



ХІІ Міжнародна он-лайн конференція  
«Проблеми теплофізики та теплоенергетики»  
26-27 жовтня 2021 р.

# **ДИМОГАЗОВИЙ ЕНЕРГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПЛЕКС З РОТОРНО-ВИХРОВОЮ СУШАРКОЮ ТА ГАЗОГЕНЕРАТОРОМ ДЛЯ СУШІННЯ ТВЕРДИХ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Доповідач – мол. наук. співроб. лаб. ТМО ПУ відділу ТМПТ  
пр. наук. співроб. лаб. ТМО ПУ відділу ТМПТ  
мол. наук. співроб. лаб. ТМО ПУ відділу ТМПТ

Корбут Н.С.  
Тимощенко А.В.  
Стецюк В.Г.

**Мета роботи.** Створити уніфікований комплекс одержання генераторного газу і його застосування для організації процесу сушіння твердих дисперсних матеріалів (як паливної тріски так і цільової продукції).

**Результати.** Розробка виконана в результаті сумісної діяльності учасників консорціуму ІТТ (інтенсифікація теплових технологій) і призначена для оснащення виробництв деревної паливної тріски, біодобрив та інших технологій зневоднення твердих дисперсних матеріалів, які допускають безпосередній контакт з продуктами згоряння генераторного газу.

При розробці комплексу застосовані інноваційні технічні рішення щодо:

- одержання генераторного газу із деревної паливної, попередньо висушеної тріски, з підвищенням вмісту кисню у окислину за допомогою мембрани;
- методу і пристрою вологого очищення генераторного газу;
- утилізації теплоти охолодження робочої камери газогенератора;
- сушіння твердих дисперсних матеріалів у роторно-вихрових сушарках засобами трансформації проточної частини для оптимізації технологічного процесу (швидкість ротору, змінні перегородки, перепускні вікна, тощо);
- система автоматичного керування сумісною роботою газогенератора і сушарки.

До техніко-економічних переваг комплексу належать:

- висока заводська готовність;
- автономність;
- компактність;
- енергоефективність.



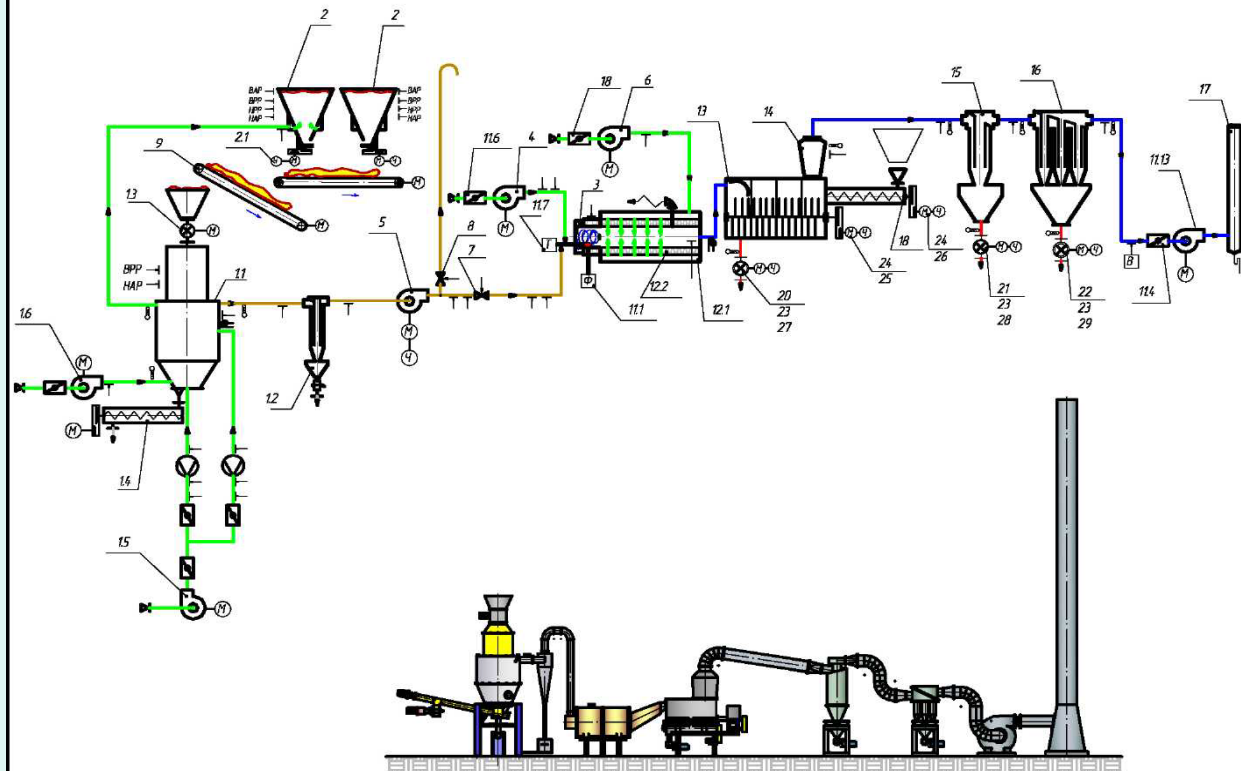
# Інноваційна роторно-вихрова сушарка (об'ємом камери сушки 2 м<sup>3</sup>)<sup>3</sup> з теплогенератором, що працює на генераторному газі, одержаному з деревної тріски



