

Ergonomia mobilnyh strojov. Zborn. z medz.ved.konferencije. – Zvolen, 20 september 2007. – TU vo Zvolene, 2007. – P. 23-29.

7. Библюк Н.І. Про використання гідроприводу у відборі та передачі енергії відновних джерел у лісозаготівлі. Зменшення тепловиділення / Н.І. Библюк, Н.Н. Библюк, О.С. Мачуга // Промислова гідравліка та пневматика. – 2007. – № 4(18). – С. 12-15.

8. Библюк Н.І. Екологічні аспекти застосування прямої передачі енергії відновних джерел в процесах лісозаготівлі / Н.І. Библюк, Н.Н. Библюк, О.С. Мачуга // Наукові записки : наук.-техн. зб. Українська академія друкарства. – Львів : Українська АД. – 2008. – Вип. 1 (13). – С. 224-230.

Мачуга О.С. Принципы интегрированного использования энергии восстановительных источников в лесозаготовке

Энергообеспечение технологических процессов лесозаготовки, транспортировки и первичной переработки древесины базируется на использовании жидких топлив и электроэнергии, которая влияет на стоимость продукции и объем тепловых выбросов в окружающую среду. Использование энергии восстановительных источников сделает возможным частичный или полный отказ в лесной отрасли от классических источников энергии и соответствующее уменьшение себестоимости древесины.

Ключевые слова: энергообеспечение, лесозаготовка, энергия восстановительных источников.

Machuga O.S. The principles of renovated sources' energy integrated usage in logging

The technological processes of logging, timber transporting and prime timber cutting power supply is based on liquid fuels and electric energy usage, that influence on production cost and volume of heat emission into environment. The renovated sources' energy usage will cause the possibility of partial or full discharge from the classical energy sources in timber branch and the corresponding timber's cost decreasing.

УДК 621

Аспір. С.С. Лис – НЛТУ України, м. Львів

АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГАЗОГЕНЕРАТОРА З СУЦІЛЬНИМ ШАРОМ

На сьогодні відомо чимало способів перероблення деревини та відходів з неї в енергію, але одним із найперспективніших є газифікація. Завдяки великому потенціалу, малим термінам окупності проектів, екологічним перевагам деревина є найбільш пріоритетною серед інших поновлювальних джерел енергії в більшості країн світу. Для цього було розроблено конструкцію газогенераторної установки, на якій здійснено низку дослідів з метою визначення закономірності впливу вхідних чинників на процес газифікації та на якість синтез-газу. Статистичне оброблення експериментальних даних дає змогу визначити оптимальні параметри роботи газогенератора.

У багатьох країнах світу біомаса, як джерело вироблення енергії, сьогодні отримує дедалі вагомніше значення у різних секторах господарської діяльності, зокрема: на теплових і електричних станціях для виробництва теплоти і електричної енергії, в системах централізованого теплопостачання на хімічних та лісопромислових комплексах. Це пов'язано насамперед з вичерпуванням запасів видобувного палива, що призводить до зростання ціни на них. Крім цього видобувне паливо має великий вплив на стан довкілля, а це змусило світову громадськість до створення та запровадження в дію програми Кіотського договору. Необхідно зауважити, що потенціал біомаси до десятка разів перевищує можливі потреби людства в енергії, є екологічно чистим і має здатність до відновлення.

Сьогодні в світі існує тенденція до децентралізації енергетики, тобто використання когенераційних установок для вироблення тепла та електрики. Перспективними когенераційними установками є двигуни внутрішнього згорання, які працюють на синтез-газі.

Тому газифікація деревини з метою вироблення синтез-газу – найбільш перспективний і екологічний спосіб перероблення біомаси.

У Національному лісотехнічному університеті розроблено конструкцію газогенератора [1] для перероблення деревини та її відходів у синтез-газ, який надалі можна використовувати як паливо котлів комунальних котелень [3], або зріджувати, перетворюючи його в рідке паливо. З урахуванням нових конструкторських розробок, побудовано експериментальну установку газогенератора.

Конструктивно лабораторна газогенераторна установка, яку наведено на рис. 1, складається з таких основних вузлів: протитоковий газогенератор (1); охолоджувач синтез-газу (2) (теплообмінник); нагнітач повітря (3); газгольдер (4); відстійник сконденсованих речовин (5); Т/П – термопара.

