

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ПРАВИТЕЛЬСТВО КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
БАЛТИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
АССОЦИАЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА
"ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АПК –
ПРОДУКТЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ"»
ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР БАНК ВТБ (ПАО)

V МЕЖДУНАРОДНЫЙ БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ

МАТЕРИАЛЫ ФОРУМА

21-27 мая 2017 г.

Электронное издание

Калининград
Издательство БГАРФ
2017

УДК [658.5+331+621.3+639.2+663/664+378+621+69+5+33+004+63+796+811](06)

Сост.: Кострикова Н.А.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Волкогон В.А., ректор Калининградского государственного технического университета; Кострикова Н.А., проректор по научной работе КГТУ; Карлович С.М., начальник БГАРФ; Бокарев М.Ю., директор Института профессиональной педагогики БГАРФ; Яфасов А.Я., начальник Управления инновационной деятельности КГТУ; Бондарев В.А., декан судоводительского факультета БГАРФ; Соболин В.Н., декан транспортного факультета БГАРФ; Лещинский М.Б., заведующий кафедрой автоматизированного машиностроения КГТУ; Мезенова О.Я., зав. кафедрой пищевой биотехнологии КГТУ; Титова И.М., заведующая кафедрой технологии продуктов питания КГТУ; Тылик К.В., декан факультета биоресурсов и природопользования КГТУ; Лукьянова Л.М., каф. систем управления и вычислительной техники КГТУ

V МЕЖДУНАРОДНЫЙ БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ [Электронный ресурс]: *материалы форума*. – Электрон. дан. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2017. – 1 электрон. опт. диск.

Балтийский морской форум зарекомендовал себя в качестве эффективной многофункциональной коммуникационной площадки для инженеров, предпринимателей, ученых, инвесторов, бизнес-структур, представителей федеральных и региональных органов власти, профессиональных ассоциаций и объединений России и зарубежных стран.

В рамках Форума проведены 8 конференций по различным отраслям науки:

- XV Международная научная конференция **«Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2017»**;
 - VI Международная научно-практическая конференция **«Пищевая и морская биотехнология»**;
 - V Международная научная конференция **«Морская техника и технологии. Безопасность морской индустрии»**;
 - V Международная научная конференция **«Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов»**;
 - IV Международная научная конференция **«Инновации в технологии продуктов здорового питания»**;
 - III Международная научная конференция **«Актуальные проблемы фундаментального и профессионального образования»**;
 - III Международная научная конференция **«Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении и строительстве»**;
 - III Международная научно-практическая конференция **«Инновационное предпринимательство – 2017»**;
- а также:
- круглый стол: **«Прогрессивные технологии на транспорте»**;
 - научный семинар: **«Системные исследования в науке, управлении и образовании»**;
 - круглый стол: **«Социальное предпринимательство – 2017»**.

Материалы конференций публикуются в авторской редакции в виде электронного издания с присвоением международного стандартного номера ISBN, зарегистрированного в каталоге «Российские электронные издания» НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР».

Текстовое (символьное) электронное издание

Минимальные системные требования:

Тип компьютера, процессор, частота: Pentium 3, процессор с частотой не ниже 500 MHz
Оперативная память (RAM): 64Mb и более
Необходимо на винчестере: 200Mb
Операционные системы: Microsoft Windows 98/Me/2000/XP/7
Видеосистема: видеокарта 8Mb памяти или лучше
Акустическая система: звуковая карта (любая)
Дополнительное оборудование: CD привод 8x или лучше (рекомендуется 16x)
Дополнительные программные средства: ПО для просмотра файлов PDF
Количество носителей – 1.

© БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2017

ISBN 978-5-7481-0379-4

Подписано в печать 20.10.2017 г.

Объем издания – 75 Мб.

Количество носителей – 1.

Уч.-изд. л. – 164.

