

цілодобово її згорало 7,3 млн. літрів. Унаслідок воєнних дій у Чечні виникали масові інфекційні захворювання людей, що призвело до чисельних жертв серед мирного населення.

В 2014 році на території Нікарагуа має розпочатися будівництво 300-кілометрового Нікарагуанського каналу. Екологи кажуть, що це стане екологічною катастрофою для регіону і Америки в цілому. екологи стверджують, що канал може викликати справжню екологічну катастрофу на північноамериканському континенті, на планеті в цілому. По-перше, розкопки торкнуться озеро Нікарагуа - найбільший резервуар питної води регіону, по-друге, знищать близько 400 000 гектарів тропічних лісів і боліт. По-третє, будівництво торкнеться біосферного заповідника Босавас і біологічного заповідника Індіо Маїс.

Пекін останім часом перебуває в смозі, що викликано урбанізацією міста. Дослідники виявили понад 1000 різних видів мікроорганзмов, 80% з яких були бактеріями. Найпоширенішим мікробом в пекінському смозі виявилася ґрунтова бактерія *Geodermatophilus obscurus*, *Aspergillus fumigatus* та деякі інші. Деякі з цих мікроорганізмів володіють широким патогенним потенціалом. Вони здатні викликати у людини інфекції дихальних шляхів, алергічні реакції та провокувати запальні процеси.

Таким чином, основні проблеми життєдіяльності людини зводяться до комплексу заходів щодо захисту, раціонального використання природних ресурсів і відновлення живої (рослинний і тваринний світ) і неживої (ґрунт, вода, атмосфера, надра, клімат та ін.) природи.

ВИКОРИСТАННЯ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ З ДЕРЕВНИХ ТА РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ

USING FUEL WOOD AND PLANT WASTE BRIQUETTES

Студент О.В. Дьяконов, керівник О.С. Полянський

Харківський національний технічний університет сільського господарства

імені Петра Василенка

Анотація. Розглянуто процес виробництва паливних брикетів з деревинної та рослинної сировини.

Ключові слова: біомаса, паливні брикети

Аннотация. Рассмотрен процесс производства топливных брикетов из древесных и растительного сырья.

Ключевые слова: биомасса, топливные брикеты

Annotation. Process of manufacturing fuel briquettes from wood and plant material.

Keywords: biomass, briquettes

Вступ. Світові запаси видобувної органічної сировини, представлені нафтою, природним газом і вугіллям великі, але будуть вичерпані. По існуючим оцінкам запасів нафти та газу хватить до середини слідуєчого сторіччя, а вугілля приблизно ще на 200-250 років. В якості альтернативи викопному паливу все ширше використовуються відновлювані джерела енергії і органічна сировина [1,2]. Важлива з них – рослинна сировина, утворена в процесі фотосинтеза.

Актуальність досліджень. В цілому на планеті синтезується більше 200 млрд. т. деревної біомаси в рік, що значно перевищує світовий видобуток нафти, природного газу і вугілля, разом взятих. До цього необхідно додати рослинну біомасу. Слід звернути увагу на енергетичні культури – це рослини, які спеціально вирощуються для використання безпосередньо в якості палива або для виробництва біопалива [1-5]. На сьогоднішній день відомо близько 20 видів швидкозростаючих рослин, які можна вирощувати для отримання рослинної біомаси. Це евкаліпт, тополя, верба, міскантус та інші.

Біомаса використовується для виробництва теплової та електричної енергії, може бути сировиною для виробництва твердого біопалива, як паливні гранули і брикети.

Це більше 100 порід, видів рослинних та деревних відходів, які вивезти з лісу чи з поля досить важко із-за малої насипної ваги та величезних затрат на перевезення. Максимально допустима, або доцільна, відстань транспортування біомаси є одним з важливих питань проектів по впровадженню біоенергетичного обладнання. Цю відстань можна визначити, розглядаючи кілька аспектів – енергетичний, екологічний і економічний. Для утилізації цих відходів необхідно розробити або велику кількість машин, або одну мобільну установку, яка досить гнучко підходить до переробки на місці утворення сировини.

