

еластичним, про що свідчить знижений рівень показників пухкості (м'якості) та всмоктувальної здатності, що є важливими для вбирних видів паперу і виробів з них.

Кращі результати досліджуваних характеристик розробленого паперу досягаються за невисокого вмісту волокон целюлози з хвойної деревини, які мають більшу вартість у порівнянні з целюлозою з евкаліпта, а відповідно, це сприятиме зниженню собівартості вбирного паперу з високим комплексом таких властивостей як капілярне всмоктування, механічна міцність, пухкість і білість.

Результати досліджень підтверджені патентом України на корисну модель [15].

### Список літератури

1. Андрієвська Л. Евкаліптова целюлоза як альтернативна сировина у виробництві паперу/ Л. Андрієвська, Т. Глушкова, Л. Коптюх // Товари і ринки. – 2015. – № 1 (19). – С. 142-147.
2. S. Abrantes, Ofélia Anjos, A. Santos Alternative fiber sources to manufacture paper - A comparison with eucalyptus pulp. O Papel (Brazil) 68(7):4-9 · July 2007.
3. Fardim, P.; Durán, N. Retention of cellulose, xilan and lignin in Kraft pulping of Eucalyptus studies by multivariate data analysis: influences on physicochemical and mechanical properties of pulp. J. Braz. Chem. Soc. 15, pp. 514-522, (2004).
4. Fardim, P.; Durán, N. Effects of kraft pulping on the interfacial properties of Eucalyptus pulp fibres. J. Braz. Chem. Soc. 16, (2005).
5. COMPARATIVE STUDY OF LIPOPHILIC EXTRACTIVES OF
6. HARDWOODS AND CORRESPONDING ECF BLEACHED KRAFT
7. PULPS
5. Carmen S. R. Freire, Paula C. R. Pinto, Ana S. Santiago, Comparative study of lipophilic extractives of hardwoods and corresponding ECF bleached kraft pulps Bioresources 1(1):3-17 · July 2006.
6. Фролов М. В. Производство санитарно-бытовых видов бумаги / М. В. Фролов, В. А. Горбушин. — М. : Лесная пром-сть, 1977. — 248 с.

7. Соловьева Т. В. Исследование размола сульфатной беленой целлюлозы из эвкалипта / Т. В. Соловьева, А. Н. Кашин // Тр. Белорусского гос. технол. ун-та. — 2008. — № 4. — С. 270—274. — Серия: "Химия, технология органических веществ и биотехнология".

8. Иванов С.Н. Технология бумаги / С.Н. Иванов // 2-ое изд. переработ. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 696 с.

9. Papermaking Properties of Eucalyptus Trees, Woods, and Pulp Fibers <http://www.eucalyptus.com.br/>

10. ДСТУ 2297–93. Напівфабрикати волокнисті, папір та картон. Метод визначення маси продукції площею 1 м<sup>2</sup>. — [Чинний від 1996—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1996. — 19 с.

11. ДСТУ 2334–94. Папір та картон. Визначення міцності під час розтягування. Частина 1. Метод навантажування з постійною швидкістю — [Чинний від 1998—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 1997. — 10 с.

12. ГОСТ 12602–93. Бумага и картон. Определение капиллярной впитываемости. Метод Клемма. — Введ. 1995—01—01 — Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации — 7 с.

13. ДСТУ ISO 2470:2005. Папір, картон і целюлоза. Вимірювання коефіцієнта дифузного відбиття в синьому світлі (білість за ISO). — [Чинний від 01—07—2006]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

14. ДСТУ EN 20534:2005. Папір і картон. Визначення товщини і увної щільності одиночного аркуша та в стосі (EN 20534:1993, IDT). — [Чинний від 2006—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 12 с.

15. Коптюх Л.А., Андрієвська Л.В., Глушкова Т.Г., Осика В.А., Мережко Н.В., Мостика К.В. Патент України на корисну модель 132626. Папір вбирний санітарно-гігієнічного призначення з розмелених волокон сульфатної біленої целюлози з хвойної деревини і сульфатної біленої целюлози з деревини евкаліпта, опубліковано 11.03.2019, бюл. № 5/2019.

УДК 620.631.2

**Гнатєва Х.В.**  
 Магістрант гр. ТЕ – 18-1  
**Назаренко О.М.**  
 Науковий керівник – к.т.н., доц.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ГІБРИДНОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА .

**Анотація.** Цілю даної роботи є розрахунок тепловтрат ферми, а також визначити потужність системи опалення і природної вентиляції ферми й витрати палива на тепlopостачання.

**Ключові слова:** тепlopостачання, біогазова установка, гібридна система опалення, повітробмін, коефіцієнт теплопередачі, тепловий потік, кількість теплоти.

Коли ми говоримо про види енергії та системи опалення, існує дуже багато можливостей, і

зробити вибір на користь тієї чи іншої системи опалення зовсім нелегко. Напевно відомо лише те,

що ціни викопних видів палива та електроенергії в далекій перспективі піддаватимуться сильним коливанням. Тож перевагу отримує той, хто не мусить робити ставку на єдине джерело енергії, а має свободу маневру завдяки гібридній системі.

