

**ЗМІСТ
ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ**

Стор.

- О. Журенко, В. Карповський, О. Данчук* КОРЕКЦІЯ ВМІСТУ ОКРЕМИХ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ У КРОВІ КОРІВ ІЗ УРАХУВАННЯМ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСУ 5
- М. Богач, В. Чорний, О. Гуменний, В. Авгітова* АССОЦІЙОВАНІ ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ ОВЕЦЬ ТА СВИНЕЙ В ГОСПОДАРСТВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ 11
- Ю. Довгий, О. Рудік* ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБЕНКОКСУ ТА ВПЛИВ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ У ПЕРЕПЛІОК ЗА ЕЙМЕРІОЗНОЇ ІНВАЗІЇ 15
- Л. Франчук-Крива, І. Пивоварова М., Кривий, М. Анфьорова* РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ КОМАХ ЗА ЕНТОМОЗІВ СОБАК І КОТІВ 22
- М. Ніщепенко, В. Козій, О. Омельчук, О. Порошинська, Л. Стівбецька, А. Ємельяненко* ЗМІНИ ВМІСТУ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ, ТРИГЛІЦЕРОЛУ, ХОЛЕСТЕРОЛУ ТА РІВНЯ ГЛЮКОЗИ В КРОВІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК ЗА ВПЛИВУ НАНОХЕЛАТІВ СЕЛЕНУ, ЦИНКУ І ВІТАМІНУ Е 26
- D. Masiuk* STRUCTURALLY-FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PROTEIN PLASMOLEMS OF ENTEROCYTES JEJUNUM OF CATTLE IN THE FETAL PERIOD OF ONTOGENESIS 36
- Р. Постой, В. Карповський, Д. Криворучко, О. Данчук* ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНИМИ МЕХАНІЗМАМИ РЕГУЛЯЦІЇ ТА ВМІСТОМ ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ В КРОВІ СВИНОМАТОК ЗА УМОВИ ДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА 45

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

- О. Безалтична* ПОВЕДІНКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ПРИ БЕСПРИВ'ЯЗНОМУ УТРИМАННІ 50
- О. Воронюк* ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ КІЗ АНГЛО-НУБІЙСЬКОЇ ПОРОДИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ 56
- О. Карунський, Г. Котець., Т. Резник, О. Кишлалі, С. Мкртчян* ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ СУСПЕНЗІЇ ХЛОРЕЛИ 59
- R. Volchek* DISCUSSION ASPECTS OF PROPERTY VALUATION FOR TAX PURPOSES 64

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

- А. Іванова* ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ЧИННИКИ ТА РЕЗЕРВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ 75
- І. Крюкова, О. Чабаненко* РОЗВИТОК ЗЕРНОВОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ЕКОНОМІЧНІ ТА ОБЛКОВІ АСПЕКТИ 84
- Т. Мовчан, В. Артемов, Д. Булишева* ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІРІВ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ 93
- А. Ногінська, О. Чебан, І. Федорова* ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТИВНОГО КУРСУ В ПРОЦЕСПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ-АГРАРІЇВ ОДАУ 100
- Н. Смирнова* СУТНІСТЬ І СКЛАДОВІ ІНФРАСТРУКТУРИ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ 109

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

- А. Яковенко, В. Макарчук, В. Сербінов* ВИБІР РЕЖИМУ РОБОТИ МАШИННО – ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ 117
- Д. Домуці, П. Устюянов, Ю. Єнакієв, А. Ліпін* ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ КОМПЛЕКСІВ ПО ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИМ ПОКАЗНИКАМ 121
- І. Дударев, В. Чучуй, С. Дмитрієва, М. Королькова* ОПТИМАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕЖИМИ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ 130
- В. Lebedev, L. Knaub, E. Lebedeva, E. Pavlishko* AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE AMMONIA HERMETIC SMALL REFRIGERATION MACHINE 139
- О. Якімов, С. Уминський, Н. Кліменко, Л. Бовнегра, Ю. Шихирева* ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ В ЕНЕРГО МАШИНОБУДУВАННІ 155
- І. Москалюк, С. Петренко, К. Хамід* СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ТРАВМАТИЗМУ З ВАЖКИМИ НАСЛІДКАМИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ 166
- О. Зиков, С. Орлова, Л. Овсянникова* ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА 176

ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 619:612.821:612.128:636

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.01

КОРЕКЦІЯ ВМІСТУ ОКРЕМИХ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ У КРОВІ КОРІВ ІЗ УРАХУВАННЯМ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСУ**О. Журенко, В. Карповський,***Національний університет біоресурсів і природокористування України***О. Данчук***Одеський державний аграрний університет*

Визначали ефективність застосування кормової добавки Гермацинк за корекції мінерального обміну в організмі корів з різними тонутом автономної нервової системи. Після задавання кормової добавки Гермацинк у корів з різним тонутом АНС відмічена лише тенденція до збільшення вмісту Натрію в клітинах крові корів-нормотоніків та зменшення у крові корів симпатико- та ваготоніків. Вміст Калію в крові протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється. Після задавання кормової добавки у корів з різним тонутом АНС відношення вмісту Натрію до Калію в сироватці крові уже через 10 діб після початку досліджень значення даного показника у корів-нормотоніків зменшується на 6,8 % ($p < 0,05$), тоді, як у корів-ваго- та симпатикотоніків достовірно не змінюється, в клітинах крові корів-симпатикотоніків зменшується на 4,5 % та перестає достовірно різнитись з таким у тварин-нормотоніків до кінця дослідного періоду.

Ключові слова: корови, тонус, автономна нервова система, Натрій, Калій, кормова добавка.

Вступ. Автономна нервова система регулює та змінює фізіологічний стан тканин та органів, пристосовуючи їх до діяльності цілісного організму та умовах навколишнього середовища [1]. Скупчення нейронів, що утворюють вегетативні нервові центри, локалізуються в головному та спинному мозку [2]. Центри вегетативної нервової системи постійно знаходяться в стані активності, внаслідок чого, іннервовані ними органи постійно отримують збуджуючі або гальмуючі імпульси [2]. Природа цього імпульсу визначається тим, що до них надходять нервові імпульси як від рецепторів внутрішніх органів, так і від екстерорецепторів. Тонус автономних центрів має визначене фізіологічне значення. Тому що, в органах з односторонньою іннервацією є можливість регуляції протилежної направленості [2]. Дослідження тонузу автономної нервової системи дає можливість встановити особливості обмінних процесів в організмі тварин [9], що можна використовувати для створення нових методів підвищення їх продуктивності. Дефіцит мінеральних елементів, який зазвичай є наслідком аліментарної неповноцінності, завдає особливо великих економічних збитків господарствам через масові захворювання тварин, які виникають внаслідок порушення обміну речовин, особливо наприкінці зимового і на початку весняного періоду утримання, що зумовлено диспропорцією в раціонах основних поживних та біологічно активних речовин, зокрема макро- і

мікроелементів [3]. Дослідження індивідуальних особливостей вмісту макроелементів у крові корів, дозволить краще зрозуміти центральні регуляторні механізми їх обміну та створює передумови для індивідуального підходу в балансуванні раціонів корів за рівнем мінеральних речовин [8].

Матеріали та методи досліджень. Досліди проводили на коровах української чорно-рябої породи 2–3-ї лактації. Тонус автономної нервової системи корів визначали за допомогою тригеміновагального тесту [7]. Відповідно до отриманих результатів, тварину відносили до нормо-, симпатикоччи ваготоніків. За результатами дослідження тонусу АНС було сформовано 3 дослідні групи (по 5 тварин у кожній): I – корови-нормотоніки, II – ваготоніки, III – симпатикотоніки. У досліді визначали ефективність кормової добавки «Гермацинк» за корекції обміну мінеральних речовин у корів з різними типами вищої нервової діяльності [6]. Коровам дослідної групи протягом десяти днів випоювали кормову добавку «Гермацинк» в дозі 10 мл/добу. При цьому раціон, та режим доїння не змінювали. Тваринам контрольної групи кормову добавку не задавали. Матеріалом для досліджень слугували відібрані зразки крові корів отримані з яремної вени (від 5 особин з кожної групи) до задавання кормової добавки та через 10-ть, 30-ть та 45-ть днів після початку досліджень [5]. У цільній крові, клітинах та сироватці крові визначали вміст Натрію, Калію [4].

Результати досліджень. Проведеними дослідженнями встановлено, що до задавання кормової добавки Гермацинк у тварин з різним вегетативним статусом вміст Натрію в сироватці та клітинах крові дещо відрізнявся (табл. 1). Так, до задавання нанопрепарату вміст цього металу в сироватці крові корів-симпатикотоніків достовірно менше на 2,6 % ($p < 0,05$), а в клітинах крові більше на 18,2 % ($p < 0,01$) від показників корів-нормотоніків. Слід відмітити, що у корів-ваготоніків лише вміст Натрію в сироватці крові достовірно менше на 3,6 % ($p < 0,05$) від показників корів-нормотоніків.

Таблиця 1. Вміст Натрію в крові корів з різним тонусом автономної нервової системи за впливу кормової добавки Гермацинк (г/л; $M \pm m$, $n=4$)

Період досліджень	Тонус автономної нервової системи		
	Нормотоніки	Ваготоніки	Симпатикотоніки
Сироватка крові			
До задавання	3,30±0,03	3,19±0,03*	3,20±0,02*
Через 10 днів	3,30±0,03	3,21±0,04	3,23±0,02
Через 30 днів	3,33±0,03	3,22±0,05	3,30±0,04
Через 45 днів	3,32±0,03	3,24±0,04	3,26±0,02
Клітини крові			
До задавання	0,43±0,02	0,43±0,01	0,50±0,02**
Через 10 днів	0,44±0,02	0,43±0,02	0,49±0,01*
Через 30 днів	0,45±0,03	0,43±0,03	0,49±0,02
Через 45 днів	0,46±0,03	0,41±0,03	0,49±0,02*

Примітка. Достовірна різниця з нормотоніками: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Після задавання кормової добавки Гермацинк у корів з різним тонусом АНС вміст Натрію протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється. Слід лише відмітити тенденцію до збільшення його вмісту в клітинах крові корів-нормотоніків та зменшення у крові корів симпатико- та ваготоніків. Так, вміст Натрію в сироватці крові корів ваго- та симпатикотоніків уже через 10 діб після початку задавання нанопрепарату і до кінця досліджень достовірно не відрізняється від такого у тварин-нормотоніків. Протягом усього періоду досліджень вміст Натрію в клітинах крові корів-ваготоніків достовірно не відрізнявся від такого у корів-нормотоніків. Слід лише відмітити, що через 10 діб після задавання кормової добавки у тварин-симпатикотоніків вміст Натрію в клітинах крові був лише на 10,7 % ($p < 0,05$) більшим від такого у корів-нормотоніків. Тоді, як уже через 30 діб після початку досліджень достовірно не відрізнявся від такого у корів з нормальним тонусом АНС. Однак, у тварин-симпатикотоніків через 45 діб після задавання кормової добавки у клітинах крові вміст цього металу знов стає достовірно більше на 8,2 % ($p < 0,05$) від показника корів-нормотоніків. Проведеними дослідженнями встановлено, що до задавання кормової добавки Гермацинк у тварин з різним вегетативним статусом вміст Калію в сироватці крові не відрізнявся (табл. 2). Тоді, як вміст Калію в клітинах крові мав свої відмінності залежно від вегетативного статусу корів.

Таблиця 2. Вміст Калію в крові корів з різним тонусом автономної нервової системи за впливу кормової добавки Гермацинк ($M \pm m$, $n=4$)

Період досліджень	Тонус автономної нервової системи		
	Нормотоніки	Ваготоніки	Симпатикотоніки
Сироватка крові, мг/100 мл			
До задавання	22,10±0,94	19,92±2,08	18,53±2,30
Через 10 днів	23,65±0,64	19,32±1,88	18,86±2,12
Через 30 днів	23,18±0,95	19,87±1,72	20,41±2,21
Через 45 днів	24,53±1,64	20,85±2,32	20,38±1,64
Клітини крові, мг/100 мл			
До задавання	370,3±1,8	355,18±3,1**	333,6±7,7**
Через 10 днів	368,7±3,1	352,3±0,7**	341,0±7,4*
Через 30 днів	371,5±2,3	363,8±4,1	350,7±6,7*
Через 45 днів	372,4±2,6	359,0±5,1	357,3±2,3**
Трансмембранний потенціал, ум. од.			
До задавання	16,86±0,80	18,36±1,74	18,86±2,35
Через 10 днів	15,63±0,52	18,78±1,89	18,74±1,98
Через 30 днів	16,12±0,74	18,65±1,33	17,92±2,29
Через 45 днів	15,41±1,12	17,85±1,90	17,88±1,45

Примітка. Достовірна різниця з нормотоніками: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Радавання кормової добавки Гермацинк вміст цього металу в клітинах крові корів-симпатикотоніків був достовірно менше на 9,9 % ($p < 0,01$), а ваготоніків на 4,1 % ($p < 0,01$) від показників корів-нормотоніків. Після задавання кормової добавки у корів з різним тонусом АНС вміст Калію в крові протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється. Слід лише відмітити тенденцію до збільшення (до 10 %) його вмісту в сироватці та

клітинах крові корів з різним вегетативним статусом. Корируючий вплив введення нанопрепарату тваринам відзначався тим, що у корів-ваготоніків уже через 30 діб після початку задавання нанопрепарату і до кінця досліджень вміст Калію в клітинах крові достовірно не відрізняється від такого у тварин-нормотоніків.

Тоді, як вміст Калію в клітинах крові корів-симпатикотоніків через 10, 30 та 45 діб після початку досліджень був відповідно на 7,5 % ($p < 0,05$), 5,6 % ($p < 0,05$) та 4,1 % ($p < 0,01$) меншим від такого у корів-нормотоніків. Показник трансмембранного потенціалу за Калієм у корів з різним тонусом автономної нервової системи достовірно не різниться протягом усього періоду досліджень. Слід відмітити, що задавання кормової добавки Гермацинк коровам достовірно не впливає на показник трансмембранного потенціалу за Калієм. Слід лише відмітити тенденцію щодо збільшення значення даного показника у корів з різним вегетативним статусом, зокрема, у корів-симпатикотоніків протягом 45 діб досліджень на 7,1 %. Проведеними дослідженнями встановлено, що до задавання кормової добавки Гермацинк у тварин з різним вегетативним статусом відношення вмісту Натрію до Калію в сироватці крові не відрізнявся (табл. 3). Тоді, як відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові корів-симпатикотоніків було достовірно більше на 31,3 % ($p < 0,01$) від показників корів-нормотоніків.

Таблиця 3. Відношення вмісту Натрію до Калію в крові корів з різним тонусом автономної нервової системи за впливу кормової добавки Гермацинк ($M \pm m$, $n=4$)

Період досліджень	Тонус автономної нервової системи		
	Нормотоніки	Ваготоніки	Симпатикотоніки
Сироватка крові			
До задавання	15,01±0,55	16,47±1,58	18,26±2,45
Через 10 днів	13,98±0,26	17,12±1,83	17,83±2,13
Через 30 днів	14,44±0,54	16,54±1,32	16,74±1,82
Через 45 днів	13,68±0,81	16,13±1,84	16,31±1,40
Клітини крові			
До задавання	0,11±0,01	0,12±0,01	0,15±0,01**
Через 10 днів	0,12±0,01	0,12±0,01	0,14±0,01
Через 30 днів	0,12±0,01	0,12±0,01	0,14±0,01
Через 45 днів	0,12±0,01	0,11±0,01	0,14±0,01

Примітка. Достовірна різниця з нормотоніками: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Після задавання кормової добавки у корів з різним тонусом АНС відношення вмісту Натрію до Калію в сироватці крові протягом усього періоду досліджень дещо змінюється. Так, уже через 10 діб після початку досліджень значення даного показника у корів-нормотоніків зменшується на 6,8 % ($p < 0,05$), тоді, як у корів-ваго- та симпатикотоніків достовірно не змінюється. Слід відмітити тенденцію щодо більшого значення відношення вмісту Натрію до Калію в сироватці крові через 45 діб після задавання кормової добавки у корів-ваго- та симпатикотоніків на 18,0–19,3 % відповідно до показників корів-нормотоніків.

Відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові корів-нормо- та ваготоніків протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється. Тоді, як відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові корів-симпатикотоніків уже через 10 діб після початку досліджень зменшується на 4,5 % та перестає достовірно різнитись з таким у тварин-нормотоніків до кінця дослідного періоду.

Висновки. Після задавання кормової добавки Гермацинк у корів відмічена тенденція до збільшення Натрію в клітинах крові корів-нормотоніків та зменшення у крові корів симпатико- та ваготоніків. Вміст Калію в клітинах крові корів-симпатикотоніків через 10, 30 та 45 діб після початку досліджень був відповідно на 7,5 % ($p < 0,05$), 5,6 % ($p < 0,05$) та 4,1 % ($p < 0,01$) меншим від такого у корів-нормотоніків. Збільшення показника трансмембранного потенціалу за Калієм у корів з різним тонутом автономної нервової системи відмічали у корів-симпатикотоніків протягом 45 діб досліджень на 7,1 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карповський В. І. Типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників: автореф. дис. ... докт. вет. наук / В. І. Карповський; НУБіП України. – К., 2011. – 42 с.
2. Паска М.З. Фізіологічний статус організму бугайців волинської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності // Наук.-техніч. бюлетень Ін-ту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2011. – Вип. 12, № 3, 4. – С. 29–35.
3. Свириденко Н.П. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота мясных пород / Н.П. Свириденко // Наукові доповіді НАУ. – К., 2007. – № 2 (7). – С. 36–39
4. Влізло В. В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині/ В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич [та ін.] // Львів: СПОЛОМ. –2012. –764 с.
5. Левченко В. І. Ветеринарна клінічна біохімія/ В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін [та ін.] // Біла Церква. – 2002. – С. 177-180.
6. Cocchi, M., Sardi, L., Tonello, L., & Martelli, G. (2009). Do mood disorders play a role in pig welfare? *Ital J Animal Sci*, 8(4), 691–704. doi: 10.4081/ijas.2009.691.
7. Гематологічні показники організму щурів за умов стресу та за дії ліпосомального препарату. Біологічний бюлетень Мелітопольського державного педагогічного університету. 6(1), 276–289. doi: 10.15421/201615 (in Ukrainian).
8. Soetanto, A., Wilson, R.S., Talbot, K., Un, A., Schneider, J.A., Sobiesk, M., Kelly, J. et al. (2010). Association of anxiety and depression with microtubule-associated protein 2-and synaptopodin-immunolabeled dendrite and spine densities in hippocampal CA3 of older humans. *Arch Gen Psychiatry*, 67(5), 448–457. doi: 10.1001.

9. Сисюк Ю.В. (2017). Зміни в вітамінній ланці антиоксидантної системи корів різних типів вищої нервової діяльності. Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій, 19(78), 81–85. doi: 10.15421.

КОРРЕКЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В КРОВИ КОРОВ С УЧЕТОМ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА

Журенко Е, Карповский В., Данчук А.

Определяли эффективность применения кормовой добавки «Гермацинк» по коррекции минерального обмена в организме коров с различным тонусом вегетативной нервной системы. После дачи кормовой добавки Гермацинк у коров с разным тонусом АНС отмечена лишь тенденция к увеличению содержания Натрия в клетках крови коров-нормотоников и уменьшение в крови коров симпатико- и ваготоников. Содержание Калия в крови в течение всего периода исследований достоверно не меняется. После дачи кормовой добавки у коров с разным тонусом АНС отношение содержания Натрия к Калию в сыворотке крови уже через 10 суток после начала исследований у коров-нормотоников уменьшается на 6,8% ($p < 0,05$), тогда как у коров-ваго- и симпатикотоников достоверно не меняется, в клетках крови коров-симпатикотоников уменьшается на 4,5% и перестает достоверно отличаться с таковым у животных-нормотоников до конца исследовательского периода.

Ключевые слова: коровы, тонус, автономная нервная система, Натрий, калий, кормовая добавка.

CORRECTION OF CONTENT OF SOME MACRONUTRIENT IN BLOOD OF CONSIDERING VEGETATIVE STATUS

Zhurenko E., Karpovskiy V., Danchuk A.

We determined the feed additive “Germatsink” effectiveness for the correction of mineral metabolism in cows with different tones of autonomic nervous system (ANS). After giving the food supplement Germatsink in cows with different ANS tone, there was only a tendency to increase the sodium content in the blood cells of normotonic cows and a decrease in the blood of sympathetic and vagotonic cows. In 10 days after the start of the studies, this indicator decreased by 6.8% ($p < 0.05$) in normotonic cows, whereas in vagotonic and sympathicotonic cows did not change significantly. The ratio of sodium to potassium content in the blood cells of sympathicotonic cows decreased by 4.5% within 10 days after the start of the studies and did not differ significantly from that in the normotonic animals till the end of the study.

Key words: cows, tone, autonomic nervous system, sodium, potassium, feed supplement.

УДК: 619:616.34:616.993.1:636.4(477.74) DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.02
**АССОЦІЙОВАНІ ПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ ОВЕЦЬ ТА СВИНЕЙ В
 ГОСПОДАРСТВАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

М. Богач

Одеська дослідна станція ННЦ «ІЕКВМ», м. Одеса

В. Чорний, О. Гуменний, В. Авгітова

Одеський державний аграрний університет

*У статті наведено дані щодо інвазованості свиней і овець асоційованими паразитоценозами. Приблизно третина з новонароджених тварин проявляли ознаки гострого паразитоценозу. Близько 80 % захворілих ягнят загинуло. При проведенні досліджень були виділені кишкові палички зі штаму K99 та K129, які є типовими збудниками колибактеріозу поросят, яйця та личинки стронгілоїдного типу (*Haemonchus contortus*). Розроблена схема лікування з застосуванням препаратів фенбендазол та мультибактерін. У свиней високий відсоток тварин з гострим перебігом пояснюється асоційованим паразитоценозом, за якого бластоцистозна інвазія протікає на фоні колибактеріозу.*

Ключові слова: *свині, вівці, епізоотологія, екстенсивність, інтенсивність, гемонхоз, колибактеріоз, бластоцистоз.*

Вступ. Критерієм забезпечення ефективності будь-якої галузі тваринництва, у тому числі свинарства і вівчарства є епізоотичне благополуччя господарств щодо інфекційних та інвазійних захворювань. Встановлено що однією з причин зменшення виробництва продукції є високий відхід молодняку (35-40% від народжених тварин). На цю критичну ситуацію впливає багато факторів, але одним з таких є інфекційні і інвазійні захворювання. Крім того збудники інфекційних та інвазійних хвороб є важливими чинниками у виникненні і розвитку захворювань органів травлення. Відомо що молодняк свиней на дорощуванні і відгодівлі під впливом паразитарної інвазії втрачає від 20 % до 60 % добового приросту маси тіла. Водночас збільшуються на 25-30% витрати кормів, а термін відгодівлі подовжується на 1,5-2 місяців

Проблема. Гельмінти, найпростіші, умовно патогенна та патогенна мікрофлора формують паразитоценоз. Особливу цікавість мають змішані асоційовані паразитоценози. Паразитоценоз, як складова частина екосистем, формується і має індивідуальні особливості в кожному господарстві під впливом різноманітних умов (технології утримання і годівлі, віку тварини, сезону року, міжгосподарських зв'язків та ін.). Про значне поширення у тварин змішаних інфекцій, компонентами яких є мікроорганізми і кишкові паразити, вказують ряд дослідників. Крім того, дослідники вражають, що гельмінти є носіями патогенних мікроорганізмів. Вони знижують опірність організму, обтяжують перебіг хвороби, сприяють переходу їх у хронічну форму та подовжують термін одужання тварин. Також кишкові паразити здатні активізувати діяльність умовно-патогенної мікрофлори, змінити взаємини між мікробами у мікробіоценозі і призвести до формування хронічних осередків

персистуючої інфекції органів травлення. З динамічним розвитком галузі, почали стрімко розвиватись супутні хвороби. Це особливо стосується молодняка поточного року. Масовий окот серед овець Біляївського району приходить на період з лютого по травень місяці. Саме в цей період реєструється суттєве збільшення хвороб з яскравим клінічним проявом серед молодняка овець

Мета роботи. Встановити особливості поширення паразитоценозу, розробити схему лікувально-профілактичних заходів для дрібної рогатої худоби

Матеріали та методи. Матеріалом для дослідження були вівці та свині різних вікових груп, які належать приватним господарям Біляївського району Одеської області. Тварини були спонтанно інвазовані збудниками колібактеріозу, гемонхозу та бластоцистозу.

Результати досліджень. Для проведення експерименту застосовували загальноприйняті паразитологічні (ідентифікація збудників), епізоотологічні (екстенсивність та інтенсивність інвазії, вікова динаміка), мікробіологічні, клінічні та статистичні методики. Аналізуючи дані таблиці 1 отримано поголів'я за 2019 рік 65 та 18 тварин в дослідних господарствах. Приблизно третина з новонароджених тварин проявляли ознаки гострого паразитоценозу. З захворілих тварин загинуло в АФ «Єдність» 81,6% тварин, в ПП «Русанов» 80% тварин. Після відправлення патологічного матеріалу до Одеської регіональної державної лабораторії для бактеріального дослідження були виділені кишкові палички зі штаму K99 та K129, які є типовими збудниками колібактеріозу поросят. Вівці мали можливість сумісного утримання разом з свинями. Результатом проведеного овоскопічного та ларвоскопічного дослідження були виявлені яйця та личинки стронгілоїдного типу (*Haemonchus contortus*)/

Таблиця 1. Показники відтворення та смертності серед овець особистих селянських господарств за 2019 рік.

Назва господарства	Кількість вівцематок	Отримано ягнят	Захворіло, тварин	Загибло, тварин	%
АФ «Єдність»	50	65	22	18	81,6
ПП «Русанов»	15	18	5	4	80,0

Розроблена схема лікування складась з двох етапів:

1. пероральна дегельмінтизація фенбендазолом у вигляді суспензії у дозі 15 мг/кг маси тіла – разово
2. перорально через 24 години пробіотик Мультибактерін у дозі 2 см³ з інтервалом 48 годин – 3 рази.

Після проведеного лікування розроблена схема проявила 100% ефективність.

Таблиця 2 .Показники захворюваності на бластоцистоз свиней

Назва господарства	Кількість досліджених тварин	Кількість тварин зі збудниками бластоцистозу	EI, у %
АФ «Єдність»	128	40	31,25
ПП «Русанов»	197	45	22,84

За даними таблиці у АФ «Єдність» екстенсивність інвазії склала 31,25%, у ПП «Русанов» трохи менше і склала 22,84%.

Таблиця 3.Форми перебігу хвороби

Назва господарства	Кількість захворюєвих тварин	Кількість тварин з хронічною формою перебігу хвороби	Гостра форма перебігу хвороби, тварин	Латентна форма перебігу хвороби, тварин
АФ «Єдність»	40	18	14	8
ПП «Русанов»	45	18	18	9

Свині породи ландрас та українська велика біла віком 2-4 місяці були спонтанно інвазовані збудниками протозоозів та інфекційних хвороб. Інтенсивність інвазії становила від низької (поодинокі паразити) до високої (більше 10 екземплярів бластоцист в полі зору мікроскопу). Гостра форма хвороби виявлена у 35% тварин АФ «Єдність» та у 40% тварин ПП «Русанів», хронічна форма - у 45% та 40% тварин відповідно. Латентна форма хвороби виявлена у 20% тварин обох господарств. У тварин з гострим перебігом спостерігали зниження апетиту, загальне пригнічення, розлад травлення, фекалії рідкі, білого кольору. Інтенсивність ураження була 10-20 цист в полі зору. Хронічна форма проявлялася такими симптомами як домішки слизу і крові у фекаліях, рідкими фекаліями, зневодненням. Інтенсивність ураження до 5-10 цист в полі зору. За латентного перебігу кількість цист не перевищувала 5 у полі зору.

Висновки. 1. В окремих отарах особистих селянських господарств Біляївського району Одеської області гемонхоз серед молодняка овець перебігає у поєднанні з колібактеріозом і не обов'язково у типовому штамі.

2. Одноразова дегельмінтизація фенбендазолом та триразова пероральна обробка мультибактеріном є ефективною при гемонхозі та колібактеріозі.

3. У свиней які утримуються в господарствах Одеської області реєструються протозоозні хвороби як самостійно, так і у формі мікстинвазій. Високий відсоток тварин з гострим перебігом бластоцистозу в АФ «Єдність» та ПП «Русанов» можна пояснити, перш за все, виникненням у них ускладнень внаслідок супутнього інфікування колібактеріозом, порушення санітарних умов утримання, наявність сприйнятливих тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богач М. В. Епізоотичні аспекти кишкових протозоозів свиней в господарствах півдня України[Текст]/ М.В.Богач, А.Ю. Мельниченко// Ветеринарна медицина. – 2017.- вип.103.- с. 385-388.

2. Данко М. М. Кишкові кокцидіози свиней (діагностика, патогенез, терапія та профілактика) [Текст] : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.11 / М. М. Данко ; [НУБіП України]. – Київ, 2013. – 20 с.

3. Приходько Ю. О. Система інтегрованого захисту тварин від паразитів в Україні [Текст] / Ю. О. Приходько, О. В. Мазанний // Здоров'я тварин та ліки. – 2013. – № 12. – С. 18–19.

4. Стибель В. В. Асоціативні інвазії у свиней (епізоотологія, розробка, фармако-токсикологічне та терапевтичне обґрунтування щодо застосування бровермектин-грануляту) [Текст] : автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.11, 16.00.04 / В. В. Стибель ; [ННЦ «ЛЕКВМ»]. – Харків, 2007. – 40 с.

5. Євстаф'єва В. О. Поширення паразитозів свиней у господарствах Полтавської області / В. О. Євстаф'єва // Вет. медицина : міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2008. – Вип. 89. – С. 171–174.

АССЦИИРОВАННЫЕ ПАЗИТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОВЕЦ И СВИНЕЙ В ХОЗЯЙСТВАХ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

Богач Н. , Гуменный О., Черный В. , Авгитова В.

*В статье приведены данные по инвазованости свиней и овец ассоциированными паразитоценоза. Примерно треть из новорожденных животных проявляли признаки острого паразитоценоза. Около 80% заболевших ягнят погибло. При проведении исследований были выделены кишечные палочки из штамма K99 и K129, которые являются типичными возбудителями колибактериоза поросят, яйца и личинки стронгилоидного типа (*Haemonchus contortus*). Разработана схема лечения с применением препаратов фенбендазол и мультибактерин. У свиней высокий процент животных с острым течением объясняется ассоциированным паразитоценоза, при котором бластоцистозна инвазия протекает на фоне колибактериоза.*

Ключевые слова: свиньи, овцы, эпизоотология, экстенсивность, интензивность, гемонхоз, колибактериоза, бластоцистоз.

ASSOCIATED PARASITIC DISEASES OF SHEEP AND PIGS IN THE FARMS OF ODESSA REGION

Bogach N., Gumenyi O., Chorny V., Avhitova V.

