

2. Мелиорация. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 04.08.2014 г.).

3. Пат. 2229155 Российская Федерация. Способ и устройство экономичного общего обогрева животноводческого помещения и локального обогрева сельскохозяйственных животных / А.В. Дубровин А.В., Краусп В.Р. – №2003110342; заявл. 11.04.2003; опубл. 20.05.2004, Бюл. №14.

4. Пат. 2490875 Российская Федерация. Способ и устройство экономичной пастыбы в пастбищном животноводстве / Дубровин А.В., Шевцов В.В., Шевцов В.В. – № 2011143938/13; заявл. 31.10.2011; опубл. 27.08.2013, Бюл. №24.

Розглянуто нові можливості інформатизації та автоматизації технологій в меліорації. Запропоновано метод керування процесами гідромеліорації в автоматизованому режимі за техніко-економічним критерієм.

Інформаційні технології при автоматизації технологічних процесів, ефективність виробництва, техніко-економічний параметр.

To explore new avenues of information and automation technologies in hydromelioration. The method of process control hydromelioration out automatically on technical and economic criteria..

Information technology in automation of technological processes, production efficiency, feasibility parameter.

УДК662.767

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СКЛАДУ СИРОВИНИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СПАЛЮВАННЯ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ ІЗ ДЕРЕВИНИ

***О.О. ОПРИШКО, кандидат технічних наук
Н.О. ОПРИШКО, кандидат сільськогосподарських наук
І.С.ЗУБКОВ, студент***

Досліджено вплив складу деревини (стовбура, гілок та кори) на процес горіння паливних гранул із сосни. Встановлено, що наявність у складі гранул саме кори призводить до зростання тривалості згорання коксової частини гранули.

Паливні гранули, процес горіння, склад сировини.

Модернізоване паливо з біомаси, тобто гранули та брикети набувають все більшу популярність у нашій країні. Дослідження щодо використання паливних брикетів проводились із часів СРСР, проте ці продукти передусім розглядали з позиції раціонального використання відходів [1–3]. У 2014 році

© О.О.ОПРИШКО, Н.О.ОПРИШКО, І.С.ЗУБКОВ, 2015

ситуація на енергоринку країні кардинально змінилася через проведення бойових дій у місцях видобутку вугілля на Донбасі. Це сприяло широкому впровадженню на підприємствах котлів на твердому паливі, зокрема на гранулах із біомаси, тобто використання місцевих ресурсів.

Слід зазначити, що питання оптимального складу гранул є дискусійними. Так у [4] вказано, що наявність у гранулах сировини з кори та гілок збільшує зольність та зменшує калорійність палива, а в [5] навпаки стверджується, що наявність кори в складі гранул підвищила ефективність печі. При цьому в дослідженнях визначали калорійність, зольність палива, а для питань автоматизації котлів необхідно визначити і тривалість горіння гранул. Оскільки при заготівлі та переробці ділової деревини залишається велика кількість кори, вивчення доцільності їх переробки в паливні гранули являє практичний інтерес.

Мета досліджень – встановлення залежності між складом гранул та тривалістю горіння окремих гранул.

Матеріали та методика досліджень. Для проведення досліджень у травні 2014 року при заготівлі соснової ділової деревини було окремо отримані зразки кори, тирси із стовбуру та подрібнених гілок, діаметр яких становив від 40 до 20 мм. В усіх випадках хвоя була виділена. Всі зразки були отримані з одного дерева, вік якого 38 – 40 років. Протягом 4 міс зразки просушували на відкритому повітрі в приміщенні ангара без впливу прямого сонячного світла при температурі 20 ± 8 °С. Товщина шару становила не більше ніж 2 см, протягом сушіння зразки періодично перемішувались для запобігання загнивання. В жовтні 2014 року із зразків згідно із стандартом DIN 51731 (Німеччина) на промисловому обладнанні було отримано гранули діаметром 8 мм. Для дослідів використовували зразки вагою $0,6 \pm 0,05$ г. Перед проведенням досліджень зразки були додатково просушені в термічній шафі при температурі 100 °С протягом 12 год. Для проведення досліджень також були використані стандартні зразки побутових гранул (діаметр 8 мм), які не мали в своєму складі хвої, кори та гілок.

