

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. ДМИТРА МОТОРНОГО
ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ФАЛЕНТІ
ЕСТОНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ТУРЕЦЬКА КОМПАНІЯ «АЈЕ ТҮРКІЈЕ ТАРІМ İLAÇLARI ÜRETİM VE MÜHENDİSLİK
HİZMETİ SAN»**



Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА РОСЛИННИЦТВА»**



16–17 червня 2022 року

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМ. ДМИТРА МОТОРНОГО
ІНСТИТУТ ТЕХНОЛОГІЙ І ПРИРОДНИЧИХ НАУК У ФАЛЕНТІ
ЕСТОНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ТУРЕЦЬКА КОМПАНІЯ «AJE TÜRKİYE TARIM İLAÇLARI ÜRETİM VE MÜHENDİSLİK
HİZMETİ SAN»**

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА ТА
РОСЛИННИЦТВА»**

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної
конференції**

16–17 червня 2022 року

**Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії
www.pmoarv.udau.edu.ua**

УДК 6.63:631

*Рекомендовано до друку Вченою радою інженерно-технологічного факультету
(протокол № 7 від 27 червня 2022 року)*

Редакційна колегія:

Непочатенко О.О. – д.е.н., професор, Україна (відповідальний редактор), **Вацлав Роман Стробель** – заступник голови оргкомітету, директор Інституту технологій і природничих наук у Фаленті, доктор наук, професор (Польща), **Братішко В. В.** – декан механіко-технологічного факультету НУБіП України, д.т.н., с. н. с. (заступник відповідального редактора), **Генрік Собчук** – завідувач науково-технічного та природничого відділу Інституту технологій і природничих наук у Фаленті, доктор наук., професор (Польща), **Єременко О. А.** – проректор з наукової роботи Таврійського ДАТУ, д.с.-г.н., професор (Україна), **Адамчук В. В.** – директор ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», д. т. н., професор, академік НААН (Україна), **Аре Сельдже** – доктор філософії, доцент (Естонія), **Богдан Добжанський** – д.с.-г.н., професор (Польща), **Ветохін В. І.** – д.т.н., доцент (Україна), **Войтік А.В.** – к.т.н., доцент (Україна), **Дідур В.В.** – д.т.н., доцент (Україна), **Дідух В.Ф.** – д.т.н., професор (Україна), **Езнур Кюмбюл** – генеральний директор компанії АЖЕ (Туреччина), **Заморська І.Л.** – д.т.н., професор (Україна), **Лісовий І.О.** – к.т.н., доцент (Україна), **Пастухов В.І.** – д.т.н., професор (Україна), **Прісс О.П.** – д.т.н., професор (Україна), **Пушка О.С.** – к.т.н., доцент (Україна), **Роговський І. Л.** – д.т.н., с. н. с. (Україна), **Свірень М.О.** – д.т.н., професор (Україна).

Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (16–17 червня 2022 р., м. Умань). Умань, 2022. 165 с.

Збірник містить тези доповідей науковців, які було презентовано в секціях *«Технології і технічні засоби сучасного агровиробництва»*, *«Проблеми зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва»*, *«Технічний сервіс та інженерний менеджмент»*, *«Інженерно-технологічні досягнення у конструюванні машин та обладнання»* на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва», що відбулась 16–17 червня 2022 року в Уманському національному університеті садівництва.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів, магістрантів, студентів та фахівців, які займаються питаннями розвитку галузей машинобудування, інженерно-технологічного забезпечення виробництва і переробки сільськогосподарської продукції та суміжних галузей.