*The article presents data on the invasiveness of pigs and sheep by associated parasitocenoses. Approximately one-third of newborn animals showed signs of acute parasitocenosis. About 80% of diseased lambs died. In the course of the research, intestinal sticks were isolated from strain K99 and K129, which are typical pathogens of colibacteriosis of piglets, eggs and larvae of the Strongiloid type (*Haemonchus contortus*). A treatment regimen was developed with the use of fenbendazole and multibacterin. In pigs, the high percentage of animals with an acute course is explained by the associated parasitocenosis, in which blastocyst invasion occurs against the background of colibacteriosis.*

Key words: pigs, sheep, epizootology, extensiveness, intensity, hemonchosis, colibacteriosis, blastocystosis.

УДК 619:598.261.7:591:69

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.03

ТЕРАПЕВТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБЕНКОКСУ ТА ВПЛИВ НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗМУ У ПЕРЕПІЛОК ЗА ЕЙМЕРІОЗНОЇ ІНВАЗІЇ

Ю. Довгий, О. Рудік

Житомирський національний агроекологічний університет,

У статті наведені дані щодо впливу робенкоксу на еймерії та морфологічні і біохімічні показники крові перепелів як окремо так і у поєднанні з імуномодулятором - настоянкою лимонника китайського. Встановлено, що при комбінованій терапії в дозі 6г робенкоксу /20 кг корму + настоянка лимонника китайського на 7, 14, 21 добу дослідження екстенсефективність та інтенсефективність становила 100 %. У морфологічних та біохімічних показниках крові на 7-му добу дослідження відмічали тенденцію до підвищення, а на 14-ту добу знаходились в фізіологічних межах.

Ключові слова: *тканини, органи, еймерії, токсини, збудник, метаболіти.*

Вступ. Птахівництво є однією з найбільш інтенсивних та динамічних галузей сільського господарства України. Основою розвитку птахівництва є створення здорових стад птиці. Серед інвазійних хвороб птиці найбільш поширений еймеріоз, який завдає значних економічних збитків як невеликим особистим господарствам, так і при промисловому розведенні. Як результат хвороби молодняк відстає у рості та розвитку, знижується м'ясна та яйценосна продуктивність птахів, збільшуються затрати на одиницю продукції. Еймеріозна інвазія є найбільш поширеним протозоозом у країнах з інтенсивним веденням птахівництва і являється основною причиною смертності (25-40%) та низької продуктивності серед перепелів. Це захворювання особливо небезпечне для сільськогосподарської птиці, які утримуються на глибокій підстилці у брудерах. Негативний вплив на організм птиці проявляють техногенні чинники, які сприяють розвитку стресу та імунодефіцитних станів. Для підвищення опірності організму птахам при лікуванні застосовують імуномодулятори, які впливають на прискорення процесу відновлення показників загального стану птиці [1, 2]. Еймеріозна інвазія зумовлює виникнення гіповітамінозів, призводить до зниження загальної резистентності організму, що сприяє проникненню в органи і тканини токсинів, які виникли в наслідок інвазії. Одна з причин дисбалансу економічної стабільності та розвитку сучасних птахопідприємств України сприяє поширенню різних інвазійних та інфекційних захворювань, серед яких перше місце посідають нематодози та протозоози птиці [3,4]. Протозоози реєструються у курей, перепелів, індиків, цесарок, фазанів, тетерів окремих видів диких і синатропних птахів. У перехворілої на еймеріозну інвазію птиці несучість починається на 30-60 діб пізніше, інтенсивність її в 1,5 – 2,5 рази нижча у порівнянні з показниками здорової птиці.

Проблема. В країнах Європейського Союзу, Азії, а особливо в Україні питання щодо поширення, патогенезу, діагностики та лікувально-

профілактичних заходів за еймеріозу перепелів майже не висвітлені у наукових працях дослідників. Дана проблематика досі залишається актуальною. З огляду на це, постає питання про необхідність подальших наукових досліджень з подальшим визначенням видового складу збудників протозоозів перепелів та розробки науково-обґрунтованих методів лікування і профілактики, що стимулює до пошуку нових комплексних схем лікування перепелів за еймеріозу[5,6].

Метою досліджень було вивчити ефективність робенкоксу в поєднанні з лимонником китайським та встановити вплив на морфологічні та біохімічні показники крові у перепелів.

Методика і результати досліджень. Копрологічні дослідження проводили згідно ДСТУ 5079:2008 в наступній послідовності:

- визначали ступень ураження птиці (проби посліду досліджували у лабораторних умовах за методом Фюллеборна та “Способом копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів” (патент на корисну модель № 66165, Ю.Ю. Довгій та ін., 2013р.));

- видову належність виявлених ооцист визначали на підставі морфологічних (колір, форма, розмір, кількість оболонки, наявність кришечок на полюсах) і біологічних (ступінь розвитку зародка) ознак за А.Н. Чертковою (1959), І.С. Дахно (2001).

Кров у перепелів на 1-шу, 7-му та 14-ту добу з підкрильцевої вени (*Vena axillaris*) у дві пробірки від 2-до 4 см³. Для морфологічних досліджень кров відбирали у дві пробірки в одну з яких вносили 2-3 краплі антикоагулянта (гепарин), а в другу пробірку для отримання сироватки біохімічних досліджень. При проведенні досліджень крові було використано загальноприйняті методики. Кількість еритроцитів та лейкоцитів визначали за допомогою камери Горяєва, лейкограму виводили шляхом підрахунку клітин крові у мазках (фіксували рідиною Нікіфорова та фарбували за Романовським-Гімза). Вміст гемоглобіна визначали гемоглобінціанідним методом. Біохімічні показники сироватки крові визначали напівавтоматичним біохімічним аналізатором типу ERBA (Чехія) з набором реактивів фірми DAC, виробник – Франція та контрольних сироваток до них та фотоелектроколориметром «КФК–2» (Росія). Годівля здійснювалася повнораціонними сухими комбікормами, збалансованими за віком та продуктивністю, перепілки мали постійний та вільний доступ до води та кормів. Групам які задіяні у досліді разом з кормом застосовували лікувально-профілактичні препарати. Першій дослідній групі задавали еймеріостатик робенкокс в дозі 6г/20 кг корму протягом п'яти діб. Другій дослідній групі задавали робенкокс в розрахунку 6г/20кг в поєднанні з імуномодулятором настоянки лимонника китайського в дозі 1см³/1л води який згодовували упродовж п'яти діб. Контрольній групі раціон відповідав віковим нормам. Отримані результати обробляли з використанням програми Microsoft Excel. Вірогідність різниці між показниками оцінювали за критерієм t Стьюдента. Наукові дослідження проводили на базі ФГ «Миколай» Житомирського району, Житомирської області, упродовж 2018-2019 рр.. Дослідженню було піддано 210 голів перепелів японської породи (*Coturnix*

japonica) віком 40 діб масою тіла $105 \pm 0,95$ г.. У 168 перепелів при дослідженні було виявлено такі збудники еймерій: *E. tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina*. Інтенсивність інвазії (II) до лікування становила: *E. tenella* – $1,6 \pm 0,95$ тис. ооцист, *E. necatrix* – $2,4 \pm 1,4$ тис. ооцист, *E. acervulina* – $1,2 \pm 0,71$ тис. ооцист в одному грамі посліду, а екстенсивність інвазії (EI) 80,0 % від дослідженого поголів'я.

Таблиця 1. Морфологічні показники крові перепілок, хворих на еймеріозну інвазію, за лікування «Робенкоксом», ($M \pm m$, $n=20$)

Показники		Контрольна група (здорові), $n=20$	Дослідна група 1		
			До лікування, $n=20$	7-му доба дослід, $n=20$	14-ту доба дослід, $n=20$
Еритроцити, Т/л		$3,6 \pm 0,43$	$2,8 \pm 0,38$	$3,4 \pm 0,42^{***}$	$3,05 \pm 0,40$
Лейкоцити, Г/л		$31,9 \pm 1,29$	$29,7 \pm 1,25$	$30,9 \pm 1,27$	$40,3 \pm 1,45^{***}$
Лейкограма, %	Базофіли	$1,8 \pm 0,30$	$1,6 \pm 0,29$	$2,4 \pm 0,35^{**}$	$1,69 \pm 0,29^*$
	Еозинофіли	$7,0 \pm 0,6$	$6,5 \pm 0,58$	$6,2 \pm 0,57$	$9,8 \pm 0,71^{**}$
	Псевдоеозинофіли	$36,7 \pm 1,37$	$40,4 \pm 1,45$	$21,3 \pm 1,05$	$39,2 \pm 1,4$
	Лімфоцити	$42,2 \pm 1,4$	$40,8 \pm 1,4$	$51,7 \pm 1,64^{***}$	$41,1 \pm 1,47$
	Моноцити	$12,3 \pm 0,83$	$10,7 \pm 0,78$	$11,7 \pm 0,87^*$	$11,8 \pm 0,78^*$

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – порівняно з до лікуванням

На 7-му добу дослід у перепелів першої дослідної групи відмічали зниження II а саме: *E. tenella* – $423 \pm 0,86$ ооцист, *E. necatrix* – $328 \pm 0,66$ ооцист, *E. acervulina* – $461 \pm 0,94$ ооцист в 1 грамі посліду, EI серед дослідженого поголів'я становила 20 % , а екстенсивність (EE) 80 % відповідно на 14 і 21-шу добу II та EE становила 100 %, так як ооцист не виявлено. У перепелів другої дослідної групи, які отримували комбіновану терапію на 7, 14, 21 добу дослід EE та IE складала 100%. Результати таблиці 1 свідчили про зміни морфологічних показників крові у перепелів на 7-му та 14-ту добу дослід у першій дослідній групі, де було встановлено що у морфологічних показниках відмічали зміни в порівнянні з періодом до лікування. На 7-му добу встановлено підвищення кількості еритроцитів – 17,6 % ($P < 0,001$) в тому числі базофілів – 33,4 % ($P < 0,01$), лімфоцитів – 21,1 % ($P < 0,001$), моноцитів – 8,5 % ($P < 0,05$), а на 14-ту добу відповідно лейкоцити – 26,3 % ($P < 0,001$), базофіли – 5,3 % ($P < 0,05$), еозинофіли – 33,6 % ($P < 0,01$), моноцити – 9,3 % ($P < 0,05$). Вірогідних змін у показниках псевдоеозинофілів не виявлено на 7-му і на 14-ту добу дослід. Зміни у морфологічних показниках другої дослідної групи відмічали після лікування на 7-му та 14-ту добу по відношенню до лікування.

Дані морфологічних показників (табл. 2) свідчили про підвищення на 7-му добу дослід лейкоцитів на 20,6 % ($P < 0,01$), лімфоцитів на 7,7 % ($P < 0,05$), моноцитів на 10,5 % ($P < 0,001$), а на 14-ту добу дослід відмічали більш інтенсивніше відновлення показників до фізіологічної межі, а саме еритроцитів на 26,3 % ($P < 0,01$), лейкоцитів на – 39,1% ($P < 0,01$), базофілів на – 15,7 % ($P < 0,001$), еозинофілів на 49,5 % ($P < 0,01$), моноцитів на – 15,7 % ($P < 0,001$). Також відмічали зниження псевдоеозинофілів на 7 і 14 добу відповідно на 16,1 % і 19,6 %.

Таблиця 2. Морфологічні показники крові перепілок, хворих на еймеріозну інвазії, за комплексного лікування «Робенкокс» в поєднанні з настоянкою лимонника китайського, ($M \pm m$, $n=20$)

Показники		Контрольна група (здорові), $n=20$	Дослідна група 2		
			До лікування, $n=20$	7-му доба досліді, $n=20$	14-ту доба досліді, $n=20$
Еритроцити, Г/л		3,6±0,43	2,8±0,38	3,7±0,44	3,8±0,44**
Лейкоцити, Г/л		31,9±1,29	29,7±1,25	37,4±1,3**	48,8±1,6**
Лейкограма, %	Базофіли	1,8±0,30	1,6±0,29	1,75±0,30	1,9±0,31***
	Еозинофіли	7,0±0,6	6,5±0,58	7,2±0,61	12,9±0,82**
	Псевдоеозинофіли	36,7±1,37	40,4±1,45	34,8±1,35	34,1±1,3
	Лімфоцити	42,2±1,4	40,8±1,4	44,2±1,5*	41,5±1,4
	Моноцити	12,3±0,83	10,7±0,78	12,0±0,79***	12,7±0,81***

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – порівняно з до лікуванням

Підвищення морфологічних показників першої дослідної групи де застосовувалась монотерапія порівнянні з показниками перепелів до лікування на 7-му добу свідчило, про збільшення еритроцитів, базофілів та лімфоцитів і моноцитів за рахунок зменшення інших формених елементів у крові, а на 14 добу досліді після застосування робенкоксу в порівнянні з показниками до лікування відмічали збільшення вище зазначених показників: еритроцитів та еозинофілів, що можна пояснити тим, що під дією еймеріостатика, відбувся процес звільнення організму від еймерій. На нашу думку, підвищення кількості псевдоеозинофілів у крові перепілок за монотерапії відбувалося за рахунок зниження кількості інших формених елементів крові, тобто є відносним.

Таблиця 3. Біохімічні показники крові перепілок, хворих на еймеріозну інвазію, при лікуванні «Робенкоксом», ($M \pm m$, $n=20$)

Показники	Контрольна група (здорові), $n=20$	Дослідна група 1		
		До лікування, $n=20$	7-му доба досліді, $n=20$	14-ту доба досліді, $n=20$
Гемоглобін, г/л	138,2±2,7	106,9±2,3	124,6±2,5***	127,7±2,5***
Загальний білок, г/л	38,5±1,4	50,2±1,42	52,8±1,6*	40,7±1,46
Загальний кальцій, ммоль/л	3,4±0,42	3,5±0,42	1,7±0,95	3,74±0,44*
Загальний білірубін, мкмоль/л	21,3±1,4	17,5±0,95	13,3±0,83	14,4±0,87
Холестерин, ммоль/л	4,8±0,3	4,98±0,51	4,78±0,5	5,3±0,52*
Креатинін, мкмоль/л	38,5±1,42	42,2±1,4	44,8±1,5	61,7±1,8***
АлАТ, Од/л	7,2±0,6	22,9±1,0	8,2±0,65	17,7±0,96***
АсАТ, Од/л	425,9±4,7	329,1±4,1	343,4±4,2*	408,8±4,6**
ЛФ, Од/л	1095,1±7,6	852,9±6,6	834,0±6,6***	1751,1±9,6**
Фосфор, ммоль/л	1,87±0,31	2,0±0,32	1,96±0,32	2,37±0,35***
Калій, ммоль/л	1,6±0,29	1,05±0,23	1,8±0,3*	1,17±0,24*
Глюкоза, ммоль/л	12,3±0,8	20,9±1,0	19,5±1,0	15,5±0,9*
Сечова кислота, мкмоль/л	458,3±4,9	362,4±4,3	378,0±4,4*	378,4±4,4***

Примітка: ^x $p < 0,05$; ^{xx} $p < 0,01$; ^{xxx} $p < 0,001$ – порівняно з до лікування

Дослідження морфологічних показників за комбінованої терапії свідчили що після еймеріозної інвазії на 7-му добу відбувається незначне підвищення лейкоцитів, лімфоцитів та моноцитів в порівняно з 14 добою досліду, де відмічали підвищення не тільки лейкоцитів і лімфоцитів і еритроцитів, базофілів та моноцитів, що дає можливість стверджувати, що це відбувається за рахунок звільненням від збудників інвазії, та відновлення вище зазначених показників до фізіологічної межі за рахунок імуностимулюючої дії настоянки лимонника китайського.

