

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Д. СЕРІКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
D. SERIKBAYEV EAST-KAZAKHSTAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY



Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ-нің 60 жылдығына арналған
«Инновациялық экономиканы құрудағы университеттердің рөлі»
атты халықаралық ғылыми-техникалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

26 қыркүйек

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-технической конференции,
посвященной 60-летию образования ВКГТУ им. Д. Серикбаева,
«Роль университетов в создании инновационной экономики»

26 сентября

MATERIALS

of the International scientific-technical conference in honor
of the 60th anniversary of the D. Serikbayev EKSTU
«The role of universities in creating an innovative economy»

September, 26

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Д. СЕРІКБАЕВ атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
D. SERIKBAEV EAST-KAZAKHSTAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY

**«ИННОВАЦИОННО-ЭКОНОМИКАНЫ ҚҰРУДАҒЫ УНИВЕРСИТЕТТЕРДІҢ
РӨЛІ»**

Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ-дың 60 жылдығына арналған
халықаралық ғылыми-техникалық конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ

26 кыркүйек

**«РОЛЬ УНИВЕРСИТЕТОВ В СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ
ЭКОНОМИКИ»**

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-технической конференции, посвященной 60-летию
образования ВКГТУ им. Д. Серикбаева

26 сентября 2018 г.

«THE ROLE OF UNIVERSITIES IN CREATING AN INNOVATIVE ECONOMY»

УДК 378 (063)
ББК 74.58
И 63

Главный редактор: д.б.н., профессор Ж.К. Шаймарданов

Зам. главного редактора: к.г.-м.н. О.Д. Гавриленко

Редакционная коллегия: доктор архитектуры, профессор, директор института архитектуры и дизайна АлГУ им. Ползунова Поморов С.Б.; профессор Чернавин В.Ю., к.т.н., профессор Бицоев Г.Д., к.т.н., профессор Муздыбаев М.С., профессор Гурьянов Г.А., доктор наук, сотрудник Музея естественной истории (г. Лондон) Селтманн Реймар, д.г.-м.н., академик НАН РК, профессор Дьячков Б.А., доктор инженерии, профессор технологического университета Клаусталь (Германия) Оливер Лангefeld, к.т.н., профессор Запасный В.В., д.ф.-м.н., профессор Люблинского технического университета Погребняк А.Д., д.т.н., профессор Седелев В.А., к.ф.-м.н., профессор Алонцева Д.Л., д.э.н., профессор, декан факультета бизнеса Новосибирского государственного технического университета Хайруллина М.В.

И 63 **Инновациялық экономиканы құрудағы университеттердің рөлі:** Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ-дың 60 жылдығына арналған халықаралық ғылыми-техникалық конференцияның материалдары, 26 қыркүйек 2018 ж. = **Роль университетов в создании инновационной экономики:** Материалы Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 60-летию образования ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 26 сент. 2018 г. – Өскемен: ШҚМТУ, 2018. – 450 б. - казакша, орысша.

ISBN 978-601-208-537-2

В сборник, посвященный 60-летию образования ВКГТУ им. Д. Серикбаева, вошли материалы докладов, в которых рассмотрены вопросы по трансформации традиционного вуза в инновационный. Освещены инновационные образовательные технологии, применяемые в современном вузе.

Сборник рассчитан на ректоров, руководителей подразделений и профессорско-преподавательский состав вузов, докторантов, аспирантов и магистрантов, занимающихся проблемами управления и развития высших учебных заведений.

Baimoldanova L.S., Pogrebnyak A.D., Kravchenko Ya.O., Coy L.E., Iatsunskyi I., Uazyrkhanova G.K. NANO-MULTILAYERED COATINGS OF (TiAlSiY)N/CRN: INFLUENCE OF THE ALTERNATING LAYER ON THEIR STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES	321
Koshumbayev M.B., Sagynganova I.K. MATHEMATICAL MODELING OF THE MOTION OF THE AIR FLOW IN THE TAILWATER GALLERY	329
Sakenova R., Pogrebnyak A., Bondar O., Zukowski P., Takeda Y., Yerdybayeva N. STRUCTURE AND PROPERTIES OF COMBINED MULTILAYER COATINGS BASED ON ALTERNATIVE TRIPLE NITRIDE AND BINARY METALLIC LAYERS	334
Еремеева Ж.В., Мякишева Л.В., Панов В.С., Лизунов А.В., Непопушев А.А., Сидоренко Д.А., Апостолова Е.В., Мишунин Д.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОРОШКА КАРБИДА БОРА, ПОЛУЧЕННОГО МЕХАНОХИМИЧЕСКИМ СИНТЕЗОМ СМЕСИ САЖИ И БОРА АМОРФНОГО	342
Кимосов Р.Н., Жанысов С.А., Мьякин А.А., Сағидағумар А., Догадкин Д.С. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЛАВА CL20ES И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ОРТОПЕДИИ	350
Никифоров А.С., Приходько Е.В., Кинжибекова А.К., Карманов А.Е., Шупеева Ш.М. ТОПЛИВНЫЕ БРИКЕТЫ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	355