Записано на материальный носитель:

БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»,

Издательство БГАРФ,

член Издательско-полиграфической ассоциации высших учебных заведений

236029, Калининград, ул. Молодежная, 6,

тел. +7 (4012) 95-77-18,

тел./факс +7 (4012) 95-52-27,

e-mail: bga_izdatel@mail.ru

**СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS**

**V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МОРСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ.
БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКОЙ ИНДУСТРИИ»**

**V INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
"MARINE TECHNOLOGY AND ENGINEERING.
SAFETY OF THE MARINE INDUSTRY"**

**СЕКЦИЯ «НАВИГАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ
И ВЕДЕНИЯ ПРОМЫСЛА»
SECTION "NAVIGATION AND FISHING SAFETY"**

<i>Бондарев В.А., Волкогон В.А., Нечаев Ю.И.</i> Стратегии контроля морских катастроф при интеграции системы удаленного эксперимента и центра экстренных вычислений.....	17
<i>Букатый В.М.</i> Определение глубины погружения косяка, обнаруженного рыболокатором, по кажущемуся углу места косяка и наклонной дистанции до него.....	36
<i>Данилов Ю.А., Гаврильченко Г.Н.</i> Анализ аварий судов (столкновения и посадки на грунт) в стесненных условиях на основе планирования эксперимента (оценка стесненных условий плавания).....	46
<i>Ермаков С.В.</i> Оценка и анализ погрешностей уничтожения переменной составляющей полукруговой девиации магнитного компаса широтным компенсатором.....	53
<i>Ермаков С.В.</i> Критика методики определения угла застоя картушки магнитного компаса.....	60
<i>Мойсеенко С.С., Мейлер Л.Е.</i> Управление логистическими рисками в морских перевозках.....	68
<i>Мейлер Л.Е., Мойсеенко С.С.</i> Аналитический обзор аварийности транспортного и рыбопромыслового флота.....	73
<i>Седова Н.А., Седов В.А.</i> Использование технологий дополненной реальности в задачах навигации по Северному морскому пути.....	88
<i>Степаненко Д.П.</i> Обзор плана модернизации ГМССБ и его проблем.....	93
<i>Устич Л.М., Якута И.В.</i> Исследование мореходных качеств судна при перевозке крупногабаритных тяжеловесных грузов на барже.....	99
<i>Фаустова О.Г.</i> Риск обслуживания рефрижераторных контейнеров в морских портах и его оценка.....	106
<i>Филатова Я.А., Мойсеенко С.С.</i> Оптимизация обслуживания судном портов одного бассейна.....	111
<i>Якута И.В.</i> Оценка остойчивости и прочности танкера при плавании на интенсивном волнении.....	118

**СЕКЦИЯ «СУДОСТРОЕНИЕ И СУДОРЕМОНТ»
SECTION "SHIPBUILDING AND SHIP REPAIR"**

<i>Веревкин В.И., Игушев В.Ф., Терюшева С.А.</i> Современное направление производства судостроительных сталей	126
<i>Веревкин В.И., Игушев В.Ф., Безсмолова И.В.</i> Влияние упруго-пластической деформации судостроительной стали D40S на её склонность к коррозионному растрескиванию.....	131
<i>Горянский Г.С.</i> Метод оптимизации направляющей насадки	138
<i>Грамузов Е.М., Пеплин Ф.С., Февральских А.В.</i> Перспективы развития проекта амфибийного судна на воздушной подушке с аэродинамической разгрузкой	145
<i>Демешко Г.Ф., Власьев М.В.</i> Формирование состава флота CNG-судов для морской транспортировки природного газа	153
<i>Дудин С.Д.</i> Исследование особенностей современных малых промысловых судов в рамках принципа модульной интерпретации	164
<i>Дятченко С.В., Морозов В.Н., Дектярёв А.В.</i> Оценка влияния коррозионного износа корпуса судна пр. 1332 «Баренцево море» и изменение главных размерений на его вибрационные характеристики	175
<i>Зув В.А., Грамузов Е.М., Москвичева Ю.А.</i> Развитие теории и практики моделирования движения судов в ледовых опытовых бассейнах.....	187
<i>Игнатов А.В., Винокурова М.Э.</i> Разработка и исследование оригинальной технологии сборки регулируемых цилиндрических клеевых соединений	196
<i>Игнатов А.В., Намазова А.И., Тагильцев С.В.</i> Исследование эксплуатационных показателей расточных оправок в зависимости от сборочных решений.....	205
<i>Нго Жа Вьет., Сахно К.Н.</i> Расчет области компенсационных возможностей проектной трассировки трубопроводов судовых систем	210
<i>Николаева А.А.</i> Разработка концепции движительно-рулевого комплекса катера с воздушной каверной на базе проекта «Серна».....	219
<i>Субханкулов Р.М., Игнатов А.В.</i> Разработка и исследование прогрессивного технологического метода формообразования сложнопольных изделий из полимерных композиционных материалов.....	226
<i>Умбрасас М.-Р.А.</i> Результаты экспериментального исследования взаимного влияния трех отводов в составе судовых трубопроводов	234
<i>Хрушков С.Н., Крайнов А.Н.</i> Малоразмерный радиальный турбинный привод ручного пневматического инструмента для судостроения и судоремонта	239

**СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЕ СУДОВ»
SECTION "ELECTRICAL EQUIPMENT OF SHIPS"**

<i>Белей В.Ф., Харитонов М.С.</i> Рекомендации по обеспечению ЭМС в судовых электроэнергетических системах.....	245
<i>Белей В.Ф., Задорожный А.О.</i> Перспективы использования ветропотенциала в прибрежной зоне Калининградской области.....	250
<i>Благинин В.А., Кажехин И.Е., Юсуп В.М.</i> О терминологии в области электробезопасности морской техники.....	256

<i>Игнатенко А.В.</i> Особенности электроэнергетических систем современных динамически позиционируемых буровых судов.....	262
<i>Кажекин И.Е., Благинин В.А.</i> Проблема несимметрии фазных ёмкостей низковольтных судовых электроэнергетических систем с резонансно-заземленной нейтралью	270
<i>Приходько В.М., Приходько И.В.</i> Устройство для автоматизации сушки электрооборудования судов	274
<i>Шабалин Л.Д., Савенко А.Е., Савенко П.С.</i> Исследование работы судового электротехнического комплекса при питании от береговой сети с повышенным напряжением	282

**СЕКЦИЯ «СУДОВЫЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»
SECTION "SHIP AND STATIONARY POWER PLANTS"**

<i>Бразновский В.К.</i> Подготовка морских инженеров и контроль их профессиональных знаний	288
<i>Волкова Л.Ю.</i> Диагностирование форсунок тепловозных и судовых дизелей по объему сливаемого топлива из дренажной магистрали	293
<i>Волкова Л.Ю., Макушев Ю.П.</i> Расчетные исследования турбины с изменяемой геометрией соплового аппарата.....	301
<i>Ейдеюс А.И., Кошелев С.В.</i> Подбор рациональной длины труб змеевиковых испарителей с учетом вида и условий кипения хладагента	309
<i>Иванов Р.А., Арсеньев Ю.Н.</i> Энергетические установки гражданских судов и морских сооружений.....	318
<i>Кича Г.П., Тарасов В.В., Деревцов Е.М.</i> Целесообразность применения в судовых дизелях регенерированных и восстановленных отработанных моторных масел.....	330
<i>Клюс О.В., Абрамек К., Минько А.А., Филонов А.Г.</i> Результаты исследований использования катализаторов и смеси дизельного топлива с биокомпонентами в двигателях внутреннего сгорания для снижения токсичности выхлопных газов	336
<i>Кошелев С.В., Ейдеюс А.И.</i> Испытания интенсифицированного воздухоохладителя в составе холодильной машины с ресивером-теплообменником	341
<i>Кузнецов С.Е., Виноградов А.А.</i> Удельный расход топлива судового дизель-генераторного агрегата	350
<i>Кункевич С.В.</i> О сернокислотной коррозии трубчатых воздухоподогревателей мазутных котлов.....	355
<i>Можяев О.С., Попов Е.С.</i> Оперативный анализ эффективности топливоиспользования в машинно-двигательном комплексе	359
<i>Никифоров А.С., Приходько Е.В., Кинжибекова А.К.</i> Учет длительности горения топливных брикетов из органических отходов в котлах малой и средней мощности.....	366
<i>Одинцов В.И., Глазков Д.Ю., Свиридюк Н.В.</i> Алгоритм моделирования показателей, характеризующих условия безопасной эксплуатации дизелей рыбопромыслового флота.....	371
<i>Одинцов В.И., Мясников Ю.Н., Томилко В.Т.</i> Обеспечение безопасной эксплуатации дизелей флота рыбной промышленности путем сокращения расходов топлив в эксплуатации	377

**УЧЁТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ГОРЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ
ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В КОТЛАХ
МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ**

Никифоров Александр Степанович, д-р техн. наук, профессор
Приходько Евгений Валентинович, канд. техн. наук, доцент
Кинжибекова Акмарал Кабиденовна, канд. техн. наук

Павлодарский государственный университет, Павлодар, Казахстан,
e-mail: aleke4599@mail.ru, john1380@mail.ru, akmaral70@mail.ru

В статье приводится описание способа определения реальной скорости горения твёрдого топлива в теплогенерирующей установке. Также приводятся рекомендации по сжиганию топливных брикетов в котлах со слоевой решёткой.

