

1. Лабораторна установка з геліоколектором для нагріву води (2024 р.)

Проект лабораторної установки з геліоколектором для нагріву води у Вінницькому національному аграрному університеті реалізовано колективом вчених в межах виконання державної науково-дослідної роботи № ДР 0123U101794 «Розробка комплексу техніко-технологічного забезпечення енерго- та ресурсоощадного виробництва продукції тваринництва у рамках ЄЗК».

Загальна вартість установки складає: 204 860,59 грн

До складу установки входять комплектуючі:

№	Предмети, матеріали та обладнання	Кількість		Ціна без ПДВ	Сума без ПДВ
1	РТм 140t 40A DIN(-54 - +124 °С) регулятор температури	1,00	шт.	1 332,00	1332,00
2	Теплохолодоносій "ECONORD SOLAR 30", каністра 10 літрів	2,00	шт.	9432,00	18864,00
3	Латунний з'єднувальний трійник з повітрявідводом	1,00	шт.	1747,58	1747,58
4	Гайка 3/4" (IRM)	8,00	шт.	660,43	5283,44
5	Сегмент 3/4" (PFS16)	8,00	шт.	163,44	1307,52
6	Система сонячного нагріву води SC- LH3-5	4,00	шт.	5998,80	23995,20
7	Однолінійна сонячна станція для автоматичного керування витратою, рівнем, тиском, ALEX HX 10	1,00	шт.	23898,00	23898,00
8	Контроллер керування сонячною станцією	1,00	шт.	18839,23	18839,23
9	Гофрована труба (Гнучкий гідравлічний конектор) для гнучкого з'єднання сонячних колекторів з чорних металів, ізольована трубною теплоізоляцією AKS01-16-13/20	3,00	м	1068,00	3204,00
10	Прокладка 3/4" (DN16) тефлон (Тефлон)	8,00	шт	150,36	1202,88
11	ECF Металорукав в ізоляції Solar DN16 S2(10)	10,00	шт	1766,40	17664,00
12	Водонагрівач з одним теплообмінником 200л, ABS-B-0200-01	1,00	шт	23915,00	23915,00
13	Тена GR-B 12,0 KW U 6/4	1,00	шт	23143,04	23143,04
14	Розширювальний бак для сонячних систем G-SUN 12L 3/4G 10BAR RS P2,5, модель G-SUN 12L	1,00	шт	4431,84	4431,84
15	XDS3104E Цифровий записуючий осцилограф (11138347)	1,00	шт	19456,00	19456,00
16	Енергомонітор з WiFi smart-MAC D103-R1000A, трифазний, кільця кільця Роговського 1000A	1,00	шт	16576,86	16576,86
	Разом	x	x	152578,86	204 860,59

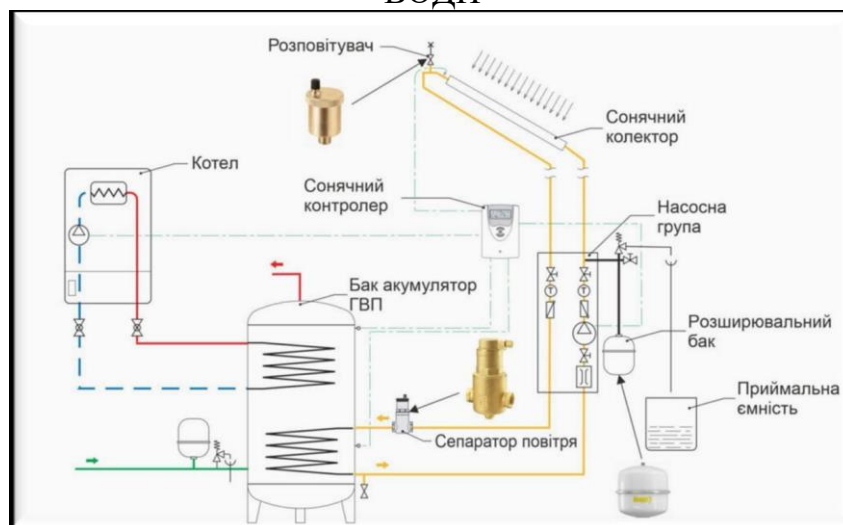
Сучасний розвиток відновлюваної енергетики та впровадження енергоефективних технологій є пріоритетними напрямками розвитку сучасного суспільства, та, як наслідок, наукових досліджень і навчальної діяльності вищих навчальних закладів. Одним із ключових аспектів цього процесу є інтеграція геліотермічних систем, що забезпечують перетворення сонячної енергії в теплову,