Плотников С.В., Клиновицкая И.А., Калыгулов Д.А. КАЗАХСТАНСКИЙ МУЛЬТИКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ КРЕМНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНОВ	360
Узырханова Г.К., Аббасов Н.Т. ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЛАЗМЫ С КАНДИДАТНЫМ МАТЕРИАЛОМ ДИВЕРТОРА ВОЛЬФРАМОМ В ГАЗОВОЙ СМЕСИ АЗОТА И ВОДОРОДА	365

Никифоров А.С.¹, Приходько Е.В.¹, Книжибекова А.К.¹, Карманов А.Е.¹,
Шупеева Ш.М.¹

¹Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова,
г. Павлодар, Казахстан

ТОПЛИВНЫЕ БРИКЕТЫ ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Современные технологии позволили увеличить масштабы различных производств до колоссальных размеров, но это увеличение также требует увеличения потребления энергоресурсов, которые имеют свой ограниченный запас.

Одним из решений данных проблем является поиск заменителей традиционным материалам. Этими нетрадиционными материалами могут стать: мусор, древесина, биотопливо и прочие.

Анализ современного состояния получения брикетов из возобновляемых органических материалов и исследование процессов их сжигания в Республике Казахстан показал ряд неотложных вопросов, которые требуют своего решения. Первое – разработка технологии промышленного изготовления топливных брикетов из органических отходов. Второе – разработка технологии экономичного и экологичного использования получаемых брикетов в энергетике.

С этой проблемой неразрывно связана и другая экологическая проблема – органические отходы – неиспользуемые остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий и продуктов, образующиеся в процессе производства продукции или ее потребления и утратившие свои потребительские свойства [1, 2].

Одним из решений данных проблем является поиск заменителей традиционным материалам. Этими нетрадиционными материалами могут стать: мусор, древесина, биотопливо и прочие. В частности, можно использовать такой вид мусора, как листва. Ведь листва является экологически чистым продуктом и как сырье нигде не используется. А ведь если посмотреть на опавшую листву совсем под иным углом, то она окажется источником альтернативной энергии и потенциального дохода, что позволит решить сразу несколько задач служб коммунального городского хозяйства [3].

Для измельчения исходного сырья при брикетировании применяются, как

что делает его более привлекательным. Для малых количеств можно использовать ультразвуковые излучатели, генерирующие высокочастотные звуковые волны. Клетки разрушаются при этом под действием гидродинамических сил (сдвига слоёв жидкости друг относительно друга, кавитации и т. д.). При этом применение ультразвуковых излучателей ограничено значительными энергетическими затратами, а применение

355

механического разрушения определяется отсутствием других методов, схожих по эффективности, но менее энергозатратных.

При получении брикетов из органических возобновляемых материалов (листьев) [4] представляет интерес исследование измельчения листьев физическими немеханическими методами (например, с помощью осмотического шока или быстрого многократного замораживания и оттаивания). Эффективность этих методов более низкая, чем при использовании механических способов, и обычно после обработки немеханическими методами многие клетки остаются неповрежденными, но при этом возможно создать условия с незначительными энергозатратами.

Затраты энергии на процесс измельчения являются одним из основных при производстве брикетов, что в свою очередь обуславливает себестоимость конечного продукта. Использование циклов «заморозка-разморозка» даже для частичного разрушения структуры опавшего листа принесёт значительную прибыль. При этом, если учесть специфику региона (северный Казахстан), то можно использовать имеющиеся природные колебания температур в осенний период. Таким образом, при правильно выбранном объёме замораживаемой массы и температурном режиме, возможно проведение этого процесса без энергетических затрат.

