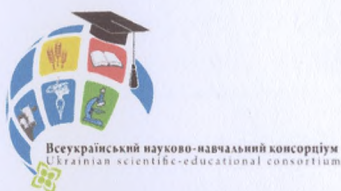


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ННВК «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ КОНСОРЦІУМ»**

**Вінницький національний аграрний університет
Львівський національний аграрний університет
Полтавська державна аграрна академія
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка
Ладизинський коледж Вінницького національного аграрного університету
Рівненський економіко-технологічний коледж
Національного університету водного господарства та природокористування**



ПРОГРАМА

II Всеукраїнської науково-практичної конференції

«МОЛОДІЖНИЙ НАУКОВИЙ ФОРУМ»

Державна реєстрація МОНУ ДНУ УкрІНТЕІ посвідчення №116 від 21.03.2019 р.





ПОРЯДОК РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- 23 КВІТНЯ 2019 р., ВІВТОРОК** ЗАЇЗД ТА ПОСЕЛЕННЯ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ, ознайомлення з матеріально-технічною базою Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету; екскурсія у дендрологічний парк «Ладижинський гай».
- 24 КВІТНЯ 2019 р., СЕРЕДА**
- 9⁰⁰ – 10⁰⁰** РЕЄСТРАЦІЯ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ (*корпус №1, фойє першого поверху*);
- 10⁰⁰ – 12⁰⁰** ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ (*корпус №1, конференц-зала №126*);
- 12⁰⁰ – 13⁰⁰** КАВА-БРЕЙК (*громадсько-побутовий корпус, бібліотека*);
ВИСТАВКА ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ, МАЙСТЕР-КЛАСИ (*корпус №1, фойє другого поверху*);
- 13⁰⁰ – 15⁰⁰** РОБОТА ПО СЕКЦІЯХ (*корпус №1*):
- Секція 1.** Інноваційні ідеї в агроінженерії та електроінженерії (*конференц-зала №126*);
 - Секція 2.** Енергозбереження та альтернативні джерела енергії (*аудиторія №111*);
 - Секція 3.** Стан та перспективи розвитку сучасної економіки (*аудиторія №120*);
 - Секція 4.** Проблеми та перспективи освіти і працевлаштування сучасної молоді (*аудиторія №132*);
 - Секція 5.** Екологічні проблеми України та шляхи їх вирішення (*аудиторія №131*);
- 15⁰⁰ – 16⁰⁰** ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ, ВРУЧЕННЯ СЕРТИФІКАТІВ УЧАСНИКАМ КОНФЕРЕНЦІЇ (*по секціях*)

РЕГЛАМЕНТ

ДОПОВІДЬ НА ПЛЕНАРНОМУ ЗАСІДАННІ	до 10 хв.
ДОПОВІДІ В ОСНОВНІЙ ЧАСТИНІ КОНФЕРЕНЦІЇ	до 5 хв.
ВИСТУПИ В ОБГОВОРЕННЯХ	до 3 хв.

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

10⁰⁰ - 12⁰⁰

(корпус №1, конференц-зала №126)

- 10⁰⁰ - 10¹⁰** ПРИВИТАННЯ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ
КАЛЕТНИК Григорій Миколайович - доктор економічних наук, професор, академік НААН України, президент Всеукраїнського науково-навчального консорціуму
- МАЗУР Віктор Анатолійович** - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, ректор Вінницького національного аграрного університету
- ГОНЧАРУК Інна Вікторівна** – кандидат економічних наук, доцент, проректор з наукової, інноваційної та міжнародної діяльності Вінницького національного аграрного університету
- ЦУРКАН Олег Васильович** - кандидат технічних наук, доцент, директор Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету
- 10¹⁰ - 10²⁰** «Інституційне забезпечення обігу земель сільськогосподарського призначення в умовах викликів транзитивної економіки»
КАЛЕТНИК Григорій Миколайович - доктор економічних наук, професор, академік НААН України, президент Всеукраїнського науково-навчального консорціуму
- 10²⁰ - 10³⁰** «Новітні технології в рослинництві. Проблеми і їх рішення»
СЕРЕДА Леонід Павлович – кандидат технічних наук, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу, почесний ректор Вінницького національного аграрного університету
- 10³⁰ - 10⁴⁰** «Ефективність виробництва біогазу в сільськогосподарських підприємствах галузі тваринництва України»
ГОНЧАРУК Інна Вікторівна – кандидат економічних наук, доцент, проректор з наукової, інноваційної та міжнародної