для цілей гарячого водопостачання та технологічного нагріву. Впровадження таких технологій у лабораторні практикуми сприяє не лише поглибленню теоретичних знань студентів, а й сприяє формуванню екологічного мислення, набуття ними компетентностей у сфері відновлюваної енергетики, термодинаміки, теплопередачі та автоматизованого керування енергетичними процесами.

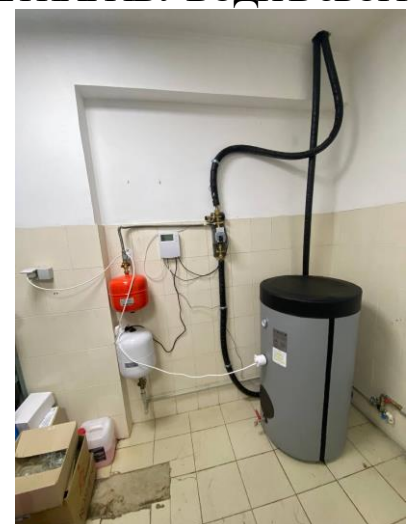
Зазначене обладнання забезпечує студентам та аспірантам можливість проводити дослідження ефективності перетворення сонячної енергії в теплову, аналізувати фактори, що впливають на продуктивність геліоколектора, визначати коефіцієнт корисної дії системи залежно від метеорологічних умов та характеристик теплообмінника. Також можливе моделювання змін температурного режиму, вивчення динаміки тепловтрат та оптимізація конструктивних параметрів установки.

Окрім технічних аспектів, лабораторна установка може бути використана для оцінки економічної доцільності впровадження сонячних водонагрівальних систем у сільському господарстві та промисловості. Зокрема вона надає можливість отримання реальних експериментальних даних для розрахунку терміну окупності подібних установок, аналізу можливості інтеграції геліотехнологій у сучасні енергетичні стратегії та розробки рекомендації щодо їх впровадження.

СХЕМА ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ З ГЕЛІОКОЛЕКТОРОМ ДЛЯ НАГРІВУ ВОДИ



ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА З ГЕЛІОКОЛЕКТОРОМ ДЛЯ НАГРІВУ ВОДИ В ЗБОРІ



2. Лабораторна установка «Гібридна сонячна електростанція» (2024 р.)

Проект лабораторної установки «Гібридна сонячна електростанція» у Вінницькому національному аграрному університеті реалізовано колективом молодих вчених інженерно-технологічного факультету в межах виконання державної науково-дослідної роботи № ДР 0121U108589 «Розробка комплексу енергоефективного і ресурсоощадного обладнання та перспективних технологій годівлі сільськогосподарських тварин АПК України».

Загальна вартість установки складає: 242 544,66 грн.

До складу установки входять комплектуючі:

№	Предмети, матеріали та обладнання	Кількість		Ціна без ПДВ	Сума без ПДВ
1	Профіль алюмінієвий	14,88	м	750	11 160,00
2	Прижим торцевий 35мм ЗЕ-35	24	м	250	6 000,00
3	Основа L=900	12	шт	800	9 600,00
4	Основа L=430	12	шт	500	6 000,00
5	Діагональ 1500 м	6	шт	36,2	217,20
6	Болт А2 din 933 m8*20	72	шт	1,5	108,00
7	Гайка М8	72	шт	0,36	25,92
8	Саморіз під ключ з буром	24	шт	1,63	39,12
9	Кутник ПАС 1026	6	шт	29,96	179,76
10	Щит захисту ПА1	1	шт	23980	23 980,00
11	Джерело безперебійного живлення RITAR	4	шт	3300	13 200,00
12	Сонячний фотоелектричний модуль JA SOLAR JAM72S1010-405	2	шт	11980	23 960,00
13	Сонячний фотоелектричний модуль JA SOLAR JAM72S1010-410	2	шт	11900	23 800,00
14	Сонячний фотоелектричний модуль ALM-360-M120	2	шт	11670	23 340,00
15	Мікроконтролер STM 32F030K6T6	100	шт	110	11 000,00
16	ПІД-регулятор (LCD,100-240V,48*48 mm	1	шт	4519,9	4 519,90
17	UR20-16DI-P ЦИФРОВИЙ МОДУЛЬ ВВОДА СИГНАЛІВ	3	шт	2100	6 300,00
18	Блок живлення 12В/60Вт	10	шт	430,01	4 300,10
19	Блок живлення 24В/60Вт	10	шт	550	5 500,00
20	Блок живлення RSP-750-24 FC/DC,320W	2	шт	1200	2 400,00
21	Сонячний кабель 6мм	100	м	98,1	9 810,00
22	Акумулятор 18850 blue	130	шт.	366	47541,00
23	BMS Контролер Li-ion HX-35-RF100A 11,1/12,ВВ 100А	13	шт.	689	8 957,00
24	Транзистор ВТ137-600	3	шт.	189,22	567,66
	Разом	х	х	75 451,88	242 544,66

Сучасні виклики у сфері енергетичної безпеки та енергоефективності зумовлюють необхідність широкого впровадження відновлюваних джерел енергії в заклади вищої освіти. Одним із перспективних рішень є встановлення гібридних сонячних електростанцій, які поєднують можливості автономного та мережевого електропостачання, забезпечуючи стабільність енергосистеми та підвищену ефективність використання сонячної енергії. Впровадження такої установки на даху університету є доцільною з кількох важливих причин:

1. Актуальність енергетичних технологій: У сучасних умовах енергетична безпека є одним із основних викликів для країни. Враховуючи глобальну тенденцію до зменшення впливу викопних джерел енергії на навколишнє середовище, впровадження відновлювальних джерел енергії стає необхідністю. Гібридні сонячні електростанції, що поєднують переваги автономного та мережевого енергозабезпечення, можуть значно зменшити залежність від традиційних джерел енергії, що є важливим для сільськогосподарських закладів, де часто спостерігаються перебої з електропостачанням.

2. Підвищення енергоефективності та зниження витрат: Встановлення гібридних сонячних електростанцій на території сільськогосподарського навчального закладу дозволить зменшити витрати на енергоспоживання, а також сприятиме зменшенню викидів парникових газів. Таке рішення особливо актуальне для сільських районів, де енергетична інфраструктура може бути недостатньо розвинена.

3. Практичне навчання та підготовка студентів: Розробка та впровадження лабораторного стенда дозволить студентам отримати безпосередній досвід у галузі відновлювальних джерел енергії, а також освоїти технології, які мають величезний потенціал для розвитку сільського господарства. Студенти матимуть можливість вивчати принципи роботи фотоелектричних систем, зокрема, аналізувати ефективність їх використання в аграрних умовах, враховуючи різноманітні кліматичні фактори та сезонні зміни.

4. Покращення дослідницької діяльності: Лабораторний стенд надасть можливості для науково-дослідної роботи в галузі відновлювальних джерел енергії. Це дозволить студентам та викладачам проводити експерименти та дослідження, що сприятиме розвитку нових методів і підходів до використання сонячної енергії в сільському господарстві, а також дасть змогу розробляти інноваційні технології для оптимізації енергоспоживання в аграрних закладах.

