

Исследования указывают на снижение загрязненности металла сварного шва силикатами недеформирующимися и отсутствие силикатов хрупких

Выводы:

1. Показана принципиальная возможность использования ковшевого электросталеплавильного шлака, шлака силикомарганца и барий-стронциевого модификатора в качестве флюсов и рафинирующей и газозащитной добавки для сварочных флюсов.
2. Использование барий-стронциевого модификатора позволяет снизить загрязненность сварного шва неметаллическими включениями: силикатами недеформирующимися, оксидами точечными и силикатами хрупкими, а также повысить десульфурующую способность сварочных флюсов.

Литература.

1. Использование ковшевого сталеплавильного шлака при изготовлении сварочного керамического флюса/ Липатова У.И., Махин Д.И., Волосенкова Д.С.// Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении. Сб. тр. VI Всерос. научн.-практич. конференции для студентов и учащейся молодежи. Юргинский технологический институт - Томск: изд. Томского политехнического университета, 2015 – С. 105–107.
2. Новые материалы для сварки и наплавки / Козырев Н.А., Галевский Г.В., Крюков Р.Е., Титов Д.А., Шурупов В.М. // *Металлургия: технологии, управление, инновации, качество. Труды XXIX Международн. научн.-практич. конференции 15-16 декабря 2015 г.* – Новокузнецк: изд. центр СибГИУ, 2015. –ч. 2. - С. 184-188.
3. Липатова У.И. Влияние добавки барийстронциевого карбонатита во флюс на качество сварного шва. [Текст]/ У.И. Липатова, И.В. Матинин, А.А. Проводова, Д.И. Кузьменко// *Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: сборник трудов Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Вып.20– ч.III – Новокузнецк: СибГИУ, 2016.* – С. 266-271.
4. Липатова У.И. Влияние добавки барийстронциевого карбонатита во флюс на качество сварного шва. [Текст]/ У.И. Липатова, И.В. Матинин, А.А. Проводова, Д.И. Кузьменко// *Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: сборник трудов Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Вып.20– ч.III – Новокузнецк: СибГИУ, 2016.* – С. 266-271
5. Изготовление сварочных флюсов с использованием отвальных шлаков производства силикомарганца / Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Козырева О.Е., Липатова У.И. // *Обработка материалов: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / Юргинский технологический институт.* – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – С. 90-95.
6. О возможности использования шлака производства силикомарганца для изготовления сварочных флюсов / Козырев Н.А., Крюков Р.Е., Липатова У.И., Козырева О.Е. // *Металлургия: технологии, инновации, качество: труды XIX научно-практической конференции: В 2 ч. Ч. 2 / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. Е.В. Протопопова.* – Новокузнецк: Изд.центр СибГИУ, 2015. С. 188-191.
7. ГОСТ 1778-70. Сталь. Металлографические методы определения неметаллических включений Текст. Введ. 1970-12-29. – М.: Изд-во стандартов, 1971. - 42 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЕ НЕФТЕСОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Е.А.Квашева, ст. гр. ХТм-171, Е.С. Ушакова, к.т.н., ст.преподаватель,

И.В. Козлова, ст. гр ХТм-161,

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева

650000, г. Кемерово ул. Весенняя 28, тел. 8(3842)- 39-69-60

E-mail: kvashevaya@mail.ru

Аннотация: При высоком росте нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, достаточно остро встает вопрос об аварийных разливах нефти, их последствий и способов ликвидации. В данной работе представлен способ переработки вторичного сырья с применением магнетита в готовый продукт – нефтесорбент. В статье подробно описана технологическая схема получения магнитоуправляемого сорбента, используемого для сбора нефти с водной поверхности.

Abstract: With a high growth of the oil-producing and oil-refining industry, the issue of oil spills, their consequences and methods of liquidation is quite acute. In this paper, a method for processing secondary raw materials with the use of magnetite in a finished product, an oil sorbent, is presented. The article

describes in detail the process flow for the production of a magnetically controlled sorbent used to collect oil from a water surface.

В современном мире выделяют следующие методы по сбору нефти с водной поверхности [1]: 1) выжигание тяжелых нефтяных фракций; 2) механический сбор нефти и закачка ее в специально оборудованные очистные суда; 3) обработка нефтяного пятна бактериями (например, *Pseudomonas*), разлагающими углеводороды; 4) применение новых специально разработанных диспергирующих агентов; 5) использование различных видов сорбентов.

