

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ

И.Ф. Хакимзянов,

ассистент, ФГБОУ ВПО КНИТУ, г. Казань, РФ
ilshat_170@mail.ru

В статье рассматривается возможность повышения эффективности использования тепловой энергии путем применения теплового насоса. Рассмотрена возможность работы сушильной установки от альтернативного источника, а именно использования ДВС, работающего на синтез-газе, получаемого при газификации отходов деревообработки.

В настоящее время наблюдается рост потребления топливно-энергетических ресурсов, в связи с этим возникает необходимость проведения энергосберегающих мероприятий. Проблема снижения энергозатрат весьма актуальна для России, поскольку энергоемкость промышленного производства находится на высоком уровне, что, в конечном счете, приводит к увеличению себестоимости. Еще одна проблема, которая актуальна в наше время – это возрастание дефицита топливных ресурсов, причем не только традиционных, но и возобновляемых, наблюдается постоянный рост тарифов на энергоносители. При этом наиболее доступным видом возобновляемого сырья в настоящее время является биомасса, основную долю которой составляет древесина.

Немаловажную роль в энергосбережении является создание новых технологических устройств и комплексов, позволяющих рационально использовать теплоту отходящих потоков, возникающих на разных стадиях технологического процесса.

Поэтому поставлена цель существенного сокращения потребления топливно-энергетических ресурсов путем повышения эффективности использования энергии сгорания возобновляемого топлива методом термохимической конверсии в газогенераторной установке.

В связи с этим нами была предложена идея создания технологического комплекса по экономии топливно-энергетических ресурсов на базе газификации отходов деревообработки на производства тепловой энергии для различных промышленных и технологических процессов (например, для отопления помещения, сушки и тепловой обработки материалов, для нужд горячего водоснабжения и т. п.) [1–4].

Основное конструктивное достоинство данного технологического комплекса состоит в том, что для большей эффективности в процессах сушки имеет место применение теплового насоса, который транспортирует намного больше количества энергии, чем потребляет. Таким образом, повышается эффективность проведения процесса сушки в сушильной камере.

Наиболее термодинамически совершенными являются парокompрессионные тепловые насосы, особенно с приводом от двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Это связано с тем, что подвод низкoпотенциального тепла, определяющий эффективность работы теплового насоса, у парокompрессионного теплового насоса осуществляется при фазовом переходе (испарении) рабочего тела.

Схема предложенного комплекса представлена на рисунке.

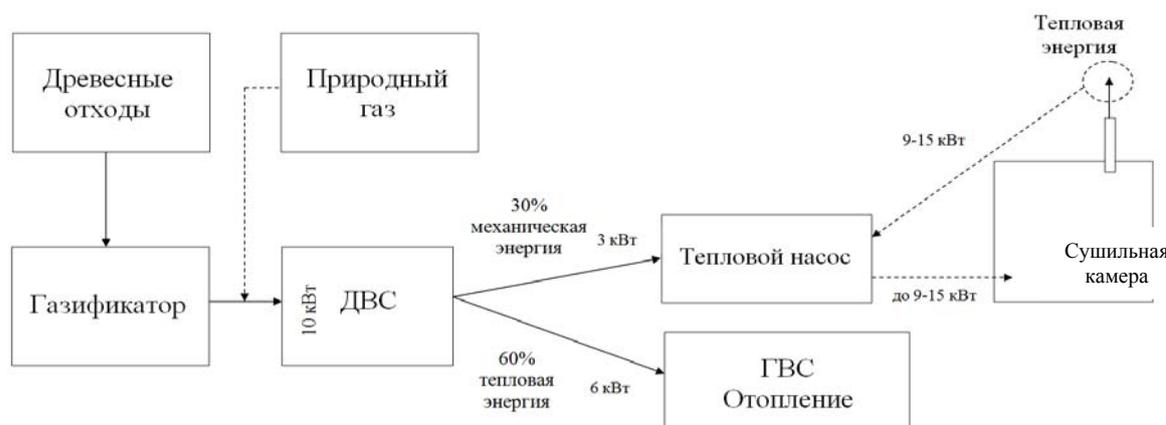


Рис. Схема технологического комплекса по экономии топливно-энергетических ресурсов

Сырьем для переработки являются отходы деревообработки, образующиеся на лесопильном и столярном производствах.

Сырье в виде древесных отходов со склада исходного сырья поступает по транспортеру в газификатор. В газификаторе происходит процесс разложения растительных отходов с получением синтез-газа, который поступает в двигатель внутреннего сгорания.