УДК 6.63:631

©Уманський НУС, 2021

БАКУМ М.В., МИХАЙЛОВ А.Д., КРЕКОТ М.М., АБДУЄВ М.М., КОЗІЙ О.Б.	ІННОВАЦІЙНИЙ СПОСІБ СЕПАРАЦІЇ НАСІННЯ САФЛОРУ ЗА КОМПЛЕКСОМ ФІЗИКО- МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	<u>7</u>
ПОЛЩУК В.М.	ДОСЛІДЖЕННЯ ВИХОДУ БІОГАЗУ ПРИ СУМІСНОМУ МЕТАНОВОМУ ЗБРОДЖУВАННІ ГНОЮ ВРХ ІЗ СОАПСТОКОМ	<u>10</u>
<i>TKACHENKO S., POTYSHNIAK O., POLIAKOVA Y., TKACHENKO V.</i>	STRENGTHENING THE ROLE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL SOCIETIES IN THE IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS, THE IMPROVEMENT OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION	<u>12</u>
ДІДУХ В.Ф., ТАРАСЮК В.В.	ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ КАРТОПЛІ	<u>15</u>
КОЛЯДЕНКО С.В., ПЕТРИЧЕНКО І.І.	КОРМОВИЙ ЦЕНТР: ОСОБЛИВОСТІ ІНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЄКТУ	<u>17</u>
В.В. КРАВЧЕНКО, А.В. ВОЙТІК, СИМОНІК Р.О.	ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ТА МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИНАХ	<u>20</u>
ПАСТУХОВ В.І., БАКУМ М.В., КИРИЧЕНКО Р.В., КРЕКОТ М.М., АБДУЄВ М.М., ЛІСОВИЙ І.О.	ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	<u>21</u>
R. KOSTOLNÝ, M. KORENKO, M. ŽITŇÁK, T. ŠHCHUR	OPTIMIZATION OF PRODUCTION PROCESSES IN A PRODUCTION ORGANIZATION	<u>23</u>
ВОЙНАЛОВИЧ О.В., ВАСИЛЕНКО О.С.	ОЦІНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ РИЗИКІВ НА МЕХАНІЗОВАНИХ РОБОТАХ У РОСЛИННИЦТВІ	<u>26</u>
НИЧАЙ І.М.	ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО СИСТЕМ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	<u>28</u>
ROGOVSKII I.L.	FACTORS AFFECTING GRAIN LOSS DURING COMBINE HARVESTING	<u>31</u>

СІВАК І.М.	IT "BIOTEC V3" ФОРМУВАННЯ НОРМ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВАРІАНТІВ СИСТЕМОТЕХНІКИ РОСЛИННИЦТВА	<u>34</u>
SHATROV R.R.	ANALYSIS OF OCCUPATIONAL RISKS IN PRODUCTION PROCESSES OF GROWING AND COLLECTION OF GRAIN CROPS	<u>37</u>
КЕПКО О.І.	ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ У ПРИВАТНИХ ДОМОГОСПОДАРСТВАХ	<u>39</u>
ОЛЯДНІЧУК Р.В.	МЕТОДИ УЗГОДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДВЗ ЗІ ЗМІННИМ ТЯГОВИМ НАВАНТАЖЕННЯМ	<u>42</u>
КОСТЕНКО Н., СВИСТУНОВА І.В.	РІСТ І РОЗВИТОК ОЗИМИХ ПРОМІЖНИХ КУЛЬТУР В ОСІННІЙ ПЕРІОД	<u>44</u>
МОСКАЛЮК Н. В., СТАШКІВ І. П., ІВАНЦЬКИЙ Б. О.	ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ ЗВИЧАЙНОГО (<i>CICER ARIETINUM L.</i>)	<u>46</u>
ЖУК В.М., БАРАБАШ Л. О., КРИШТОФОР Г.О.	ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЯБЛУНІ	<u>49</u>
ВЕРЕС К., СВИСТУНОВА І.В.	ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ НА КОРМОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДНОРІЧНИХ БОБОВО- ЗЛАКОВИХ ТРАВСУМІШЕЙ	<u>52</u>
ФУРМАН В.А., ФУРМАН О.В., СВИСТУНОВА І.В.	СИМБІОТИЧНА ТА НАСІННЕВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДІЇ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА УДОБРЕННЯ	<u>53</u>
САЦЮК В.В.	ОГЛЯД СИГНАЛІВ КОРЕКЦІЇ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА	<u>55</u>
ВОЙТІК А.В., РЕМБАЧ І.А.	ВИБІР СТРАТЕГІЇ РУХУ ТЕХНІКИ НА ПОЛІ	<u>56</u>
КІРЧУК Р.В.	ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ СУШІННЯ У ПРОЦЕСІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ РОСЛИННИХ МАТЕРІАЛІВ	<u>60</u>
ЛЮБИЧ В. В., ЖЕЛЄЗНА В. В., НОВІКОВ В. В.	ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХЛІБА З ДОБАВЛЯННЯМ БОРОШНА ГАРБУЗОВОГО	<u>64</u>

