» (стальные бесшовные трубы), ПФ ТОО «Кастинг» (стальное литье, прокат), ТОО «Проммашкомплект» (производство заготовок ж/д колес), ТОО «ERG Service» (производство литых изделий).

Средние и мелкие металлургические предприятия представлены: ТОО «GissenHaus», ТОО «Вектор Павлодар», АО «Казэнергокабель» (производство легированного алюминия, алюминиевых автомобильных колесных дисков, литье алюминиевой катанки); ТОО «Павлодарский трубопрокатный завод» (производство стальных сварных труб для ЖКХ); ТОО «Format Mash Company», ТОО «СНН», ТОО «Технологические линии», ИП «Пархоменко» и др. (производство стального, чугунного литья).

При всей успешности развития металлургии в Казахстане есть большие вызовы на пути ее дальнейшего развития. В первую очередь это такие проблемы, как:

1) Истощение запасов сырья. По данным, озвученным Министерством Экологии РК, коэффициент выполняемости запасов по твердым полезным ископаемым составляет 0,13.

2) Введение норм углеродного регулирования в странах – импортерах казахстанского металла, и в целом проблема экологии и переработки образующихся отходов.

3) Необходимость дальнейшей цифровизации металлургического производства;

4) Углубление переработки базовых металлов, получаемых на предприятиях Казахстана.

Уверен, что наша конференция позволит раскрыть пути решения данных проблем!

Всем желаю плодотворной работы на конференции!

На основе полученных данных, следует отметить, что сжимаемость материала дренирующей прорези значительно меньше, чем уплотняемого сильносжимаемого грунта. Поэтому вблизи дренирующих прорезей осадки будут меньше, несмотря на то, что по теории консолидации для случая «свободных» деформаций осадки вблизи прорезей в момент времени  $t$  должны быть больше по величине, чем в удалении от них.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бугров А.К., Нарбут Р.М., Сипидин В.П. Исследование грунтов в условиях трехосного сжатия. Л.: Стройиздат, 1987. 184 с.
- 2 Далматов Б.И., Ягданова Л.П. Компрессионно-декомпрессионные свойства некоторых разновидностей глинистых грунтов / Механика грунтов, основания и фундаменты: Сб. науч. тр. № 78/ЛИСИ. Л., 1973. С.53-57.
- 3 Дашко Р.Э. Анализ деформаций водонасыщенных глинистых грунтов в основании сооружений // Основания и фундаменты гражданских и промышленных зданий (в условиях слабых и мерзлых грунтов): Межвуз. те-мат. сб. тр. /ЛИСМ. Л., 1990. С. 104-113.
- 4 Денисов Н.Я. Природа прочности и деформации грунтов. М.: Госстрой-издат, 1972. 360 с.
- 5 Зиангиров Р.С., Быкова В.С., Полтев М.П. Инженерная геология в строительстве. М.: Стройиздат, 1986. 175 с.
- 6 Крутов В.И. Основания и фундаменты на насыпных грунтах. М.: Стройиздат, 1988. 224 с.
- 7 Ларионов А.К. Инженерно-геологическое изучение структуры рыхлых осадочных пород. М.: Недра, 1966. 328 с.
- 8 Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. М.: Стройиздат, 1982. 511 с.
- 9 Мулюков Э.И. Статистический анализ причин и вероятностный прогноз отказов оснований и фундаментов / Отказы в геотехнике: Сб. статей. Уфа, 1995. С. 5-17.
- 10 Солодухин М.А. Инженерно-геологические изыскания для промышленного и гражданского строительства. М.: Недра, 1985. 224 с.

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛИТЬЯ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ ИЗ ТШХН-50

БЫКОВ П. О.  
к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
СУХАНОВА Ж. Г.  
инженер, ТОО «KSP Steel», г. Павлодар

В условиях литейного цеха ПФ ТОО «KSP Steel» производят трубопрокатные валки из чугуна с шаровидным графитом марки ТШХН-50 по СТО-005-2019 (рисунок 1).