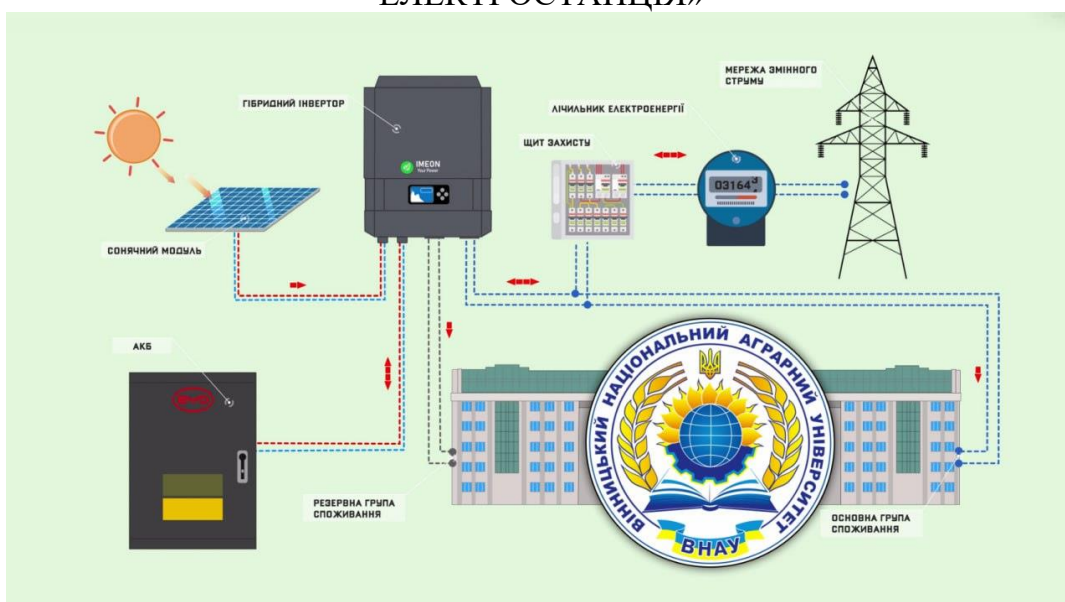
5. Інтеграція з іншими напрямками сільського господарства: Гібридні сонячні електростанції можуть бути інтегровані в різноманітні сільськогосподарські процеси, такі як автоматизація поливу, енергозабезпечення теплиць, насосних станцій та інших систем. Це дозволить студентам вивчати практичні аспекти застосування відновлювальних джерел енергії в агросекторі та реалізовувати проекти, які безпосередньо впливають на розвиток сільського господарства.

6. Стимулювання інновацій та розвитку технологій: Використання гібридних сонячних електростанцій сприятиме розвитку новітніх енергетичних технологій, що можуть бути впроваджені в практику сільськогосподарських підприємств. Це також може стати поштовхом для створення нових стартапів та бізнес-ініціатив, орієнтованих на застосування відновлювальних джерел енергії в сільському господарстві.

Лабораторні заняття та дослідницькі проєкти на базі гібридної сонячної електростанції дають студентам можливість вивчати принципи роботи фотоелектричних систем, оцінювати їх ефективність у різних кліматичних умовах, а також досліджувати вплив кутів нахилу та орієнтації панелей на виробництво електричної енергії. Дослідження параметрів роботи станції охоплює аналіз процесу перетворення сонячної енергії в електричну, оцінку коефіцієнта корисної дії фотоелектричних модулів, ефективність роботи акумуляторних накопичувачів та інверторних систем.

Студенти та аспіранти мають можливість проводити моніторинг вироблення електроенергії в реальному часі, аналізувати профілі споживання та оцінювати вплив сезонних змін на продуктивність станції. Вивчення алгоритмів управління гібридною енергосистемою, автоматизації енергопостачання та інтеграції відновлювальних джерел енергії в загальну електромережу сприяє формуванню ключових компетенцій у сучасній енергетиці.