ЯШУК Н.О., РОМАНЧУК І.О., БІЩУК Є.В.	ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ, КРУПНОСТІ ТА ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ПОКАЗНИК ЧИСЛА ПАДАННЯ	<u>67</u>
ЗАВАДСЬКА О.В., ПАРХОМУК Я.Р	ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ПЛОДІВ ПОМІДОРА РІЗНИХ ГІБРИДІВ	<u>69</u>
A. VLAHOPOLUCHNA	DEHYDRATION OF BERRIES DURING STORAGE	<u>71</u>
A. VLAHOPOLUCHNA	USE OF FLUIDIZATION TUNNELS OF SHOCK FREEZING FOR RASPBERRIES	<u>72</u>
A. VLAHOPOLUCHNA	SUBLIMATION AS AN ALTERNATIVE METHOD OF STORING BERRIES	<u>74</u>
БОБЕР А.В., ПРОЦЕНКО Л.В., ДУДНИК Я.О.	ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ХМЕЛЮ В ПИВОВАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	<u>76</u>
ВАСИЛИШИНА О.В.	ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ КІСТОЧКОВИХ ПЛОДІВ	<u>78</u>
КУЗНЕЦОВА І.В., ХОМІЧАК Л.М., ПЕТРОВА Ж.О., ЯРМОЛЮК М.А.	КОНВЕКТИВНЕ СУШІННЯ ПЛОДІВ ОВОЧІВ, ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ	<u>80</u>
P. BAŁDOWSKA- WITOS, T. SHCHUR, O. PUSHKA, Y. GABRIEL	BASICS OF POWER DISSIPATION IN THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF PACKAGING	<u>82</u>
P. BAŁDOWSKA- WITOS, T. SHCHUR, Y. GABRIEL	DEVELOPMENT OF ECO-INNOVATION IN THE CONSTRUCTION AND USE OF PACKAGING	<u>86</u>
КРАСУЛЯ Т.І.	МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ ПЕРІОДУ СПОЖИВАННЯ ПЛОДІВ ПЕРСИКА У ПІВДЕННИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ	<u>90</u>
КОСТЕЦЬКА К.В., ПРИС В.В., ГРАБОВСЬКИЙ С.Р.	БОРОШНО ГРЕЧАНЕ У ХЛІБОПЕЧЕННІ	<u>92</u>
VOITSEKHIVSKYI V., HLADUN A., GRIGORIAN L., GUNKO S., SMETANSKA I., MULIARCHUK O.	PARTICULARLY OF EFFECTIVE PACKAGING AND STORAGE OF FROZEN BERRIES	<u>95</u>