Таблиця 4. Біохімічні показники крові перепілок за еймеріозної інвазії, за лікування «Робенкокс» в поєднанні з настоянкою лимонника китайського, (M±m, n=20)

Показники	Контрольна група (здорові), n=20	Дослідна група 2		
		до лікування, n=20	7-му доба досліду, n=20	14-ту доба досліду, n=20
Гемоглобін, г/л	138,2±2,7	106,9±2,3	140,7±2,2***	143,8±2,7***
Загальний білок, г/л	38,5±1,4	30,2±1,42	45,1±1,5**	40,1±1,4***
Загальний кальцій, ммоль/л	3,4±0,42	3,5±0,42	3,2±0,41*	2,6±0,36
Загальний білірубін, мкмоль/л	21,3±1,4	17,5±0,95	20,2±1,02	15,1±0,89
Холестерин, ммоль/л	4,8±0,3	4,98±0,51	5,1±0,51	4,5±0,48
Креатинін, мкмоль/л	38,5±1,42	42,2±1,4	41,3±1,4	47,3±1,57*
АлАТ, Од/л	7,2±0,6	22,9±1,0	2,4±0,35	11,3±0,77***
АсАТ, Од/л	425,9±4,7	329,1±4,1	349,2±4,2*	437,6±4,7***
ЛФ, Од/л	1095,1±7,6	852,9±6,6	616,1±5,6***	1160,1±7,8***
Фосфор, ммоль/л	1,87±0,31	2,0±0,32	2,4±0,35	2,7±0,37**
Калій, ммоль/л	1,6±0,29	1,05±0,23	1,2±0,25	1,5±0,28**
Глюкоза, ммоль/л	12,3±0,8	20,9±1,0	14,4±0,87	21,9±1,07*
Сечова кислота, мкмоль/л	458,3±4,9	362,4±4,3	393,0±4,5	393,0±4,9*

Примітка: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – порівняно з до лікування

Як результат змін біохімічних показників (табл. 3) крові перепілок першої дослідної групи за протозойної інвазії, встановлено, що на 7-му добу підвищились гемоглобін на - 14,2 % (P<0,001), загальний білок на - 4,5 % (P<0,05), АсАТ на - 4,1 % (P<0,05), калію на - 41,6 % (P<0,05), сечової кислоти на - 4,12 % (P<0,05), також відмічали зниження ЛФ на - 2,2 % (P<0,001). На 14-ту добу підвищились гемоглобін на -16,3 % (P<0,001), загальний Кальцій на - 6,1 % (P<0,05), холестерину на - 6 % (P<0,05), креатиніну на - 31,6 % (P<0,001), АсАТ на - 19,5 % (P<0,01), ЛФ на - 51,3 % (P<0,05), Фосфору на - 15,6 % (P<0,001), Калію на - 10,6 % (P<0,05), сечова кислота на - 4,3 % (P<0,05). Також

відмічали у бік зниження АлАТ на - 29,3 % (P<0,001) і глюкози на - 34,8 % (P<0,05). З біохімічних показників (табл. 4) відмічали підвищення на 7-му добу гемоглобіну на - 24 % (P<0,001), загального білка на - 33 % (P<0,01), АсАТ на - 5,7 % (P<0,05), і зниження загального Кальцію на - 9,3 % (P<0,05) та ЛФ на - 27,7 % (P<0,001). На 14- ту добу досліду були підвищені у фізіологічних межах гемоглобін на - 25,6 % (P<0,001), загальний білірубін на -13,3 % (P<0,05), креатинін на -10,7 % (P<0,05), АсАТ на - 24,8 % (P<0,001), ЛФ на -16,4 % (P<0,001), Фосфор на -23,3 % (P<0,01), Калій на -30 % (P<0,01), глюкоза на - 4,6 % (P<0,05), сечова кислота на -7,8 % (P<0,05) та зниження АлАТ на 50,6 % (P<0,001). Помітними були зміни біохімічних показників сироватки крові перепілок, яким задавали робенкоккс, як окремо та і у поєднанні з настоянкою лимонника китайського.

У сироватці крові перепілок, яких лікували робенкоксом, відмічали на 7-му добу досліду збільшення вмісту гемоглобіну, загального білка, АсАТ, ЛФ та сечової кислоти, а на 14-ту добу гемоглобіну, загального Кальцію, холестеролу, креатиніну, Фосфору, Калію, сечової кислоти та підвищення активності ферментів, зокрема АсАТ та ЛФ порівняно із групою до лікування. Ці показники були вищі за фізіологічні межі. При комбінованій терапії вище зазначені показники на 14-ту добу досліджень знизились до фізіологічної межі за рахунок імуномодулюючої дії лимонника китайського. На нашу думку, такі зміни у біохімічних показниках є свідченням виведення з організму токсинів та їх метаболітів і соматичних речовин, які виникли внаслідок загибелі еймерій, що не уможливило подальше їх всмоктування у кров.

Висновки: 1. У перепілок хворих на еймеріозну інвазію було зареєстровано наступні збудники з інтенсивність інвазії : *E. tenella* – 1,6±0,95 тис. ооцист, *E. necatrix* – 2,4±1,4 тис. ооцист, *E. acervulina* – 1,2±0,71 тис. ооцист в грамі посліду. 2. За монотерапії на 7-му добу досліду в першій дослідній групі II а саме: *E. tenella* – 423±1,0 ооцист, *E. necatrix* – 328±0,78 ооцист, *E. acervulina* – 461±1,1 ооцист в 1 грамі посліду, ЕІ серед дослідженого поголів'я становила 20 % , а екстенсивність (ЕЕ) 80 %, відповідно на 14 і 21-шу добу II та ЕЕ становила 100 %, так як ооцист не виявлено. У перепелів за політерапії в другій дослідній групі на 7, 14 та 21 добу досліду ЕЕ та ІЕ склала 100%. 3. Відновлення морфологічних та біохімічних показників у крові перепелів за комбінованої терапії до фізіологічних меж, на нашу думку дозволили суттєво зменшити вплив токсинів еймерій на тканини і органи, що свідчило про високу ефективність даного виду терапії. У перспективі подальших досліджень з даного питання буде направлено на вивчення інших комбінованих схем серед поголів'я перепелів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ятусевич А. И. Рекомендации по борьбе с эймериозами куриных птиц: метод. рекомендации/ А. И. Ятусевич //МСХИПРБ, РО “Белптицепром”, ВГАВМ.- Витебск,2005.-22с.
2. Заїкіна Г.В. Гельмінтозно-протозойні інвазії сільськогосподарської птиці (поширення, скринінг дезінвазійних засобів): автореф. дис. ... канд. вет.

наук: спец. 16.00.11. Київ, 2013. 24 с.

3. Кароленко Л. С., Веселий В.А., Коваленко І.І., Маршалкіна Т.В., Заїкіна Г.В. Еймеріоз свійської птиці у господарствах центральних областей України, заходи боротьби і профілактики/ Кароленко Л. С., Веселий В.А., та ін.// Ветеринарна медицина України-2012. №4 (194). С. 21-22

4. Семенко О.В. Деякі особливості поширення та заходів боротьби з еймеріозом птиці /Семенко О. В.//Сучасне птахівництво: науково виробничий журнал. 2014. №8. С.7-11.

5. Короленко Л.С., Коваленко І.І., Маршалкіна Т.В. Моніторинг гельмінтозів та еймеріозів свійської птиці в господарствах степової зони України та лікувально-профілактичні заходи/ Короленко Л.С., Коваленко І.І., Маршалкіна Т.В.// Ветеринарна медицина: Паразитологія. 2010. №7. С.14-16.

6. Ятусевич А.И. Рекомендации по борьбе с эймериозами и изоспорозами животных / А.И. Ятусевич// - 1992.-С.40

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОБЕНКОКСА И ВЛИЯНИЕ НАГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ОРГАНИЗМА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ЭЙМЕРОЗНОЙ ИНВАЗИИ

Довгий Ю., Рудик О.

В статье приведены данные о влиянии робенкоксу еймерии и на морфологические и биохимические показатели крови перепелов как отдельно так и в сочетании с иммуномодулятором - настойкой лимонника китайского. Установлено, что при комбинированной терапии в дозе 6 г робенкоксу / 20кг корма + настойка лимонника китайского на 7, 14, 21 сутки опыта экстенефективность и интенефективность составляет 100%. У морфологических и биохимических показателях крови 7-е сутки опыта отмечали тенденцию к повышению, а на 14-е сутки находились в физиологических пределах.

Ключевые слова: *ткани, органы, еймерии, токсины, возбудитель, метаболиты.*

THERAPENTIC EFFECTIVENESS OF ROBENKOX AND HEMATOLOGICAL BODY INDICES IN QUALITS UNDER EMERIOSIS

Dovhiy Y., Rudik O.

The paper gives the data as to the influence of Robenkox on eimeria as well as on morphologic and biochemical indices of quails' blood both separately and in combination with immunomodulator- Schisandra chinesis extract. The research proves that under a combined therapy at a dose of 6gr Robenkox /20kg of compound poultry feed+ Schisandra chinesis extract on the 7th, 14th and 21st days of the experiment both exteneffectiveness and inteneffectiveness was 100%. The morphological and biochemical blood indices on the 7th day of the experiment tended to increase, but on the 14th day they were within physiological limits.

Key words: *tissues, organs, eimeria, toxines, agent, metabolites.*

УДК 619: 595.775 + 577.175.22

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.04

РЕГУЛЯТОРИ РОСТУ КОМАХ ЗА ЕНТОМОЗИВ СОБАК І КОТІВ

Л. Франчук-Крива, І. Пивоварова М., Кривий, М. Анфьорова

Одеський державний аграрний університет

У статті наведено результати дослідження поширення регуляторів росту, розвитку і розмноження комах (РПК) в складі композицій інсектицидних засобів для собак і котів. Основний відсоток комбінованих інсекто-акарицидних препаратів на ветеринарному фармацевтичному ринку містили поліциклічний ювеноїд піріпроксифен – 43,5 % ТН та ізопреноїдний ювеноїд метопрен – 37,0 %. Третє місце за поширеністю займають екдизоїди рослинного походження – препарати на основі ефірної олії або екстракту маргози (син. нім, мелія) – 15,2 % ТН.

Ключові слова: *собаки, коти, ентомози, блохи, регулятори росту комах, ювеноїди.*

Вступ. За даними ВООЗ кожен рік реєструються мільйони випадків захворювань, джерелом або векторами яких є комахи. У собак і кішок ентомози спричиняють переважно воші, волосоїди та блохи. Проте блошина інвазія (афаніптероз, ктеноцефальоз або сіфонаптероз) у дрібних домашніх тварин зустрічаються найбільш часто та має небезпечні наслідки. Зокрема, блохи є механічними і біологічними переносниками збудників таких небезпечних інфекційних захворювань як чума, туляремія, бруцельоз, бартонельоз, рикетсіоз, ГЛНС та ін. Крім того, блохи є проміжним господарем окремих видів гельмінтів. Як наслідок, на профілактику і боротьбу з ентомозами собак та котів лише американцями витрачається близько 9 мільярдів доларів на рік. Сумарні ж світові витрати в цьому спектрі є колосальними [7–9; 11]. Проблема ускладнюється поступовим обмеженням використання широкого кола інсектицидів через їх шкідливий вплив на тварин і навколишнє середовище, тривалий біорозклад та прогресуюче підвищення стійкості комах до інсектицидних сполук. Відомо дві широкі категорії діючих речовин у препаратах для боротьби з блохами: адультициди та ларвациди. Інсектициди гострої дії, такі як фенілпіразоли, піретроїди, карбамати і т.п., мають адультицидну дію, згубно впливаючи на імагінальні стадії комах. Натомість, ларвацидною дією володіють регулятори росту комах – гормоноподібні речовини, що перешкоджають розвитку проміжних стадій блохи [10]. Останнім часом дедалі більше популярності набувають регулятори росту, розвитку і розмноження комах (РПК; англ.: *IGRs – insect growth regulators*). Перевагами РПК перед традиційними інсектицидами є висока біологічна ефективність, низька токсичність для теплокровних тварин і людей, безпечність для корисних представників фауни, відсутність накопичення в харчових ланцюгах та швидкий розклад в ґрунті і воді. У вітчизняній літературі відсутня інформація щодо застосування груп РПК за ентомозів у ветеринарній медицині. Дотепер не проводилось аналізу щодо поширення і складу комплексних ектопаразицидних препаратів з вмістом РПК на ветеринарному фармацевтичному ринку.

Мета досліджень - детальне вивчення групи регуляторів росту, розвитку і розмноження комах та їх поширення в складі композицій інсектицидних засобів для собак і котів на ветеринарному фармацевтичному ринку. Методами Дослідження проведено за аналітичним, статистичним та порівняльним методами.

Методика і результати досліджень. Група регуляторів розвитку комах об'єднує синтезовані або виділені з природних джерел сполуки різної хімічної структури, які за механізмом дії є аналогами природних гормонів комах: ювенільного (АЮГ, або ювеноїди), линяння (АЛГ, або екдизоїди), нейрогормонів. До даної групи відносять також інгібітори синтезу хітину (ІСХ): хлор- та фторпохідні сполуки сечовини (наприклад, дифлубензурон, люфенурон, флуазурон) [1, с. 24–25]. На сьогодні у світі синтезовано більше 4 тис. аналогів ювенільного гормону. Найбільш поширеними є ізопреноїдні (метопрени) та поліциклічні (піріпроксифен) ювеноїди [1; 4, с. 80–82]. Одним з природних джерел АЮГ є ялиця велетенська (*Abies grandis*), яка виділяє терпеновий кетоефір ювабїон у відповідь на напад комах хермеса ялицево-смерекового (*Aphrastasia pectinatae*). В нормі ювеноїди виробляються ендокринними залозами комах (прилеглими тілами, *corpora allata*) на стадіях її розвитку. Перисимпатичні органи і проторакальні залози є місцем синтезу 20-гідроксіекдїзону. У імаго ювенільний гормон і 20-гідроксіекдїзон виконують роль гонадотропінів: визначають статеву поведінку самок, контролюють розвиток яєчників, вітеллогенез, стимулюють синтез феромонів та беруть участь в регуляції личинкової і імагінальної діапаузи. В процесі личинкового розвитку комах ювеноїди визначають характер линьки, яку ініціює 20-гідроксіекдїзон [3, с. 825–832]. В кінці личинкового періоду кількість ювеноїдів фізіологічно зменшується. Внесення АЮГ ззовні в дану критичну стадію розвитку комах негативно позначається на долі популяції. Механізм дії РРК пов'язаний з незворотними порушеннями гормонального балансу в організмі шкідників. Залежно від часу обробки організм комах реагує на введення екзогенного аналогу утворенням аномальних проміжних особин, гігантських, надто меланізованих личинок, недорозвиннутих лялечок з головою імаго та ін. Від традиційних інсектицидів РРК відрізняє відсутність негайної загибелі шкідника, висока видоспецифічність, зміна чутливості і характеру відповідних реакцій у виду-мішені. При цьому проявляється метатоксичний ефект, при якому летальна дія препарату на комах проявляється лише через кілька фаз або, навіть в наступній генерації [1; 2]. Окрім аналогів ЮГ існують також і антиювенільні препарати (прекоцени), механізм дії яких пов'язаний з пригніченням секреторної діяльності залоз, блокуванням синтезу ювеноїдів і подальшим порушенням метаморфозу або репродуктивної функції комах. Прекоцени I і II в кількості 52,6 та 22,5 % відповідно містяться в ефірній олії рослини агератум хоустона (*Ageratum houstonianum*) з родини *Compositae*. Інгібітори синтезу хітину (ІСХ) – переважно похідні сечовини, механізм дії яких пов'язаний з блокуванням синтезу глюкози і, як наслідок, утворення хітину. Відсутність глюкози послаблює зв'язок між ендо- та екзокутикулою, що призводить до розшарування і унеможливорює завершення процесу