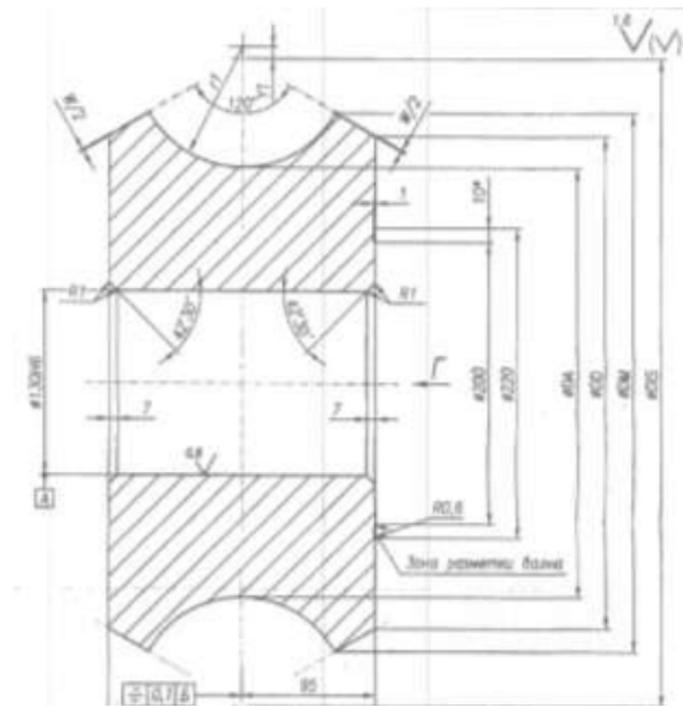


Рисунок 1 – Общий вид отливки «Трубопрокатный валок» из чугуна ТШХН-50 [1]

Химический состав чугуна ТШХН-50 для валков согласно [1] составляет, %: 2,7-3,9 C; 1,2-2,6 Si; 0,4-1,0 Mn; 0,2-1,0 Cr; 0,8-1,6 Ni; ≤ 0,30 P; ≤ 0,02 S. Твердость заготовки бочки валка (литейный

передел) должна соответствовать HSD50-70, что соответствует твердости 354–488 НВ.

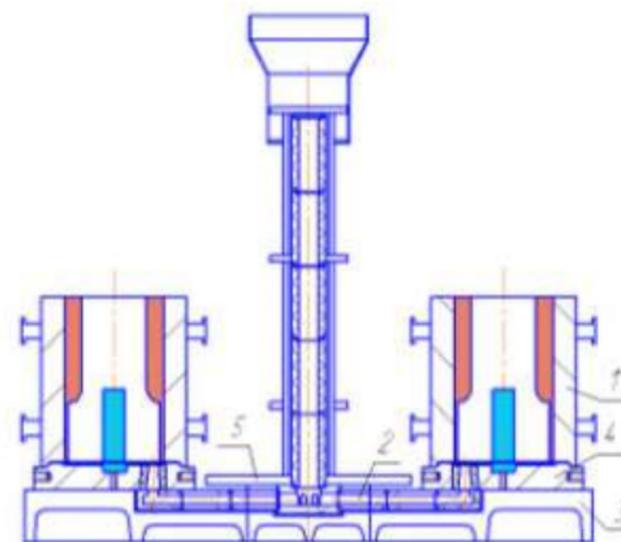
Процесс выплавки чугуна ТШХН-50 для литья валков исполнения ТШХН может осуществляться по двум вариантам [1]:

1) базовый вариант – с дефицитом углерода в «Шихтовой заготовке», с использованием коксика или электродной стружки в качестве карбюризатора для науглероживания расплава до заданного уровня, с термо-временной обработкой (ТВО) расплава при 1520–1530 °С до полного растворения в нем карбюризатора и охлаждением расплава присадкой стального лома в количестве 5 % от веса металлозавалки.

2) альтернативный вариант – без использования карбюризатора при достаточном внесении углерода в расплав компонентами «Шихтовой заготовки», без ТВО и добавки стали, с ограничением перегрева расплава в печи пределом температур 1380–1400 °С.

Для сфероидизирующей обработки исходного жидкого чугуна магниесодержащим модификатором, согласно [1], используются крановые разливочные ковши емкостью 5 тонн, на дне которых выкладывается перегородка высотой 200–260 мм из шамотного кирпича ШБ-5, разделяющая донную часть ковша на два отсека. Для сфероидизирующей обработки используют модификатор Ферромаг 611 (25–30 кг/т жидкого чугуна) и молотый 75 % ферросилиций (2–3 кг/т жидкого чугуна).

Комбинированная литейная форма представлена на рисунке 2.



1 – кокиль; 2 – плита разводящая; 3 – поддон; 4 – поддончик;  
5 – кожух центральной нижней

Рисунок 2 – Общий вид литейной формы для литья валков [1]

Анализ технико-экономических показателей производства трубопрокатных валков из ТШХН-50 в условиях ПФ ТОО «KSP Steel» за 2018–2020 годы показывает повышенную себестоимость производства валков по сравнению с конкурентами из Китая и России.

Наблюдается повышенный расход магниесодержащего модификатора (до 10–20 %), повышенный расход металла на литниково-питающую систему (до 15–30 %).