При сжигании газа в двигателе внутреннего сгорания вырабатывается энергия, примерно 60 % которой это тепловая составляющая, которая может быть направлена непосредственно для различных

промышленных и технологических нужд (например, для систем отопления и для нужд горячего водоснабжения), и примерно 30% - это механическая составляющая, которая направляется на привод теплового насоса, благодаря чему повышается полезный температурный уровень отработанной теплоты. Тепловой насос, в свою очередь, используется для улова утилизируемой тепловой энергии, например в процессах сушки, когда требуется осушение сушильного агента. При этом ТН на улов тепловой энергии и возвращение его обратно в технологический процесс затрачивает в 3–5 раз меньшую энергию, чем передаваемую, т. е. на возврат систему 5 кВт теплоты ТН затратит только 1 кВт электроэнергии. Поэтому можно считать, что эффективность всей системы увеличится в 3 раза, т. е. при потреблении ДВС 10 кВт мы получим тепловую энергию в количестве 15 кВт.

Таким образом, предложенный технологический комплекс позволяет уменьшить потребление топливно-энергетических ресурсов на производство тепловой энергии примерно в 3 раза.

Данный комплекс получит широкое распространение в деревнях и поселках, отдаленных от города, находящихся вне зоны централизованного тепло- и энергоснабжения; в промышленности для отопления производственных помещений и для технологических нужд; в сушильных и тепловых установках; в химической; лесной; деревообрабатывающей и нефтяной промышленности; также решит проблему утилизации древесных и сельскохозяйственных отходов. Комплекс позволяет перерабатывать любые виды отходов растительного происхождения мелкого и среднего фракционного гранулометрического состава.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка комплекса эффективного использования топливных ресурсов для получения тепловой энергии / Р.Р. Сафин, И.Ф. Хакимзянов, П.А. Кайнов, Р.Т. Хасаншина // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 18. – С. 219–221.
2. Обзор современных технологических решений повышения энергоэффективности в процессах сушки пиломатериалов / Р.Р. Сафин, И.Ф. Хакимзянов, П.А. Кайнов, А.Н. Николаев, А.В. Сафина // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – № 21. – С. 50–52.
3. Хакимзянов И.Ф., Кайнов П.А. Разработка энергоэффективного комплекса для процессов сушки древесины // Деревообрабатывающая промышленность. – 2014. – № 4. – С. 12–15.
4. Хакимзянов И.Ф., Кайнов П.А., Хасаншина Р.Т. Перспективы развития процессов сушки материала и продуктов с использованием теплового насоса // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 2. – С. 253–256.

УДК 634.0.(075.8)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ВЫРАБОТАННЫХ ПЕСЧАНЫХ КАРЬЕРОВ

В.В. Шутов,

д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВПО «КГТУ», г. Кострома, РФ
vasiliy.shutov.00@mail.ru

Н.В. Рыжова,

канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВПО «КГТУ», г. Кострома, РФ

А.И. Чудецкий,

науч. сотр., Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция», г. Кострома, РФ

В статье рассматриваются результаты лесохозяйственного и рекреационного направления биологической рекультивации двух выработанных песчаных карьеров в Заволжском районе города Костромы.

Искусственное восстановление качества земель и растительного покрова после техногенного нарушения ландшафтов называется рекультивацией земель. Период рекультивации может продолжаться 10 лет и более. Он включает технический и биологический этапы. При биологическом этапе рекультивации происходит восстановление плодородия нарушенных земель и возобновление флоры и фауны [1]. Наибольшее распространение получили направления биологической рекультивации, связанные с посадкой лесных культур и посевом трав на ранее спланированную поверхность нарушенных земель.

На территории Заволжского округа г. Костромы при открытой разработке месторождений образовалось два карьера глубиной 10–15 м, результат хозяйственной деятельности по добыче песка местным заводом силикатного кирпича. Оставшийся слой песка по мощности варьирует от 0,2 до 0,8 м. В первом карьере работы были закончены в 1972 г., и сразу возник вопрос о его лесной рекультивации, которая была проведена в 1976–1977 гг. путем посадки саженцев сосны на площади 25 га. Для этого были созданы микроповышения высотой до 0,5 м. В настоящее время здесь сформировалось искусственное сосновое насаждение с расстоянием между рядами 2 м, а между деревьями в ряду – 1 м.