перетворення в лялечку. ІСХ мають активність при кишковій і контактній дії, в момент чергової линьки личинок (німф) [6, с. 217–219]. Аналоги гормону линяння комах (АЛГ, або екдизоїди) незначно поширені і за хімічною будовою відрізняються від гормону линяння комах. З АЛГ широко застосовується лише олія німа індійського (*Azadirachta indica*, син.: маргоза, мелія) – вічнозеленої деревної рослини, яка містить алкалоїд азадірахтин [1; 5; 8]. Аналоги пептидних гормонів комах (нейрогормони) є найменш вивченими, а препаратів на їх основі досі не створено. Між тим, вважають, що аналоги нейрогормонів здатні негативно впливати на лялечкову та імагінальну діпаузу і водний обмін у комах. За результатами аналізу, РРК присутні в складі різних лікарських форм інсекто-акарицидних препаратів: крапель *spot-on*, шампунів, аерозолів (спреїв) і нашийників. На ветеринарному фармацевтичному ринку виявлено 46 торгових найменувань інсекто-акарицидних препаратів для собак і котів, які мають у своєму складі РРК. Переважна більшість препаратів даного спектру представлена у формі крапель *spot-on* – 65,2 %. В значно меншій кількості представлені спреї (15,2 %), нашийники (13,1 %) і шампуні (6,5 %). Основний відсоток комбінованих інсекто-акарицидних препаратів містили поліциклічний ювеноїд пірпроксифен – 43,5 % ТН та ізопреноїдний ювеноїд метопрен – 37,0 %. Третє місце за поширеністю займають екдизоїди рослинного походження – препарати на основі ефірної олії або екстракту маргози (син. нім, мелія) – 15,2 % ТН. Крім маргози до складу рослинних ектопаразицидних препаратів входили ефірні олії репелентної дії – лаванди, гвоздики, полину, м'яти, цитронелли, евкалипту, чайного дерева, екстракт ванілі і деканова кислота з олії кокосу. Найменше до складу інсекто-акарицидних препаративних форм додають інгібітори синтезу хітину (флуазурон, діфлубензурон) – 4,3 % ТН. Інших груп РРК – прекоценів, антиекдизоїдів, нейрогормонів в складі комбінованих інсекто-акарицидних препаратів виявлено не було. Фармпромисловістю в США виробляється ін'єкційний та пероральний інсектицидний препарат для котів Program[®] (Novartis) на основі інгібітору синтезу хітину – люфенуруну. Препарат Program[®], який випускається у формі суспензії для кішок і кошенят з 6-ти тижневого віку, контролює популяцію бліх, запобігаючи розвитку яєць. Для адекватного контролю імагінальних форм бліх виробник рекомендує поєднане застосування суспензії люфенуруну з адультицидами. З огляду на підвищену чутливість собак до ін'єкційного введення люфенуруну, Program[®] для них випускається у формі таблеток. Ін'єкційні та пероральні форми інсектицидних препаратів з РРК поки що відсутні на вітчизняному фармацевтичному ринку. У відношенні ювеноїдів відмічено, що метопрен можна застосовувати для обробки приміщень і місць перебування тварин у формі спрею окремо або разом з інсектицидами гострої дії. Довготривалий ефект метопрену дозволяє проводити диспергування лише кілька раз на рік. Відмічено, що переважна більшість ектопаразицидних препаратів з вмістом РРК є імпортованими – 76,1 %. Країнами лідерами даної категорії препаратів є США і РФ. Четверта частина асортименту РРК-вмісних інсектицидів на фармацевтичному ринку в Україні вітчизняного виробництва.

Висновки. 1. Основний відсоток комбінованих інсекто-акарицидних

препаратів містили поліциклічний ювеноїд піріпроксифен та ізопреноїдний ювеноїд метопрен. 2. Третє місце за поширеністю займають екдизоїди рослинного походження на основі ефірної олії або екстракту маргози. 3. Визначено, що 65,2 % РРК-вмісних препаратів випускається у формі крапель *spot-on*. 4. Четверта частина асортименту РРК-вмісних інсектицидів на фармацевтичному ринку України вітчизняного виробництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алешо Н.А., Костина М.Н., Каира А.Н. Современные методы и средства уничтожения вредных насекомых и клещей – переносчиков возбудителей болезней человека: учебное пособие / Н.А. Алешо, М.Н. Костина, А.Н. Каира; М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2015. С. 24–25.
2. Галлямова О.В. Ювеноиды или аналоги ювенильного гормона. статья из раздела: *Химические классы пестицидов* URL: http://www.pesticidy.ru/group_substances/juvenoids (дата звернення 16.01.14).
2. Ерємина М.А., Грунтенко Н.Е. Нейроэндокринная стресс-реакция насекомых: история развития концепции. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2017. Вып. 21(7). С. 825–832.
3. Какпаков В.Т., Солопов Н.В. Биотехнологический метод регуляции численности оводов – возбудителей энтомозов северных оленей. *Ветеринарная патология*. 2009. № 1. С. 80–82.
4. Кудрявцева А.Д., Прусак Л.І., Франчук-Крива Л.О. Лікарські рослини-інсектициди за ектопаразитозів тварин / матеріали IV Міжнародної наукової конференції студентської та учнівської молоді «Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва» (29-30 жовтня 2019 р.). ПДАТУ. URL: <http://pdatu.edu.ua/index.php#>.
5. Соколянская М. П. Эффективность инсектицидов для двукрылых насекомых-вредителей. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали VI Міжнародної наукової конференції*. – Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. – С. 217-219.
6. Франчук-Крива Л.О., Сербін В.Ф., Прусак Л.І. Аналіз ринку інсектоакарицидних препаратів для собак в м. Одеса / *Роль інновацій в трансформації образу сучасної науки* : матеріали II Міжнародної наук.-пр. конференції (28–29 грудня 2018 р., м. Київ). ГО «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України. – Київ : ГО «Інститут інноваційної освіти», 2018. С. 226.
7. Франчук-Крива Л. О., Кудрявцева А.Д. Нашийник як специфічна ветеринарна лікарська форма. *Молодий вчений*. 2019. №10 (74). <http://molodyvcheny.in.ua/ru/archive/74/>
8. Химические методы борьбы с переносчиками и паразитами, имеющими значение для здравоохранения / Ред.: С.Д. Chavasse и Н.Н.Уар ; пер. с англ. *Всемирная организация здравоохранения*. 2000. 133 с.
9. Mahon Greg. *Winning the War on Fleas*. Australia, 2009 : VetDesk. 39 p.
10. Merchant M., Robinson J. Controlling Fleas. *The Texas A&M University System*. 2012. 4 p.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НАСЕКОМЫХ ПРИ ЭНТОМОЗАХ СОБАК И КОШЕК

Франчук-Кривая Л., Пивоварова И., Кривой М., Анферова М.

В статье приведены результаты исследования распространения регуляторов роста, развития и размножения насекомых (РРН) в составе композиций инсектицидных средств для собак и кошек. Основной процент комбинированных инсекто-акарицидных препаратов на ветеринарном фармацевтическом рынке содержали полициклический ювеноид пирипроксифен - 43,5 % ТН и изопреноидный ювеноид метопрен - 37,0 %. Третье место по распространенности занимают экдизоиды растительного происхождения - препараты на основе эфирного масла или экстракта маргозы (син. ним, мелия) - 15,2 % ТН.

Ключевые слова: собаки, кошки, энтомозы, блохи, регуляторы роста насекомых, ювеноиды.

INSECT GROWTH REGULATORS IN CASE OF ENTOMOSIS OF DOGS AND CATS

Franchuk-Kryva L., Pyvovarova I., Kryvyi M., Anforova M.

The article presents the results of a study on the spread of insect growth regulators (IGRs) in dog and cat insecticide compositions. The major percentage of combined insecticacaricidal preparations in the veterinary pharmaceutical market contained the polycyclic juvenile pyriproxyfen - 43.5 % TN and the isoprenoid juvenile metoprene - 37.0%. The third most prevalent are herbal ecdysoids - preparations based on essential oil or margosa extract (syn. Neem, Melia) - 15,2 % of TN.

Key words: dogs, cats, entomoses, fleas, insect growth regulators, juveniles.

УДК:619:615.27.2:577.17.049:636.551.085.57

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.05

ЗМІНИ ВМІСТУ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ, ТРИГЛЦЕРОЛУ, ХОЛЕСТЕРОЛУ ТА РІВНЯ ГЛЮКОЗИ В КРОВІ КУРЕЙ-НЕСУЧОК ЗА ВПЛИВУ НАНОХЕЛАТІВ СЕЛЕНУ, ЦИНКУ І ВІТАМІНУ Е

М. Ніщепенко, В. Козій, О. Омельчук, О. Порошинська,
Л. Стовбецька, А. Ємельяненко

Білоцерківський національний аграрний університет

У статті відображені результати наших досліджень, які присвячені вивченню впливу наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е на показники ліпідного і вуглеводного обміну у курок-несучок. У дослідженнях проведених на курях породи, Ломан Браун було вивчено вплив додавання до раціону наноквахелатних розчинів селену в дозі 30 мг/кг, цинку 30 мг/кг, разом з вітаміном Е – 40 мг/кг корму, дослід тривав протягом 90-та діб. Застосування вище названих препаратів викликало зміни вмісту досліджуваних показників, а саме: встановлено вірогідне збільшення вмісту загальних ліпідів сироватки

крові на 60-ту та 90-ту добу експерименту в дослідних групах на 15,8-25,0%, а рівень триацилгліцеролу знизився у дослідних несучок на 12,8-13,3%. Дослідженням рівня холестеролу протягом експерименту встановлено лише тенденцію до зниження його рівня у межах 4,7-6,1%. Концентрація глюкози у крові дослідних несучок була вірогідно більшою протягом експерименту на 7,2-8,4% порівняно з контрольною групою.

Ключові слова: наноавахелати, селен, цинк, загальні ліпіди, тригліцерол, холестерол, глюкоза, кури-несучки.

Вступ. Птахівництво в Україні є однією з найбільше розвинутою галуззю сільського господарства, яка інтенсивно та динамічно розвивається. У його основі лежить перш за все розведення курей. Цей вид птиці забезпечує отримання необхідних для людини дієтичних, висококалорійних продуктів – м'яса та яєць, які необхідні населенню країни для фізіологічно обґрунтованого живлення. Разом з тим, вторинна продукція – пух і перо використовують в легкій промисловості, а з посліду, за допомогою сучасних технологій, можна виробляти значну кількість газу метану для опалювання житлових або слжбових приміщень. Крім того, висушена частина посліду разом з підстилкою є цінним добривом, з неї також виготовляють компости. Останнім часом висушений послід використовується як субстрат для вирощування черв'яків (вермікультура – червоні черв'яки, які надзвичайно корисним добривом для утворення гумусу ґрунту). На сьогодні, галузь птахівництва України становить значну частину державного експорту та надходження до бюджету валюти. Проте, подальший розвиток галузі птахівництва не можливий без впровадження нових досягнень науки та технологій. Одним з можливих з методів збільшення яєчної та м'ясної продуктивності птиці є застосування біологічно активних препаратів, у тому числі і розчинів нанохелатних біогенних та біоцидних металів таких як срібло, купрум, магній, кобальт, селен, цинк та деяких інших елементів. Ці біологічно активні речовини поліпшують фізіологічний стан і обмін речовин, сприяють кращому засвоєнню поживних речовин раціону птиці, а також позитивно впливають на несучість курей. Відомо, що у країнах Європейського союзу та США заборонено використання антибіотиків, які через можливі залишки в продукції, мають негативний вплив на організм споживача. На сьогодні в Україні вченими розробляються нові методи та застосовуються альтернативні кормові добавки, які здатні замінити антибіотичні стимулятори продуктивності, росту, розвитку та захисту здоров'я птиці. До таких речовин, які є перспективними у цьому плані відносять розчини наноавахелатних біогенних та біоцидних металів і, зокрема, селену та цинку. Вони покращують процеси анаболізму та катаболізму в організмі тварин, здатні протидіяти патогенній кишковій мікрофлорі, підвищувати резистентність організму птиці [1,2,3,4].

Проблема. У промисловому птахівництві України створені сприятливі умови для підвищення продуктивності, росту поголів'я, виробництва яєць та м'яса птиці. Однак, для підтримки продуктивності на високому рівні, необхідно знати потреби птиці і, курок-несучок зокрема, в енергії та пластичних речовинах. Науково обґрунтована годівля курей витікає з їх біологічних

особливостей. Інтенсивний обмін речовин, відсутність зубів, короткий травний тракт, велика швидкість проходження поживних речовин по органах травлення зумовлюють деякі особливості в організації годівлі високопродуктивних курей [1,2,3,]. Разом з тим, особливо актуальним є питання отримання екологічно чистої продукції та створення нових ресурсо ощадливих технологій господарювання. Необхідно розробляти та впроваджувати нові методики і технології, які базуються на молекулярному рівні керування живою клітиною. Встановлено, що за оцінками аграрних експертів різних країн, на ріст виробництва сільськогосподарської продукції у світі в подальшому, матиме значний вплив розробка та застосування нових біоінформаційних технологій, тобто, передача в організм адресної інформації у вигляді як хімічних так і фізичних сигналів, які мають специфічні властивості [3,4]. Тому дослідження пов'язані з вивченням фізіологічних функцій як у молодняку, так і у продуктивної птиці адаптивних реакцій організму при дії на нього різноманітних біологічно активних речовин, набувають ще більшу актуальність, мета якої є підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Сказане вище повною мірою стосується і діяльності імунної системи птиці, яка забезпечує адаптивну відповідь організму на дію зовнішніх та внутрішніх подразників та сприяє покращенню функціонального стану організму.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У зв'язку з вище сказаним, значна увага приділяється ученими різних країн світу застосуванню та розробці нових біологічно активних препаратів та стимуляторів. Важливе значення має також дослідження впливу біологічно активних речовин, які регулюють та корегують обмін речовин покращують добробут і захист сільськогосподарської птиці. Окрім того, завдяки успіхам генетики значно підвищується інтенсивність росту, розвитку та рівень продуктивності птиці. Про те, враховуючи сучасні технології, які застосовуються в птахівництві, напрацювання науковців не завжди встигають реалізуватись [26]. На сьогодні виникла необхідність використання нових біологічно активних речовин, дія яких спрямована на покращення обміну речовин в організмі птиці та одержання більшої кількості екологічно чистої продукції. Слід відмітити, що швидкі темпи розвитку птахівництва, тісно пов'язані з новими викликами, які стосуються біологічного захисту птиці з одночасним врахуванням безпечності її продукції. Заборона застосування кормових антибіотиків у країнах Європи та США, яку необхідно активніше впроваджувати і в Україні, викликала цілий ряд проблем, пов'язаних з підтримкою на необхідному рівні стану здоров'я птиці. Обмеження і заборони використання антибіотиків передбачає пошуки їх заміни препаратам, які потенційно безпечні для здоров'я птиці та людей. Тепер, в Україні розробляються нові методи та застосовуються альтернативні кормові добавки, що здатні замінити антибіотичні стимулятори продуктивності та захисту здоров'я птиці. Відомо, що у більшості випадків мікроелементи додають у премікси у вигляді солей – сульфатів та хлоридів. Таке їх застосування мало енергозатратне, зручне, але має свої негативні наслідки. Вони полягають у тому що значна кількість металів мають хімічний антагонізм та не дуже високу

біодоступність і, як наслідок, це призводить до надлишкового потрапляння в оточуюче середовище значної кількості хімічних сполук, які не використовуються організмом тварин. Тому, перспективним у цьому плані, є використання наноаквахелатних розчинів біогенних та біоцидних металів, які сприяють підвищенню рівня обміну речовин, стимулюють процеси анаболізму і катаболізму в організмі тварин, здатні протидіяти кишковій мікрофлорі та підвищувати резистентність організму птиці [4,5,6,7,8]. Багато вчених вважають, що перспективним є використання у тваринництві та ветеринарній медицині таких хелатних розчинів біогенних та біоцидних металів як Ag, Cu, Zn, Mg, Co, Se, Zn та деякі інші елементи. Використані нами наноаквахелати цинку та селену, отримані методом Каплуненка-Косинова [4,5]. Вони стимулюють процеси анаболізму і катаболізму в організмі тварин, здатні протидіяти патогенній кишковій мікрофлорі, підвищувати резистентність організму птиці [6,7,8]. Зокрема, застосування біогенних металів у вигляді наноаквахелатних розчинів дає можливість отримати позитивний лікувально-профілактичний ефект у ветеринарній медицині [8]. Досліди з додаванням різних нанохелатних розчинів біогенних металів до складу кормів різних видів тварин сприяють покращенню фізіологічного стану, а також збільшенню їх продуктивності [9,10]. Застосування нанотехнологічних методів в цілому у сільському господарстві дає можливість збільшити також урожайність рослин та підвищити продуктивність тваринництва. У попередніх експериментах проведених на курках несучках, ми вивчали вплив нанохелатів селену, цинку разом з вітаміном Е на процеси травлення та якість отриманої продукції [11,12].