Дослідження проводили в установці, створеній на базі муфельної печі. Установка дозволяла змінювати температуру в камері в діапазоні 100 – 900 °С. У верхній частині установки був наявний отвір діаметром 12 мм, крізь який до камери поміщали досліджувані зразок на сталевому підвісі та виходив дим. У задній частині був технологічний отвір для доступу повітря. Температуру контролювали за допомогою терморпарі, відстань від якої до зразка була близько 5 см.

Процес горіння спостерігали крізь спеціальний отвір у дверцях шафи. Оскільки досліджувані зразки мали малі геометричні розміри і діаметр отвору для спостереження становив близько 10 мм, спостереження здійснювали за допомогою відеокамери. Окремо фіксувався час піролізного горіння, тобто час коли гранула була охоплена полум'ям, та час горіння коксу, тобто час від зникання полум'я до припинення випромінювання світла зразком в оптичному діапазоні. Після згорання зразка підвіс вилучали з камери згорання і протягом 0,5 хв провітрювали камеру. В разі механічної руйнації зразка під час внесення в камеру дослідження припиняли. Для кожної групи гранул

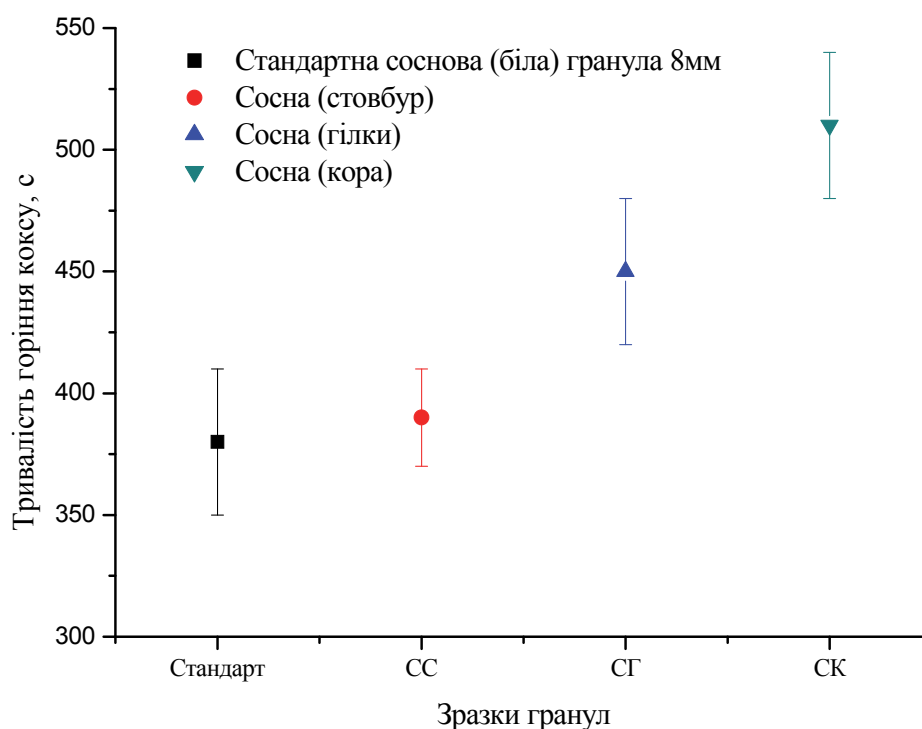
виконували 4 дослідження зразків. Після встановлення необхідної температури розміщували новий зразок. Температуру, під час якої починається самозаймання зразка, було визначено під час додаткового калібрувального дослідження. Було встановлено, що починаючи з 500 °С після прогріву зразка відбувається самозаймання. Із збільшенням температури час займання зменшується, і при значенні 700 °С термін самозаймання становив кілька секунд. Тому, при дослідженнях у камері підтримували температуру 700±20 °С.