СХЕМА ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ «ГІБРИДНА СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ»



ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА «ГІБРИДНА СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ» В ЗБОРІ



3. Обладнання для приготування високобілкової вітамінної пасти (2024 р.)

Обладнання для приготування високобілкової вітамінної пасти у Вінницькому національному аграрному університеті реалізовано колективом вчених в межах виконання державної науково-дослідної роботи № ДР 0123U101794 «Розробка комплексу техніко-технологічного забезпечення енерго- та ресурсоощадного виробництва продукції тваринництва у рамках ЄЗК».

Загальна вартість установки складає: 147 708,00 грн

До складу установки входять комплектуючі:

№ п/п	Предмети, матеріали та обладнання	Кількість		Ціна за одиницю без ПДВ, грн.	Вартість без ПДВ, грн.	Вартість з ПДВ, грн.
1	Електродвигун з муфтою приводу шнека кормового преса, 0,75 кВт	1	шт.	7 520,00	7 520,00	9 024,00
2	Електродвигун з муфтою для подрібнювача кормового преса, 1,5	1	шт.	9 070,00	9 070,00	10 884,00
3	Шків приводу кормового преса	3	шт.	6 250,00	18 750,00	22 500,00
4	Шків проміжний кормового преса	2	шт.	4 320,00	8 640,00	10 368,00
5	Шнек кормового преса	1	шт.	14 500,00	14 500,00	17 400,00
6	Подрібнювач для кормового преса	1	шт.	10 500,00	10 500,00	12 600,00
7	Сітка камери пресування кормового преса	2	шт.	9 750,00	19 500,00	23 400,00
8	Ремінь приводу кормового преса	2	шт.	1 250,00	2 500,00	3 000,00
9	Рама кормового преса	1	шт.	7 780,00	7 780,00	9 336,00
10	Завантажувальний бункер кормового преса	1	шт.	4 350,00	4 350,00	5 220,00
11	Вал приводний кормового преса	4	шт.	1 870,00	7 480,00	8 976,00
12	Захист двигуна кормового преса	2	шт.	1 750,00	3 500,00	4 200,00
13	Електропроводка (у зборі) для управління роботою електродвигунами	1	шт.	9 000,00	9 000,00	10 800,00
	Разом	х	х	х	123 090,00	147 708,00

Сучасні технології переробки сільськогосподарської продукції мають вирішальне значення для підвищення ефективності агропромислового комплексу. Одним із ключових аспектів сталого розвитку тваринництва є використання побічних продуктів переробки рослинної сировини, що дозволяє зменшити відходи виробництва та оптимізувати раціони годівлі тварин. У цьому контексті соковичавниця не тільки є технологічним обладнанням для отримання білково-вітамінної пасти, а й ефективним інструментом для прикладних наукових досліджень у галузі переробки кормових ресурсів.

Використання розробленого обладнання в навчально-дослідницькому процесі допомагає студентам та аспірантам формувати компетентності в області механізованої переробки продукції рослинництва та розробки кормових добавок. Здобувачі вищої освіти на цій установці вивчають принципи роботи пресових і центрифужних механізмів, аналізують вплив параметрів переробки на ефективність сепарування рідкої та твердої фракцій, а також визначають фізико-хімічні характеристики побічних продуктів.

Одним із напрямків досліджень є оцінка поживної цінності залишкової макухи та жому після екстрагування соку, розробка методів їх консервації, а також визначення оптимальних способів введення цих продуктів у раціони сільськогосподарських тварин. Здобувачі вищої освіти також можуть вивчати вплив різних режимів пресування на хімічний склад побічних продуктів, оцінювати їх енергетичну цінність і досліджувати можливості ферментаційної обробки для підвищення засвоюваності кормів.

ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА «ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ВИСОКОБІЛКОВОЇ ВІТАМІННОЇ ПАСТИ»



4. Гідропрес для механічного зневоднення вологих дисперсних відходів харчових виробництв (2023 р.)