Мета досліджень. Вивчення впливу хелатних розчинів селену, цинку та вітаміну Е на курок-несучок, та показники ліпідного обміну в їх організмі.

Методика і результати досліджень. Досліди проводили на курках-несучках породи Ломан Браун. Годівля птиці здійснювалась сухими збалансованими кормами з поживністю, відповідною до норм годівлі ВНІТІП. Схему проведення експерименту ми подавали раніше [12]. Використані нами наноаквахелати цинку та селену, утворені методом Каплуненка-Косинова [4,6]. Вони є розчином гідратованих або карбоксильованих наночастинок металів у деіонізованій воді. Отриманий таким чином розчин за своєю біологічною дією значно відрізняється від розчинів металів, які отримують іншими методами. У цьому дослідженні використовували розчини наноаквахелатів зі слабо кислою реакцією (рН 6,0- 6,5) та загальним вмістом металів від 70 до 100 мг/л. Експеримент тривав протягом 90-та діб, протягом яких проводили дослідження рівня загальних ліпідів та холестеролу сироватки крові. Кров для дослідження отримували методом прижиттєвої пункції підкрилової вени, а сироватку готували за загально прийнятою методикою. Досліди проводили відповідно до вимог закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р. та правил Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях від 13.11.1987 р. Загальні ліпіди визначали за реакцією з сульфосфосфаніліновим реактивом. Продукти розпаду ненасичених ліпідів після гідролізу сульфатною (сірчаною) кислотою взаємодіють із фосфорнованіліновим реактивом з утворенням

забарвленого в рожевий колір комплексу, який має максимум поглинання світла за довжини хвилі 530 нм [13]. Тригліцерол та холестерол визначали за допомогою наборів для біохімічних досліджень фірми "Філісіт-діагностика", м. Дніпропетровськ [14]. Отримані результати досліджень обробляли статистично з використанням програми Excel. Один з важливих показників впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е на організм несучок та їх фізіологічний стан є обмін ліпідів. У організмі курей в період інтенсивної яйцекладки, ліпіди є джерелом енергетичних та пластичних речовин. Особливо актуальним є вивчення таких їх фракцій як загальні ліпіди, триацилгліцерол, а також холестерол сироватки крові, які використовуються як джерело майже для всіх рухомих класів ліпідів в процесах метаболізму. У табл. 1 представлені результати досліджень концентрації загальних ліпідів, триацилгліцеролу та холестеролу в сироватці крові курок-несучок. З даних таблиці видно, що концентрація загальних ліпідів сироватки крові у обох групах курей до згодовування нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е була майже однаковою. Про те, протягом експерименту вміст загальних ліпідів сироватки крові в дослідній групі курей, поступово зростає.

Таблиця 1. Вміст загальних ліпідів, триацилгліцеролу та холестеролу в сироватці крові курей (M ± m; n=5)

Показники	Доба досліджень	Контроль	Дослід	% до контролю
		M ± m	M ± m	
загальні ліпіди, ммоль/ дм ³	до дослідження	5,41 ± 0,53	5,24 ± 0,40	–
	30	6,61 ± 0,40	7,14 ± 0,68	8,0
	60	4,55 ± 0,21	5,27 ± 0,16**	15,8
	90	5,12 ± 0,36	6,40 ± 0,38*	25,0
триацил-гліцероли, ммоль/ дм ³	до дослідження	8,81 ± 0,46	9,20 ± 0,26	–
	30	9,66 ± 0,30	8,36 ± 0,22*	86,5
	60	8,94 ± 0,18	7,80 ± 0,20**	87,2
	90	9,18 ± 0,17	7,96 ± 0,33*	86,7
загальний холестерол, ммоль/ дм ³	до дослідження	7,60 ± 0,41	7,25 ± 0,22	–
	30	7,33 ± 0,45	6,99 ± 0,34	95,3
	60	7,66 ± 0,36	7,02 ± 0,49	91,6
	90	7,90 ± 0,22	7,42 ± 0,44	93,9

Примітка: – *p<0,05; *p<0,01; *p<0,001 – порівняно з контролем.

Якщо на 30-ту добу дослідження це зростання було не вірогідним, то на 60-ту та 90-ту добу – їх концентрація вірогідно збільшилась на 15,8% – 25,0% (p<0,01-p<0,05). Окремі автори збільшення концентрації загальних ліпідів [15] пов'язують зі збільшенням вмісту глюкози в крові, яке призводить до активації ліпогенезу в тканинах організму через пентозний цикл та її окиснення. У наслідок таких змін, в організмі утворюється певна кількість НАДФ-Н₂, котрий бере участь у конденсації ацетил – СоА в жирні кислоти і триацилгліцероли, а з цих компонентів у печінці можуть синтезуватися загальні ліпіди. Зазначимо, що за певних умов, при необхідності, в організмі відбувається зворотний процес розщеплення загальних ліпідів та з утворенням і використанням жирних кислот та ТАГ, як енергетичного матеріалу у метаболічних процесах.

Принагідно необхідно відмітити, що різні класи ліпідів активно включаються до складу жовтка яйця де сконцентровано до 99% всіх ліпідів яйця: це стерини і стероїди, жири, фосфатиди, холестерол та гліколіпіди. До складу яйця також входять ненасичені жирні кислоти: олеїнова, лінолева та ліноленова, а насичені жирні кислоти представлені пальметиною та стеариною. Фосфатиди яєчного жовтка представлені оволецетином, овокефаліном та овосфінгомієліном. Відомо, що триацилгліцерол є однією з найбільш лабільних фракцій ліпідів, яка приймає активну участь в їх обміні [16], вони частіше всього в організмі використовуються як джерело енергії. З даних приведених у таблиці 1 видно, що протягом експерименту рівень триацилгліцеролу в сироватці крові дослідних курей був меншим, ніж у контролі. На 30-ту добу досліду це зменшення склало 13,5%, а на 60-ту і 90-ту добу, воно становило відповідно 12,8-13,3%. Таке зниження рівня триацилгліцеролу у дослідних курей можна пояснити їх активним використанням як енергетичного матеріалу, а окрім того, ця фракція легко перетворюється в неестерифіковані жирні кислоти, котрі також можуть утилізуватися, як джерело енергії і в ліпідному обміні вони розглядаються як аналоги глюкози [17]. Слід сказати, що у час активної яйцекладки енергетичні затрати у птиці зростають у багато разів [18], тому можна зрозуміти, причини зниження рівня триацилгліцеролу крові протягом експерименту. Отримані нами результати узгоджуються з результатами досліджень інших дослідників [19,20]. Холестерол належить до групи стероїдів. Він надходить у кров'яне русло із кишечника, синтезується у всіх клітинах організму за виключенням еритроцитів. Але вважається, що в основному холестерол надходить з клітин печінки, яка синтезує його до 10%, а також з кишечника надходить біля 80%. Холестерол може перебувати в крові як у вільній, так і зв'язаній формі з іншими речовинами. Надходячи в плазму крові, вільний холестерол зазнає естерифікації (сполучається з вищими жирними кислотами). При цьому утворюються ефіри холестеролу. Натомість, вони можуть перетворюватися за необхідності і у вільний холестерол, але ці перетворення відбуваються в основному в печінці. З холестеролу, який входить до складу ліпопротеїдів синтезуються стероїдні гормони, жовчні кислоти та 7-дегідрохолестерол. Крім вище зазначених ліпідів, які входять до складу яйця, в ньому міститься біля 1,6% холестеролу та ще деяка кількість цереброзидів. Але холестерол яйця збалансований антиатерогенними нутрієнтами – лецитином, лінолевою кислотою та вітамінами [21]. З даних приведених у табл. 1 видно, що протягом експерименту рівень холестеролу в яйцях дослідних несучок зазнав незначних змін, як у порівнянні з контролем, так і в порівнянні з перед дослідним періодом. У здійсненні різних фізіологічних функцій організму, важлива роль належить вуглеводам. Крім структурної функції вуглеводів, при їх окисненні організм отримує значну кількість енергії, яка може акумулюватися в макроергічних сполуках – АТФ, АДФ та АМФ, а за потреби, ці макроерги розщеплюються і надають енергію для організму. З фізіологічної та біохімічної точки зору одним з важливих вуглеводів [22,23] є глюкоза, яка є зв'язуючою ланкою між різними формами вуглеводів, але при її окисненні організм також

отримує необхідну енергію для здійснення різноманітних функцій [24]. Враховуючи важливу роль глюкози в процесах обміну речовин, нами проведено вивчення впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е на її рівень у крові курок-несучок. У табл. 2 представлені результати досліджень. Проведеним експериментом встановлено, що рівень глюкози крові курей обох груп на початку досліджень був однаковий, але вже на 30-ту добу експерименту він почав зростати у крові дослідних курей і був вірогідно більший, ніж у контролі на 7,2%, а надалі, на 60-90-ту добу, також був вірогідно більшим на 8,1-8,4%. Слід відзначити, що у групі контрольних несучок рівень глюкози протягом досліджу також поступово зростав.

Таблиця 2. Концентрація глюкози в крові курок-несучок ($M \pm m$; $n = 5$)

Показники	Доба досліджень	Контроль	Дослід	% до контролю
		$M \pm m$	$M \pm m$	
Глюкоза, ммоль/дм ³	до досліджу	$4,50 \pm 0,11$	$4,60 \pm 0,19$	–
	30	$4,11 \pm 0,09$	$4,41 \pm 0,07^{**}$	107,2
	60	$4,57 \pm 0,07$	$4,94 \pm 0,08^{**}$	108,1
	90	$4,60 \pm 0,11$	$4,99 \pm 0,10^*$	108,4

Примітка: – * $p < 0,05$; * $p < 0,01$; * $p < 0,001$ – порівняно з контролем.

Про те, збільшення концентрації глюкози в крові несучок дослідної групи було більш суттєвим. На наш погляд, такі зміни, можна пояснити необхідністю накопичення цього метаболіту для подальшого активного використання як енергетичного матеріалу в синтетичних процесах. Можна висловити припущення, що глюкоза, необхідна як джерело енергії для забезпечення синтезу складових яйця, які відбуваються в організмі несучок. Оскільки яєчна продуктивність у дослідних несучок була вищою, ніж у контролі, то і рівень глюкози адекватно зростав. На участь цинку і селену в регуляції енергетичних процесів звертають увагу окремі автори [25,26]. У даних дослідженнях представлені результати впливу наноаквахелатних розчинів селену, цинку та вітаміну Е на рівень загальних ліпідів, триацилгліцеролів і холестеролу, а також глюкози у крові курок-несучок. Аналіз джерел літератури свідчить, що такі зміни є результатом впливу хелатних розчинів селену та цинку, які є кофакторами багатьох ферментних систем, що забезпечують обмін окремих фракцій ліпідів [15,17,19]. Разом з тим, необхідно відмітити і важливу роль вітаміну Е як жиророзчинного, який бере активну участь як в обміні ліпідів, так і у захисті організму від дії вільних радикалів. Встановлено, що антиоксидантна роль вітаміну Е зумовлена як його локалізацією у фосфоліпідних шарах клітинних мембран, так і контактами з ненасиченими жирними кислотами [27]. Вітамін Е може легко утворювати комплекси з ненасиченими жирними кислотами, і, тим самим, забезпечується стабілізація біологічних мембран клітин [28]. Стосовно ролі глюкози в організмі несучок, зазначимо, що крім структурної функції, за її окиснення організм отримує енергію, яка може спочатку акумулюватись в макроергічних сполуках – АТФ, АДФ та АМФ, а при потребі ці макроергічні сполуки легко розщеплюються і надають енергію

для організму під час формування та знесення яйця. Враховуючи важливу роль глюкози в процесах обміну речовин, нами і було проведено вивчення впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е на її рівень у крові курок-несучок. Отже, отримані нами результати впливу нанохелатів селену, цинку та вітаміну Е, як і інших наноакваелементів [29,30,31], свідчать про їх позитивний вплив на фізіологічні процеси, які відбуваються в організмі курок-несучок за дії застосованих препаратів.

Висновки. 1. Застосування наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е, як добавки до раціону курок-несучок сприяло інтенсивному використанню загальних ліпідів та триацилгліцеролів під час утворення та відкладання яйця. 2. Вірогідних змін вмісту холестеролу в організмі несучок за дії згаданих препаратів нами не було встановлено. 3. Рівень глюкози крові у птиці дослідної групи під час інтенсивної яєкладки за дії наноаквахелатів селену, цинку та вітаміну Е був вірогідно більшим у несучок дослідної групи, що свідчить про активне використання цього метаболіта у процесах синтезу складових частин яйця. Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу хелатних сполук металів селену, цинку з деякими водорозчинними вітамінами. Значний інтерес також представляє використання інших біоцидних і богенних елементів і, зокрема, германію, купруму та деяких інших металів та їх впливу на організм продуктивної сільськогосподарської птиці та інших видів тварин. Виражаємо щиру подяку компанії «Наноматеріали та нанотехнології» за можливість використання у проведенні досліджень нанохелатних елементів Se, Zn і вітаміну Е.

ЛІТЕРАТУРА

1. Каплуненко В. Г., Косинов Н. В., Поляков Д. В. Получение новых биогенных и биоцидных наноматериалов с помощью эрозионно-взрывного диспергирования металлов: Сборник трудов по материалам научно-практических конференций с международным участием «Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины», 11 – 12 октября 2007 г., СибУПК. – Новосибирск, 2007. – С. 134 –
2. Нанотехнологія у ветеринарній медицині / В. Б. Борисевич, Б.В.Борисевич, В. Г. Каплуненко, Косінов М.В та ін. (ред. проф. В.Б.Борисевич, проф. В.Г. Каплуненко). – К.: «Лира», 2009. – 232 с.
3. Здобутки нанотехнології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин. Нановетеринарія (впровадження інноваційних технологій / В.Б.Борисевич, Б.В.Борисевич, Н.М.Хомин та ін (ред. проф. В.Б.Борисевич). – К.: Діа, 2009. – 182 с
4. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії / В. Б. Борисевич, В. Г. Каплуненко, Косінов М.В та ін. (ред. проф. В. Б.Борисевич, проф. В.Г. Каплуненко). – К.: ВД «Авіцена», 2010. – 416 с.
5. Фисинин В.М. Биотехнологический прогресс в питании птицы и некоторые практические аспекты // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – №2. – С. 112-121.
6. Лемешева М.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. – Сумы. В-во «Слобожанщина». – 2003. – 152 с.

