

УДК 725

**Крамина Т.А.** – доцент**Сафин И.Ф.** – студент

E-mail: safin.93@mail.ru

**Зарипова Г.А.** – студент

E-mail: guzelka1993@mail.ru

**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

### **Новые типы топливно-энергетических объектов**

#### **Аннотация**

В данной статье рассмотрены вопросы энергосбережения при проектировании объектов теплоснабжения. В частности, изучена возможность использования биотоплива как альтернативного вида энергоресурсов в котельных и тепловых пунктах. Данные, полученные в ходе исследования, позволяют считать экономически и экологически обоснованным проектирование биоэнергетических объектов в целом ряде регионов РФ, имеющих развитую лесоперерабатывающую промышленность. В связи с отсутствием портативной базы по проектированию объектов такого рода, в статье даны рекомендации для планировочных и конструктивных решений.

**Ключевые слова:** биотопливо, биотопливные котельные, альтернативные виды биотоплива.

Биотопливо – это вид альтернативного топлива, который производится из сырья растительного или животного происхождения. В настоящее время самыми распространенными видами топлива являются биоэтанол, биодизель и биогаз. Эти материалы используются в биотопливных котельных.

Биотопливная котельная – это готовая к работе установка, предназначенная для получения тепловой энергии путем сжигания биотоплива и передачи ее потребителю посредством нагретого теплоносителя.

#### **Котельные на биотопливе. Общая информация**

В качестве альтернативы ископаемому топливу и в России, и за рубежом делаются попытки использования возобновляемых источников энергии. Но, к сожалению, получение этой энергии ограничено и не выходит за рамки экспериментальных, что не способно удовлетворить энергетические потребности современного общества. В связи с этим в данном проекте мы рассматриваем биотопливо как наиболее перспективный вид энергии, в наибольшей степени учитывающий ресурсный потенциал сырья в условиях Республики Татарстан.

#### **Существует несколько источников получения биотоплива:**

1. Из растительного сырья, специально выращиваемого с этой целью (кукуруза, рапс, водоросли и др.);
2. Из растительного сырья в виде отходов деревообрабатывающих и лесозаготовительных предприятий (щепа, опилки, кора, хвоя);
3. Из отходов следующих видов: бытовые, хозяйственные, сельскохозяйственные, производственные и др.

В противовес гелио и ветровым установкам в данном проекте была изучена возможность организовать не циклично, а постоянно действующие производства топливно-энергетического хозяйства, не имеющие проблем с наличием и доставкой сырья. Кроме того, технологический процесс получения биотоплива непрерывен, и это дает нам возможность его автоматизировать. Наша технология является безотходной, позволяет получать, кроме топлива, техническое мыло, глицерин и др. Она является экологически чистой, так как нет вредных газообразных выбросов в атмосферу, а количество сточных вод очень незначительно. В качестве практического применения предлагаются проекты котельных, работающих на биотопливе.

Биотопливная котельная представляет установку, которая предназначена для получения тепловой энергии путем сжигания биотоплива и передачи ее потребителю посредством нагретого теплоносителя.

Комплектация котельной предполагает следующий состав помещений: механизированный топливный склад, средства подачи топлива, водогрейные котлы.

В качестве биотоплива предлагаем использовать возобновляемые энергетические ресурсы, такие как топливные гранулы (пеллеты) – древесные, торфяные, агрогранулы, топливные брикеты, щепа и отходы деревообработки влажностью до 50 %, измельченная солома, торф, отходы сельскохозяйственного производства.

Биотопливные установки и котлы дают возможность получить пар и горячую воду. Биотопливная установка представляет собой 3-х ходовой котел с камерой сжигания и теплообменником. От традиционных котлов, работающих на газе и жидком топливе, биотопливные установки отличаются более совершенной техникой сгорания, обеспечивающей высокое качество сгорания и низкий уровень выбросов. Благодаря особой конструкции КПД таких установок достигает 90 %.