Литературный обзор показал [2–11], что резервами снижения затрат на производство валков являются:

- снижение расхода металла на литники за счет дополнительных мероприятий по снижению теплотеря в прибылях;
- снижение расхода магниесодержащего модификатора за счет применения более рациональных методов ввода модификатора в чугун.

Авторами работы на первом этапе исследований было проведено компьютерное моделирование в САЕ LVMFlow CV 4.0 для оценки снижения расхода металла на литники за счет дополнительных мероприятий по снижению теплотеря в прибылях.

Параметром оптимизации являлся высота распространения усачочной раковины в тепловом центре отливки, параметрами

варьирования являлись температура заливки и теплофизические свойства теплоизолирующей вставки в прибыльной части кокиля.

В качестве варьируемых теплоизоляционных материалов выбирали стандартную применяемую теплоизоляционную смесь на основе кварцевого песка и теплоизоляционную смесь на основе зол-уносов Экибастузских углей. Данные по теплофизическим свойствам материалов принимались по рекомендациям [10].

Процесс моделирования состоял из нескольких этапов:

- 1) Импортировали отливку и литниково-питающую систему в программу LVMFlowCV.
- 2) Создавали расчетную сетку.
- 3) Задавали свойства материалов.
- 4) Задавали граничные условия (место подвода расплава во время заливки).
- 5) Рассчитывали температурные поля.
- 6) Контролировали изменения расчетных параметров.

На рисунках 3 и 4 показаны результаты компьютерного моделирования.

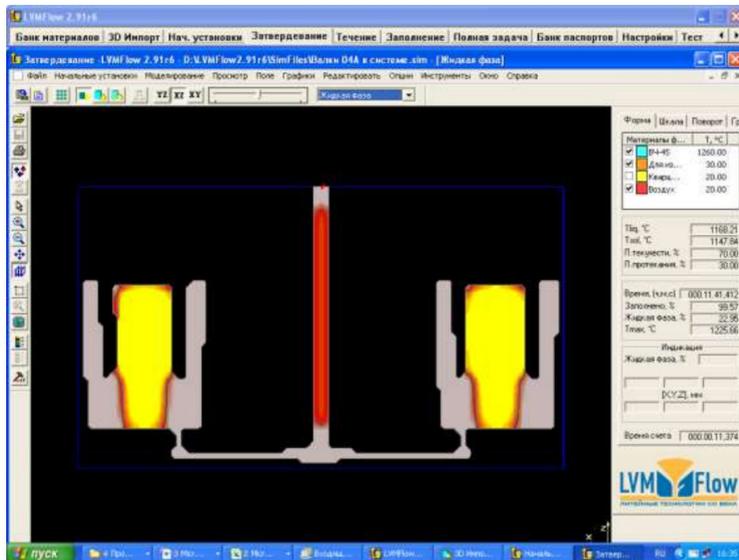


Рисунок 3 – Температурные поля в теле отливки «Трубопрокатный валок»

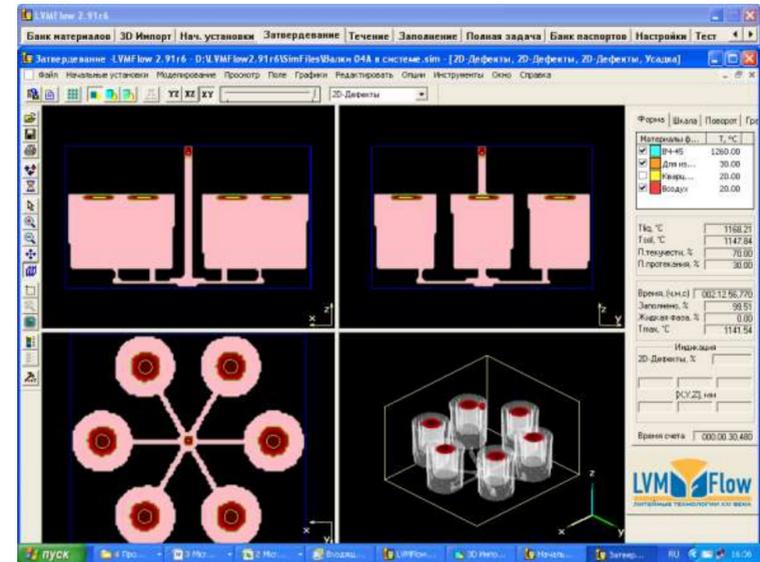


Рисунок 4 – Распределение усадочной раковины в прибыльной части отливки «Трубопрокатный валок»

Установлено, что высота распространения усадочной раковины в тепловом центре отливки при использовании теплоизоляционной смеси на основе зол-уносов Экибастузских углей ниже на 20 %. Данный факт, объясняется вспучиванием Экибастузской золы в процессе нагрева при контакте с залитым металлом и увеличением объема пор и как следствие уменьшением теплопроводности материала [10].