Из приведенных методов удаления нефти из водной среды можно выделить механические методы с помощью сорбентов. На данный момент в мире существует более двух сотен различных сорбентов, которые можно классифицировать по различным признакам. К основным критериям оценки качества нефтесорбента следует относить: степень гидрофобности, их емкость по отношению к нефти, плавучесть после сорбции нефти.

Наиболее распространенным представителем неорганических сорбентов, являются различные виды глин, диамитовой породы (главным образом рыхлый диатомит – кизельгур), песок, цеолиты, туфы, пемза и т.п. Глина и диатомиты составляют большую часть товара на рынке сорбентов в силу их низкой стоимости и возможности крупнотоннажного производства. Но качество природных неорганических сорбентов часто неприемлемо с точки зрения экологии. Такие сорбенты, как правило, при ликвидации разливов нефти на воде, тонут вместе с загрязняющим веществом, тем самым не решая проблемы загрязнения, а усложняя ее. Кроме того они имеют очень низкую нефтеемкость и плохо удерживают легкие фракции типа бензина, керосина, дизельного топлива [2].

Синтетические сорбенты изготавливаются из полипропиленовых волокон, формуемых в нетканые рулонные материалы разной толщины. Кроме того, используют полиуретан в губчатом или гранулированном виде, формованный полиэтилен с полимерными наполнителями и другие виды пластиков. Как правило, синтетические сорбенты, являются гидрофобными, имеют низкую объемную массу, высокую нефтеемкость (до 15-25 кг/кг и выше), но и при этом высокую стоимость. Основными недостатками этих сорбентов, помимо высокой стоимости являются низкая эффективность на тонких нефтяных пленках, отсутствие работоспособности при отрицательных температурах воздуха и трудность утилизации, так как сжигать их можно только в специальных печах при высокой температуре [3].

На сегодняшний день, широкое распространение получают нефтяные сорбенты из природного сырья растительного и животного происхождения и отходов их переработки. Чаще всего применяют древесную щепу и опилки, высушенные зерно-продукты и шелуху от их переработки, шерсть, макулатуру. К одним из эффективных природных сорбентов относится шерсть. На одну тонну своего веса она может поглотить до 8-10 тонн нефти. После поглощения природная упругость шерсти позволяет отжать большую часть легких фракций нефти. Но после нескольких таких отжимов шерсть сваливается в битуминизированный войлок и становится непригодной для использования. К недостаткам такого органического сорбента можно также отнести высокую стоимость, недостаточное её количество и большое множество требований к хранению (шерсть очень привлекает грызунов, насекомых, претерпевает биохимические превращения) [4].

Из приведенных выше нефтесорбентов помимо основных их недостатков, они не всегда отвечают высоким требованиям ликвидации разливов нефти. Из-за того, что сорбенты достаточно легкие, их тяжело наносить, также как и собирать. Даже после насыщения нефтью они способны быстро передвигаться под действием ветра и течений, тем самым ограничивая область своего применения. Именно поэтому придание сорбентам магнитных свойств, позволяет повысить эффективность их использования за счет возможности управления ими на водной поверхности.

Найден способ получения магнитного композиционного сорбента. Целевой продукт содержит в своем составе магнитный наполнитель, и обладает магнитными свойствами и повышенной сорбционной емкостью. Но известный композиционный сорбент предназначен в основном для сбора (удаления) тяжелых металлов и радионуклидов в загрязненных средах [5].

Предложен другой способ получения графитового сорбента, включающий использование для создания магнитного сорбента графита и органической жидкости. Недостатками указанного способа является потенциальная опасность используемых органических жидкостей для живых организмов водоемов и почв, а также дороговизна основного компонента – графита [6].

Существует способ получения порошкообразного магнитного сорбента для сбора нефти, масел и других углеводородов, включающий применение ферромагнетиков железной руды в виде Fe_3O_4 и/или Fe_2O_3 . Недостатком этого способа является применение сорбента в порошкообразном виде в связи с чем возможно запыление атмосферы, а также они обладают низкой сорбционной емкостью [7].

На кафедре «Химическая технология твердого топлива» КузГТУ предложен способ получения нефтесорбента из вторичного сырья, а именно животноводческих и углеродосодержащих отходов, с применением магнитной составляющей – магнетита.

