

биотоплива можно использовать также отходы растениеводства, что уже внедряется в южных регионах, и макулатуру.

Целесообразно разработать экономическую взаимосвязь с лесозаготовителями, переработчиками отходов и лесовосстановительными хозяйствами, что позволит более полно перерабатывать продукты леса, заниматься возобновлением лесных ресурсов. Так же необходимо проработать законодательную базу.

Список литературы

1. Гомонай М.В. Производство топливных брикетов. Древесное сырье, оборудование, технологии, режимы работы / М.В. Гомонай. М.: МГУЛ, 2006. 68 с.
2. Копылова В.А. Инвестиционная стратегия развития лесного комплекса / В.А. Копылова // Вестник ИрГТУ. 2009. № 4. С. 104-107.
3. Режим доступа: <http://www.wood.ru/ru/ddispoth.html>
4. Режим доступа: <http://www.forest.ru/rus/publications/how>

О.С. Залыгина, А.С. Лазакович

Белорусский государственный технологический университет – БГТУ

ОТХОДЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ВТОРИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

In the given work it is offered to use a withdrawal of foundry manufacture as secondary raw materials. The burnt earth it is offered to recycle and return in technology process, a ferriferous dust after iron extraction to use in manufacture of a ceramic brick, metallurgical slags to apply to reception colour glaze coverings.

Металлургические, машиностроительные и металлообрабатывающие комплексы являются крупнейшими промышленными объединениями, где высокими темпами освоения новых видов продукции. Вместе с тем они оказывают серьезное воздействие на окружающую среду. Существующие технологии приводят

к образованию разнообразных отходов производства, которые в настоящее время используются в незначительной степени и в основном направляются на захоронение.

Главным источником образования крупнотоннажных отходов металлургических, машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий является литейное производство. К основным отходам литейного производства относятся шлаки от плавильных печей (ваграночный и электроплавильный), горелая формовочная земля, железосодержащая пыль, лом черных металлов, отработанные абразивные круги, огнеупорный отработанный кирпич (динас, шамот), нефтеотходы (отработанные масла, смазки) и т.д [1].

В настоящее время большинство этих отходов (за исключением лома черных металлов) не находят широкого практического применения в качестве вторичного сырья, хотя существуют теоретические разработки их использования в различных отраслях промышленности.

В данной работе предложен комплекс мероприятий по совершенствованию системы обращения с отходами литейного производства на примере ОАО “Бобруйский машиностроительный завод”, на котором такие отходы, как горелая земля, шлак ваграночный, шлак электроплавильный и железосодержащая пыль составляют 70 % от общего количества образующихся на предприятии отходов. Далее представлена краткая характеристика этих отходов и возможные направления их использования.

1. Земля формовочная горелая – сыпучий материал фракции 0 – 1 мм. Химический состав отхода, мас. %: 92 – кварцевый песок; 5 – глина; 3 – Fe, Al, Zn, Ni, Mn, Sr, Pb, Br, Be, Cu, органические вещества и др. Норматив образования отхода составляет 1,49 т/т стального или чугуна литья.

Существующие направления использования горелой формовочной земли представлены на рисунке 1.

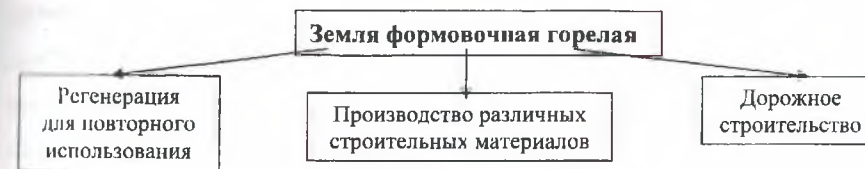


Рис. 1. Существующие направления использования земли формовочной горелой

В данной работе предлагается осуществлять сухую регенерацию горелой формовочной земли, которая заключается в удалении пыли, мелких фракций и глины, потерявшей связующие свойства под влиянием высокой температуры при заполнении форм металлом. Сухой способ регенерации состоит из двух операций: обдирания от зерен песка связующих веществ; удалении пыли и мелких частиц, что достигается продуванием воздуха в закрытом барабане с последующим отсосом воздуха с пылью. Данный способ регенерации позволяет вернуть в производство до 80 % восстановленного песка [2].