В настоящее время рынок топливных брикетов из возобновляемых ресурсов всё увеличивается. Этому способствует снижение цен на эти брикеты, постепенное увеличение цен на не возобновляемые ресурсы, а также экологические вопросы.

Авторами статьи разработан ряд составов и способов получения топливных брикетов из опавших листьев. В лабораторных условиях получены брикеты из опавшей листвы для использования в энергетических целях. Полученные брикеты по своим характеристикам (за исключением зольности) удовлетворяют европейским стандартам.

Объективным показателем эффективности использования топливных брикетов в топках котлов малой и средней мощности является его КПД, непосредственно связанный с такими характеристиками как коэффициент избытка воздуха, высота слоя и размер частиц.

При использовании топливных брикетов из возобновляемых органических материалов важным является вопрос о длительности горения топлива. Как уже было установлено авторами, по калорийности, полученные нами брикеты, превосходят Экибастузский уголь (нижшая теплота сгорания брикетов около 18500 кДж/кг). Но при этом, их плотность значительно ниже, а пористость выше. В связи с чем, при сжигании брикетов в котлах малой и средней производительности возникает вопрос об эффективном использовании этого топлива. Поэтому, возникает необходимость анализа факторов, влияющих на длительность горения топливной загрузки котла и продления срока его работы на одной загрузке [1].

Скорость горения конкретного вида топлива зависит от многих факторов, и для дальнейших разработок было решено провести исследования зависимости скорости сгорания топлива от времени. Для сравнения скорости горения различных видов твёрдых топлив необходимо создать одинаковые условия их сжигания. Кроме того, созданные условия должны быть максимально приближены к условиям горения в реальной теплогенерирующей установке.

Для того, чтобы узнать реальную скорость горения кусков топлива (и брикетов) необходимо создать условия, идентичные горению топлива на колосниковой решётке котла малой или средней мощности. Для этого была создана физическая модель топочной камеры котла (рисунок 1). Модель представляет собой классический котёл 1 с водяной рубашкой, где на колосниковой решётке 2 производится сжигание топлива 3. Воздух для горения 4 идёт под колосниковую решётку, а дымовые газы 5 выходят через дымовую трубу. На специальном дырчатом листе 6 находятся образцы исследуемого

топлива 7, а сам лист с помощью подвеса крепится на весах 8. После того, как произведён розжиг, и весь объём топлива 3 начал гореть равномерно, в зону горения подают дырчатый лист с навеской исследуемого топлива. С этого момента засекают время горения навески топлива. При горении топлива 3 на колосниковой решётке, вместе с ним (с той же скоростью) сгорает исследуемое топливо 7. Дырчатый лист, находясь в пламени, укреплен на подвесе и не опирается на слой топлива 3. Таким образом, по изменению его массы можно судить об окончании процесса горения.

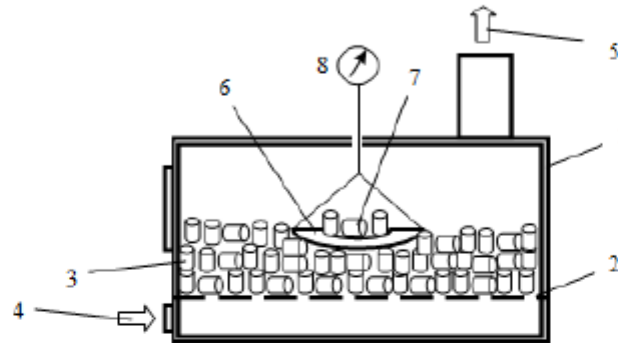


Рисунок 1 – Физическая модель для определения длительности горения твёрдого топлива

Для лабораторных условий была разработана схема и создана физическая модель для определения длительности горения твёрдого топлива с использованием муфельной печи. Замеры показали, что при соблюдении температурных условий и необходимом коэффициенте избытка воздуха результаты по определению длительности горения практически одинаковы (разница в скорости горения составила не более 1,8 %).

