

## Отзыв

на автореферат диссертации Калиногорского Андрея Николаевича «Исследование и совершенствование технологии нанесения огнеупорных покрытий на футеровку большегрузных конвертеров с использованием высокомагнезиальных флюсов» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Исследование процессов наведения шлакового гарнисажа на футеровку конвертеров при помощи раздува азотом через кислородную фурму является перспективным направлением, так как срок службы футеровки конвертера является существенной статьей затрат при производстве стали. Тем более, что данный способ повышения стойкости футеровки на фоне других операций (подварка кирпичом или магнезиальными массами, торкретирование конвертера) является достаточно простым и экономичным.

Как известно, одним из ключевых факторов для проведения данной операции является качество подготовки шлака перед нанесением гарнисажа. В производственной практике применяют различные способы подготовки конвертерного шлака в состояние необходимое для нанесения шлакового гарнисажа: по времени отдачи и применяемым материалам (магнезиальные флюсы; уголь (при необходимости); по способу раздува шлака (азот, кислород) и т.п.

Кроме подготовки шлака, на качественное проведение гарнисажа влияет расход азота, его аэродинамика, а также качественное и стабильное сырье (чугун, известь) – это позволяет добиваться стабильных конечных показателей продувки плавки и образования качественного шлака, не допуская «передува» металла и шлака.

В представленной работе исследованы факторы, влияющие на качественное нанесение конвертерного шлака на футеровку конвертера:

- процессы взаимодействия вихревых газовых струй со шлаковым расплавом, тем самым показаны преимущества раздува шлакового расплава вихревыми газовыми струями;
- расход газа и скорость газового потока, который влияет на траекторию и скорость движения капель шлака, чем мельче капли, тем большее влияние на них оказывает вихревой поток газовой струи. Снижение вязкости шлака и соблюдение соотношения незакрученной и закрученной составляющих скорости вихревой газовой струи в пределах 0,2 – 1,0 отн.ед. способствует качественному гарнисажу.
- представлены разработки специальных дутьевых устройств газового охлаждения для нанесения шлакового покрытия на футеровку в условиях АО «ЕВРАЗ ЗСМК» с расчетом температурных нагрузок по разработанной методике анализа теплообменных процессов в рабочем пространстве конвертера.

- выполнена фактическая оценка изменения концентрации насыщения шлакового расплава оксидом магния в различные периоды продувки металла в условиях АО «ЕВРАЗ ЗСМК».
- для АО «ЕВРАЗ ЗСМК» определены рациональные параметры технологии шлакового режима плавки.

По автореферату Калиногорского А.Н. можно сделать следующие замечания:

- 1) В работе предложены специальные дутьевые устройства для нанесения огнеупорных покрытий на футеровку. Насколько актуальной является данная задача и проводились ли опытно-промышленные испытания, подтверждающие эффективность предлагаемых конструктивных решений
- 2) В реферате отмечено, что расчетные параметры и профиль существующих сопел продувочной фурмы, не соответствуют оптимальной интенсивности подачи азота для раздува шлака, при это предлагается использовать комбинированную и газопорошковую фурму для раздува шлака. Из работы не совсем понятно, в чем принципиальное преимущество этих фурм над продувочной по интенсивности подачи азота?

В целом рассмотренная работа является законченным научным исследованием, и отмеченные замечания не снижают ее научную и практическую ценность. Реферат написан четким техническим языком и содержит все необходимые разделы и сведения. Работа А.Н. Калиногорского выполнена на высоком экспериментальном и научном уровне, отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, автор представленной работы вполне заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Начальник производственно-технического  
отдела ООО «ТУЛАЧЕРМЕТ-СТАЛЬ»



М.А. Жигарев

Главный специалист по сталеплавному производству  
ПТО ООО «ТУЛАЧЕРМЕТ-СТАЛЬ»



С.М. Щеглов

17.11.2016

Подписи начальника ПТО Жигарева М.А. и главного специалиста ПТО Щеглова С.М. удостоверяю:

Начальник управления  
по работе с персоналом



Сагалдинова И.Ю.

Кандидат технических наук Жигарев Максим Александрович  
300016, г. Тула, ул. Пржевальского, 2  
(4872)257179, [info@tulachermet.com](mailto:info@tulachermet.com)

Щеглов Сергей Михайлович  
300016, г. Тула, ул. Пржевальского, 2  
(4872)257179, [info@tulachermet.com](mailto:info@tulachermet.com)