діяльності Вінницького національного аграрного університету

- 10⁴⁰ – 10⁵⁰** **«Екологічні проблеми Вінниччини»**
ДУБОВИЙ Юрій Володимирович - керівник Державної екологічної інспекції у Вінницькій області
- 10⁵⁰ – 11⁰⁰** **«Дослідження процесів сушіння зерна соняшника в інфрачервоному кольорі»**
БАНДУРА Валентина Миколаївна – доктор технічних наук, професор, т.в.о. завідувача кафедри агроінженерії та технічного сервісу Вінницького національного аграрного університету
- 11⁰⁰ – 11¹⁰** **«Установка для високопродуктивного очищення стічних вод»**
СЕВОСТЬЯНОВ Іван Вячеславович – доктор технічних наук, професор, т.в.о. завідувача кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв
- 11¹⁰ – 11²⁰** **«Перспективи розвитку енергетичних об'єктів та впровадження альтернативної енергетики у виробництво»**
ІЩУК Василь Вікторович – інженер з режимів ОДС ТОВ «Вінницька птахофабрика» філія «Внутрішньогосподарський комплекс з виробництва кормів»
- 11²⁰ – 11³⁰** **«Модернізація дизельного двигуна для роботи на біопаливі»**
АНИСІМОВ Віктор Федорович – доктор технічних наук, професор кафедри агроінженерії та технічного сервісу Вінницького національного аграрного університету, академік Української академії наук
- 11³⁰ – 11⁴⁰** **«Розв'язання рівнянь руху сипкого середовища у віброуючій камері з використанням методу кінцевих елементів»**
ЦУРКАН Олег Васильович - кандидат технічних наук, доцент, директор Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету
- 11⁴⁰ – 11⁵⁰** **«Дослідження процесу функціонування та оптимізація конструктивно-технологічних параметрів теплоутилізатора для**

категорії, Чернятинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

- 14²⁰ – 14²⁵** «Обґрунтування ефективності використання безконтактних способів діагностування мобільної сільськогосподарської техніки»
КОЛЕСНИК Лідія Григорівна - аспірантка Вінницького національного аграрного університету
- 14²⁵ – 14³⁰** «Сушіння зернової сировини із використанням вібраційних сушарок»
ПРИСЯЖНЮК Дмитро Володимирович – викладач Ладжинського коледжу Вінницького національного аграрного університету, аспірант Вінницького національного аграрного університету
- 14³⁰ – 14³⁵** «Вирощування овочів по технології Strip-till»
ТОМЧУК Василь Васильович – асистент кафедри агроінженерії та технічного сервісу Вінницького національного аграрного університету
- 14³⁵ – 14⁴⁰** «Аналіз систем промивки доїльних установок»
БАБИН Ігор Анатолійович - асистент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва Вінницького національного аграрного університету
- 14⁴⁰ – 14⁴⁵** «Аналіз математичного моделювання процесу перемішування сипких матеріалів»
МИХАЛЬОВА Юлія Олександрівна - аспірантка Вінницького національного аграрного університету
- 14⁴⁵ – 14⁵⁰** «Аналіз технічних процесів підготовки ґрунту до сівби як передумова до розробки ґрунтообробного знаряддя»
ГРИБИК Роман Іванович - аспірант Вінницького національного аграрного університету
- 14⁵⁰ – 14⁵⁵** «Аналіз технологічних процесів садіння картоплі як передумова

РОБОТА СЕКЦІЙ

Секція №1. ІННОВАЦІЙНІ ІДЕЇ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ 13⁰⁰ - 15⁰⁰ (корпус №1, конференц-зала №126)

Голова секції:

ДІДИК Іван Олександрович – завідувач відділенням механізації сільського господарства Ладизинського коледжу Вінницького національного аграрного університету.

Секретар секції:

СЛЮСАРЕНКО Сергій Петрович – голова циклової комісії спеціальних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Ладизинського коледжу Вінницького національного аграрного університету.