Несмотря на все преимущества, производство биотоплива не поставлено в России на промышленную основу. В связи с этим в работе предлагается экспериментальный проект биокотельной, адаптированный к условиям РТ. Так как ни в одном из информационных источников нам не удалось найти нормы и правила проектирования объектов такого рода, мы посчитали актуальным разработать рекомендации для проектирования и строительства подобных объектов. Разработав технологическую схему предприятия по производству биотоплива, мы положили ее в основу объемно-планировочного решения. При этом сочли необходимым учесть противопожарные, санитарные и экономические требования. В частности, проблемы потери тепла в наружных сетях и смешанная направленность технологического процесса делают оправданным наше решение взять за основу павильонную застройку. При этом наилучшим образом обеспечиваются требования эвакуации и аэрации (через боковые проемы и фонари).

Помимо наземного варианта котельной, выполнен проект, при котором производство организовано в 2-х уровнях. Основной рабочий объем находится на глубине 6 метров под землей. За счет этого расходы на отопление помещений, размещенных на заглубленном этаже, сокращаются на 50-85 %. Кроме того, использование подземного пространства повышает целесообразность предлагаемого решения, особенно в условиях стесненной промышленной застройки. Обычно для решения пожарной безопасности предприятий, связанных с деревообработкой, устраивают противопожарные отсеки с огнеупорными стенами на всю высоту здания и выше отметки крыши. В нашей работе проблема безопасности решается более экономичным путем: так как наиболее пожароопасные участки сконцентрированы в разработанном проекте под землей, то предлагается сделать над ними монолитное перекрытие из несгораемых материалов со специальными термостойкими слоями. Кроме того, полученное в подземном помещении топливо направляется в хранилище, расположенное также под землей, практически избегая теплотери, возникающие при транспортировке.

#### **Принципиальный состав оборудования**

Котельные на биотопливе включают следующее оборудование:

- система приемки, хранения и подачи биотоплива;
- система сжигания биотоплива, которая производит тепловую энергию;
- система аспирации дымовых газов;
- система золоудаления;
- система управления и контроля.

Для обеспечения технологичности изготовления, сокращения объема монтажных работ, повышения уровня ремонтпригодности и удобства обслуживания, оборудование котельной сгруппировано в модули:

- 1 – приемный модуль для приема биотоплива;
- 2 – накопительный модуль для накопления топлива;
- 3 – модуль просушки для просушки влажного биотоплива;

- 4 – водогрейные котлы которые работают на биотопливе;  
5 – система контроля и управления.

