

Литература

1. Выработать устойчивые пунктуационные навыки // Настаўніцкая газета. – 20.12.2022. – №119. – С. 12–13.
2. Козловская, М.М. Место лингвистических дисциплин в системе высшего негуманитарного образования / М.М. Козловская // Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы X Международной научно-практической конференции. – Минск: БГУИР, 2020. – С. 94–98.
3. Привычные задания требуют внимания // Настаўніцкая газета. – 28.11.2023. – №92. – С. 10–12.

УДК 372.862

П. В. Колодий, Т. А. Колодий

г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

В процессе подготовки инженеров лесного хозяйства значительное внимание уделяется вопросам заготовки и переработки древесины. Технологические процессы, начиная от валки деревьев и заканчивая производством продукции из древесины, подробно рассматриваются в рамках дисциплины «Технология лесозаготовок и переработки древесины». В Беларуси в последние годы государственная политика энерго- и ресурсосбережения направлена на поиск местных источников энергии. Одним из таких источников, наиболее дешевых и возобновляемых, является древесное топливо. Для ознакомления студентов с возможностями лесного комплекса производить древесное топливо, его видами, преимуществами, источниками сырья, технологиями производства в учебную программу включено несколько лекций, в которых излагается материал по перечисленным вопросам.

В настоящее время на древесное топливо в Беларуси приходится около 7%. Цифра не очень большая, но за счет более полного использования биомассы дерева как энергетического топлива, внедрения современных технологий производства топлива, эту цифру можно увеличить в несколько раз. Древесина как источник энергии имеет ряд важных преимуществ:

- произрастает на нашей территории, относительно быстро возобновляемая;
- ее использование не противоречит концепции устойчивого развития и устойчивого управления лесами, позволяет перерабатывать значительное количество древесных отходов, образующихся в лесном комплексе;
- экологически чистая, не оказывает влияния на парниковый эффект;
- обеспечивает создание дополнительного числа рабочих мест при проведении работ, связанных с производством древесного топлива;
- создаются предпосылки для строительства энергетических объектов, работающих на древесном топливе;
- востребована во многих регионах мира.

Сырьем для древесного топлива служат лесосечные отходы и низкокачественная древесина, отходы деревообработки, а также так называемое вторичное древесное сырье (устаревшая мебель, сносимые деревянные постройки, древесные строительные отходы, деревянная тара и др.).

Следует отметить, что каждый год в республике в результате хозяйственной деятельности только в лесном комплексе образуется до 12 млн. м³ древесных отходов и низ-

качественной древесины. Из этого сырья можно получать «облагороженное топливо» – специально произведенные из древесины продукты в виде гранул, брикетов, древесного порошка, древесного угля. Это топливо имеет большой спрос как в быту, так и во многих отраслях промышленности. Во многих лесхозах построены цеха по производству этих продуктов. Например, завод по изготовлению топливных пеллет Гомельского опытного лесхоза способен выпускать более 20 тыс. тонн продукции в год. Тонна такой продукции стоит от 100 Евро на мировых рынках.

В течение лекций студенты знакомятся с назначением отдельных видов древесного топлива, преимуществами по сравнению с сжиганием дров, газа и нефтепродуктов, технологиями производства продукции. Студентам предоставляется возможность дать оценку экономической эффективности производства основных видов обогороженного древесного топлива по определенным показателям.

Древесные топливные гранулы (пеллеты) – это спрессованные цилиндрики диаметром 6 или 8 мм, длиной 20-50 мм, имеющие плотность 1,25-1,30 г/см³. Теплота сгорания древесных пеллет составляет 4700 ккал/кг. Одна тонна пеллет при сжигании выделяет такое же количество энергии, как 1600 кг дров, 480 м³ газа, 500 л дизтоплива или 685 л мазута.

Благодаря форме и высокой плотности гранулы легко и удобно фасуются, их экономически выгодно перевозить на большие расстояния, не требуют много места для складирования. Процесс сжигания можно автоматизировать. Зола составляет всего до 1% от массы топлива и может использоваться как удобрение. Но к сырью предъявляются довольно высокие требования. Доля коры и хвои не должна превышать 17% от общей массы. Важным этапом в производстве пеллет является их остывание, способствующее приобретению гранулами высокой плотности и улучшающее качество продукта.

Другим продуктом, рассматриваемом на лекции, являются топливные брикеты – мелко измельченные и спрессованные сухие древесные отходы и кора. Брикетты могут быть разной формы, в зависимости от используемого оборудования. Имеют высокую теплотворную способность (4400 ккал/кг), плотность – до 1,2 т/м³, низкую зольность – до 1%. Брикетты по своей форме бывают шашечные и брусковые. Во время лекции приводятся отличительные особенности брикеттов и технология их производства.