Проект установки «Гідропрес для механічного зневоднення вологих дисперсних відходів харчових виробництв» у Вінницькому національному аграрному університеті реалізовано колективом вчених в межах виконання державної науково-дослідної роботи № ДР 0122U000849 «Біоенергетичний рециклінг відходів у системі раціонального використання природних ресурсів та сталого розвитку сільського господарства».

Загальна вартість установки складає: 128 454,71 грн.

До складу установки входять комплектуючі:

№ п/п	Предмети, матеріали та обладнання	Кількість		Ціна за одиницю без ПДВ, грн.	Вартість без ПДВ, грн.	Вартість з ПДВ, грн.
1.	Електродвигун 380В, 2.2кВт, 1500 об/хв.	1	шт.	10 920,00	10 920,00	13 104,00
2.	Насос шестеренний MGP1K3.5R-G160G	1	шт.	6 262,50	6 262,50	7 515,00
3.	Колокол LMG250MFS1004S	1	шт.	2 583,33	2 583,33	3 099,96
4.	Комплект муфт для з'єднання	1	шт.	3 521,67	3 521,67	4 226,00
5.	Фільтр STR0502BG1M90P01	1	шт.	550,00	550,00	660,00
6.	Фільтр MPF0301AG1P25NBP01	1	шт.	1 112,50	1 112,50	1 335,00
7.	Манометр BVR14P01	1	шт.	145,83	145,83	175,00
8.	Манометр 63R315.MGE	1	шт.	316,67	316,67	380,00
9.	Вказівник рівня LVA20TAPM10S01	1	шт.	466,67	466,67	560,01
10.	Фільтр-сапун TA80B10A001P01	1	шт.	466,67	466,67	560,01
11.	Гідророзподілювач P40-1A1-GKZ1	1	шт.	3 105,00	3 105,00	3 726,00
12.	Бак маслостанції 30л	1	шт.	8 750,00	8 750,00	10 500,01
13.	Кришка масло станції	1	шт.	3 770,00	3 770,00	4 524,01
14.	З'єднувальна арматура	1	шт.	2 129,16	2 129,16	2 554,99
15.	Гідроциліндр ГЦФ 80/50/300	1	шт.	15 389,17	15 389,17	18 467,00
16.	Труба 100х60х6	0,379	т	45 515,51	17 250,38	20 700,45
17.	Труба 15х15х1,2	0,001	т	56 200,00	56,20	67,44
18.	Труба проф. 30х10х1,5	0,002	т	56 195,00	112,39	134,87
19.	Труба г/к 89х6	0,092	т	77 376,55	7 118,64	8 542,37
20.	Труба г/к 76х6	0,022	т	71 071,36	1 563,57	1 876,28
21.	Труба г/к 89х6	0,05	т	77 376,55	3 868,83	4 642,60
22.	Кутник 35х35х4	0,009	т	35942,22	323,48	388,18
23.	Лист г/к 5х1500х6000	0,342	т	40321,20	13 789,85	16 547,82
24.	Автоматичний вимикач Schneider Electric RES® 6kA3P 16AC	1	шт.	420,75	420,75	504,90
25.	Щит пластиковий Schneider Electric Kaedra 8мод. зовн. IP65 прозорі двері	1	шт.	631,50	631,50	757,80
26.	Провід Одескабель ПВСн5*1,5	5	м	60,83	304,15	364,98
27.	Колесо поворотне з гальмом, чорна гума, 100 мм	4	шт.	436,50	1 746,00	2 095,20
28.	Болт метричний М8х25, DIN 933, шестигранна голівка, нерж. сталь А2 (код 9)	0,338	кг	383,79	129,72	155,67

29.	Болт метричний 16x60, DIN 933, шестигр.головка,повна різьба,ЦБ, (код 906)	0,684	кг	176,81	120,94	145,12
30.	Контргайка шестигранна з пластиковим кільцем, DIN 985, оцинкована, М16 (код 354)	0,178	кг	239,13	42,57	51,08
31.	Шайба плоска , DIN 125, ЦБ, 16 (код 987)	0,064	кг	183,65	11,75	14,10
32.	Гайка шестигранна М8, DIN 934, нерж, сталь А2 (код 1022)	0,12	кг	356,93	42,83	51,40
33.	Шайба 8, DIN 125, нерж. сталь А2	0,048	кг	476,72	22,88	27,46
	Разом	х	х	х	107 045,60	128 454,71