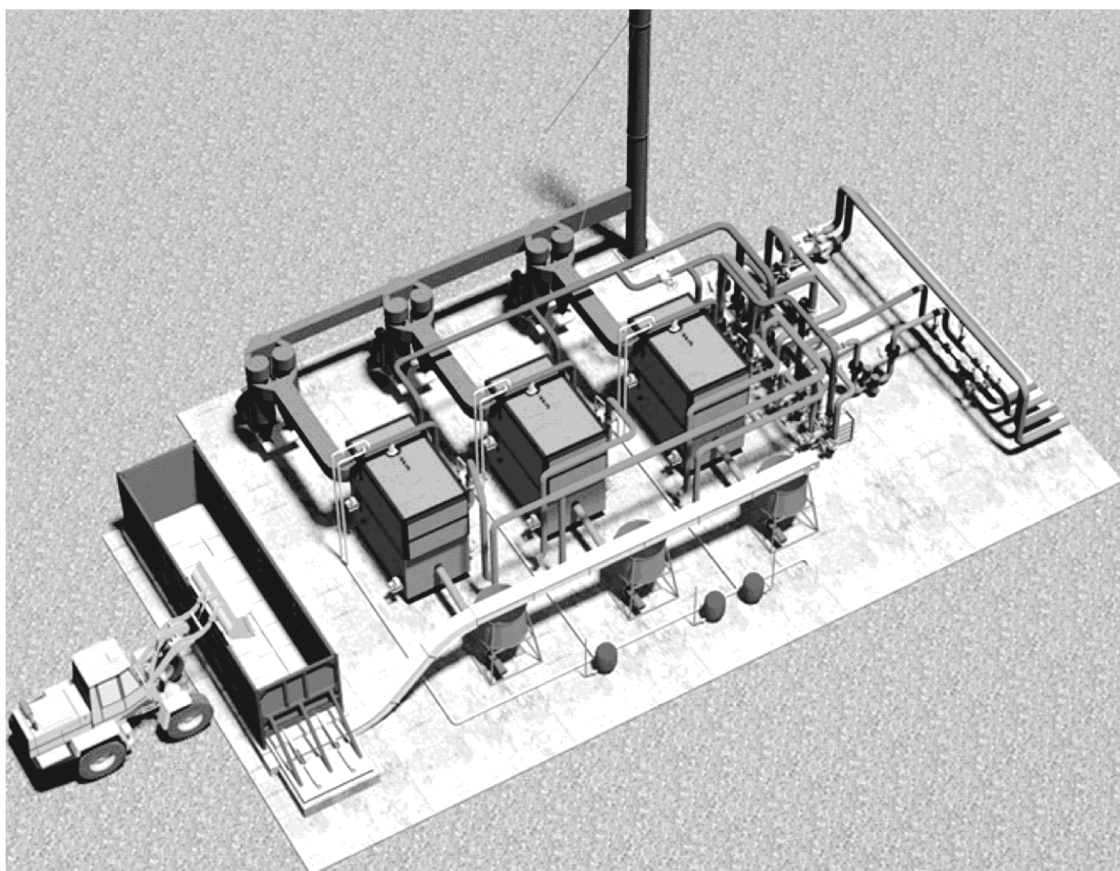


Рис. 1. Состав оборудования биотопливной котельной

#### Функциональная схема

Биотопливо к котельной доставляется транспортом с использованием самосвальных прицепов. Топливо в приемнике перемещается при помощи подвижных стокеров на наклонный транспортер, который поднимает топливо к бункеру-дозатору, а после шнековым транспортером направляется в котлы на биотопливе. Контроль теплопроизводительности котла обеспечивается в автоматическом режиме системой управления с заданной температурой. В системе управления котельной предусмотрена защита от перегрузок оборудования и блокировка аварийных режимов работы при повышении предельных значений температуры в топке, температуры воды в прямой линии, при падении давления воды в системе ниже предельно допустимого значения.

Ограждение биотопливных котельных следует проектировать в соответствии с Указаниями по проектированию ограждений площадок и участков предприятий, зданий и сооружений. Здания котельных необходимо проектировать с пролетами одного направления. Компановочные решения с пролетами разных направлений допускаются в условиях стесненной площадки строительства при проектировании реконструкции котельных. Встроенные биотопливные котельные должны отделяться от смежных помещений противопожарными стенами 2-го типа или противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа. Пристроенные котельные должны отделяться от главного здания противопожарной стеной 2-го типа. При этом стена здания, к которой пристраивается котельная, должна иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч.

Таблица

Противопожарные преграды	Тип противопожарных преград или их элементов	Минимальный предел огнестойкости противопожарных преград или их элементов, ч
Противопожарные стены	1	2,5
	2	0,75
Противопожарные перегородки	1	0,75
	2	0,25
Противопожарные перекрытия	1	2,5
	2	1
	3	0,75

Выходы из встроенных и пристроенных котельных надлежит предусматривать наружу. Оконные переплеты следует проектировать с одинарным остеклением. Площадь и размещение оконных проемов в наружных стенах следует определять при условии наличия естественной освещенности, а также с учетом требований аэрации по обеспечению необходимой площади открывающихся проемов. Площадь оконных проемов должна быть минимальной. Коэффициент естественной освещенности при боковом освещении в зданиях и сооружениях котельных надлежит принимать равным 0,5. Для машинного зала, ремонтных мастерских, помещений со щитами автоматики данный коэффициент принимается равным 1,5.