На втором этапе авторами работы были проведены исследования вариантов снижения расхода магнийсодержащего модификатора Ферромаг 611 за счет применения более рациональных методов ввода модификатора в чугун.

Как известно [6–8] основными факторами, влияющими на усвоение магний в процессе сфероидизирующей обработки, являются: температура расплава, марка и фракция модификатора, объем чугуна, скорость наполнения реакционной емкости, метод обработки.

Основными методами обработки являются [6-8]: «сендвич» процесс, процесс «ковш с крышкой», модифицирование в

потоке, внутриформенное модифицирование, обработка расплава проволокой с наполнителем.

Применяемый в ТОО «KSP Steel» сэндвич-процесс обеспечивает усвоение магния на уровне 50–60 %, более совершенный способ «ковш с крышкой» показывает усвоение магнием на уровне 70 – 75 %, еще более высокий уровень усвоения магнием показывает модифицирование внутри формы – 70–80 % [8].

Расчеты и лабораторные исследования, проведенные авторами, показывают, что наиболее оптимальным при низких капитальных затратах является способ «ковш с крышкой», который не требует конструктивных изменений кокильной установки, а только изготовления крышки для литейного ковша, которую легко изготовить в литейном цехе самого предприятия и обеспечивает усвоение модификатора Ферромаг 611 до 70–75 %.

Средний баланс металла представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Баланс металла по результатам лабораторных исследований

№	Составляющие баланса	% от металлозавалки	
		Базовый вариант	Предлагаемый вариант
1	Металлозавалка	100,0	100 %
2	Угар и безвозвратные потери	7,99	7,09
3	Жидкий металл	92,01	92,91
а)	Скрап	1,84	1,84
б)	Литники и прибыль	41,26	36,1
в)	Брак к металлозавалке	1,33	1,22
4	Выход годного	47,58	53,75

Выводы:

1) Авторами работы в результате компьютерного моделирования в САЕ LVMFlow CV 4.0 установлено, что резервами снижения затрат на производство валков являются снижение расхода металла на литники за счет дополнительных мероприятий по снижению теплопотерь в прибылях и снижение расхода магнийсодержащего модификатора за счет применения более рациональных методов ввода модификатора в чугуны.

2) Установлено, что высота распространения усадочной раковины в тепловом центре отливки при использовании теплоизоляционной смеси на основе зол-уносов Экибастузских углей ниже на 20 %. Данный факт, объясняется вспучиванием Экибастузской золы в процессе нагрева при контакте с залитым

металлом и увеличением объема пор и как следствие уменьшением теплопроводности материала.

3) Расчеты и лабораторные исследования, проведенные авторами, показывают, что наиболее оптимальным при низких капитальных затратах является способ «ковш с крышкой», который не требует конструктивных изменений кокильной установки, а только изготовления крышки для литейного ковша, которую легко изготовить в литейном цехе самого предприятия и обеспечивает усвоение модификатора Ферромаг 611 до 70–75 %.

4) Предлагаемые решения позволят увеличить выходного годного металла при производстве трубопрокатных валков из чугуна с шаровидным графитом марки ТШХН-50 в комбинированные литейные формы на 6,17 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Технологические инструкции «Производство трубопрокатных валков из ТШХН-50 в ТОО «KSP Steel» // ТОО «KSP Steel», 2015. – 30 с.

2 Ресурсоэффективность литейного производства в России: исследование и сравнительный анализ // IFC, 2010. - 88 с.

3 Воздвиженский В.М., Грачев В.А., Спасский В.В. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1984. – 432 с.

4 Вейник А.И. Расчет отливки. - М.: Машиностроение, 1964. – 403 с.

5 Радя В.С., Горбунов К.Р., Рябов Д.Г., Воронцова В.А., Усольцев И.А. Опыт литья трубопрокатных валков ТПХН-60 в неспециализированном литейном цехе // Прогрессивные технологические процессы и подготовка кадров для литейного производства : материалы регион. науч.-практ. конф., 23 окт. 2006 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2007. - С. 82-89.

6 Скаланд Т. Производство высокопрочного чугуна – Сравнение альтернативных методов обработки магнием на высокопрочный чугун // Литейщик России, №3, 2011. – С. 28 – 37

7 Onsoien M.I., Grong Ø., Gundersen Ø., Skalands T. A process model for the microstructure evolution in ductile cast iron: Part I. The model // Metallurgical and Materials Transactions A: Physical Metallurgy and Materials Science, 1999, 30(4). – P.1053 – 1068.