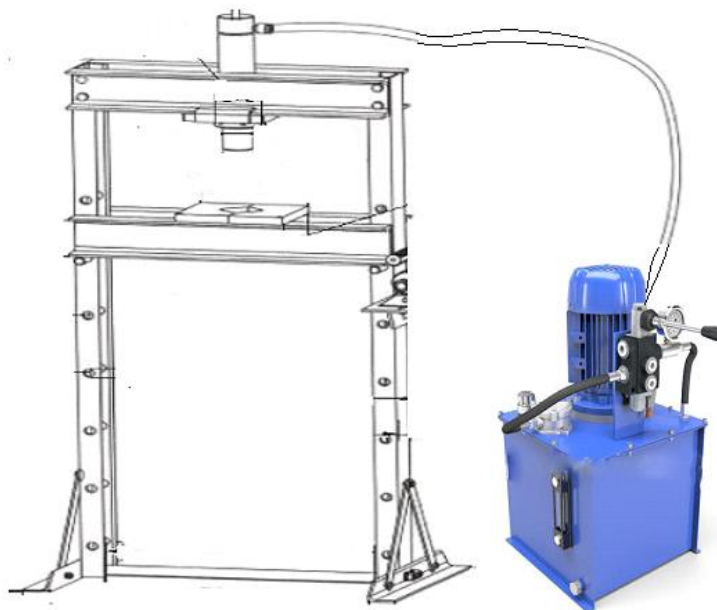
Гідропрес створений для механічного зневоднення вологих дисперсних відходів харчових виробництв, а з його використанням здійснюються дослідження зв'язків між робочими параметрами процесів, конструктивних параметрів обладнання для його реалізації та показниками ефективності запропонованої технології біоенергетичного рециклінгу відходів. Відокремлення вологих дисперсних матеріалів стає актуальним завданням для промисловості України та інших країн, особливо у галузях харчової та переробної промисловості.

Розв'язання цього завдання може ефективно вирішити проблему ефективного поводження з відходами, такими як спиртова барда, пивна дробина, буряковий жом, кавовий та ячмінний шлам. Після відокремлення рідкої фази від відходів (зневоднення) тверда фаза може слугувати покращувачем ґрунту, корисною добавкою до сільськогосподарських кормів, використовуватися як висококалорійне паливо та мати інші корисне використання як в переробній, так і в сільськогосподарській галузях.

Лабораторні та дослідницькі роботи на основі використання гідропреса дають студентам та аспірантам змогу вивчати принципи роботи гідравлічних систем, аналізувати характеристики робочих рідин, а також оцінювати вплив конструктивних параметрів пресового обладнання на його ефективність. Зокрема, досліджуються зв'язки між робочим тиском, силою зусилля та властивостями матеріалу, що є важливими для оптимізації процесів формування, штампуння та обтиснення.

Студенти та аспіранти також мають можливість проводити експерименти, моделюючи навантаження на конструктивні елементи гідропреса, визначати межі міцності матеріалів, досліджувати теплові ефекти в гідросистемах та покращувати параметри роботи обладнання. Важливим елементом навчання є вивчення системи управління гідропресом, що включає автоматизовані засоби контролю, регулювання тиску та захисту від аварійних ситуацій.

**СХЕМА ЛАБОРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ «ГІДРОПРЕС ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО
ЗНЕВОДНЕННЯ ВОЛОГИХ ДИСПЕРСНИХ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ»**



**ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА «ГІДРОПРЕС ДЛЯ МЕХАНІЧНОГО
ЗНЕВОДНЕННЯ ВОЛОГИХ ДИСПЕРСНИХ ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ»**