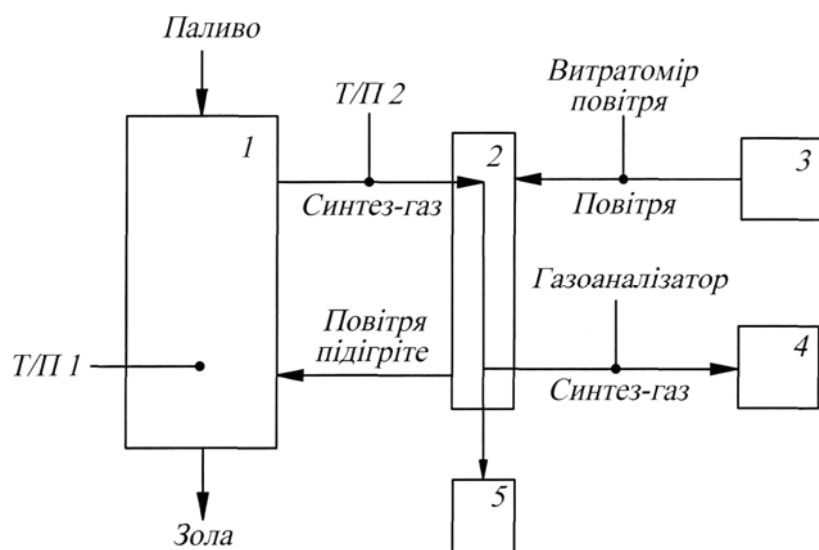


Рис. 1. Принципова схема дослідної газогенераторної установки

Основним завданням експериментальних досліджень є визначення закономірностей впливу вхідних чинників роботи газогенератора на якість синтез-газу. Завдання полягає в знаходженні залежності нижчої теплоти згорання синтез-газу від породи, розмірів подрібненої деревини, яка подається у газогенератор, об'єму повітря та частки палива від загального об'єму реактора.

У процесі виконання експериментальних досліджень використовувалася деревина різних порід: верба (*Salix alba L.*), сосна (*Pinus sylvestris*), береза (*Betula pendula Roth.*) вологістю 43 %, частинки якої попередньо нарізали однаковою товщиною, шириною та відповідними довжинами l .

Усі вимірювання виконували стандартизованими приладами. Змінними чинниками експериментальних досліджень процесу газифікації певної породи деревини були:

- розміри фракцій деревини l : 10, 20, 30, 40, 50 мм;
- об'єм повітря, що подається в газогенератор G : 40, 65, 90 нм³/год.;
- обсяг деревини в газогенераторі від загального об'єму q : 50, 75, 100 %.

Незважаючи на те, що дані кожного дослідження піддавали попередньо статистичному обробленню з метою відшукування грубих помилок, сумнівні результати крім цього перевіряли за допомогою t -критерію Стюдента [2].

У табл. 1 наведено деякі експериментальні дані роботи газогенератора на сосновій деревині розміром 30 мм.

Табл. 1. Експериментальні дані роботи газогенератора на сосновій деревині

№ з/п	Об'єм повітря, $\text{нм}^3/\text{год}$	Частка палива в газогенераторі, %	$Q_{\text{сер}}, \text{МДж}/\text{м}^3$	Темп. на колоснику, $^{\circ}\text{C}$	Темп. синтез-газу на виході з газогенератора, $^{\circ}\text{C}$	Склад синтез-газу, %					
						H_2	CO	CO_2	CH_4	N_2	O_2
1	40	50	8,403	1193	124	10,98	27,72	7,87	4,43	48,75	0,25
2	40	75	8,995	1211	117	10,95	27,75	7,82	4,48	48,87	0,13
3	40	100	8,695	1202	108	10,82	27,88	7,78	4,52	48,78	0,22
4	65	50	9,289	1213	127	11,66	28,14	8,25	5,75	45,82	0,38
5	65	75	9,875	1219	118	11,58	28,22	8,27	5,73	45,96	0,24
6	65	100	9,636	1215	101	11,61	28,19	8,23	5,77	45,99	0,21
7	90	50	8,810	1223	131	10,18	29,32	8,57	5,23	46,52	0,18
8	90	75	9,430	1236	122	10,29	29,21	8,52	5,17	46,54	0,27
9	90	100	9,185	1231	117	10,13	29,37	8,65	5,15	46,42	0,28

На основі статистичного оброблення отриманих експериментальних даних побудовано гістограми залежності нижчої теплоти згорання синтез-газу та температури над колосниковою решіткою для деревини різних розмірів від об'єму повітря та частки палива в реакторі газогенератора.