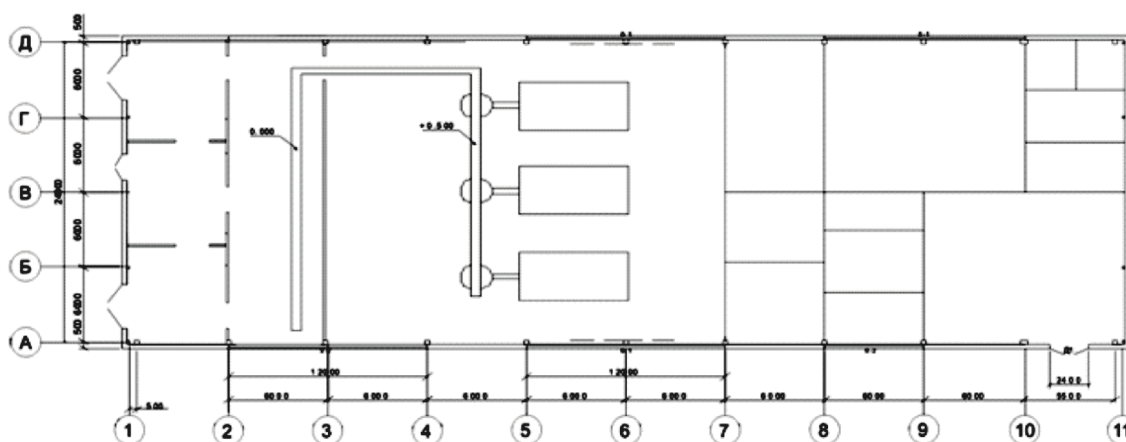


Рис. 2. План биотопливной котельной

### Заключение

Мир вступает в эру биоэкономики, которая основана на биотехнологиях, использующих возобновляемое сырье для производства энергии и материалов.

Концепция использования биотоплива, разработанная для новых биокотельных, позволяет рекомендовать реконструкцию ныне действующих котельных, работающих на традиционных видах топлива.

Международная энергетическая ассоциация (IEA) прогнозирует, что к 2030 году всемирное производство биотоплива увеличится до 150 млн. т. энергетического эквивалента нефти.

Поэтому необходимо создать базу для проектирования биотопливных котельных. Выполненная работа вносит свой вклад в решение технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений новых типов энергетических объектов.

**Список библиографических ссылок**

1. Крамина Т.А. Специальные здания и сооружения теплогазоснабжения. – Казань: КГАСУ, 1998. – 77 с.
2. Деев Л.В., Балахничев Н.А. Котельные установки и их обслуживание. – М.: ЭНЕРГИЯ, 1990. – 239 с.
3. URL: [http://www.pkko.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32&Itemid=19](http://www.pkko.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=19) (дата обращения: 22.11.2013).

**Kramina T.A.** – associate professor

**Safin I.F.** – student

E-mail: [safin.93@mail.ru](mailto:safin.93@mail.ru)

**Zaripova G.A.** – student

E-mail: [guzelka1993@mail.ru](mailto:guzelka1993@mail.ru)

**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya, 1

**New types of fuel and energy facilities****Resume**

The adoption of effective measures to conserve traditional hydrocarbon fuels is a multi-task, be combined with the search for ways to attract alternative energy sources. World practice shows sufficient efficiency of solar, wind and geoenery. However, the climatic conditions of the Russian Federation restrain their large-scale application. In this regard, this work is devoted to another, the most effective in the central regions of Russia and Siberia since renewable energy, biofuels. Biomass is one of the most powerful natural energy storage. This plant and animal materials which may be converted into thermal energy and other forms of energy. Scientific and practical interest provides an opportunity to use it to create biofuel boilers. It offers two ways to create new, basically a block of modular prefabricated maximum biofuel boilers and reconstruction of the existing facilities, a fossil fuel with the introduction of a flow chart bioinstallation and other equipment. The system allowed the research to advance the current understanding of the integrated use of renewable energy sources and energy efficient technologies, a methodological and computational basis for the design and construction of energy-efficient systems. In addition to the work are real and indisputable enough guidance on the design and operation of pilot bioboiler room. The authors set out a conceptual approach to the use of biofuels, which allows parallel to solve the environmental problems inherent in the present, such as the harmful emissions that pollute the environment, greenhouse effect and others. At the same time address issues of waste disposal. Techno-economic evaluation of the proposed solutions has shown that the specific capital expenditures associated with the device bioinstallation pay off in 4 years.

**Keywords:** biofuels, biofuel boilers, alternative biofuels.

**Reference list**

1. Kramina T. A. Special buildings and structures of heat. – Kazan: KSABA, 1998. – 77 p.
2. Deev L.V., Balahnichev N.A. Boiler installation and maintenance. – M.: ENERGY, 1990. – 239 p.
3. URL: [http://www.pkko.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=32&Itemid=19](http://www.pkko.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=19) (reference date: 22.11.2013).