В таких пристроях один корпус поєднує в собі два незалежні теплогенератори: газовий або рідкопаливний конденсаційний котел та тепловий насос, що отримує енергію з повітря та води. Завжди є свобода вибору між «відновлюваним» та «високоєфективним» теплоносієм. Залежно від поточної ситуації на енергетичному ринку, регулятор пристрою завжди обиратиме найвигідніший та найефективніший режим роботи.

Гібридна система опалення – це поєднання кількох видів енергії. Таких, як сонячна і вітрова, вугілля і солома, газ й відходи від тварин( рослин) і т.д.

Одна із ідей, запропонована докторантом Масчачусетського інституту технологій Кетрін Онг і Рональдом С. Крейнном (1972), професором Ахмедом Гонімом, описаний в своїй статті в Журналі джерел енергії [1].

На сьогоднішній день поточна ситуація фермерського господарства в с.Широке Запорізької області наступна:

На фермі знаходяться: 6 корів, 4 телиці, 8 биків, 120 голів курей, 20 гусей, 30 голів качок.

Маємо дві ферми, площа яких складає: 11,1 м<sup>2</sup>, 10,4 м<sup>2</sup>. Також маємо газове опалення на фермі. Але через те, що будівля не утеплена маємо великий перепад тепла, тобто велику втрату тепла.

Тип конструкцій ферм:

Конструкція зовнішніх стін – кладка цегляна керамічної порожнистої густиною 1300 кг/м<sup>3</sup> (брутто) на цементно-піщаному розчині  $\delta_1=500$ мм.

Конструкція підлоги поверху - бетон ячеїстий ( $\delta_1=250$  мм), підлога на лагах (80×50, через 500 мм), паркетні дошки ( $\delta_2=25$  мм).

Перекриття горища – залізобетонна плита ( $\delta_1=200$  мм), вирівнює вапняно-піщане стягування ( $\delta_2=20$ мм).

Вікна будівлі дерев'яні в роздільних плетіннях

Також ми розраховали загальний об'єм приміщення  $V=8800$  м<sup>3</sup>.

Загальні тепловтрати першої ферми склали – 7.7 кВт, а другої ферми – 4.9 кВт.

Також ми розраховали біогазові установки при роботі установки щорічний вихід біогазу для різних видів тварин склав:

- для корів – 1042.44 м<sup>3</sup>;
- для биків – 1911.36 м<sup>3</sup>;
- для курей – 112.58 м<sup>3</sup>;
- для ремонтного молодняка – 456.69 м<sup>3</sup>;
- для качок – 34.25 м<sup>3</sup>.

Потенційна енергія біогазу виробленого за рік для кожного виду тварин складе:

- для корів – 36485.4 МДж ;
- для биків – 41697.6 МДж ;

- для курей – 3940.4 МДж ;
- для ремонтного молодняка – 15984.08 МДж;
- для качок – 1928.8 МДж.

Загальна потенційна енергія біогазу виробленого за рік складе –27.8 МВт\*ч.

Отже, можна дійти висновку, що для забезпечення потужності біогазової установки складе 35 МВт, але для цього потрібно буде лише придбати ще дві корови або одного бика.

Також розглянемо варіанти гібридна система незалежної електрифікації в Україні.

Компанія РенГрад пропонує комплексні рішення для автономного забезпечення електроенергією приватних будинків, готельних комплексів, котеджів, фермерських господарств та малих підприємств.

**Гібридна система** базується на оптимальному використанні природної енергії вітру і сонця для ефективної і комфортної життєдіяльності. Диверсифікаційна генерація вітрогенератором і сонячними панелями гарантує енергозабезпечення як у сонячну, так і у вітряну погоду.

**Система електричного регулювання** турбіни побудована за принципом змінний струм генерації вітротурбіни – постійний струм накопичення-змінний струм в мережу споживач. Застосування ланки постійного струму створює, своєрідний, буфер між регулюванням турбіни генератора і роботою вихідного інвертора на мережу на споживача [2].

Вся генерована вітротурбіною і сонячними панелями, електроенергія накопичується в акумуляторах або безпосередньо подається на інвертор, який моделює її в змінний стум і передає на мережу споживача у відповідності до профілю навантаження.

Переваги гібридної станції полягають в тому, що: можливість продажу електроенергії в мережу, можливість економії електрики, можливість резервних внутрішніх загрузок дома, можливість розширення системи без заміни існуючих блоків, можливість об'єднання всіх блоків системи в одиницю.

#### Список джерел посилань

1. URL: <https://www.viessmann.ua/uk/zhytlovi-budynky/hibrydni-prystroi.html>;
2. URL: <http://news.mit.edu/>;
3. Амерханов Р.А. , Драганов Б.Х. . Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства, Краснодар,2001 г.
4. Шишкин Н.А. Малые энергоэкономические комплексы и возобновляемые источники энергии, М, Готика, 2000 г
5. Захаров А.А. Практикум по применению теплоты и теплоснабжению в сельском хозяйстве, М, Колос,1985 г.