

2. Маркс, К. Экономические рукописи 1857-1859 годов / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Соч. 2-е изд. – Т. 46. – Ч. I. – 560 с.

3. Солодовников, С.Ю. Теоретико-методологические основы исследования социального капитала как политико-экономического феномена / С.Ю. Солодовников // Экономическая наука сегодня: сборник науч. ст. – Выпуск №5. – Минск БНТУ 2017. – С. 6-56.

УДК 504.062

## **ПОТЕНЦИАЛ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ СНИЖЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ СЫРЬЯ ДЛЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА**

**Березовский Н. И.**, д.т.н., профессор, зав. каф. «Горные машины»  
**Костюкевич Е. К.**, к.т.н., доцент каф. «Горные машины»  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Установлено, что воздействие ультразвуковых колебаний (УЗК) приводит к уменьшению плотности торфа и градиента влаги верхней и нижней его частях (до 25%), а колебания влажности образца от поверхности раздела до центра уменьшаются до 2%. Следовательно, воздействие УЗК на торф можно увеличить более чем в 1,5 раза коэффициент массопроводности за счет равномерного распределения влажности в объеме.

Для интенсификации процесса снижения влажности сырья целесообразно введение дополнительной операции в процесс обогащения сырья – его предварительная обработка в условиях ультразвукового поля перед сушкой, что позволит ускорить процесс испарения влаги из торфа на 7-10% и снизить энергозатраты на сушку на 8%. По результатам экспериментов также определено, что предварительная обработка сырья УЗК с последующим его обезвоживанием перед сушкой позволяет снизить влажность торфа на 10-15%.

Анализ работы брикетных заводов показывает, наибольшие потери производительности сушилок происходят из-за частых колебаний влажности сырья ( $\pm 15\%$ ). Это снижает выработку брикетов в предельном случае на 30% и увеличивает потребление электроэнергии на 1 т. брикетов. Стабилизация выработки брикетов возможна,

если, непрерывно контролируя влажность сырья, управлять тремя параметрами (вне зависимости от вида сушилок): количеством поступающего в сушилку сырья в единицу времени, количеством сушильного агента и расходом топлива (пара) или другого вида энергии для нагрева сушильного агента.

На основании комплексных исследований для снижения начальной влажности и повышения плотности сырья, поступающего в сушилку, предлагается технологическая схема обогащения сырья с использованием комбинированного устройства для механического обезвоживания. Сырье подвергается воздействию УЗК, что обеспечивает в дальнейшем более интенсивное удаление влаги. Затем сырье, проходя между двумя непрерывными губчатыми лентами с незамкнутой капиллярной структурой из ППВФ, отдает влагу капиллярам этих лент, аккумулирующим ее; эта влага удаляется при сжатии пористых лент, проходящих между барабанами конвейеров и отжимными роликами. После отжатия воды из ППВФ пористая лента достаточно полно восстанавливает свои свойства. Многократное увлажнение и высушивание образцов ППВФ свойств этого материала не изменяет. Обжиг сырья в валках позволяет несколько повысить плотность сырья, что положительно сказывается на производительности оборудования.

Устройство может быть установлено в подготовительном отделении брикетного завода, чтобы принимать сырье после механического его отсева в грохотах. Удельные энергозатраты при тепловой сушке значительно выше, чем при механическом обезвоживании. Расчеты показали, что применение такого варианта предварительного механического обезвоживания сырья позволит снизить энергозатраты на сушку на 15-20%.

На рис. показана схема комбинированной электроэнергетической установки по выпуску топливных брикетов с применением устройств, с которыми проводились исследования.

Механическое обезвоживание может применяться при подаче топлива в энергетическую установку или при поступлении влажного материала в сушильную установку. Обезвоживание может производиться отдельно для каждого вида сырья после контроля влажности. Обработку сырья ультразвуком целесообразно проводить при смешивании торфа с углем (содержание угля до 30%). Более эффективно применение УЗК на отдельной стадии подачи торфа,

так как коэффициент массопроводности выше. Пунктирные линии показывают возможные варианты установки предлагаемых устройств и дополнительные технологические операции, например, подача в топливные брикеты вторичных энергетических ресурсов (опилки, лигнин и др.), возврат в энергетическую установку некондиционного топлива по влажности  $w_2$ . Линия 1-2 подачи сырья подвергается воздействию УЗК на структуру материала, основной обработке по его обезвоживанию и контролю основного параметра – влажности  $w_1$ . В итоге такой электротехнологической перестройки имеет место снижение удельного энергопотребления за счет топлива (УЭ) и тепла (УС).

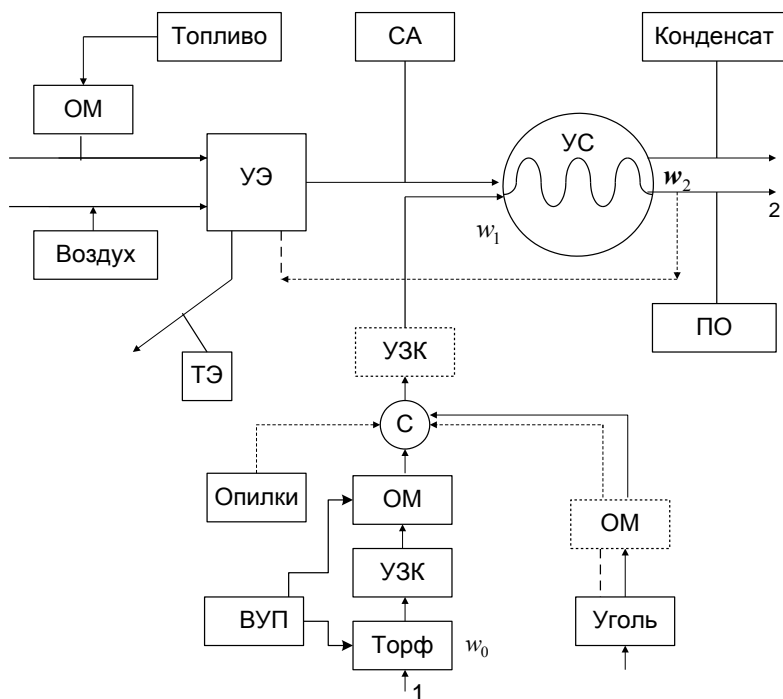


Рис. 1 – Принципиальная схема комбинированной электротехнологической установки по выпуску топливных брикетов: ОМ - обезвоживание механическое; УЭ - установка энергетическая; ТЭ - теплоэнергия; СА - сушильный агент; УС - установка сушильная; С - смешивание компонентов; ВУП - влагомер; ПО – прессовое отделение