## *Проектні теплотехнічні показники*

- |  |   |
|--|---|
| 1. Теплова потужність  | до 0,6 МВт.                                     |
| 2. Встановлена електрична потужність                                 | до 11,0 кВт.                                    |
| 3. Продуктивність установки:<br>за сировиною<br>за випареною вологою | до 1,5 тонн/годину;<br>до 0,5 тонни/годину.     |
| 4. Питомі енергетичні витрати:<br>теплова енергія<br>електрики       | від 3030 кДж/кг вологи;<br>від 5 кВт*год/тонну. |
| 5. Напруження робочої камери   | 100-250 кг вологи/(м <sup>3</sup> *годину).     |

## ЕКСПЛІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ТА ПРИЛАДІВ



## УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

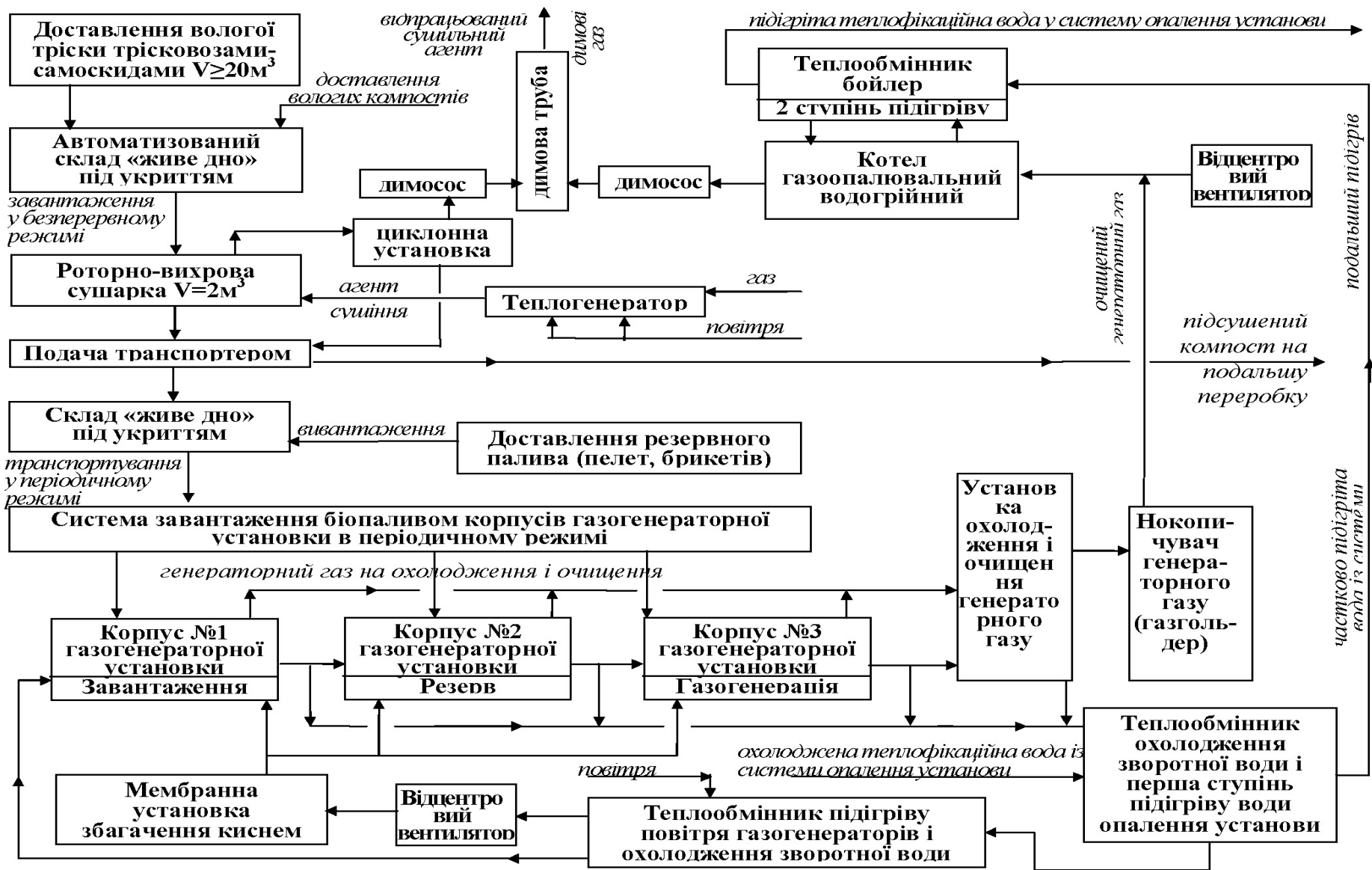
- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>⊖ Термометр апару</li> <li>⊕ Термометр термоелектричний</li> <li>⊕ Відбірний пристрій тиску рідин</li> <li>⊕ Живильник шлізавий</li> <li>⊕ Клапан регуляційний</li> <li>⊕ Клапан скидний</li> <li>⊕ Трансформатор запалення</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>⊕ Фотодатчик УЗОР-Ф</li> <li>⊕ Вимрювання відносної вологості теплоти</li> <li>⊕ Електродвигун</li> <li>⊕ Регулятор співвідношення частотний</li> <li>⊕ Випраточна діафрагма</li> <li>⊕ Засушка з приводом</li> <li>⊕ Вентилятор</li> <li>⊕ Шлібер</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Трубопровід руху матеріалу</li> <li>— Підігрів</li> <li>— Трубопровід генераторного газу</li> <li>— Трубопровід теплоти</li> <li>ВАР Верхній аварійний рівень</li> <li>ВРР Верхній робочий рівень</li> <li>НРР Нижній робочий рівень</li> <li>НАР Нижній аварійний рівень</li> </ul> |
|---|--|---|