13⁰⁰ - 13⁰⁵ «Обґрунтування параметрів процесу очищення запиленого потоку повітря циклоном зернових сепараторів»

ГАСК Євген Анатолійович - асистент кафедри оптимізації технологічних систем Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка

13⁰⁵ - 13¹⁰ «Исследование параметров и режимов работы двигателей мобильных сельскохозяйственных агрегатов»

КОВБАСА Володимир Петрович – доктор технічних наук, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці Вінницького національного аграрного університету

13¹⁰ - 13¹⁵ «Конструктивний розвиток обладнання для лушення волоських горіхів»

ПОЛЄВОДА Юрій Алікович - кандидат технічних наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання переробних і харчових виробництв Вінницького національного аграрного університету

13¹⁵ - 13²⁰ «Сучасні технології переробки та утилізації гною ВРХ»

ЖУРЕНКО Юрій Іванович - кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологічних процесів та обладнання

РОБОТА СЕКЦІЙ

Секція №2. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ 13⁰⁰ – 15⁰⁰

(корпус №1, аудиторія №111)

Голова секції:

ПЕЛІШОК Сергій Васильович – завідувач відділенням електрифікації сільського господарства та економічним відділенням Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету.

Секретар секції:

ВЕЛИЧКО Тамара Григорівна – викладач, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету.

13⁰⁰ – 13⁰⁵ «Дослідження роботи гелеоколекторів для сушіння сировини активним вентиляванням»

СПІРІН Аватолій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці Вінницького національного аграрного університету

13⁰⁵ – 13¹⁰ «Еколого-енергетичний аналіз технологій збирання насінників трав»

ТВЕРДОХЛІБ Ігор Вікторович - кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці Вінницького національного аграрного університету

13¹⁰ – 13¹⁵ «Перспективи застосування маховика зі змінним моментом інерції при нестабільному вітровому навантаженні»

КУПЧУК Ігор Миколайович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці

13¹⁵ – 13²⁰ «Результати теоретичного дослідження процесу горіння в циліндрах дизельних двигунів»

РЯБОШАПКА Вадим Борисович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу Вінницького національного аграрного університету

13²⁰ – 13²⁵ «Розробка лабораторного стенда дослідження засобів і

технологій монтажу вітроелектричних установок»
СИРОТЮК Валерій Миколайович – кандидат технічних наук, професор кафедри електротехнічних систем Львівського національного аграрного університету

13²⁵ – 13³⁰ **«Міжпредметні зв'язки при підготовці техніків-електриків в аграрних коледжах»**

СТАДНИЙЧУК Ірина Петрівна – кандидат педагогічних наук, спеціаліст вищої категорії, викладач електротехнічних дисциплін Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

13³⁰ – 13³⁵ **«Класифікація та порівняння сонячних панелей»**

ПЕЛЕШОК Сергій Васильович – завідувач відділенням електрифікації та автоматизації сільського господарства та економічним відділенням Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

13³⁵ – 13⁴⁰ **«Лімітизація впровадження альтернативних джерел енергії в сучасному машиновикористанні»**

СЛЮСАРЕНКО Сергій Петрович – голова циклової комісії спеціальних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

13⁴⁰ – 13⁴⁵ **«Реалізація програми енергозбереження у Ладижинському коледжі Вінницького національного аграрного університету»**

ВЕЛИЧКО Тамара Григорівна – спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, відмінник освіти України, викладач електротехнічних дисциплін Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

13⁴⁵ – 13⁵⁰ **«Порівняльний аналіз новітніх енергоощадних технологій»**

ЛОГОША Андрій Терентійович – спеціаліст вищої категорії, викладач спеціальних дисциплін Немирівського коледжу будівництва, економіки та дизайну Вінницького національного аграрного університету

- 13⁵⁰ - 13⁵⁵** «Ретроспективний аналіз етапів розвитку енергозберігаючих технологій»
ЛАВРЕНТЬЄВА Лариса Анатоліївна - викладач, спеціаліст вищої категорії Немирівського коледжу будівництва, економіки та дизайну Вінницького національного аграрного університету
- 13⁵⁵ - 14⁰⁰** «Перспективи розвитку рекуперативних систем та сонячних батарей»
ПОТАПОВА Валентина Андріївна - викладач, спеціаліст вищої категорії Немирівського коледжу будівництва, економіки та дизайну Вінницького національного аграрного університету
- 14⁰⁰ - 14⁰⁵** «Аналіз рентабельності впровадження енергозберігаючих технологій в господарську діяльність»
КЛИМКО Олександра Миронівна - спеціаліст вищої категорії, викладач спеціальних дисциплін Немирівського коледжу будівництва, економіки та дизайну Вінницького національного аграрного університету
- 14⁰⁵ - 14¹⁰** «Дослідження енергоефективності світлопрозорих огороджуючих конструкцій»
ЛАВРЕНТЬЄВ Сергій Володимирович - викладач, спеціаліст першої категорії Немирівського коледжу будівництва, економіки та дизайну Вінницького національного аграрного університету
- 14¹⁰ - 14¹⁵** «Вплив пластичних деформацій на структуру і властивості металу»
РЕКЕЧИНСЬКИЙ Володимир Іванович – провідний інженер газового господарства, викладач Немирівського коледжу будівництва, економіки та дизайну Вінницького національного аграрного університету, аспірант Вінницького національного аграрного університету
- 14¹⁵ - 14²⁰** «Перспективи застосування біогазових установок як альтернативного джерела енергоресурсів»
КРЕШУН Анатолій Іванович - викладач Чернятинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