Клетки и клеточные структуры можно разрушить также путём повторного замораживания и оттаивания. При этом внутри клеток образуются кристаллы льда, вызывающие разрушение клеточных структур. В целом, разрушение клеток и клеточных структур происходит по следующим причинам:

1) чрезмерное осмотическое обезвоживание клеток, в результате которого

На основании данного способа были проведены лабораторные исследования и получены следующие результаты. Собраны опавшие листья с деревьев лиственных пород – тополя и клёна и очищены от неорганических включений. Затем листья просушили на открытом воздухе до воздушно-сухого состояния. Измельчение опавших листьев производилось до размера не более пяти миллиметров. Затем была приготовлена смесь воды с измельчёнными листьями таким образом, чтобы все части компонента брикета оказались под поверхностью воды. Далее воду с брикетерочной массой была заморожена исходя из условия полного замерзания всего объёма воды с брикетерочной массой при температуре минус 7 °С. После этого была произведена разморозка воды, слив воды и брикетирование органической массы измельчённых листьев при давлении 1 МПа. Форма и размеры топливных брикетов: цилиндр с высотой от 30 до 37 мм и диаметром 30 мм. Сушка полученных топливных брикетов из органических отходов производилась в помещении до воздушно-сухого состояния.

Влажность полученных топливных брикетов из органических отходов от 0,5 до 0,7 %; зольность 2 %; плотность от 550 до 650 кг/м³; механическая прочность (испытание сбрасыванием, применяемое для угольных брикетов) от 82 до 85 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Пнялкин В. Н., Пономарев Д. А., Спицын А. А., Ширшиков В. И., Литвинов В. В. Технологии производства твердых и жидких энергоносителей из биомассы дерева и их конкурентоспособность на рынке. Материалы конференции : Выработка тепловой и электрической энергии за счет биотоплива: производство биотоплива, его применение в России и мире, СПб., 2011. – 215 с.

2 Скорикова Л. А. Обоснование состава топливных гранул и технологии подготовки древесных опилок для их производства. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Йошкар-Ола, 2012. – 236 с.

3 Сакович Г. В., Василюшин М. С., Ворожцов А. Б., Даммер В. Х., Даммер И. В. Водогрейный котел для сжигания цилиндрических брикетов соломы // Новости теплоснабжения. – 2005. – № 9. – С. 11–15.

4 Приходько Е.В, Жумагулов М.Г., Серебряков В.А., Сероокая В.Н. Исследование и разработка технологии получения топливных брикетов. // Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилёва. – 2013. - №4. - С. 136-142.

РАСЧЁТ ВРЕМЕНИ СУШКИ ФУТЕРОВКИ ПРИ ЕЁ РАЗОГРЕВЕ

Карманов А.Е.

Atan270685@mail.ru

Докторант кафедры «Промышленная теплоэнергетика» АУЭС, Алматы, Казахстан

Ватащук В.С.

Магистрант кафедры «Теплоэнергетика» ПГУ им.С.Торайгырова, Павлодар, Казахстан

Приходько Е.В.

к.т.н., профессор кафедры «Теплоэнергетика» ПГУ им.С.Торайгырова,

Павлодар, Казахстан

Тепловой процесс освобождения материалов от содержащейся в них влаги путём испарения называется сушкой. После строительной–футеровочных работ перед эксплуатацией высокотемпературного агрегата его футеровку подвергают сушке и нагреву с целью удаления влаги, содержащейся в кирпичном корпусе, а также для достижения эксплуатационной температуры путём медленного нагрева при сохранении целесообразной скорости подъёма температуры в соответствии с тепловым расширением огнеупоров, составляющих кладку печи.

При нагреве кладки появляется водяной пар. При нагреве агрегата изнутри, влага, содержащаяся в огнеупорных изделиях, испаряется. Резкий нагрев приводит к быстрому парообразованию. Пар проходит через зазоры в огнеупорах и размягчает швы между кирпичами. При использовании огнеупорных бетонов и набивных масс возникают взрывные трещины. В связи с этим следует снижать скорость повышения температуры, то есть проводить плавный разогрев огнеупорных конструкций.

При быстром разогреве футеровки возможна ситуация при которой пар от нагретых участков, проходя через недогретые места кладки, будет охлаждаться и конденсироваться на поверхности.

Стандарты, определяющие скорость сушки и повышение температуры, ещё не разработаны. Сложность в данном случае заключается в многообразии используемых огнеупорных материалов, различных толщинах и количествах слоёв футеровок, во множестве способов разогрева и др. Таким образом, при разогреве футеровок пользуются правилами, полученными на основании практики.