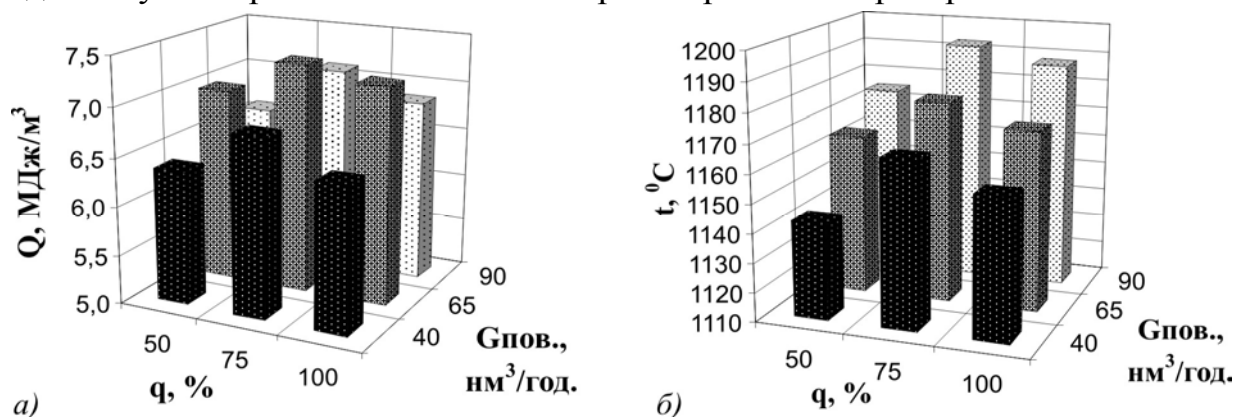


Рис. 2. Залежність нижчої теплоти згорання синтез-газу Q (а) та температури над колосниковою решіткою (б) для соснової деревини розміром 10 мм від об'єму повітря $G_{\text{пов.}}$ та частки палива q у реакторі газогенератора

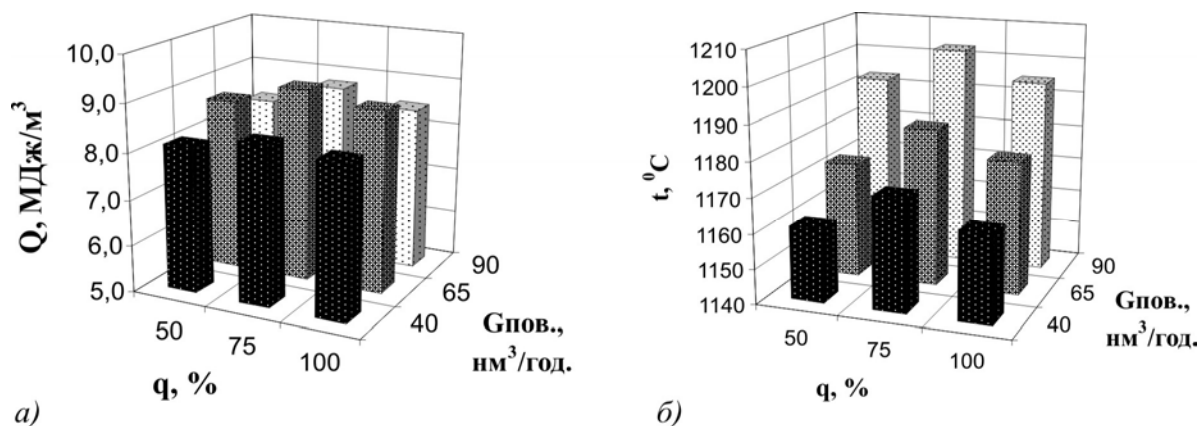


Рис. 3. Залежність нижчої теплоти згорання синтез-газу Q (а) та температури над колосниковою решіткою (б) для соснової деревини розміром 30 мм від об'єму повітря $G_{\text{пов.}}$ та частки палива q у реакторі газогенератора