14²⁰ - 14²⁵ «Презентація автоматизованої система комерційного обліку електричної енергії»

КУЧЕРУК Анатолій Петрович – спеціаліст першої категорії, викладач електротехнічних дисциплін Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

14²⁵ - 14³⁰ «Перспективи запровадження у виробництво сепаратора комбікормів з енергоощадним приводом»

ОМЕЛЬЯНОВ Олег Миколайович – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці Вінницького національного аграрного університету

14³⁰ - 14³⁵ «Порівняльний аналіз різних видів поновлювальних джерел енергії»

ДУБОНОС Максим Віталійович – студент відділення електрифікації та автоматизації сільського господарства Ладижинського коледжу Вінницького національного аграрного університету

14³⁵ - 14⁴⁰ «Енергоощадна технологія подрібнення лігніту для виробництва органічно-мінеральних гумусних добрив»

ЛАПІНСЬКИЙ Данило Андрійович – учень Ладижинської загальноосвітньої школи І-ІІІ №3, вихованець гуртка «Радіоконструювання» Ладижинського МНВЦ «Спадщина»

14⁴⁰ - 14⁴⁵ «Система рекуперативного гальмування та аварійного уловлення швидкісних ліфтів»

КУДАШКІН Денис Андрійович – учень Ладижинської загальноосвітньої школи І-ІІІ №4, вихованець гуртка «Радіоконструювання» Ладижинського МНВЦ «Спадщина»

14⁴⁵ - 14⁵⁰ «Презентація роботи гуртка радіоконструювання»

ГЕРАСИМОВ Олександр Олексійович – керівник гуртка-методист «Радіоконструювання» Ладижинського міжшкільного навчально-виробничого центру «Спадщина»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ННВК «ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ КОНСОРЦІУМ»
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЛАДИЖИНСЬКИЙ КОЛЕДЖ

ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



СЕРТИФІКАТ

УЧАСНИКА ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«МОЛОДІЖНИЙ НАУКОВИЙ ФОРУМ»

Державна реєстрація МОНУ ДНУ УкрІНТЕІ посвідчення №116 від 21.03.2019 р.

Спіріна Анатолія Володимировича

Президент Консорціуму
Г.М. Калетнік

Ректор ВНАУ
В.А. Мазур

Директор ЛК ВНАУ
О.В. Цуркан



23-24 квітня 2019 р.
м. Ладизжин

Доповідь
Дослідження роботи геліоколекторів для сушіння сировини активним
вентилюванням
Спірін Анатолій Володимирович к.т.н., доцент

Збирання і післязбиральна обробка урожаю зернових, кормових (трави) і технічних (льон, конопля) культур за часом збігається з максимальною інтенсивністю сонячної радіації, що поступає на Землю. Тому використання енергії сонячної радіації для нагріву атмосферного повітря, яке використовується як сушильний агент при активному вентиляванні рослинних матеріалів є дуже ефективним заходом інтенсифікації сушіння і енергозбереження [1,2]. Найбільш ефективно сонячна енергія для нагрівання повітря у значній кількості (30-50 тис.м³/год) застосовується у сонячних колекторах. Тому проблема підвищення ефективності роботи сонячних колекторів, в умовах дорожнечі традиційних теплоносіїв, як ніколи актуальна і вимагає подальшого вдосконалення існуючих конструкцій.