Додатково було визначено загальну вологість зразків (згідно з ISO 589-81), їх щільність (ГОСТ2160-92) та відсоток маси, що припадає на зольні речовини (згідно з ISO1171-81).

Результати досліджень. У таблиці наведено відповідні показники паливних гранул.

Показники паливних гранул

Зразок	Зольність, % маси	Вологість, %	Щільність, г/см ³
Стовбур сосни	0,38	6,9	1,2
Гілля сосни	2,4	8,1	1,0
Кора сосни	3,5	9,5	1,1
Стандартний з сосни (побутовий)	0,40	7,2	1,2



Залежність тривалості горіння коксу від складу паливних гранул

Із наведених даних видно, що стандартна технологія створення гранул дозволила отримати зразки, виготовлені із гілок та кори з практично тією самою щільністю ніж із зразків, отриманих із тирси стовбура сосни. Дані щодо зольності зразків підтвердили дані [4].

При дослідженні поведінки зразків під час їх перетворення в золу, було встановлено, що час піролізу для усіх зразків становив від 50 до 55

с. При цьому, враховуючи те, що час розміщення зразка в камері міг відрізнятись до 2 с, було зроблено висновок про фактичну відсутність залежності між складом гранул та часом піролізу для соснових гранул.

На рисунку показано час, протягом якого відбувається розкладання коксу, утвореного з паливних гранул.

Із наведених результатів видно, що наявність кори в складі паливних гранул призводить до зростання тривалості горіння за рахунок довшого згорання саме коксу. Так, проміжний результат для гранул із гілок сосни пояснюється наявністю в її складі саме кори.

Висновки. Час піролізного горіння практично не залежить від того, з якої частини деревини було створено гранули.

Наявність кори в складі палива може збільшити тривалість горіння його коксової частини на третину.

Кора та гілки деревини є перспективним матеріалом для створення паливних брикетів для печей та камінів, де потрібний неінтенсивний, а тривалий процес тління.

Список літератури

1.К оценке энергетической эффективности использования биомассы в сельском хозяйстве / В.А. Колос, Ю.Н. Сапьян, В.Б. Ловкис, А.П. Курто // Агропанорама. – 2010. – № 1. – С. 31–34.

2.Паливні брикети для потреб села / Я.А.Кузьміч, В.В.Ткач, І.В.Абрамов, В.В.Концур // Механізація та електрифікація сільського госп-ва. – 2000. – Вип.83. – С. 159–162.

3.Пеллеты: Чистая энергия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pellets.kiev.ua/trees_pellets.htm

4.Перспективы производства топливных гранул и брикетов из биосырья / В.И. Щербина, Ж.В. Матвейкина, Д.С. Волков // Совершенствование технологических процессов и технических средств в АПК. – Зеленоград: Азово-Черномор. гос. агроинженер. акад., 2009. – Вып. 8. – С.75–76.

5.Malatak J., Jevic P., Karansky J., Prikryl M., Galik R. Emission Characteristics of Biomass-Based Briquets // Actatechnol.agr. – 2005. – Vol.8, № 2. – P. 48–52.

Исследовано влияние состава древесины (ствола веток и коры) на процесс горения топливных гранул из сосны. Установлено, что наличие в составе гранул именно коры приводит к увеличению продолжительности горения коксовой части гранул.

Топливные гранулы, процесс горения, состав сырья.

The influence of the composition of the wood (trunk twigs and bark) on the combustion process of wood pellets made of pine. It is found that the presence in the composition of the granules is bark increases the coke burning duration of the granule.

Pellets burning process, the composition of the raw material.