Шашечные брикетты имеют сплошное сечение определенной формы (по форме матрицы). Длина и толщина таких брикеттов может изменяться от 20 до 100 мм. Плотность этих брикеттов находится в пределах 0,65–1,00 т/м³.

Брусковые брикетты, в отличие от шашечных, имеют продольное сквозное отверстие диаметром 13–22 мм. По форме сечения они могут быть круглыми, квадратными, шестигранными. Размеры сечения колеблются от 30×30 мм до 90×90 мм, длина бруска – от 30 до 1000 мм. Плотность брикеттов находится в пределах 1,0–1,4 т/м³.

Требования к сырью при производстве брикеттов менее высокие, чем пеллет. Допускаются примеси коры, стружки длиной до 2 см. Основным требованием к сырью для прессования является наличие в его химическом составе лигнина, который является связующим веществом и выделяется из клеток древесины под действием давления и температуры. Оптимальная температура, при которой получается прочный брикет, должна быть в пределах 150–250 °С.

Далее в лекции рассматривается технология изготовления пеллет и брикеттов. Отмечается, что оборудование для производства брикеттов более простое и дешевое, чем для производства пеллет. Прессы для производства брикеттов при той же производительности на 30–50% дешевле грануляторов.

Основой производства брикеттов являются поршневые (штемпельные) и винтовые (шнековые) прессы. Студенты получают краткие сведения об этом оборудовании.

На *штемпельных прессах* периодического действия изготавливают шашечные брикетты разной формы, в том числе и брикетты в виде цельного цилиндра. Внутреннего отверстия в этих брикеттах нет, поэтому они хуже горят из-за отсутствия доступа кислорода

во внутренние его части. Наименьшее давление, при котором можно получать брикеты, составляет 30 МПа, оптимальное – около 100 Мпа. При брикетировании древесины хвойных пород производительность прессов ниже, а усилия прессования выше, чем при использовании отходов лиственных пород.

Самые лучшие показатели по удельным капитальным затратам дают *шнековые прессы (экструдеры)*. В них реализован способ непрерывного прессования винтовым рабочим органом (коническим шнеком) в нагреваемой многопрофильной матрице (температура нагрева составляет 200–350 °С). Производительность определяется диаметром матрицы, числом оборотов и шагом витков шнека. Брикет брусковой формы, полученный методом шнекового прессования, кроме высокой плотности (1,1–1,2 т/м³) имеет корку на поверхности, которая уменьшает проникновение влаги в брикет.

В течение лекции рассматривается производство древесного угля – микропористого высокоуглеродистого продукта, образующегося при пиролизе древесины. Под пиролизом древесины понимают процесс ее распада под действием высокой температуры без доступа кислорода. По способу получения древесный уголь подразделяется на костровой, печной и ретортный. В зависимости от исходного сырья он делится на несколько видов: черный (получают из древесины мягколиственных пород); белый (получают из древесины твердолиственных пород); красный (получают в основном из древесины хвойных пород).

Древесный уголь используется для производства активированного угля, в химической промышленности, черной и цветной металлургии. Как источник энергии, древесный уголь используется главным образом для каминов, мангалов, грилей и других подобных устройств.

Вопросы использования древесины для энергетических целей рассматриваются также при выполнении практических занятий и написании курсового проекта по дисциплине. Полученные знания позволят студентам более качественно организовывать лесозаготовительный процесс и комплексно использовать древесные ресурсы, в том числе и в энергетических целях.

Литература

1. Федоренчик, А.С. Технология и оборудование комплексного использования древесного сырья : практикум / А. С. Федоренчик [и др.]. – Мн. : БГТУ, 2014. – 274 с.

УДК 378.147:004.9:37.018.46-057.4:37

И. В. Колодинская, О. Г. Шляхтова

г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Постепенный процесс становления Республики Беларусь как сильного и процветающего государства невозможно рассматривать без контекста развития новых глобальных тенденций и реалий. Одной из таких реалий является тот факт, что в настоящее время мир находится на этапе перехода от индустриального общества к информационному. Глобальная компьютеризация (цифровизация) открывает перед обществом новые возможности.

Основная тенденция процесса цифровизации – быстрое технологическое развитие и обновление компьютерной базы, программного обеспечения, совершенствование материально-технической базы.

Современный мир информатизации и глобальной массовой коммуникации характеризуется процессом активного использования информации как общественного блага в