Ефективність використання сонячної енергії при сушінні сільськогосподарських матеріалів обґрунтована в роботах [3,4,5,6]. Питання розрахунків і моделювання процесів сонячного теплопостачання технологічних об'єктів розглянуто в роботах [7,8,9]. Нові конструкції без каркасних плівкових геліоколекторів дослідженов роботі [6]. В роботах [8,10,11] розроблені конструкції каркасних геліонагрівачів повітря і визначено їх параметри для фіксованих значень витрат повітря. Експериментальними дослідженнями висвітлені не усі режими експлуатації геліоколекторів в поєднанні з установками активного вентилявання.

Досліди по визначенню теплоенергетичної ефективності сонячних колекторів проведено на експериментальній установці з штучним та природнім джерелом випромінювання. Схему установки наведено на рис. 1.

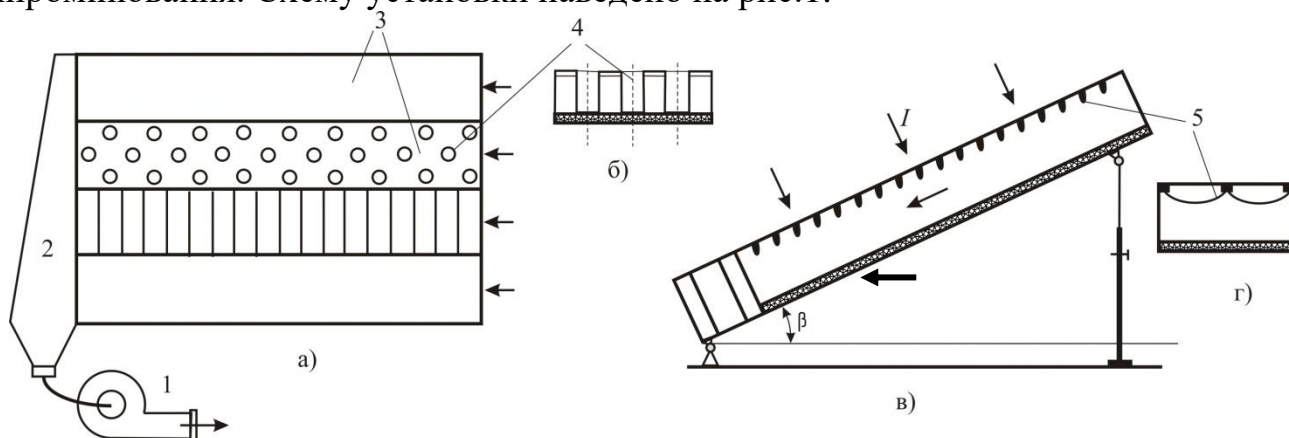


Рис.1.Схема експериментальної установки для дослідження геліоколекторів

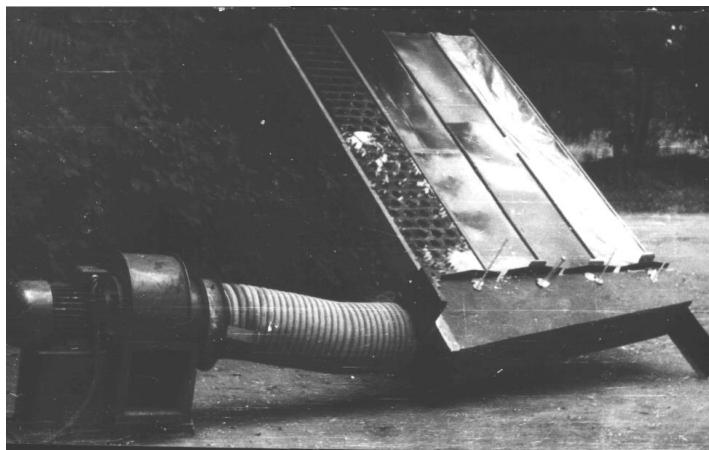


Рис.2. Фронтальний вигляд експериментальної установки.

Установка містить вентиляційну установку з відцентровим вентилятором Рис.1.(1), який з'єднаний розподільним колектором Рис.1.(2) з чотирма каналами Рис.1.(3) теплоізолюваними один від одного та з нижнього боку від зовнішнього середовища. На дні кожного каналу закріплені металеві пластини пофарбовані у чорний колір. У верхній частині каналів встановлювалися поглинальники сонячного випромінювання, виконані з дюралюмінію завтовшки 0.2 см і пофарбовані в чорний колір. Один канал зверху був укритий поліетиленовою плівкою - (світлопрозорою) і являв собою модель геліоколектору типу "чорний ящик" для порівняння характеристик моделей геліоколекторів які досліджувалися.