ЖЕЛЄЗНА В. В., ТКАЧУК В. Р.	ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВОГО ПРОДУКТУ З ВІДХОДІВ НАСІННЯ ГАРБУЗА	<u>98</u>
ЛИТОВЧЕНКО О.М., КУЗНЄЦОВ А., ВОЙЦЕХІВСЬКИЙ В.І.	ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА СЛАБОАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	<u>100</u>
ТРОХИМЧУК А.І.	ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЗБЕРІГАННЯ ПОЛЬОВИХ КОЛЕКЦІЙ САДОВИХ КУЛЬТУР	<u>102</u>
КАЛАЙДА К. В.	ІНТЕНСИВНІСТЬ ДИХАННЯ АКТИНІДІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УПАКУВАННЯ ТА ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЗБЕРІГАННЯ	<u>105</u>
ЗАМОРСЬКА І.Л.	ЗМІНА ЛЕТКИХ СПОЛУК ЯГІД СУНИЦІ ВПРОДОВЖ ЗБЕРІГАННЯ В ОХОЛОДЖЕНОМУ СТАНІ	<u>107</u>
ЧЕЦЬКИЙ Б.О.	МОРФОГЕНЕЗ І УРОЖАЙНІСТЬ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	<u>110</u>
КОВАЛЬЧУК Ю.О.	ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОГО НАПЛАВЛЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В АПК	<u>112</u>
ГРИЦАЄНКО Г.І., ГРИЦАЄНКО І.М.	УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В АПК	<u>116</u>
ГРИЦАЄНКО І.М., ГРИЦАЄНКО Г.І.	ІНВЕСТИЦІЇ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ТЕХНІКОЮ ТА УСТАТКУВАННЯМ	<u>118</u>
ГРИЦАЄНКО Г.І., ГРИЦАЄНКО М.І.	БІЗНЕС-ПРОЄКТУВАННЯ ДЛЯ АГРОТЕХСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА: ФУНКЦІОНАЛЬНО-ВАРТІСНИЙ АСПЕКТ	<u>120</u>
ГРИЦАЄНКО М.І., ГРИЦАЄНКО І.М.	ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК АГРОТЕХСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА	<u>122</u>
ГРИЦАЄНКО М.І., ГРИЦАЄНКО Г.І.	ОПТОВА ТОРГІВЛЯ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ АГРАРНОГО ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ	<u>124</u>
T. SHCHUR, P. STRUZIK	QUALITY MANAGEMENT USING THE PDCA METHOD	<u>126</u>
ЗАДОРОЖНІЮК Д.В.	СЕЗОННІ ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	<u>129</u>

КУЗЬМИЧ І.М.	ОСОБЛИВОСТІ КОРОЗІЇ ШНЕКА ЖНИВАРКИ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ	<u>131</u>
LIUBCHENKO I.S.	ANALYSIS OF PARAMETERS OF TECHNICAL CONDITION OF SELF-PROPELLED SPRAYERS	<u>133</u>
MOZHARIVSKY D.M.	INTENSITY OF FLOW OF APPLICATIONS IN REFERENCE SYSTEM OF MACHINE TIME OF OPERATION OF GRAIN HEADER	<u>135</u>
ТИТОВА Л.Л.	МАРКІВСЬКІ ЙМОВІРНІ ПРОЦЕСИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	<u>137</u>
ДІДУР В.В.	УМОВИ РОБОТИ ТА ПОКАЗНИКИ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ГІДРОСИСТЕМ МОБІЛЬНИХ МАШИН	<u>140</u>
О.О. ЗАБОЛОТЬКО, С.С. ПОТАПОВА, І.А. ТРЕМБОВЕЦЬКА	РЕГЛАМЕНТ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДІЙКОВОЇ ГУМИ ДЛЯ ДОЇННЯ КІЗ	<u>143</u>
КУЛИКІВСЬКИЙ В.Л.	АНАЛІЗ ПРИВОДІВ СОРТУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ КОЛИВАЛЬНОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ТИПУ	<u>146</u>
КУТКОВЕЦЬКА Т.О.	АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ РОЗПОДІЛЬНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОВИХ ПНЕВМАТИЧНИХ СІВАЛОК	<u>149</u>
ШВИДУН О.В.	ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ ЗГОРЯННЯ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ДВИГУНІВ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	<u>152</u>
ХОМИЧ С.М., МИЦЬ В.М.	ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІШУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ЗАСОБУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА САПРОПЕЛЕВИХ ОМД	<u>155</u>
ЦИЗЬ І.Є., ХОМИЧ С.М.	ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ДОБУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ САПРОПЕЛЮ	<u>158</u>
ПЕТРИЧЕНКО Є.А.	ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ	<u>160</u>
С.М. ЮХИМЧУК, М.М. ТОЛСТУШКО	АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕННЯ СТЕБЕЛ ПРИ РОБОТІ ЛЬОНОБРАЛЬНИХ МАШИН	<u>163</u>

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ У ПРИВАТНИХ ДОМОГОСПОДАРСТВАХ

*О.І. КЕПКО, кандидат технічних наук, доцент,
Уманський національний університет садівництва*

Основою традиційних методик порівняння ефективності використання різних видів енергоносіїв є нормативні коефіцієнти ефективності капіталовкладень та терміну окупності, які в наш час, при нестабільній ціновій політиці стали не актуальними. Тому актуальною є необхідність короткострокового прогнозування ефективного використання енергоносіїв.