7. Околелова Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 106 с.
8. Телятников А. В. Сучасні погляди щодо використання нанотехнологій за лікування свійських тварин / А. В. Телятников, К. А. Телятникова // Одеса, 2018. Аграрний вісник Причорномор'я. Збірник наук. праць. Вип. 91. С.131–139.
9. Сакара В.С., Мельник А.Ю., Марченков В.С. Стан білкового та мінерального обміну у курчат-бройлерів за використання халатів цинку та мангану/ В.С.Сакара, А.Ю.Мельник, В.С.Марченков – Біла Церква. 2019. Науковий вісник вет. медицини №1. – С.85-94.
10. Nishchemenko M.P., Omelchuk O.V., Khomiak O.A., Yemelianenko A.A., Dovbys V. V. The laying hens proteolytic enzymes digestive organs activity under the selenium, zinc, and vitamin E nanoacvachelates influence.ë К.: 2019. Universum View 17. P.150-53. DOI Org. <https://doi.org/0000-0001-6271-3784>
11. Ніщеменко М.П., Омельчук О.В. Ферментативна активність органів травлення у курей за дії наноаквахелатів селену, цинку з вітаміном Е / М.П.Ніщеменко, О.В. Омельчук // К.: Птахівництво ua. 2019. №6 (18). – С.15-17. DOI Org. <https://doi.org./0000-000-6271-3784>
12. Ніщеменко М.П., Омельчук О.В., Ємельяненко А.А., Порошинська О.А., Стовбецька Л.С. Вплив наноаквахелатів цинку, селену і вітаміну Е на яєчну продуктивність та деякі показники якості яєць курей-несучок / М.П.Ніщеменко, О.В. Омельчук, А.А.Ємельяненко, О.А.Порошинська, Л.С.Стовбецька // – Одеса, 2019. Аграрний вісник Причорномор'я, збірник наукових праць, вип. 93. – С.188-194. DOI Org. <https://doi.org./0000-000-6271-3784>
13. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]; Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.
14. В.С.Камышников. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕД пресс-информ, 2004. – 920 с.
15. Лейтес С.М. Проблемы регуляции обмена веществ в норме и патологии. – М.: Медицина, 1978. – 224 с.
16. Лейтес С.М., Лаптева Н.Н. Очерки по патофизиологии обмена веществ и эндокринной системы. – М.: Медицина, 1977. – С. 325-327.
17. Grabas S., Mendez J., Mateos G. Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat and linolenic acid concentration of the diet // Poultry Sci. – 1999. – № 11. – P. 1542-1552.
18. Романов А.Л., Романова А.Н., 1959. – М.: Птиче яйцо. 450 с.
19. Терентьев В.В. Химический состав липидов тканей кур-несушек к концу продуктивного периода // Сб. науч. тр. "Повышение эффективности птицеводства в хозяйствах Ростовской области." – Персиановка, 1987. – С. 59-61.
20. Самуськов В.Н. Качество яиц кур при включении в рационы дрожжей // В сб. "Повышение качества продуктов птицеводства. – М.: 1988. – С. 99-110.

21. Vitamin E / P. M. Bramley., I. Elmadfa, A. Kafatos [et al.] // J. Sci. Food Agric. 2010. V. 80. – P. 913–938.
22. Eisan L.J., Longo M. Glucose transporters // Ann. Rev. Med. – 1992. – Vol.43. – P. 377-385.
23. Roife D.E., Brown G.C. Cellular energy utilization and molecular origin of standard metabolic rate // Physiol. Rev. 1997. – Vol. 77. – P. 731-742.
24. Raff H. Physiology secrets. – Philadelphia, 1999. – 448 p.
25. Сурай П.Ф. Жирорастворимые витамины / П.Ф. Сурай, А.А. Бужин, Ф.А. Ярошенко, И.А. Ионов // За ред. Сурая П.Ф. – Черкассы, 1997. – 296 с.
26. Сурай П.Ф. От здоровой печени к общему здоровью и высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы/ П.Ф.Сурай// Птахівництво ua, 2019. №1-2. – С.28-32.
27. Applegate T. J. Effect of dietary linoleic to linolenic acid ratio and vitamin E supplementation on vitamin E status of Poult. / T. J Applegate, J. L. Sell // Poult Sci. – 1996. – № 75. – P. 881-890.
28. Єсьман Д. В. Вплив вітаміну Е на ферментативну активність тканин яєчника перепілки / Єсьман Д. В. // Птахівництво: Міжвідомчий науковий збірник //ІІ НААН – Харків. – 2008. – Вип. 61. с. 234.
29. Tsekhmistrenko, S.I., Bityutskyu, V.S., Tsekhmistrenko, O.S., Polishchuk, V.M., Polishchuk, S.A., Ponomarenko, N.V., Melnychenko, Y.O., & Spivak, M.Y. Enzyme-like activity of nanomaterials. Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2018. 9(3). – P. 469–476
30. Цехмістренко О.С., Цехмістренко С.І., Бітюцький В.С., Мельниченко О.М., Олешко О.А. Біоміметична та антиоксидантна активність нанокристалічного діоксиду церію // Світ медицини та біології. – 2018, № 1(63). – С. 196-201.
31. Bityutskyu V., Tsekhmistrenko S., Tsekhmistrenko O., Melnychenko O., Kharchyshyn V. (2019) Effects of Different Dietary Selenium Sources Including Probiotics Mixture on Growth Performance, Feed Utilization and Serum Biochemical Profile of Quails. In: Nadykto V. (eds) Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer, Cham. – P.623-632.

**ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩИХ ЛИПИДОВ,
ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ, ХОЛЕСТЕРОЛА И УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В
КРОВИ КУР-НЕСУШЕК ПОД ВЛИЯНИЕМ НАНОАКВАХЕЛАТОВ
СЕЛЕНА, ЦИНКА И ВИТАМИНА Е.**

Нищенко Н., Козий В., Омельчук О., Емельяненко А., Порошинская О.,
Стовбецкая Л.

В статье отображены результаты исследований влияния аквахелатов селена, цинка и витамина Е на показатели липидного и углеводного обмена у кур-несушек. Исследования, проводились на несушках породы Ломан Браун. Подопытные несушки получали стандартный рацион с добавкой аквахелатных растворов селена в дозе 30 мг/кг корма, цинка - 30 мг/кг, и витамина Е – 40 мг/кг корму. Опыт продолжался в течение 90-ти дней. Применяемые препараты вызвали увеличение содержания общих липидов сыворотки крови

на 15,8-25,0%, на 60-й и 90-й день эксперимента в группе подопытных несушек. Уровень триглицеролов снизился у подопытных несушек на 12,8-13,3%, а холестерина снизился так же в пределах 4,7-6,1%. Концентрация глюкозы в крови подопытной птицы в течение эксперимента была больше на 7,2-8,4% по сравнению с контрольной группой несушек.

Ключевые слова: наноахелаты, селен, цинк, общие липиды, триглицеролы, холестерол, глюкоза, куры-несушки.

CHANGE OF TOTAL LIPIDS, TRIGLYCEROL, CHOLESTEROL AND GLUCOSE CONTENT IN THE BLOOD OF LAYING HENS UNDER THE INFLUENCE OF NANO-AQUACHELATES OF SELENIUM, ZINC AND VITAMIN E

Nishchemenko M., Koziy V., Omelchuk O., Emelyanenko A., Poroshinska O., Stovbetska L.

The results of the study of the influence of selenium, zinc and vitamin E aqua chelates on lipid and carbohydrate metabolism in laying hens are reflected in the article. In the studies carried out on the layers of the breed, Lohman Brown examined the effect of the addition of selenium nanochemistry solutions at a dose of 30 ml / kg, zinc 30 ml / kg, along with vitamin E - 40 mg / kg of feed. The experiment lasted for 90 days, the use of the above-mentioned drugs caused changes in the content of the studied parameters, namely: a significant increase in the content of total serum lipids on the 60th and 90th day of the experiment in the experimental groups by 15.8-25.0% , and the level of triacylglycerol decreased in experimental layers by 12.8-13.3%. The study of cholesterol levels during the experiment revealed only a tendency to decrease within 4,7-6,1%. The concentration of glucose in the blood of the experimental layers during the experiment was significantly higher in the experiment by 7.2-8.4% compared to the control group of the layers.

Key words: laying hens, blood, lipids, nano-aquachelates, selenium, zinc, vitamin E.

UDC 577.352.315:612.33

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.06

STRUCTURALLY-FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF PROTEIN PLASMOLEMS OF ENTEROCYTES JEJUNUM OF CATTLE IN THE FETAL PERIOD OF ONTOGENESIS

D.Masiuk

Dnipro State Agrarian and Economic University

In accordance with the stated aim, a theoretical generalization and a new solution to the scientific problem are revealed, which is revealed in new scientific data on the characteristics of the structural components of the mucous membrane of the cavity of cattle fetus, the dynamics of cytometric indices of epithelial cells with a curved border of the cavity of structural proteins of the plasmolema of intestinal epithelial cells and age-related changes in the activity of hydrolytic and transport enzymes on the apical basolateral membranes and intestinal cells fetus of cattle. For

the first time, the polypeptide composition of Fc- γ -receptors of the cell envelope of enterocytes in the fruiting period of ontogenesis was identified, the regularities of formation of modulation of Fc- γ -receptor expression were studied and their localization on plasmolemma of cattle enterocytes was established.

Key words: *fetus, cattle, jejunum, enterocyte polypeptides, apical membrane, basolateral membrane, Fc- γ -receptor proteins, transport enzymes, hydrolytic enzymes.*

Introduction. The research of the patterns of development of digestive organs in productive animals during prenatal ontogeny creates the preconditions for ensuring the appropriate level of their vitality at birth [1]. At the same time, determination of physiological and biochemical criteria for the functioning of the organism in the uterine period is impossible without taking into account the morphological and biochemical aspects of their growth and development [2]. In this regard, the study of age-related structural differentiation of the jejunum mucous membrane of the cattle in the fetal period of ontogenesis will allow to determine the intensity of its morpho-functional transformations and will allow to form an appropriate idea of the specificity of prenatal formation of membrane digestion and absorption as a basis hemo- and amniotrophic nutrition to postnatal digestion, which will allow to reveal the pathogenesis of gastrointestinal disorders in newborn animals under conditions of intensive anthropogenic factors [106]. At the same time, information about the regularities of the structural and functional organization of the plasma membranes of intestinal mucous membranes in the period of pre-natal development is fragmentary and non-numerical today, and the data on the determination of the activity of hydrolytic enzymes of apical and basolateral membranes the cattle fetus are almost absent. The research of the expression of the activity of the membrane enzymes of enterocytes will allow to determine both the general patterns of their formation in prenatal ontogenesis, and the peculiarities of the formation of individual units responsible for the development of potential opportunities for interaction with biologically active components of colostrum. Fc- γ receptors provide the supply of immune complexes to competent cells, which in turn form specific clones of lymphocytes and stimulate the development of the immune system [3]. They are widely represented in mammalian cells of different histotypes, in particular in the yolk sac, placental syncytiotrophoblast, in the postnatal period of ontogenesis in the small intestine, capillary endothelium, hepatocytes, renal proximal tubules, respiratory epithelium [4] and epithelium [5]. For today, the localization of Fc- γ receptors in intestinal cells has been sufficiently studied and the mechanisms of transfer of immunoglobulins through the placenta of rodents and humans to the fetus and small intestine in newborn mammals (including cattle) have been elucidated [6–8]. At the same time, there is no information on the distribution of Fc γ R and their involvement in the activation of immune mechanisms in the cattle fetal period. In connection with the above scientifically it is important to investigate the expression features of cattle plasmolemma proteins in the cattle during the fetal period of ontogenesis, in particular, the patterns of expression of the Fc- γ -receptors of the enterocyte plasma membrane of jejunum intestine of cattle fetus. The results of the

study of the peculiarities of structural and functional transformations of the plasmolema proteins of the bovine intestine in the fetal period of ontogenesis will allow to develop scientifically sound safe methods of immunocorrection and prevention, which will contribute to the increase of vitality and the maximum level of realization of the genetic potential of animal productivity.

The goal of this research - is to determine the features of structural and functional transformations of the enterocytes plasmolemma proteins of the cattle in the fetal period of ontogenesis.

Materials and methods of research. The experimental part of the work was carried out on the basis of the meat processing enterprise “Yuvileinyi” of Dnipropetrovsk region. A total of 80 cattle (Holstein breed), two to nine months old, with an average weight of 0,6-39 kg obtained from clinically healthy cows, were used in the slaughtering. The age of the fetus was determined by the weight and length of the body, as well as the development of skin derivatives according to A.P. Studentsovym. Laboratory studies were conducted in the problematic research laboratory of physiology and functional morphology of productive animals of the State Scientific University of Ukraine and the problematic laboratory of internal diseases of animals of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv. After euthanasia of the fetus, the abdominal section was dissected and the jejunum was isolated. Separation of the mesentery determined the length and middle of the intestine, removed the contents, and then selected part (30% of the total length from the middle portion of the organ), which was used to obtain isolated enterocytes. In the experiments we used a section of the intestine in the early fetal period (two, three and four months) with an average length of 0.8 m; in the late fetal period (five, six, seven, eight and nine months) 1.7 m, which was turned out of the mucous membrane outside or cut lengthwise and divided into small segments of 1.5–3 cm and washed thoroughly (4–5 times) with cold (4–6 ° C) medium of the following composition: 120 mM NaCl and 1 mM HEPES, the pH was 7,4 with the help of dry Trice. The method of cutting the intestine into fetus from two to four months of age was used instead of rotation due to its small diameter. The basis for the selection of intestinal cells was the chemical (citrate/EDTA) method (Tomchuk V.A. Usatiuk P.V. Tsvilikhovskyi M.I. Melnychuk D.O., 1994), on the basis of which an author's modification of the method was developed (Patent utility model No. 118136 Ukraine. Method of producing isolated enterocytes of cattle fetus). The quality of the obtained epithelial cells was evaluated by morphological and functional parameters. To obtain apical and basolateral membranes from the suspension of isolated jejunum enterocytes of cattle fetus used the basic method of differential centrifugation (Tsvilikhovskyi M.I. Usatiuk P.V. Melnychuk D.O., 1988) in our modification (Patent for utility model No. 118133 Method of fractionation of plasma membranes of isolated enterocytes). The amount of total protein in membrane preparations was determined by the Lowry method in Miller modification (Miller, 1964). The activity of alkaline phosphatase (KF 3.1.3.1.) Was determined in the apical and basolateral membranes by the Garena-Leventhal method, γ -glutamyltransferase (KF 2.3.2.2.), Lactase (KF 3.2.1.23.), Na⁺, K⁺-ATPase (KF 3.6.3.9), Ca²⁺, Mg²⁺-ATPase (KF 3.6.1.3) and Mg²⁺-ATPase (KF 3.6.3.2) according

to Boldyrev's recommendations (Boldyrev A.P., 1977). Studies on the content and composition of the structural proteins of plasmolemic enterocytes were performed by polyacrylamide gel electrophoresis of 1 mm thickness (Laemmli, 1970). Immunospecific detection of IgG-Fc- γ receptor (Fc γ R) complexes was performed by immunoblotting (Towbin H., 1988). Experimental studies have been conducted to comply with the requirements of Law of Ukraine No. 3447 - IV of 21.02.06 "On the Protection of Animals from Cruelty" and are consistent with the basic principles of the "European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Scientific Purposes" (Strasbourg, 1986), the Declaration on the Humane Treatment of Animals (Helsinki, 2000), and the National Congress on Bioethics, "General Ethical Principles for Animal Experiments" (Kyiv, 2001). The obtained digital data were statistically processed: the arithmetic mean (M) was determined; its error (m). The probability of differences of the mean values was established by Student's criterion. Changes in indicators were considered significant at $p < 0.05$ (including $p < 0.01$ and $p < 0.001$).

