

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Адилова Галымжана

«Разработка основ технологии полной переработки медеплавильных шлаков с получением востребованных металлических и керамических изделий» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений, поскольку в отвалах медеплавильных предприятий РФ накоплено свыше 140 млн. тонн шлака, в которых содержится около 55 млн. тонн железа. Помимо железа и меди шлак содержит также серу, цинк, селен, мышьяк и некоторые другие элементы. С учетом количества самую высокую стоимость в шлаке имеет железо. Извлечение железа пирометаллургическими процессами из отходов медеплавильного производства позволило бы получить не только металл, но и оксидный остаток (шлак) с меньшей плотностью, пригодный для использования в качестве заполнителя бетона. Тем самым можно было бы утилизировать огромное количество складированных отходов, уменьшив экологическую нагрузку и получив востребованные продукты. Поэтому разработка способов эффективного использования шлаков медеплавильного производства является актуальной экономической и экологической задачей.

Извлечение железа из шлаков можно осуществить обычными методами, применяемыми в черной металлургии, например, добавляя эти отходы в шихту при агломерации железных руд. Проблема заключается в том, что в этих шлаках присутствует медь, а также другие нежелательные для стали примеси. Поскольку медь является не удаляемой сталеплавильными технологиями примесью, то содержание меди в металле при рециклинге стального лома непрерывно растёт, а максимальное содержание меди в стали большинства марок машиностроительного сортамента строго ограничено и не должно превышать 0,3%. Для получения такого содержания меди сталь, выплавляемую с использованием металлического лома, приходится разбавлять чугуном. Поэтому использовать медьсодержащие шихтовые материалы при выплавке чугуна в доменных печах недопустимо.

В то же время медь не ухудшает качество чугунных изделий и уменьшает склонность стали к атмосферной коррозии. Содержание меди в металле строительного сортамента допускается на уровне порядка 1%. Таким образом, сталь с повышенным содержанием меди можно использовать при производстве металла строительного назначения. Однако производить такой металл аглодоменным процессом и использовать его только при выплавке весьма ограниченного сортамента невозможно, так как невозможно исключить попадание меди с чугуном в конструкционную сталь.

Вторым по стоимости компонентом медеплавильных шлаков является цинк. Растущие потребности промышленности России в цинке не обеспечены достаточным количеством сырья. В то же время в медеплавильных шлаках содержится порядка 2,5% цинка.

Для повышения эффективности отдачи нефтяных скважин с применением технологии гидроразрыва пласта трещины, создаваемые гидроразрывом, заполняют расклинивающим материалом (пропантом) – порошком, состоящим из керамических гранул диаметром 0,5...1,2 мм. При этом эффективность нефтеотдачи скважин возрастает за счет предупреждения смыкания трещин под действием горного давления. В качестве пропанта используют различные оксидные материалы в виде сферических гранул. Поэтому шлаки, образующиеся в плавильном агрегате после извлечения из медеплавильных шлаков цинка и железа, целесообразно использовать для изготовления пропантов, а оставшуюся часть маложелезистых шлаков утилизировать в строительной индустрии в качестве наполнителя бетонов.

Диссертация Адилова Г. посвящена решению проблемы утилизации медеплавильных шлаков, включающей получение железа для производства медьсодержащего чугуна, пригодного для изготовления мелющих тел или стали строительного сортамента, попутное извлечение цинка и переработку сталеплавильных шлаков на пропанты. В этой связи не

вызывает сомнения, что диссертация Адилова Г. является актуальной и имеющей важное практическое значение. В то же время, в работе присутствуют и элементы научной новизны, связанные с термодинамическим моделированием восстановительных процессов и фазовых превращений железосодержащих фаз. Полученные диссертантом научные и практические результаты в целом сомнений не вызывают.

Вместе с тем, при знакомстве с авторефератом возникают некоторые вопросы и замечания. В частности, как правильно отмечается в автореферате, медеплавильные шлаки помимо железа и цинка содержат и другие ценные элементы, об извлечении которых в автореферате сведения отсутствуют. Кроме того, не понятно, как автор предлагает улавливать оксид цинка, который, согласно приведённым в автореферате данным, конденсируется и оседает на электроде дуговой печи.

Несмотря на это, считаю, что представленная диссертационная работа по своей актуальности, научной новизне и практической ценности, объёму и уровню исследований отвечает квалификационным требованиям, установленным в п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Адилов Галымжан, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Директор Исследовательского центра физики металлических жидкостей, доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, Почетный профессор УрФУ

620002, Россия,
г. Екатеринбург, ул. Мира, 19;
телефон: 8 (343) 375-44-49;
email: v.s.tsepelev@urfu.ru

Подпись
заверяю


02.08.2024 Цепелев В.С.

Я, Цепелев Владимир Степанович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.