На даний час чимало власників домогосподарств при вирішенні проблеми вибору енергоносія для потреб опалення передбачають при будівництві різні види опалювального обладнання.

Згідно ЕСУ планується зменшити енергоспоживання домогосподарств за рахунок «підвищення термічного опору огорожувальних конструкцій у будівлях, заміна та/або встановлення енергоефективного обладнання, проведення заходів із забезпечення регуляції споживання теплової енергії з боку споживача» [1], в тому числі за рахунок «формування місцевих систем тепlopостачання...» [1].

Тому раціональне споживання енергоресурсів, при нерівномірному зростання цін та тарифів на енергоносії, в цьому сегменті енергоспоживачів є питанням актуальним.

Динаміка зміни тарифів на електроенергію та газ для потреб опалення для населення наведена у [2]. Ціни на інші види палива коливаються в значних межах в залежності від регіону видобутку або виробництва палива та його продавця, що ускладнює отримання достовірних даних щодо його вартості та динаміки зміни цін. Але для порівняльного аналізу необхідно враховувати нині діючі ціни та тарифи на період який моделюється для території де розташовується домогосподарство.

Аналіз вартості 1 МДж тепла, при зміні цін та тарифів на енергоносії, показує не тільки зміну його вартості, а ще й нерівномірність зростання за різними видами енергоносіїв. Питання енергоефективності при опаленні приміщень з використанням методик оцінки використання різних видів палива зокрема представлені в роботах [3, 4, 5, 6].

Так, в роботі [4] стверджується, що «Для забезпечення в існуючих умовах оперативності, доступності та достатній об'єктивності, методика оцінки ризиків повинна орієнтуватися на невелике число факторів. Вони повинні відноситися до характерних і визначальних факторів для даної сфери діяльності, а також об'єктивно асимілювати ризики за суміжними напрямками».

Авторами роботи [4] пропонується вартісний еквівалент енергоносія S , в умовних грошових одиницях (у.г.о):

$$S = \frac{N \cdot m \cdot T \cdot F}{h} = \frac{s}{h}, \quad (1)$$

де N – потужність джерела тепла, кВт; T – тривалість опалювального періоду, год/рік; S – прогнозована середньорічна ціна енергоносія, у.г.о./кВт·год; h –

коефіцієнт використання палива (к.в.п.) системи, що розраховується; s – вартісний еквівалент витрати палива, у.г.о., без урахування к.в.п.

Величина S є частиною приведених витрат P , у.г.о./рік, і характеризує паливні витрати. Інші позиції, складові P – вартість (без ціни палива) річного обслуговування системи і капітальні вкладення, що включають вартість обладнання, пошукових, проектно-конструкторських, будівельно-монтажних, пусконаладжувальних та інших робіт K . $P = S + K$. Параметр ефективності Π , розраховується як відношення P_1 до P_2 варіантів, що порівнюються. Але дана методика орієнтована на розгляд варіантів при проектуванні нових систем теплопостачання, оскільки включає в себе вартість капітальних вкладень.

Одною із проблем яка ускладнює вибір найбільш доцільного енергоносія є непостійне значення коефіцієнта використання палива або ККД котла, а також різна теплотворна здатність одного і того ж виду палива (окрім електроенергії), що залежить від родовища палива, виробника та інших факторів. Для цього є бажаним встановлення на вході в опалювальну систему обладнання яке б в автоматичному режимі визначало реальний ККД системи з підключеним до неї тим чи іншим котлом.