№	Поз.	Найменування та технічна характеристика	Кільк.	Примітка
1		Газогенератор потужністю 500 кВт в складі:		
11	11	Корпус газогенератора	1	З'єднаний базис
12	12	Циклон	1	З'єднаний базис
13	13	Живильник шлізавий	1	З'єднаний базис
14	14	Шнек загойдання	1	З'єднаний базис
15	15	Вентилятор подачі повітря на гаряча з регулюванням тиску	1	З'єднаний базис
16	16	Вентилятор підігрівного охолодження корпусу газогенератора	1	
17	17	Автоматика регулювання рівня палива в робочому об'ємі газогенератора	1	
2	2	Бумер протямний об'ємом 5 м <sup>3</sup> з регулюванням шиблення (з барашками)	2	З'єднаний базис
21	21	Регулятор співвідношення частотний	2	
3	3	Паливник для спалювання генераторного газу (розробка, виготовлення, держпробірка)	1	III "Сукно"
4	4	Вентилятор подачі повітря на гаряча	1	
5	5	Вентилятор (Вимасос) подачі генераторного газу на паливник	1	
6	6	Вентилятор подачі повітря в камеру підготовки теплоти	1	
7	7	Електромагнітний клапан безпеки Ву 100	1	
8	8	Електромагнітний клапан скидання генераторного газу Ву 50	1	
9	9	Трансформатор подачі палива в газогенератор	2	З'єднаний базис
10	10	Система автоматичного підтримки рівня палива в робочому об'ємі газогенератора:		З'єднаний базис
101	101	Датчик верхнього аварійного рівня	2	
102	102	Датчик верхнього робочого рівня	2	
103	103	Датчик нижнього робочого рівня	2	
104	104	Датчик нижнього аварійного рівня	2	
11	11	Система автоматичної безпеки та підтримки заданої температури газопідігрівного теплоти в складі:		
111	111	Фотодатчик УЗОР-Ф	1	З'єднаний базис
112	112	Регулятор частотний для забезпечення заданої швидкості газогенератора	1	З'єднаний базис
113	113	Засушка з приводом для регулювання витрати продукту згорання через Вимасос (нагрівальний апарат)	1	
114	114	Засушка регулює через вентилятор подачі повітря в камеру допалювання Ву 150		
115	115	Трансформатор високочастотний розпалу		
116	116	Датчик температури (термометр апару) на виході з сушарки		
117	117	Датчик температури (термометр апару) на виході теплоти з сушарки		
118	118	Засушка регулює через вентилятор подачі повітря в камеру допалювання Ву 150		
119	119	Датчик температури (термометр апару) на виході матеріалу з сушарки		
121	121	Датчик тиску в газопроводі (подачі, газопідігрівного теплоти)		
122	122	Датчик розриву / тиску в газогенераторі		
123	123	Датчик розриву / тиску в камері підготовки теплоти		
124	124	Вентилятор (Вимасос) для підготовки теплоти з сушарки		
12	12	Камера підготовки теплоти	1	III "Сукно"
121	121	Металокожуховий корпус змішування, система охолодження камери та розділення продукту спалювання генераторного газу		III "Сукно"
122	122	Воздухоприймач фільтрація камери підготовки теплоти		III "Сукно"
13	13	Сушарка роторна	1	III "Сукно"
14	14	Генератор зворотний	1	III "Сукно"
15	15	Шнек розвантаження ЦДА-3	1	III "Сукно"
16	16	Шнек висувний	1	III "Сукно"
17	17	Штуди труба	1	
18	18	Шнек подачі вологого матеріалу в сушарку	1	III "Сукно"
19	19	Засушка з приводом для регулювання витрати повітря в камеру підготовки теплоти	1	III "Сукно"
20	20	Живильник шлізавий	1	III "Сукно"
21	21	Живильник шлізавий	1	III "Сукно"
22	22	Живильник шлізавий	1	III "Сукно"
23	23	Регулятор співвідношення частотний тип РСЧ 15	2	III "Сукно"
24	24	Регулятор співвідношення частотний тип РСЧ 3.7	2	III "Сукно"
25	25	Електродвигун ротора сушарки - 55 кВт	1	III "Сукно"
26	26	Електродвигун шнека подачі вологого матеріалу - 2.2 кВт	1	III "Сукно"
27	27	Мотор-редуктор живильника шлізавого - 0.55 кВт	1	III "Сукно"
28	28	Мотор-редуктор живильника шлізавого сушарки циклона розвантаження - 0.55 кВт	1	III "Сукно"
29	29	Мотор-редуктор живильника шлізавого сушарки датчиків циклонів - 0.55 кВт	1	III "Сукно"
30	30	Система автоматичної безпеки та регулювання роботи сушарки роторної		

Ін. конст. Розробка Перевір. І. конст.	І. конст. І. конст. І. конст.	І. конст. І. конст. І. конст.	І. конст. І. конст. І. конст.	Енергетехнологічний комплекс виробництва діалогічно активних добрив	/шт. 1/шт. 1/шт.	/шт. 1/шт. 1/шт.	1/шт. 1/шт. 1/шт.
І. конст. І. конст.				Система регулює частини газогенератора підготовки теплоти та сушіння	Національна академія наук України		

## комплексу використання відходів деревини

### Спрощена функціональна блок-схема



## **ВИСНОВОК**

**Розроблений комплекс дозволяє компонувати шляхом застосування модульного принципу енергоефективні підприємства будь-якої необхідної продуктивності на основі уніфікованого устаткування з високою заводською готовністю.**

**Крім того розроблені комплекси можливо застосовувати у комбінованих технологічних системах сушки.**