Постановка задачі. Історія виникнення брикетів бере свій початок із 1947 року [4-7]. Власник лісопильного господарства американець Рудольф Гуннерман, не маючи технічної освіти, винайшов простий спосіб для вивезення відходів власного виробництва. Для зменшення транспортних витрат винахідливий підприємець вирішив

пресувати деревні відходи, адже в такому стані їх легше складати й економічно доцільніше транспортувати (це було рішення перевезення біомаси). За декілька десятків років про брикети знову згадали, проте вже в якості енергетично привабливого товару. Брикетування – (від франц. *Briguett* невеликий кирпич) процес переробки матеріалу в куски геометрично правильної і однообразної в кожному випадку форми, практично однакової маси. Брикетування - це процес перетворення соломи, тирси, стружки, а також кори в більш зручну для зберігання і транспортування форму, а також для збільшення їх об'ємної калорійності. Паливні брикети призначаються для спалювання в печах, камінах і в промислових енергетичних установках.

Результати досліджень. Головна мета брикетування - це концентрація в мінімальному обсязі корисних горючих властивостей деревної біомаси. Паливні брикети займають в 4-5 разів менше обсягу, ніж непресована біомаса, т. о. стають транспортабельним паливом.

Процес виробництва паливних брикетів складається з таких технологічних операцій:

- транспортування сировини до брикетних пристрою;
- дроблення великих деревних відходів;
- сортування;
- сушка;
- пресовка брикету з термообробкою або без неї;
- охолодження під тиском;
- зберігання, упакування і транспортування до місця споживання або реалізації.

Для автоматизованого виробництва паливних брикетів з деревних та рослинних відходів необхідна технологічна лінія (наступне *обладнання*): брикетувальний прес, сушарка (якщо вологість відходів вище 15%), сортування (якщо переробці підлягають неодноразмерні відходи з включенням великих фракцій), рубильна машина (якщо необхідно подрібнювати великі фракції), бункера і транспортні пристрої.

Максимально допустима, або доцільна, відстань транспортування біомаси є одним з важливих питань проектів по впровадженню біоенергетичного обладнання. Цю відстань можна визначити, розглядаючи кілька аспектів – енергетичний, екологічний і економічний. Для утилізації цих відходів необхідно розробити або велику кількість машин, або одну мобільну установку, яка досить гнучко підходить до переробки на місці утворення сировини.

Самим енерговитратним етапом при виробництві брикетів є сушка. На даний момент поширеним обладнанням, є сушильні барабани. Це пов'язано не з їх

технологічними та експлуатаційними властивостями, а з тим, що їх багато залишилося з часів СРСР. Однак внаслідок великих габаритів і низькою питомою напруженості по випарюємій волозі (при продуктивності 1 т/год $4000 \times 10000 \times 2000$ мм.), вони не підходять для використання. На ринку представлені сушильні апарати HGJ-I, HGJ-II, HGJ-III (виробництво Китай) продуктивністю по висушеному матеріалу 1-1.4 т/год.

Висновки. Таким чином, споживча ціна однієї тонни паливних брикетів в країнах Західної Європи, Канади та США коливається в межах 120-200 дол США. Така ціна конкурентоспроможна у порівнянні з видобувними видами палива. У регіонах з ускладненою доставкою палива використання паливних брикетів дозволить навіть отримувати кінцевим споживачам фінансові вигоди. Зростаюча суспільна підтримка екологічно чистих методів отримання енергії також впливає на вибір споживачем методу отримання енергії. Це сприятиме стабільному попиту та економічності ефективності їх виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агеев В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / В. А. Агеев. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 174 с.
2. Біопалива (технологія, машини і обладнання) / В. О. Дубровін, М. О. Корчемний, І. П. Масло та ін. – К. : ЦТІ "Енергетика і електрифікація ", 2004. – 256 с.
3. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні / Г. Г. Гелетука, Т. А. Железна, Ю. Б. Матвеев, М. М. Жовнір // Промышленная теплотехника. – 2006. – Т. 28, № 2. – С. 85- 93.
4. Гелетука Г. Г. Обзор технологий сжигания соломы с целью выработки тепла и электроэнергии / Г. Г. Гелетука, Т. А. Железна // Экология и ресурсосбережение. – 1998. – № 6. – С. 3-12.
5. Гелетука Г. Додаткові інвестиції в енергозбереження [Електронний ресурс] / Г. Гелетука, Ю. Матвеев, О. Філоненко ; Ін-т технічної теплофізики НАН України. – Режим доступу www.biomass.kiev.ua.
6. Головне управління статистики в Івано-Франківській області: Статистичний щорічник Івано-Франківської області за 2011 рік // Державна служба статистики України. – 2012. – Івано-Франківськ.
7. Городов Р. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Р. В. Городов, В. Е. Губин, А. С. Матвеев. – 1-е изд. – Томск : Изд-во Томск. политех. ун-та, 2009. – 294 с.