Так, в [1] предлагают сушку обмуровок, выполненных со значительными массивами с применением жароупорного бетона, торкрета и огнеупорных пластичных масс, производят с соблюдением следующего режима:

- а) медленное повышение температуры в топочном пространстве до 100 °С в течение 4 - 8 ч;
- б) выдерживание бетона при температуре 100 °С в течение суток;
- в) повышение температуры в топочном пространстве до 500 °С со скоростью 30 - 40 °С/ч;
- г) выдерживание при 500 °С - 8 - 10 ч;

-
- б) выдерживание бетона при температуре 100 °С в течение суток;
 - в) повышение температуры в топочном пространстве до 500 °С со скоростью 30 - 40 °С/ч;
 - г) выдерживание при 500 °С - 8 - 10 ч;
 - д) дальнейшее повышение температуры со скоростью 60 - 80 °С/ч.

При этом, температуру футеровки контролируют термометрами, заложенными на глубину 40 - 50 мм от огневой поверхности.

Время сушки, как правило, взято «с запасом», что увеличивает общее время разогрева и приводит к дополнительным затратам энергии. Если же знать влажность футеровочного материала, то можно с достаточной точностью рассчитать время сушки.

Такие работы были проведены для использования периклазоуглеродистых огнеупорных материалов при футеровке высокотемпературных агрегатов. Первым этапом явилось определение влажности футеровочного материала. Это значение не является

постоянной величиной, так как при нахождении материала в воздушной среде с отличной от первоначальной влажностью, огнеупоры сорбируют (десорбируют) влагу из воздуха. Таким образом дополнительным условием является проведение замеров влажности огнеупоров, которые находились в воздушной среде с влажностью, равной среднему значению влажности в производственном цехе.

Регистрируя влажность материала при различных коэффициентах относительной влажности и данной температуре, можно построить ряд изотерм для различных значений температуры воздуха. Они называются изотермами сорбции, если влажность материала повышается, и изотермами десорбции, если влажность материала понижается.

В качестве опытных образцов использовали периклазоуглеродистые огнеупорные материалы. В соответствии с ГОСТом по определению гигроскопической влаги массу исследуемых навесок брали равной 2 грамма [2]. Измельчённую пробу тщательно перемешивали. Для измерения количества гигроскопической влаги, содержащейся в образцах, исследуемый материал помещали в муфельную печь, разогретую до (110 ± 5) °С. В ходе опыта температуру печи поддерживали постоянной и производили периодическое взвешивание образца. Общее время нагрева составило 2 часа. Влажность воздуха в помещении составляла 48 %.

На основе полученных данных можно рассчитать массовую долю гигроскопической влаги.

$$Q_{\text{исп}} = W_{\text{вл}} \cdot \left[r + (C_{\text{H}_2\text{O}})_{\theta}^{t_{\text{ух}}} \cdot t_{\text{ух}} - (C_{\text{H}_2\text{O}})_{\theta}^{100} + C_{\text{в}} \cdot (100 - t_{\text{н}}) \right] \cdot 10^{-3} \text{ МДж},$$

$$Q_{\text{исп}} = 106,51 \cdot [2260 + 2 \cdot 350 - 2,04 + 4,196 \cdot 80] \cdot 10^{-3} = 279,29 \text{ МДж},$$

где $W_{\text{вл}}$ - масса испаряемой при сушке влаги, кг;

r - удельный расход теплоты на испарение влаги, кДж/кг;

$t_{\text{ух}}$ - средняя за цикл термообработки температура уходящих газов, °С;

$(C_{\text{H}_2\text{O}})_{\theta}^{100}$, $(C_{\text{H}_2\text{O}})_{\theta}^{t_{\text{ух}}}$ - средние теплоемкости водяного пара в соответствии с температурами $t_{\text{ух}}$ и 100 °С, кДж/(кг·К);

$C_{\text{в}}$ - теплоемкость воды, кДж/(кг·К).

298

Теплота, получаемая при сжигании смеси газа для сушки:

$$Q = Q_{\text{н}}^{\text{Р}} \sum_{\text{см}} G \cdot \eta_{\text{уст}} = 47900 \cdot 10 \cdot 0,60 = 287 \text{ МДж/ч}$$

Время, затрачиваемое на испарение влаги при сушке ковшей:

$$t = \frac{Q}{Q_{\text{исп}}} = \frac{287}{279,29} = 1,02 \text{ ч}$$

Таким образом, при разогреве рассматриваемого оборудования, необходима временная выдержка («полочка») при достижении футеровкой температуры 100 °С. Продолжительность временной выдержки составит чуть более часа.

Список использованных источников

- 1 Временная инструкция по сушке обмуровок стационарных котлов ТЭС: Москва: 1980
- 2 ГОСТ 2642.1-86 Огнеупоры и огнеупорное сырье. Метод определения гигроскопической влаги