

УДК 65.011

УТИЛИЗАЦИЯ АКТИВНОГО ИЛА КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Мажаева Е.Е. (РУДН им. Патриса Лумумбы)

Научный руководитель - кандидат биологических наук, доцент Курбатова А.И. (РУДН им. Патриса Лумумбы)

Введение. Промышленность в стране развивается и необходимо следить за эффективностью и экологичностью. Газпром постоянно совершенствуется в разных отраслях, следит за экологичностью своих производств, и несомненно достигает в этом успеха. Экологическая повестка является актуальным и важным вопросом современности, а финансы и модернизация производства - механизм достижения целей.

В настоящее время на территории МНПЗ утилизация активного ила с установки БОС производится за счет вывоза сторонней компанией, что несет дополнительные траты, но этого можно избежать, модернизировав производство, сделав цикл еще более замкнутым. Предлагаемый проект будет актуален для всех типов производств, где есть шлаки в виде активного ила и печи для нагрева. Как было сказано ранее такой практики на МНПЗ нет. Но данный подход активно используется в мировой практике. Сравнение элементного состава органического вещества в сухом веществе с углями, горючими сланцами и торфом подтверждает, что сухой ил можно использовать в качестве топлива.

Существует две технологии: брикетирование и гранулирование. Первый метод широко используется в таких странах как Китай, США, Англия, Германия, Япония. В зависимости от места производства брикеты отличаются по качеству, составу и свойствам. Несмотря на это все они отличаются увеличенными эксплуатационными характеристиками топлива (транспортабельность, устойчивость при хранении, возможность повышения теплоты и полноты сгорания). Но у данного вида есть свои весомые недостатки, а именно высокая капиталоемкость и энергозатратность процесса. Также процесс брикетирования сопровождается образованием значительных объемов отходов производства в виде пыли.

Технология метода гранулирование же лишен многих вышеперечисленных недостатков. Для данного вида свойственны простота аппаратного оформления технологического процесса и высокая производительность [2, 4].

Основная часть. Предлагается ввести на территории МНПЗ установку по переработке избытков активного ила в гранулы биотоплива, которые в последующем можно будет применять для использования в печах или же других установках, где необходим нагрев. Суть его заключается в получении шарообразных гранул определенного гранулометрического состава при вращении на наклонной поверхности (тарельчатый или барабанный гранулятор) или на неподвижной (роторный гранулятор). Этот метод также используют в химической промышленности для получения удобрений, в металлургии и т. д.

Технологический процесс получения окатышей включает в себя следующие стадии [1, 3]:

1. Подготовка исходных веществ, дозирование и смешение связующего вещества с подготовленной шихтой, сюда же может направляться ретур с последующих стадий.
2. Окачивание, образование гранул и их упрочнение в аппарате.
3. Термическая или другая обработка для повышения прочности между отдельными частицами внутри гранулы. В некоторых случаях предпочтение отдается совмещению стадий №2 и №3.
4. Классификация гранул по размерам и направление ретура на смешение с исходной шихтой.

Немаловажным фактором, влияющим на ход процесса окачивания, является температура добавляемой воды или самого связующего вещества. С повышением температуры происходит увеличение диаметра гранул [1].

Рассмотрим протекающие процессы при гранулировании смеси из нагретого

связующего и наполнителя из угля и кокса. Во влажном материале, где присутствуют градиенты влажности и температуры, они совместно оказывают влияние на перемещение влаги ввиду наличия влагопроводности и термовлагопроводности. В ходе процесса окатывания, при прекращении подачи воды влага испаряется с поверхности окатыша и охлаждает ее, следовательно, изменяется и направление градиентов влаги и температуры. Это приводит к миграции влаги от центра гранулы к ее поверхности, позволяя сохранять на ней более длительно пленку без дополнительного добавления смачивающих веществ. Поскольку обычно гранулируемая смесь представляет собой влажное органическое вещество, то при окатывании ее образующиеся гранулы слипаются между собой, налипают на внутреннюю поверхность аппарата, что снижает производительность процесса и ухудшает внешний вид и форму гранул. Для уменьшения и устранения данного явления применяют минеральные опудривающие вещества, добавляемые в смесь в процессе формования. Перспективной идеей является использование в качестве опудривающего вещества цемента. Но добавление его необходимо осуществлять так, чтобы цемент распределялся равномерно по поверхности гранулы. При этом создается оболочка прочная, но в то же время проницаемая для воздуха. Данный способ значительно выигрывает с точки зрения отсутствия помех доступу кислорода в зону горения и позволяет снизить количество цемента, затрачиваемого на повышение прочности по сравнению с применяемым введением цемента в объем гранулы [1, 3].

В среднем стоимость за вывоз 1 тонны активного ила составляет 2,5к, то есть за 1 кг получается 2,5 рубля. В то время как из 1 кг обезвоженного активного ила можно получить около 650 г сухого активного ила, учитывая потери в 10% мы получим 600 г гранул. При этом цена 1 кг гранул составляет около 5-6 рублей. То есть при получении 1 кг гранул мы получаем 5-6 рублем в плюс. В то время как при вывозе аналогичного количества ила мы бы потратили около 4 рублей. Однако нам необходимо внедрить некоторые установки. Первая Декантерная центрифуга, она необходима для осушения активного ила. Вторая установка Гранулятор для получения топливных гранул. Стоимость первой около 3 млн рублей, второй около 1,5 млн рублей. Для объема загрузки 50 тонн в час. То есть при учете стоимости нам необходимо переработать 1,5 тысячи тонн активного ила. Если учитывать затраты на электричество и обслуживание, то необходимо переработать около 2,100 тонн.

Вывод. Внедрение данной технологии позволит сократить траты на вывоз с предприятия избытка ила, позволит сделать цикл производства еще более замкнутым, а также снизит частично антропогенную нагрузку на окружающую среду. Не маловажным фактором является быстрая окупаемость.

Список использованных источников:

1. Классен П.В., Гришаев И.Г. Основы техники гранулирования. -М.: Химия, 1982. 272 с.
2. Ладыгин, К.В. Проблема очистных сооружений – избыточные иловые осадки / К.В. Ладыгин, С.И. Стомпель // Экоинж. – 2019. – № 19. – С. 41-43.
3. Монгайт Л.И., Гаврилов М.И., Шерстнев В.П. Тепловая обработка осадков сточных вод. -М.: Стройиздат, 1981. 92 с.
4. Ушаков А. Г. Утилизация обезвоженного избыточного активного ила с получением топливных гранул // Вестник КузГТУ. 2010. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/utilizatsiya-obezvozhennogo-izbytochnogo-aktivnogo-ila-s-polucheniem-toplivnyh-granul> (дата обращения: 05.02.2024).