8 Onsjøien M.I., Grong Ø., Gundersen Ø., Skaland T. A process model for the microstructure evolution in ductile cast iron: Part II. Applications of the model // Metallurgical and Materials Transactions A: Physical Metallurgy and Materials Science, 1999, 30(4). – P.1069 – 1079.

9 Болдырев Д.А. Комбинированное влияние технологических параметров модифицирования и микролегирования на структуру и свойства конструкционных чугунов: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – М.: ЦНИИЧермет им. И. П. Бардина, 2009. – 40 с.

10 Назаратин В.В. Исследование эффективности действия теплоизоляционных смесей на основе зол – уносов // Литейное производство. – 2009. – №2. – С. 20–25.

11 Арынгазин К.Ш., Жусупов М.Б., Алигожина Д.А. Перспективы использования отходов тепловых энергоцентралей АО «Алюминий Казахстана» // Наука и техника Казахстана, 2016 – № 3–4. – С. 28–34.

### КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШЛАМОВ ГЛИНОЗЕМНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ВТОРИЧНЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ШЛАКОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БЕТОНОВ

БЫКОВ П. О.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
АРЫНГАЗИН К. Ш.

к.т.н., профессор, директор, ТОО «ЭкостройНИИ-ПВ», г. Павлодар  
БОГОМОЛОВ А. В.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар  
ТЛЕУЛЕСОВ А. К.

магистр, Торайгыров университет, г. Павлодар  
АЛДУНГАРОВА А. К.

PhD, асоц. профессор, декан, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

В настоящее время в Республике Казахстан в отвалах по разным независимым оценкам накоплено более 400 млн. тонн золошлаковых отходов энергетики и отходов металлургии, которые продолжают накапливаться ежегодно [1–3].

Реализация широкомасштабных Государственных программ по повышению доступности жилья, ипотечного кредитования

обеспечивает стабильный рост спроса на строительные изделия и как следствие сырья для их изготовления [1–3].

Перспективным сырьем для производства строительных изделий являются отходы металлургии [4–13]. Низкая степень утилизации металлургических отходов обусловлена спецификой и разнообразием свойств, отличающих их от природных материалов.

Данная ситуация требует исследований по разработке технологии переработки сталеплавильных шлаков и шламов глиноземного производства с получением товарной продукции.

Объектом исследования в работе являлся шлак глиноземного производства АО «Алюминий Казахстана» (АО «АК»), вторичный электросталеплавильный шлак ТОО «Кастинг».

Исследования проводились в лаборатории «Переработка металлургических отходов» НАО «Торайгыров университет». Качество бетона оценивалось по стандарту, который распространяется на тяжелые мелкозернистые (песчаные) бетоны по ГОСТ 26633.

В работе были определены составы шлама глиноземного производства и шлак электросталеплавильного производства (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Химический состав отвального шлама глиноземного производства АО «АК»

Наименование	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CL
Отвальный шлак (средняя проба)	1,69-1,93	0,7 - 08	4,48-7,6	15,1-18,1	0,38-1,13	0,03-0,37	26,3-31,9	23,3-41,6	0,07-014

Таблица 2 – Средний химический состав шлака в агрегате ковш-печь ЭСПЦ ТОО «Кастинг», %

Fe <sub>оc</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	S	осн	Σ
0,9 – 6,4	25,1 – 28,1	0,3 – 0,9	45,5 – 63,1	7,4 – 13,8	1,6 – 4,7	0,3 – 0,8	1,7 – 2,5	91,6 – 99,2

Также для изготовления образцов бетона использовались следующие материалы:

– песок для строительных работ по ГОСТ 8736 (с модулем крупности 2);

**«МЕТАЛЛУРГИЯ» КАФЕДРАСЫНЫҢ  
40-ЖЫЛДЫҒЫНА ОРАЙ ӨТЕТІН  
«МЕТАЛЛУРГИЯ САЛАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН  
ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ПРАКТИКА»  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

Техникалық редактор: А. Р. Омарова  
Корректор: Д. А. Кожас  
Компьютерде беттеген: З. С. Исакова, З. Ж. Шоқубаева  
Басуға 31.05.2023 ж.  
Әріп түрі Times.  
Пішім  $29,7 \times 42 \frac{1}{4}$ . Офсеттік қағаз.  
Шартты баспа табағы 20,25. Таралымы 500 дана.  
Тапсырыс № 4097

«Toraighyrov University» баспасы  
«Торайғыров университеті» КЕ АҚ  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.