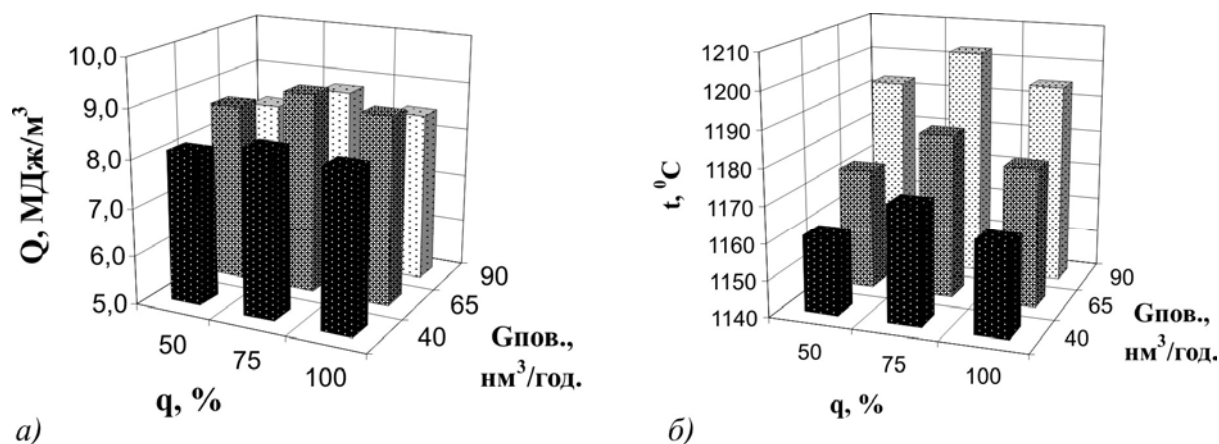


Рис. 4. Залежність нижчої теплоти згорання синтез-газу Q (а) та температури над колосниковою решіткою (б) для соснової деревини розміром 50 мм від об'єму повітря $G_{\text{пов.}}$ та частки палива q у реакторі газогенератора

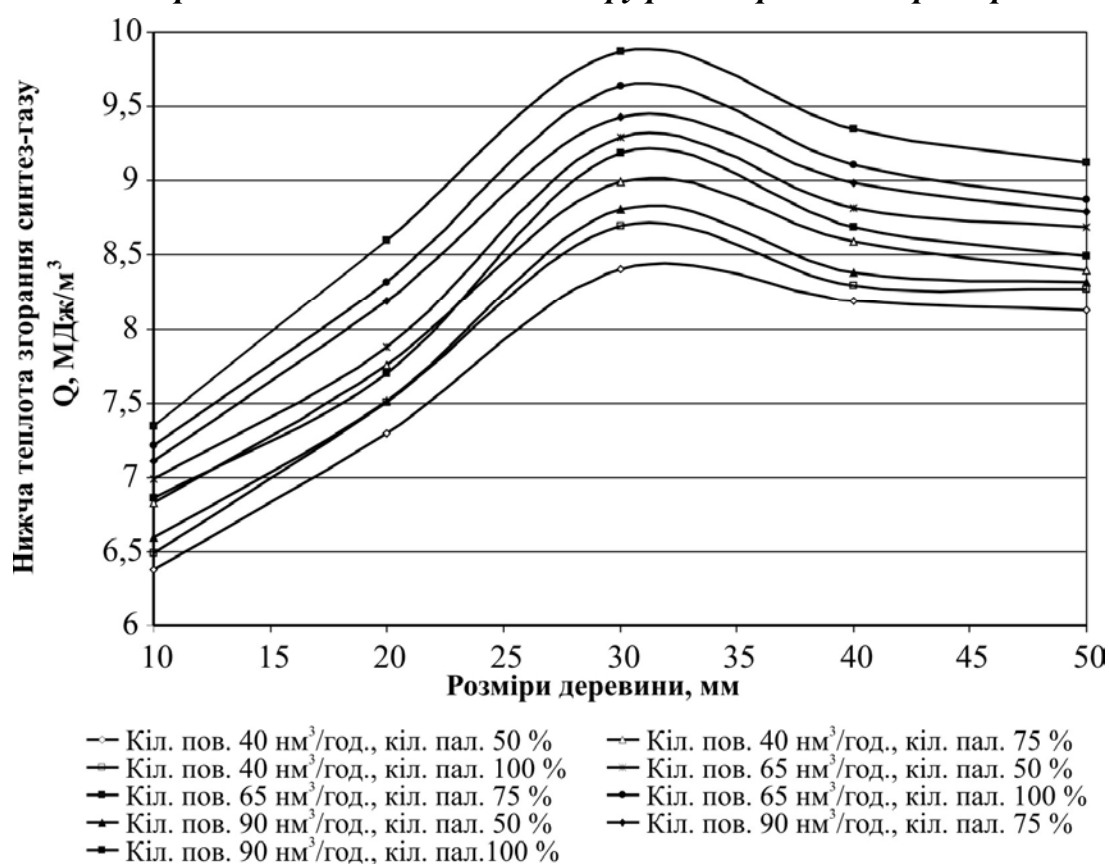


Рис. 5. Залежність нижчої теплоти згорання синтез-газу від розмірів соснової деревини, об'єму повітря, яке подається в газогенератор, та частки палива в реакторі газогенератора