Технология производства из вторичного сырья с магнитной составляющей состоит из следующих этапов (рисунок 1):

– подготовка исходного сырья;

Биомассу, древесные отходы и магнетит со склада перемещают в бункер 1,7,8 соответственно. Затем необходимое количество животноводческих отходов с помощью героторного насоса 2 поступает в аппарат смешения 3 вместе с водой для достижения необходимой влажности. Далее для проведения процесса анаэробного сбраживания смесь загружают в два параллельно работающие метантенка 6. Эффективность анаэробной переработки определяется температурой сбраживания смеси, на которую влияет температура окружающей среды, поэтому метантенки оборудованы негорючим, пожаробезопасным теплоизоляционным материалом. В данном процессе определена оптимальная температура которая составляет 37 °С. Выбор режима обусловлен экономическими затратами на подогрев метантенка и поддержание в нем постоянной и оптимальной температуры, измеряемой термометрами; давление контролируют манометрами. После проведения анаэробного сбраживания получают полужидкий остаток и биогаз.

– получение полупродукта;

На данном этапе полученный сброженный остаток, магнетит и древесный материал поступают в аппарат смешения 3 в необходимых пропорциях. Затем полученная смесь переходит в барабанный гранулятор с функцией сушки 9. В данном аппарате в одной части происходит процесс грануляции, а в другой уже формованные гранулы сушат при температуре 200 °С до необходимой влажности.

– процесс пиролиза;

Сухие гранулы поступают в приемный бункер для гранулированных материалов 10, после которого их транспортируют в пиролизную печь кипящего слоя 11. Обогрев печи осуществляется с помощью пиролизных газов температура которых составляет 500-750 °С. Процесс пиролиза – нагрев сырья без доступа воздуха с последующей углекислотной до получения углеродистого твердого остатка – карбонизата. Пиролиз является наиболее изученным и распространенным методом получения сорбентов [8]. Пиролиз – термические превращения, протекающее в органическом веществе, нагретом в отсутствие окислителя до температур, при которых лабильными (неустойчивыми) в органических молекулах становятся углеродные и углеродводородные связи, являющиеся прочными при низких температурах [9]. Процесс пиролиза состоит из трех стадий: досушивание, предпиролиз и полукоксование [10]. В настоящее время в химической промышленности используется много разнообразных по типу и классификации печей. В данной работе выбрана шахтная печь с кипящим слоем, где реакционная камера представляет собой вертикальную шахту в которой материал загружается сверху или с середины и опускается под действием силы тяжести. Твердая фаза – слой сыпучего материала взвешен потоком газа – пиролиза и следует его направлению. Под воздействием восходящего потока газа твердые частицы находятся в кипящем состоянии и уносятся из аппарата попадая в механический сепаратор 12.

– процесс отделения и охлаждения готового продукта;

В механическом сепараторе 12, отделение магнитного сорбента от парогазовой смеси происходит с помощью создания вихревого эффекта, который отбрасывает из среды газа механические примеси. В дальнейшем сорбент транспортируют в водяной трубчатый теплообменник 13 для охлаждения и отправляют для хранения в бункер 10.

– использование газовых продуктов в системе.

Часть парогазовой смеси, которая образуется в результате пиролиза формованных гранул, на выходе с механического сепаратора 12 попадает в теплообменник для подогрева и возвращается обратно в печь 11 для создания в ней кипящего слоя. Вторую часть парогазовой смеси отправляют в центробежный сепаратор 15 для конденсации смолянистых продуктов. Очищенная парогазовая смесь поступает в холодильник 16, где отводится подсмольная вода. После пирогах смешивают с образовавшимся в метантенках биогазом и с помощью компрессора 17 подают в баллон высокого

давления 18 и отправляют на сжигание на газовой горелке 19. В результате горения, образовавшиеся дымовые газы, температура которых может достигать до 750 °С, подают на обогрев теплообменника 14, а после направляют в барабанный гранулятор 9 для сушки гранул. При осуществлении процесса сушки формованных гранул, дымовые газы уносят с собой мелкие фракции нефтесорбента. Для очистки газов используют циклон 20, после которого дымовые газы поступают на обогрев метантенков 6, а после выводят в атмосферу.