Досліджувалися колектори трьох типів без світлопрозорого укриття з зовнішньою теплосприймальною поверхнею: – площинний з рівною поверхнею; площинний з штучною дискретною "шершкістю" Рис.1.г.(5) у вигляді розташованих поперек потоку повітря, що нагрівається, в каналі на внутрішній поверхні поглинальника випромінювання гнучких вставок (пластмасових шнурів, або дроту діаметром 0.5..0.6см) – турбулізаторів; третій тип Рис.1.б.(4) колекторів являв собою ізолюваний канал верхня поверхня якого мала отвори діаметром 75 мм розташовані у шаховому порядку з $S_1=150\text{мм}$. В ці отвори вмонтовані циліндричні поверхні висотою, що рівні висоті каналу, таким чином, що всередині каналу перпендикулярно поглинальній поверхні розміщений пучок труб, який поперечно омивається повітрям.

$$\frac{Nu_T}{Nu_{ГП}} \geq \left(\frac{\xi_T}{\xi_{ГП}} \right) \left(\frac{Re_T}{Re_{ГП}} \right) \left(\frac{\alpha_T}{\alpha_{ГП}} \right), \quad (1)$$

де $Re_T, Re_{ГП}$ - числа Рейнольдса відповідно для каналу з турбулізаторами та з гладкою поверхнею;

$\alpha_T, \alpha_{ГП}$ - коефіцієнти теплообміну для поверхні з інтенсифікаторами та гладкої поверхні;

$\xi_T, \xi_{ГП}$ - коефіцієнти гідравлічного опору.

Аналіз наведених графічних залежностей дозволяє відмітити, що наявність інтенсифікаторів теплообміну на внутрішній поверхні теплопоглинача дає можливість підвищити температуру повітря на виході з каналу у всіх досліджуваних діапазонах зміни питомої витрати повітря з 47 до 198 м³/год·м²). Ступінь підвищення підігрівання повітря найбільш суттєвий при малих витратах повітря (50 м³/год·м²); при великих значеннях витрат повітря (150-200 м³/год·м²) ефективність турбулізації зменшується.

Як відомо з [8] на ефективність сонячних колекторів негативно впливає підвищення швидкості вітру, що призводить до збільшення теплових втрат в зовнішнє середовище.

Проведені дослідження показали, що при застосуванні турбулізуючих пристроїв на внутрішній поверхні поглинача вплив швидкості вітру на теплову ефективність зменшується. Це дозволило підвищити температуру нагрівання повітря. При швидкості вітру 3 м/с і питомих витрат повітря 100 м³/год·м² ступінь підігрівання повітря підвищився від 7,5°C до 9°C. Це підвищило теплову продуктивність на 15...16 %.

Вимірами втрат тиску повітря в каналі з розвиненою поверхнею та розрахунками гідравлічного опору каналу довжиною до 15 м встановлено збільшення втрат тиску в 2...2,5 рази порівняно з каналом з гладкою поверхнею. Максимальне значення потрібного напору вентилятора дорівнює 30...60 Па, що збільшує потужність, вентилятора на 10% відносно теплової потужності геліоколектора.

Максимальна величина теплового ККД завдяки застосуванню турбулізуючого пристрою підвищена від 0,5 до 0,6 тобто на 16,6 %.

Таким чином визначені параметри і режими роботи сонячного колектора з інтенсифікуючими пристроями доводять можливість створення геліоколекторів без світлопрозорого накриття з ККД більше ніж 0,5.

Подальше підвищення ефективності площинних сонячних колекторів може йти по шляху зменшення поверхні теплообміну поглинача, та одночасним збільшенням теплообмінної поверхні і інтенсивності теплообміну.

Такий напрямок реалізується у геліоколекторі з циліндричними вставками (рис.1. б).

Проведені експериментальні дослідження підтвердили обґрунтованість принципів підвищення ефективності сонячних колекторів для підігріву повітря за рахунок розвиненої поверхні теплообміну. Але в процесі дослідження було виявлено, що не при всіх режимних параметрах достатньо підвищується теплова продуктивність колекторів з розвиненою поверхнею, тому необхідні подальші дослідження для виявлення впливу геометричних характеристик поглиначів випромінювання та режимів процесу підігріву повітря на теплову ефективність геліонагрівачів.