Для берези і верби графіки залежності мають такий самий вигляд, як для соснової деревини, тільки змінюється нижча теплота згорання синтез-газу, так, при газифікації верби – зменшується на $\approx 0,1 \text{ МДж/м}^3$, а берези – збільшується на $\approx 0,2 \text{ МДж/м}^3$.

Висновок. З рис. 5. бачимо, що найбільш оптимальними параметрами роботи газогенераторної установки на сосновій деревині (аналогічно для верби і берези), за яких нижча теплота згорання синтез-газу досягає максимуму, є розміри деревини 30 мм, об'єм повітря, яке подається в газогенератор, 65 $\text{нм}^3/\text{год.}$, частка палива 75 % від загального об'єму реактора.

Для визначення більш точних оптимальних параметрів роботи газогенераторної установки потрібно побудувати математичну модель у вигляді рівняння регресії і здійснити оптимізацію.

Література

1. Патент України "Газогенератор" : а.с. України № 38952, МКП С10J 3/00, надруковано 26.01.2009 р.
2. Пилипчук М.І. Основи наукових досліджень : підручник / М.І. Пилипчук, А.С. Григор'єв, В.В. Шостак. – Львів : Вид-во "Знання". – 2007. – 234 с.
3. Саламов А.А. Тепловые электростанции с газификацией топлива / А.А. Саламов // Теплоэнергетика. – 2004. – № 5. – С. 75-77.

Лыс С.С. Анализ экспериментальных исследований газогенератора со сплошным слоем

На сегодня известно немало способов переделывания древесины и отходов из нее в энергию, но одним из самых перспективных есть газификация. Благодаря большому потенциалу, малым срокам окупаемости проектов, экологическим преимуществам древесина является наиболее приоритетной среди других возобновляемых источников энергии в большинстве стран мира.

С этой целью была разработана конструкция газогенераторной установки, на которой проведен ряд опытов с целью определения закономерности влияния входных факторов на процесс газификации и на качество синтез-газа. Статистическая обработка экспериментальных данных дает возможность определить оптимальные параметры работы газогенератора.

Lys S.S. An analysis of experimental researches of gazogene is with a continuous layer

For today are known quite a bit methods of redoing of wood and its wastes in energy, but one of the most perspective is gasification. Due to large potential, small terms of recoupment of projects, wood is ecological advantages most priority among other renewable energy sources in the most world countries.

The construction of the gazogene, on which the row of experiments is conducted with the aim of determination of conformity to law of influence of entrance factors which influence on the process of gasification and on quality of synthesis-gas, was worked out for this purpose. The statistical processing of experimental data enables to define the optimal parameters of work of gazogene.

УДК 674.816.3

*Проф. П.А. Бехта, д-р техн. наук;
асист. П.В. Лютий – НЛТУ України, м. Львів*

МОДИФІКУВАННЯ ДЕРЕВИННО-ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙ СУМІШШЮ ЛІГНОСУЛЬФОНАТУ КАЛЬЦІЮ ТА ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ

Проаналізовано вплив суміші лігносульфонату кальцію та полівінілового спирту (за співвідношення компонентів: 1/2; 1/1; 2/1) за різної температури (160-200 °C) та тривалості (0,8-1,2 хв/мм) пресування на межу міцності під час статичного згинання, водопоглинання та набрякання за товщиною деревинно-полімерних плит. Встановлено, що найвищі показники міцності та водостійкості деревинно-полімерних плит спостерігаються за співвідношення лігносульфонату кальцію та полівінілового спирту 1/1, а також за таких умов пресування: температури – 200 °C; тривалості – 1,2 хв/мм.

Постановка проблеми. Деревинно-полімерні матеріали (ДПМ) на основі термопластичних полімерів характеризуються задовільними фізико-ме-