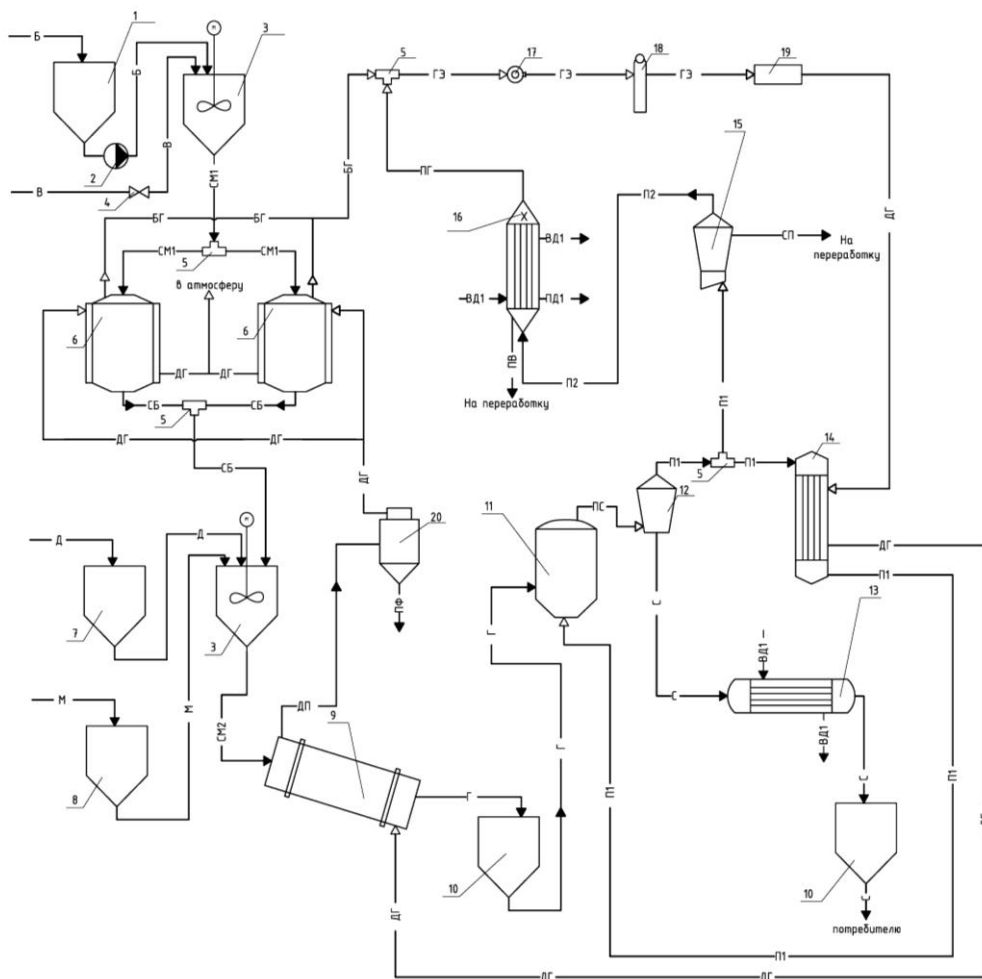


Рис. 1. Технологическая схема получения нефтесорбента:

Аппараты и устройства: 1 – бункер для биомассы; 2 – героторный насос; 3 – аппарат смешения; 4 – вентиль; 5 – трехходовый клапан; 6 – метантенк; 7 – бункер для древесного материала; 8 – бункер для магнетита; 9 – барабанный гранулятор с сушилкой; 10 – бункер для гранулированных материалов; 11 – пиролитическая печь; 12 – сепаратор механический; 13 – водяной трубчатый теплообменник; 14 – подогреватель парогазовой смеси; 15 – сепаратор центробежный; 16 – холодильник-конденсатор; 17 – компрессор; 18 – баллон высокого давления; 19 – газовая горелка; 20 – циклон

Движение материалов: – Б– биомасса; – В– вода; –СМ1– смесь для анаэробного сбраживания; –СБ– сброженная биомасса; –Д– древесные материалы; –СМ2– смесь для грануляции; –Г– гранулы магнитные; –ПС– парогазовая смесь, сорбент магнитный; –С– сорбент магнитный; –П1– парогазовая смесь пиролитизации гранул; –СП– смола пиролитизации гранул; –П2– парогазовая смесь пиролитизации гранул после извлечения смолянистых веществ; –ПВ– подсмоляная вода; –ПГ– пирогаз; –БГ– биогаз; –ГЭ– смесь биогаз-пирогаз; –ДГ– дымовые газы; –ДП– дымовые газы, пыль сорбентов магнитных; –ПФ– пылевая фракция сорбента магнитного

Основными преимуществами схемы являются: низкая цена целевого продукта среди имеющихся нефтесорбентов и его преимущество по параметру «магнитоуправляемость».

Литература.