Средняя скорость горения топливных брикетов из опавшей листвы составила 1,271 гр/мин (среднее время горения 35 мин 22 сек; масса навесок около 44,8 гр., средняя плотность 953 кг/м³). Для сравнения скоростей горения были изготовлены образцы древесины в форме цилиндров (аналогично форме брикетов). Разная скорость горения (бук – 1,05 гр/мин; сосна – 1,115 гр/мин) объясняется плотностью образцов: плотность бука 708 кг/м³; плотность сосны 422 кг/м³. Уголь Экибастузский: средняя скорость горения Экибастузского угля 0,207 гр/мин.

Таким образом, при сжигании килограмма рассматриваемых брикетов выделяется столько же теплоты, как и при сжигании килограмма Экибастузского угля, но при этом, время горения брикетов в шесть раз меньше. Таким образом, если использовать котёл, предназначенный для сжигания угля, при сжигании брикетов, получаем ситуацию, когда котёл работает с повышенной температурой уходящих газов (т.е. с высокими потерями q_2) и сниженным КПД.

Рассмотрим, что же предлагают производители топливных брикетов и пеллет в таких случаях. Во-первых, производители рекомендуют уменьшение притока воздуха до минимума для длительного горения. После того как дом нагреется до нужного уровня рекомендуется прикрыть дверку зольника, или шибер притока свежего воздуха. Этим снижается скорость горения, а значит, увеличивается длительность. Горение при этом, переходит в долгое устойчивое тление, поддерживающее комфортную температуру в доме. Продолжительность горения в режиме тления увеличивается в 2–3 раза [2]. Комментируя данные рекомендации можно сказать, что длительность горения действительно будет дольше, но при этом:

- режим тления идёт с образованием недожога (CO , а не CO_2 – как при горении с достаточным количеством кислорода). Это влечёт за собой значительное увеличение химического недожога (q_3) и, как следствие, снижение КПД котла в целом;

- повышение выбросов вредных веществ вследствие хим. недожога;
- отложение сажи (недогоревших частиц) в газоходах.

Таким образом, эта рекомендация неприемлема со всех сторон: экологической, экономической и эксплуатационной.

Во-вторых, для увеличения продолжительности горения и поддержания постоянного жара рекомендуется проводить процесс горения с неполной закладкой и подкладывать каждый час по 15-20 брикетиков [3].

Это более приемлемый с технической точки зрения выход. Но потребителям важно именно длительное горение топлива на одной закладке, а не постоянное подкидывание топлива в топку (особенно в ночное время). Ну и кроме того, при неполной загрузке топки возможно, что не вся газовая фаза сгорит полностью: нужна еще высокая температура во время всего процесса горения. В данном случае возможна ситуация, когда при неполной загрузке горючие газы, выделяющиеся при нагреве топлива ударяются о холодные стенки котла, частично гаснут и уносятся в трубу, что также приводит к химическому недожогу.

В соответствии с вышесказанным нами были разработаны рекомендации по оптимизации использования топлива из органических отходов в котлах малой и средней мощности.

Во-первых, рекомендации касаются стадии проектирования. При сжигании в котле брикетов топочная камера должна отличаться размерами. Брикеты (как и дрова) горят длинным пламенем, которое зачастую уходит за пределы топки, в связи с чем, чтобы максимально отобрать тепло из зоны горения котел должен иметь длину больше чем длина пламени. На угле котел обычно размерами меньше и котёл более компактной.

Во-вторых, подача кислорода для горения.

Для котлов средней мощности рекомендуется установить газоанализатор и добиваться «экономичного» содержания кислорода на выходе из котла (около 5 %) путём регулирования подачи воздуха.

Ожидать от владельцев котлов малой мощности установки газоанализатора (хотя бы простейшего с датчиком по O_2) нереально, так как это требует денежных затрат. Поэтому в рекомендациях отметим, что регулировать количество подаваемого воздуха (открытие поддува) можно ориентируясь на цвет пламени.

Пламя светло-желтого цвета – показатель нормального процесса горения. Если пламя в топке ярко-белого цвета, значит, в топливник поступает избыточное количество воздуха. В этом случае нужно прикрыть поддувальную дверку.

Потемнение пламени (красный огонь) говорит о том, что горение протекает в условиях недостатка кислорода. Нужно увеличить приток воздуха, полностью открыв поддувальную дверку.