Результати досліджень. Для порівняльної оцінки була використана методика визначення вартісного еквівалента енергоносія [7]. Основою для порівняльного розрахунку є вартість 1 МДж тепла з урахуванням коефіцієнта використання палива. Показником оцінки є вартісний еквівалент палива (енергоносія), який був розрахований за формулою (2).

$$E = R^b/n = \left((T^b + r_T^b) \cdot Q \cdot k \right) / (Q^b \cdot k^b), \quad (2)$$

де: $n = 1/Q_{np}$ – кількість енергоносія для отримання одного МДж теплоти; T_b – тариф (ціна) базового енергоносія; Q – енергомісткість палива; K – коефіцієнт використання або ККД; r_m – приведені витрати на транспортування та зберігання палива; Q^b – енергомісткість палива по базовому варіанту; k^b – коефіцієнти використання по базовому варіанту.

Згідно розрахунку за (2) з'ясовуємо, що витрати на опалення газом і, наприклад, дровами були б рівними у тому випадку, якщо б вартість дров з транспортними витратами становила б 2,08 грн/кг. Якби дрова мали таку вартість, то на отримання однакової кількості теплової енергії від дров та газу власник витратив би однакову суму. За станом на 15 червня 2022 р. маємо вартість дров 2200 грн/т (1300 грн/м³), що вище вартісного еквівалента, тому їх використання в порівнянні з газом менш вигідне. Абсолютну перевагу для опалення домогосподарств має тепловий насос.

В останні роки все більшу популярність, в приватному житловому секторі набуває використання в якості енергоносія: торфобрикетів, паливних брикетів та паливних пелет. Причому, є можливість для їх спалювання використовувати вже наявне обладнання для спалювання вугілля або дров.

При неможливості використовувати тверде паливо, наприклад в умовах міста, альтернативою газу є електроенергія. Розрахунок показує, що за ціни на газ 7,89 грн/м³ опалювання газом є вигіднішим за електроопалення, окрім використання електродкотла в нічний час за умови використання двох- або

тритарифного плану.

Висновки. Виходячи з викладеного, можна зробити наступні висновки:

1. Короткострокове прогнозування ефективного використання енергоносіїв дає можливість власнику домогосподарства заощаджувати на опаленні в залежності від вартості палива та вартості його доставки на даний момент.

2. Організаційно енергозбереження може бути впроваджено за умови безпосередньої зацікавленості споживача в ефективному використанні енергоресурсів. Така зацікавленість найкраще себе виявляє, коли споживач енергії може впливати на елементи енергозбереження, зокрема на вибір енергоносія який на даний момент є найбільш вигідним.

Література

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. – Київ. . – Режим доступу:.. *Законодавство України.* <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80/para6#n6>.

2. Кепко О.І., Кепко V.M., Pushka O.S. Analysis of economic efficiency of using different fuel types in individual heating systems. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. М. Кропивка. №1(36). Мелітополь, 2018. С. 263–270.*

3. Golub G. та ін., Integrated use of bioenergy conversion technologies in agroecosystems. *INMATEH – Agricultural Engineering. 2017 р., Т. Vol. 51, № 1, С. 93–100.*

4. Гафіятов И.З., Зиганшин М.Г., Дмитриев А.В. Показатели экологической и энергоэкономической эффективности источников теплоснабжения зданий при наличии парниковых газов. *Проблемы современной экономики. 2009 р. www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2561.*

5. Air Cond. Heat and Refrig. News, 1996, 199, № 12, p.11; 1997, 200, № 4, p. 100–104; *Gaz aujourd'hui*, 1997, 121, № 5, p. 378–381; № 7, p. 437-440; JKZ – *Haustech.*, 1997, 52,. № 20, с. 86. (Німеччина).

6. Сотник І.М., Дмитренко А.О. та Шаповал А.І. Впровадження вартісних паливно-енергетичних балансів як шлях забезпечення ефективного використання енергоресурсів. *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2009 р., №1, С. 44-51.*

7. Кепко О.І., Кепко В.М. Методика визначення вартісних еквівалентів енергоносіїв. *Економіка та управління АПК. Біла Церква . 2017. № 1. С. 79–83.*

Наукове електронне видання

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ САДІВНИЦТВА
ТА РОСЛИННИЦТВА»**

**МАТЕРІАЛИ VII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

16–17 червня 2022 року

*За достовірність опублікованих матеріалів
відповідальність несуть автори.
Видається в авторській редакції*

Технічний редактор, верстка Л.М. Худік