1. MedUniver Биология Нефтяное загрязнение воды. Разрушение наземных экосистем Электронный ресурс <http://meduniver.com/Medical/Biology/255.html> MedUniver. Дата обращения: 5.09.15.;
2. Комаров В. С. Восстановление и оценка водных объектов/ В.С. Комаров, Н.С. Репина, С.Н. Бондаренко // Вест. АН Беларусь, 1996.– №2. – С. 25 – 29.;
3. Пастушенко О. Н. Сорбционная очистка воды/ О.Н. Пастушенко, Н.И. Шкловашин //Журн. физ. Химик, 1993. – Т.67, № 10. – С. 2073–2077.;
4. Чубарь Т. В. Динамика сорбции из жидких сред/ Т.В. Чубарь, М. М. Хворое, В. Н. Высоцкая // Коллоид, журн. 1978. –Т.40, №3– С. 586-589.;
5. Пат. 2547496 Российская Федерация, МПК С 2 В 20/06, 20/26, 20/30. Магнитный композиционный сорбент [Текст] / Кыдралиева К.А., Юрищева А.А., Помогайло А.Д., Джардималиева Г.И., Помогайло С.И., Голубева Н.Д. (Россия). – № 2012128946/05; заявл. 10.07.12; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.;
6. Пат. 2355632 Российская Федерация, МПК С 1 С01В31/04. Способ получения терморасширенного графита [Текст] Милошенко Т.П., Фетисова О.Ю., Щипко М.Л. (Россия). – № 2007143209/15; заявл. 21.11.2007; опубл. 20.05 2009, Бюл. № 12.;
7. Пат. 2462303 Российская Федерация, МПК С 2 В 20/10, 20/06, 20/22. Порошкообразный магнитный сорбент для сбора нефти, масел и других углеводородов [Текст] Миргород Ю.А., Емельянов С.Г., Борщ Н.А., Федосюк В.М., Хотынюк С.С. (Россия). – № 2010150749/05; заявл. 10.12.2010; опубл. 27.09. 2012, Бюл. № 27.;
8. Грачёв, А.Н. Термохимическая переработка древесины методом быстрого пиролиза / А.Н. Грачёв, И.А. Валеев, Д.А. Халитов и др. // Деревообрабатывающая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 21-25;
9. Денк, С.О. Энергетические источники и ресурсы близкого будущего / С.О. Денк. – Пермь: Пресстайм, 2007. – 324 с;
10. Чирков, В.Г. Применение высокоскоростного нагрева для пиролиза биомассы / В.Г. Чирков, Э.Ф. Вайнштейн // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2002. – № 7. – С. 20-23.

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТОВ NATIONAL INSTRUMENTS И ROCKY С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

К.В. Епифанцев, к.т.н., доцент, В.И. Кульбик студент, группы 7532

*Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
190000, Санкт-Петербург, Большая Морская ул., 67, 8 (812) 710-65-10, 8 (963) 343-77-59*

E-mail: epifancew@gmail.com

Аннотация: В соответствии с «ЭС - России 2030 г.» стратегические ориентиры энергетической политики - экологическая безопасность энергетики. В статье рассматривается создание в лаборатории ГУАП на базе программного пакета National Instruments и Rocky информатизированной системы оценки отходов о возможности и выборе места размещения отходов, а также выбора переработчика отходов из базы данных. Такая система позволит создать активность на рынке отходов, в который будут вовлечены переработчики.

Abstract: In accordance with the "ES - Russia 2030" strategic guidelines of energy policy - the environmental safety of energy. The article considers the creation in the laboratory of the GUAP on the basis of the software package National Instruments and Rocky an informative system for estimating wastes and waste disposal possibilities, as well as selecting a waste processor from the database. Such a system allows you to create activity in the waste market, in which the processors will be involved.

В настоящее время исследование и оценка качества работы систем автоматизации является важной задачей, обеспечивающей эффективность работы системы. Изучение систем автоматизации, в частности – баллистического сепаратора при сортировке отходов на Мусороперерабатывающем заводе (Рисунок 1) «Янино» (Ленинградская область) осуществляется путем моделирования на основе использования различных программных сред. Современные средства разработки прикладного программного обеспечения предоставляют широкий выбор программ: MatLab, LabVIEW, Rocky. Симбиоз программного обеспечения по анализу работы автоматизированных систем измерений и программы по оценке измельчения частиц поможет создать уникальную базу виртуальных прибор, способных информировать об отходах сортировать на группы, пригодные к дальнейшей продаже и реализации через строительные, энергетические и химические компании.