В-третьих, установка в системе отопления теплового аккумулятора.

Котельные установки работающие на топливных брикетах не могут работать долгое время без вмешательства человека, который должен периодически загружать в топку топливо. Если этого не сделать, теплоноситель начнет остывать, температура в доме будет понижаться. Кроме того, при наличии в системе циркуляционного насоса, в случае отключения электроэнергии при полностью разогретой топке появляется опасность вскипания теплоносителя в рубашке агрегата и последующее ее разрушение. Все эти проблемы можно решить, установив тепловой аккумулятор для котлов отопления.

Роль аккумулятора теплоты в общей схеме отопления следующая: в процессе работы котла в штатном режиме накапливать тепловую энергию, а после прогорания топлива отдавать ее радиаторам в течение определенного промежутка времени. Конструктивно тепловой аккумулятор для твердотопливного котла представляет собой утепленную емкость для воды расчетной вместительности. Она может устанавливаться как в помещении топочной, так и в отдельной комнате дома.

Преимущества ее использования на лицо:

- постоянная работа котла с максимальной экономичностью;
- увеличение времени между дозагрузками котла;
- возможность использования котла летом исключительно на нужды горячего водоснабжения;
- возможность использования в системе отопления любого котла, даже с мощностью в разы превышающей теплопотери здания;
- защита от закипания и разрушения водяной рубашки котла;
- отсутствие подвижных механических частей и каких-либо химических процессов;
- статичность работы (высокая надежность и долговечность);
- исключена подача холодной воды из обратного трубопровода в раскаленный чугунный теплообменник после внезапного включения циркуляционного насоса.

На подбор теплового аккумулятора для твердотопливного котла влияют следующие факторы:

- наличие свободного пространства в помещении. При покупке большой аккумулирующей емкости нужно будет предусмотреть устройство фундамента, поскольку на обычные полы оборудование со значительной массой ставить нельзя. Если по расчету требуется бак объемом 1 м³, а пространства для его установки недостаточно, то можно приобрести 2 изделия по 0,5 м³, расположив их в разных местах.
- наличие в доме системы горячего водоснабжения. В том случае, когда котел не имеет собственного контура подогрева воды, есть возможность приобрести (или изготовить) тепловой аккумулятор с таким контуром.
- величина рабочего давления в системе отопления;
- финансовая возможность купить готовый тепловой аккумулятор или техническая возможность изготовить его собственными руками. Если требуется сделать аккумулирующую емкость с нуля, то лучше всего для этой цели использовать обычный листовой металл толщиной не менее 2 мм. Изготовить бак можно и из нержавеющей стали, но вовсе не обязательно, так как подобный материал обойдется очень дорого. Для удобства последующего утепления и простоты изготовления емкость лучше делать в форме прямоугольного параллелепипеда. Зная объем бака, легко рассчитать его габариты в соответствии с условиями его монтажа в котельной.

В некоторых случаях нет смысла изготавливать емкость с нуля, можно сделать водяной тепловой аккумулятор из бочки. Хорошо подойдет стальная бочка большой вместительности, в которую необходимо врезать два патрубка для присоединения к системе. Пластмассовые бочки применять можно в тех случаях, когда на маркировке изделия будет указана максимальная температура содержимого до 100 °С. Особо стоит отметить необходимость провести гидроиспытания изготовленной ёмкости в соответствии с нормативной документацией.

Важным этапом при проектировании системы отопления является расчёт ёмкости теплового аккумулятора. При расчёте необходимо ориентироваться на предполагаемое время между закладками топлива, исходя из тепловых потерь рассматриваемого здания.

Приведём пример простейшей обвязки теплового аккумулятора (рисунок 2). Котёл 1 связан трубопроводами с тепловым аккумулятором 2 и потребителем теплоты 3. На рисунке сплошными линиями изображена подача горячей воды от котла; пунктирными – обратный трубопровод (подача воды в котёл). Схема позволяет подавать теплоноситель потребителю с использованием и без использования теплового аккумулятора.

Иногда есть смысл (например, при водоразборе из теплового аккумулятора на горячее водоснабжение) укомплектовывать тепловые аккумуляторы электрическим ТЭНом, устанавливаемым в верхней части бака. Такое техническое решение не позволит теплоносителю окончательно остыть после остановки котла, верхняя зона емкости будет подогреваться.