2. Железосодержащая пыль – сыпучий материал фракции 0 – 5 мм. Химический состав отхода, мас. %: Al_2O_3 – 2,5; SiO_2 – 56,4; K_2O – 0,5; CaO – 0,2; Cr – 1,3; Fe – 25,5; FeO – 3,2; Fe_2O_3 – 9,7; остальные примеси – 0,7 %. Норматив образования отхода составляет 0,01256 т/т стального или чугуна литья. Образуется в процессе очистки отливок в дробетных камерах и гвалтовочных барабанах.

Существующие направления использования железосодержащей пыли представлены на рисунке 2.

В данной работе предлагается извлекать железную пыль из отхода с помощью электромагнитной сепарации и возвращать ее в литейное производство. Оставшаяся часть отхода содержит в основном SiO_2 , поэтому возможно ее использование в производстве керамического кирпича в качестве отошающей добавки вместо обычного кварцевого песка. В работе были получены опытные образцы кирпича на основе глины Гайдуковского месторождения с содержанием названного отхода до 30 %. Как показывают экспериментальные данные,

физико-механические свойства кирпича при этом не изменяются и составляют: прочность при сжатии – 30 МПа, плотность – 1700 кг/м³, линейная усадка – 14 %.

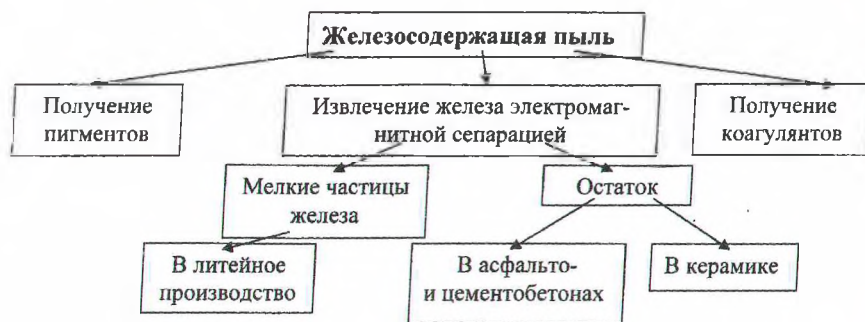


Рис. 2. Существующие направления использования железосодержащей пыли

3. Металлургические шлаки подразделяются на электроплавильные и ваграночные. Электроплавильные шлаки – сыпучий материал фракция 0 – 5 мм. Химический состав, мас. %: CaO – 40-50, SiO₂ – 10-25, FeO – 12-15, MgO – 1-8, MnO – 5-10, Al₂O₃ – 2-4, P₂O₅ – 0,5-2. Норматив образования отхода составляет 0,0621 т/т стального литья. Ваграночные шлаки по структуре очень плотные, имеют цвет от серого до черного с блеском. Фракционный состав 0 – 30 мм. Химический состав, масс. %: SiO₂ – 42-50, CaO – 18-30, MgO – 1-8, Al₂O₃ – 3-20, FeO – 5-15, P₂O₅ – 0,1-0,5, S – 0,05-3. Норматив образования отхода составляет 0,10817 т/т чугуна литья.

Существующие направления использования металлургического шлака приведены на рисунке 3.

Высокое содержание в металлургических шлаках оксидов железа позволяет предположить возможность их использования для получения цветных глазурных покрытий бежево-коричневой гаммы.

В данной работе были получены глазурные покрытия с добавлением электроплавильного и ваграночного шлаков. В обоих случаях в качестве основы использовалась фриттованная белая глазурь РУП “Березастройматериалы”. Шла-

ки добавлялись в количестве до 25 масс. % (по сухому веществу) на стадии мокрого помола глазурной фритты. В этом случае не требуется практически никаких изменений в технологическом процессе за исключением возможной корректировки температуры политого обжига. Глазурь наносилась на керамическую основу методом полива. После сушки образцы обжигались при температуре 1000 °С в электрической печи в течение 15 минут.