При использовании теплового аккумулятора в схеме самотечной системы отопления (без циркуляционного насоса) необходимо, установить его выше уровня радиаторов, и, кроме того, обеспечить его сообщение с атмосферой через трубку в верхней части бака.

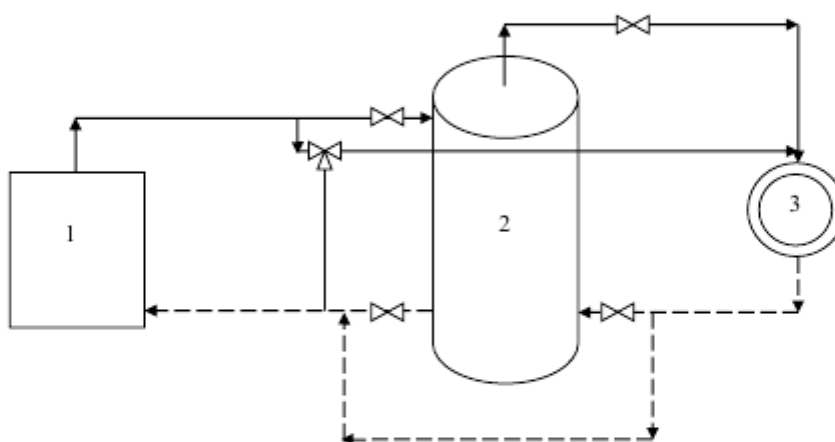


Рисунок 2 – Схема обвязки теплового аккумулятора

Выводы: скорость горения топливных брикетов из возобновляемых органических материалов значительно выше, чем угля, что делает неэкономичным использование этих топливных брикетов в котлах, без их изменений. Решением этого может явиться установка тепловых аккумуляторов, при незначительных вложениях не требующая значительных переделок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пузырев, Е.М. Исследование топочных процессов и разработка котлов для низкотемпературного сжигания горючих отходов и местного топлива: дис. на соиск. учен. степ. докт. техн. наук. – Барнаул, 2003. – 322 с.
2. «Экодрев Плюс» – Преимущества очевидны [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ecodrevplus.ru/home.html>
3. Что такое брикет из древесного угля или древесноугольный брикет? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru-bio.ukrbio.com/ru/articles/4099/>

**ACCOUNTING DURATION OF COMBUSTION OF FUEL BRIQUETS
FROM ORGANIC WASTES IN BOILERS
OF SMALL AND MEDIUM CAPACITY**

Nikiforov A.S., d.t.s., professor
Prikhodko E.V., assistant professor, c.t.s.
Kinzhibekova A.K., c.t.s.

Pavlodar State University of Toraigyrov, Pavlodar, Kazakhstan,
e-mail: aleke4599@mail.ru, john1380@mail.ru, akmaral70@mail.ru

The article describes a method for determining the real burning rate of solid fuel in a heat generating plant. Also recommendations are given for burning fuel briquettes in boilers with a layered grate.

УДК 621.436:629.12

**АЛГОРИТМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ
УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ
РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА**

Одинцов Виктор Иванович, д-р техн. наук, профессор
Глазков Дмитрий Юрьевич, старший преподаватель
Свиридюк Никита Васильевич, аспирант

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВО «КГТУ», Калининград, Россия,
e-mail: seu@bga.gazinter.net

Алгоритм учитывает влияние технического состояния дизеля, гидрометеорологических условий эксплуатации на мощностные и экономические показатели работы дизеля и содержание в отработавших газах твёрдых частиц углерода (сажи) и оксидов азота.

Суда флота рыбной промышленности работают в различных зонах Мирового океана, отличающихся гидрометеорологическими условиями и изменением технического состояния. К гидрометеорологическим условиям относятся: сила и направление ветра, уровень волнения моря, глубина под килем, барометрическое давление, температура и относительная влажность окружающего воздуха, температура и уровень солёности заборной воды.

Раздельное и совместное влияние вышеперечисленных факторов приводит к снижению коэффициента избытка воздуха при сгорании, увеличению расхода топлива и выбросов углерода, оксидов азота и других вредных составляющих. Отклонения параметров рабочего процесса от заданных заводом-изготовителем приводит не только к повышенному загрязнению окружающей среды, но и к увеличению тепловой напряжённости деталей ЦПГ.