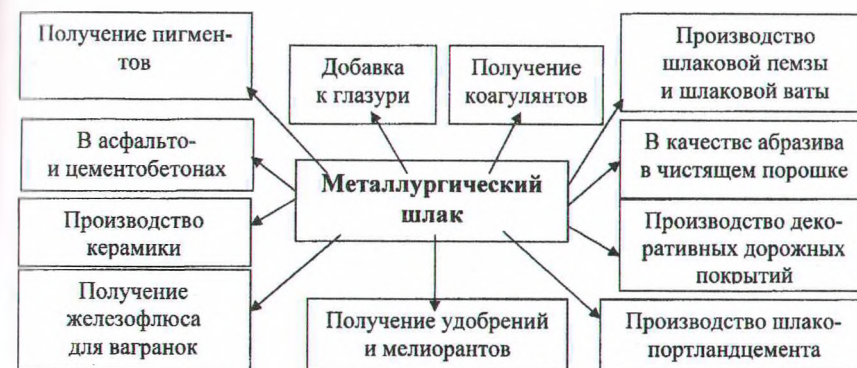


Рис. 3. Существующие направления использования металлургических шлаков

Введение в глазурь металлургических шлаков позволяет получить глазурные покрытия хорошего качества бежево-коричневой цветовой гаммы. Интенсивность цвета выше при использовании электроплавильного шлака, возможно, вследствие более высокого содержания в нем оксида железа и присутствия оксида марганца. Интенсивность цвета также увеличивается с повышением количества вводимого шлака, однако при этом ухудшается растекаемость глазури, поэтому не рекомендуется вводить в глазурь металлургический шлак в количестве более 20%.

Таким образом, использование отходов литейного производства в качестве вторичного сырья приводит к снижению потребности предприятия в природном сырье, предотвращению загрязнения окружающей среды отходами, расши-

рению сырьевой базы промышленности строительных материалов, получению качественной продукции (керамического кирпича, цветной глазури).

1. Бобович Б.Б. Переработка отходов производства и потребления / Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин. М.: Интермет Инжиниринг, 2000. 496 с.

2. Ляпкин А.А. Комплексная переработка отходов литейного производства / А.А. Ляпкин, Н. С. Чураков. М: НИИОТ, 1992. 56 с.

Ю.А. Измоленов, Л.Г. Турчанинов

Уральский государственный технический университет-УПИ

ЭКОНОМИЧЕСКИ ВЫГОДНАЯ «МОРСКАЯ» ЭКОЛОГИЯ

Using of free areas of the Black sea for creation of the rest industry infrastructure is considered. Possibility of H₂ S use as an energy source for improvement of ecological situation is studied.

Технический прогресс на какой-то неопределенный период оказался в подвешенном состоянии. Большинство стран испытывают хроническую нехватку энергии, непредвиденно быстрыми темпами истощаются природные ресурсы нашей планеты, наша планета не выдерживает тех нагрузок, к которым мы привыкли.

Сигналами беды стали все более частые катастрофы и аварии энергетики (Саяно-Шушенская ГЭС, Чернобыльская АЭС), разливы нефти, загрязнения атмосферы, дефицит питьевой воды, невероятные по обилию наводнения, глобальные изменения климата.

При необычно высоком дефиците нефти она, как правило, выкачивается из месторождений лишь наполовину, месторождения забрасываются, так как проще и дешевле начать разрабатывать новое месторождение.

Почвенный покров нашей планеты истощается в глобальных масштабах, плодородные земли вырабатываются, подвергаясь ветровой и водной эрозии. Леса вырубаются, остаются бесплодные песчаные и скалистые горные склоны,

окисаны загрязняются нефтепродуктами и более не служат фабрикой кислорода, реки мелеют, рыба и прочая биота (биология нижних слоев моря) исчезают.

Человечество все чаще задумывается о возможных негативных последствиях, которые нельзя не предвидеть. Уже недопустимо использовать только нефть, природный газ и уголь. Необходимо применение альтернативных источников энергии, неистощимых (возобновляемых) – энергии Солнца, ветра, тепла земных недр и водорода [1].

Причем водород генерируется из речной, озерной и морской воды, т.е. источник его неистощим. Существует два главных направления получения водорода с помощью процессов реформинга природного газа или каменного угля. (При этом получаемый продукт требует весьма глубокой очистки). Второе направление-получение водорода из воды с помощью электролиза [2]. Авторами принципиально нового способа генерации водорода может быть фотоэлектрический способ [3].

Проведенные нами исследования электрических и химических эффектов в таком разделе физики как электрический разряд в электропроводящей жидкости расширяют наши знания и открывают новые перспективы развития энергетики. Электрический разряд происходит в реакторе фотонотрона при температуре $86 \pm 4^\circ\text{C}$ напряженностью электрического поля не менее 30 – 35 в/см.

Как показали наши исследования с применением фототрона расход электроэнергии при генерации водорода в 2 раза ниже по сравнению с традиционным способом [4].

Таким образом достигается снижение расхода электроэнергии, уменьшение или полное исключение выбросов в окружающую среду, имеющих в своем составе токсичные компоненты и, что особенно важно, устранение ручного труда, переход на полное автоматическое управление, обслуживание всего комплекса.

При этом мы не упоминаем, что использование фотонотронов в «морской» экологии позволяет выполнять такие операции как очистка трубопроводов, сте-