Results. In the early fetal period of ontogenesis, the thickness of the entire intestinal wall was found to be $331.7 \pm 6.88 \mu\text{m}$. In two-month fetus genesis of the mucous membrane occurs simultaneously, accompanied by changes in its relief and sizes of villi. At this time, the intestinal villi, both in height and width, are almost identical. At the apex of the villi the epithelium becomes single-row prismatic, and in the region of the base and lateral surface remains multi-row. With age (up to three months old), small epithelial-connective tissue growths completely transform into true villi (first generation). This is indicated by an increase in the diameter of the empty intestine, which occurs due to the rectification of the mucous membrane and the disappearance of the temporal villi. During the early fetal period, the thickness of the wall of the gut and mucous membrane is increased more than twice, its own mucous membrane is formed, the height and the width of the villi increase. In the late fetal period, the thickness of the wall of the empty intestine and its mucous membrane increases moderately, and the height of the villi also increases. By the age of seven months the fetus, the mucous membrane and intestinal wall gradually become thicker, mainly due to the development of its own plate. Then the height and width of the villi does not actually change. Until the last month of uterine development, the width of the intestinal wall continues to increase significantly and the villi lengthen. The linear dependence of the growth of the thickness of the intestinal wall, its mucous membrane and its own mucous plate in the late fetal period was established. Moreover, the development of the villi is asynchronous, with significant variations in height and width. The dependence of the cell sizes and their nuclei on the specific function that they perform in separate areas of villi and crypts is proved. It should be noted that during the fetal period in the area of the base of the villi and crypts, the volume of nuclei increased 1.21 and 1.42 times, respectively, while in the area of the apex and lateral surface of the villi decreased by 1.46 and 1, respectively, 22 times respectively. According to the results of studies in the apical membrane in the early fetal period, 27 and 25 protein fractions were detected in the jejunum enterocyte plasmolemas of the cattle in the apical and basolateral membranes, respectively. In the apical membranes of enterocytes of two-month-old

cattle, 25 protein fractions with a molecular weight of 9.6 to 205 kDa were detected. In addition, if high molecular weight fractions of polypeptides with a molecular weight of 250 kDa and 300 kDa emerge from the age of three months of calf embryos. In addition, 23 protein fractions with a molecular weight of 9.6 to 120 kDa were detected in basolateral membranes of enterocytes of bi-monthly fetus. It is interesting to note that there are no polypeptide fractions with a molecular weight of 22.5 kDa, 37 kDa, 155 kDa, and 170–185 kDa, which are present in the apical membranes, but there are proteins with a molecular mass of 19 kDa, 24 kDa, and 66 kDa. In the early fetal period, dynamic changes occur in the polypeptide composition of the apical and basolateral membranes of enterocytes, characterized not only by changes in their ratio but also by redistribution between the poles of these cells. In the basolateral membrane of enterocytes from the four-month-old embryos, the content of low-molecular-weight protein fractions decreases, and high-molecular polypeptides with a molecular weight of 155 kDa appear. In the late fetal period, 31 and 27 protein fractions of molecular weight from 9.6 kDa to 300 kDa, respectively, were found in the plasmalemma of the enteric cell enterocytes in the apical and basolateral membranes. A feature of the apical membrane of enterocytes at this stage is the presence of proteins with a molecular mass of 80 kDa and 95 kDa, which are absent in the membranes of the fetus of four months of age. At the same time, the content of low molecular weight protein fractions and the increase of polypeptides with a molecular weight of more than 100 kDa decrease in enterocyte membranes. Fractions of polypeptides with molecular weights of 24 kDa and 66 kDa emerge from the age of seven months of embryonic development. In the late fetal period, 25 protein fractions with a molecular weight of 9.6 to 155 kDa were detected in the basolateral membranes of five month old fetus enterocytes. At this time there is a decrease in the content of low molecular weight protein fractions (3.3 times; $p \leq 0.001$) and an increase in the proportion of high molecular weight. In addition, proteins with a molecular weight of 9.6–14.2 kDa disappear from the age of seven months, and proteins of the molecular weight of 300 kDa and 170–185 kDa from the six-month age. In the apical membrane of enterocytes of nine months of age, the content of proteins with a small molecular weight (from 21 kDa to 33 kDa) is predominant in comparison with basolateral, whereas in the basolateral membrane, much heavier proteins (from 35 kDa to 300 kDa) dominate. A higher ($p \leq 0.05$ – 0.001) protein content with a molecular weight of 17 kDa, 21 kDa, 22.5 kDa, 24 kDa, 26 kDa, 29 kDa, 31 kDa, 33 kDa, and 46 kDa was established in the apical membrane, and in the basolateral membrane of polypeptides - 15.5 kDa, 35 kDa, 39 kDa, 43 kDa, 52 kDa, 63 kDa, 66 kDa, 87 kDa, 100 kDa, 155 kDa, 170–185 and 300 kDa. In the late fetal period, significant changes in the protein composition of the apical and basal membranes of enterocytes occur, characterized by their dynamic distribution between the poles of enterocytes with a predominance at nine months of age, with larger masses on the basolateral membrane and with a smaller basal membrane. The activity of transport ATPases of the plasma membrane of the bovine jejunum enterocytes in the early fetal period of ontogenesis gradually decreases in both morpho-functional regions of the plasmalemma with the higher activity of these enzymes on the basolateral membrane. The highest activity of Na^+ , K^+ -ATPases in

both membrane fields is observed in two-month ages fetus. Comparing the activity of the enzyme between the individual sites, the plasma membrane is set at high altitude, it remains in the base part of the membrane lower on the apical course throughout the early period of the fetal period, with each incision being obligatory. The dynamic activity of the Ca^{2+} , Mg^{2+} -ATPase of the usually investigated periodic period is similar to that of the Na^+ , K^+ -ATPase, with known support for active action in the two-month ages fetus. Present, the activity of Ca^{2+} , Mg^{2+} -ATPase at the baseline meteorization when compared to the apical membrane of the usually average period was an average time of 2.2 times. The activity of Mg^{2+} -ATPase on the membrane of enterocytes has lower activity of other ATPases in the same period and in a larger placement on both sites of the plasmolemma. The localization activity of Mg^{2+} -ATPase prevails on average by 21% over the baseline weathering. The peculiarities of the dynamics of the activity of transport ATPases of the plasma membrane of small intestine enterocytes of the cattle at the beginning of the fetal period is determined by the steady tendency to decrease them on both macrodomains of the plasmalemma in all experimental enzymes against the background of their higher content in basolateral cells. The dynamics of the activity of hydrolytic enzymes of bovine enteric plasma enterocytes in the early fetal period of ontogenesis is characterized by a redistribution of their polar activity, which may be related to the genetically determined processes of morpho-functional transformation and differentiation of membranes by metabolic mutations. The highest activity of alkaline phosphatase in the apical membrane of enterocytes is observed in three-month-old fetus. Subsequently, the activity of this enzyme significantly decreased significantly at the age of five months by 3.3 times ($p < 0.001$), by seven months by 4.1 times ($p < 0.001$), and by 8 times at the end of the late fetal period ($p < 0.001$). compared to the three-month fetus. In contrast, the dynamics of alkaline phosphatase activity on the basolateral membrane is less variable. The peak of the enzyme specific activity (2.8 times) occurs in five months. When comparing the activity of this enzyme between the individual sections of the plasma membrane, its higher activity in the basolateral membrane during the whole fetal period is established. In the subsequent to seven and nine months of age, the activity of this enzyme gradually decreases respectively by 1.7 and 2 times (compared to five months). The dynamics of lactase activity in the basolateral membrane is similar to its activity in the apical membrane. Comparing the activity of lactase between individual macrodomains of the plasmalemma, it was found that its activity is significantly higher in the apical membrane compared to the basolateral membrane during the entire fetal period. So at the age of three months this ratio was 3.4; five months - 2.8; seven months - 2 months, and nine months - 6.8 due to a sharp decrease in the activity of this enzyme in the basolateral membrane by the end of the fertile period. The most active activity of γ -glutamyltransferase is observed in the three-month fetus both in the apical membrane and in the basic therapy of the membrane. At the same time, the activity of this enzyme in the apical membrane is uniformly placed on placement (in the case when in the past there remain male winds 1.4 times, in the seven-month period - 1.6 times, in the deficit - 2.1 times with decreasing with three-month planes). In baseline therapy, the membrane dynamics that produce γ -glutamyltransferases up to seven months are similar to the dynamic

apical areas, but there is a fetus periodic progression that decreases 5.5-fold with decreasing three-month age. The results of immunoblotting showed the overall convergence of the composition of Fc- γ receptors extracted from the apical and basolateral membranes of the jejunum enterocytes of the bovine intestine in the fetal period of ontogenesis. Proteins that bind IgG upon incubation of nitrocellulose after transferring to it the pAGE-separated membrane proteins were represented by polypeptide zones with molecular weights of 120 kDa, 87 kDa, 72 kDa, and 43 kDa. Dynamics analysis of the Fc- γ plasmolemma macroscopes showed that the total concentration of IgG receptors on the apical membranes was significantly achieved in five-month numbers of 1.3 times, in seven-month fetuses at 2.2 months (compared to the constant content of Fc- γ -receptor proteins). compared to three-month flat ones). Subsequently, at nine months fetus, the content of receptors is rapidly reduced by almost three times ($p < 0.001$) (compared to the 7 changing planes) and in fact still remain the old planes for 3 minimum years. The main membrane contains the highest content of Fc- γ - receptors, which work in 5 male fetuses. At present, 1.7 and 2.8 people ($p < 0.001$) (compared to such planes) should be used continuously for seven and disinfected appropriately concentrated protein product receptors. Comparing the content of Fc- γ receptors between different polar parts of plasma membrane enterocytes reveals that they are usually in the main periodic period of their concentration higher at the baseline level, lower at the apical level (at three months of age by 42%, at five months by 77%, at nine months by 16% for the reduction of the fruits of the seven months, where their localization prevails on the apical membrane (by 67%). At the same time, quantitative analysis of individual polypeptide zones revealed a significant increase in the content of Fc- γ -receptor proteins with a molecular weight of 87 kDa extracted from the apical membrane of enterocytes from the third to the seventh month of the fetal period. In contrast to the apical membrane, no significant changes in the content of the receptor protein with this molecular weight were detected in the basolateral membrane protein fraction. The highest content of 72 kDa Fc- γ receptors was observed in the apical membrane fractions of five- and seven-month-old fetus. Unlike the apical membrane, fractions of the basolateral membrane had a maximum concentration of this protein at three and five months of age. Particularly noteworthy is the fact that equally directed reduction of the content of Fc- γ -receptor proteins with molecular weight - 87 kDa, 72 kDa and 43 kDa in the fetus of nine months of age on the apical membrane and on the basolateral membrane of enterocytes. The dynamics of changes in the content of individual polypeptide zones with molecular weights of 120 kDa, 87 kDa, 72 kDa, and 43 kDa in general coincided with the dynamics for the total content of Fc- γ receptor proteins, which may be due to the affinity of the genes encoding these polypeptides, and general physicochemical properties of proteins of this family. The peculiarities of structural and functional transformations of the plasmolemic proteins of the cattle jejunum`s enterocytes in the fetal period of ontogenesis were established. For the first time quantitative characterization of structural components of the jejunum mucous membrane of cattle fetus is investigated, the dynamics of cytometric indices of epithelial cells with a striped border of the cavity of cattle fetus and the level of structural proteins of the plasmolyme of the intestine during the intestinal period of

the intestine are determined. Changes in the activity of hydrolytic enzymes and transport enzymes on the apical and basolateral membranes and intestinal cells of cattle. The conducted researches were able to identify the polypeptide composition of Fc- γ -receptors of the cell envelope of enterocytes in the fertile period of ontogenesis, to investigate the regularities of formation and modulation of the expression of Fc- γ -receptors and to establish their localization on the plasmalemma of enterocytes of cadaveric fetus.

Conclusions. Age-related structural differentiation of the hollow mucosa in cattle during the fetal period of ontogeny is determined by the intense morpho-functional transformation of the components that ensure the formation of postnatal digestion and colostrum immunity. Protein composition of the apical and basolateral membranes of the uterine enterocytes in the early fetal period is characterized by: a) in the apical and basolateral membranes (at different stages of research), respectively, 27 and 25 protein fractions; b) polypeptide fractions with molecular weights of 22.5 kDa, 37 kDa, 155 kDa, and 170–185 kDa are absent in the apical membranes, which are absent in the basolateral, and conversely, in the basolateral membranes, proteins with a molecular mass of 19 kDa, 24 kDa, and 66 are available kDa.

The activity of transport ATPases of the plasma membrane of the bovine jejunum enterocytes in the early fetal period of ontogeny gradually decreases at both morpho-functional regions of the plasmalemma with higher activity of these enzymes on the basolateral membrane. Immunoblotting revealed Fc- γ -receptor proteins of the apical and basolateral membranes of the hollow enterocytes with molecular weights of 120 kDa, 87 kDa, 72 kDa, and 43 kDa. Expression of 120 kDa, 87 kDa, and 72 kDa molecular weight polypeptides that exhibit Fc- γ -binding activity is characterized by their predominance on the basolateral membrane by the middle of the fetal period.

REFERENCES

1. Grandl F. et al. Kinetics of solutes and particles of different size in the digestive tract of cattle of 0.5–10 years of age, and relationships with methane production // *Journal of animal physiology and animal nutrition*. – 2018. – T. 102. – №. 3. – C. 639-651.
2. Fanos V. et al. Selected Lectures of the 13th International Workshop on Neonatology // *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine*. – 2017. – T. 6. – №. 2. – C. e060235.
3. Eisenreich W. et al. To eat and to be eaten: mutual metabolic adaptations of immune cells and intracellular bacterial pathogens upon infection // *Frontiers in cellular and infection microbiology*. – 2017. – T. 7. – C. 316.
4. Nimmerjahn F, Anthony R., Ravetch J. Agalactosylated IgG antibodies depend on cellular Fc receptors for in vivo activity // *Proc Natl Acad Sci U S A*. – 2007. – 104, № 20. - 8433-8437.
5. Nimmerjahn F, Ravetch J.V. Fc γ receptors: old friends and new family members. *Immunity*. 2006 Jan; 24 (1): 19-28.
6. Usatyuk P.V. Methodical aspects of obtaining isolated small intestinal epithelial cells // *Ukr. biochem. .* - 1999. - T. 71. - № 2. - P. 10-13.
7. Tsvilikhovsky M.I., Bereza V.I., Nemova T.V., Yakimchuk O.M. Limiting

factors and animal pathology of antenatal and postnatal development. Visn. Poltava. state. agrarian. 2014. № 3. S. 92–94.

8. Dickinson B., Badizadegan K., Wu Z. at al. Bidirectional FcRn-dependent IgG transport in a polarized human intestinal epithelial cell line // The Journal of Clinical Investigation. 1999. – 104. P. 903–911.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІЛКІВ ПЛАЗМОЛЕМ ЕНТЕРОЦИТІВ КОРІВ В ФЕТАЛЬНИЙ ПЕРІОД ОНТОГЕНЕЗУ

Масюк Д.

Відповідно до заявленої мети розкрито теоретичне узагальнення та нове рішення проблеми щодо характеристик структурних компонентів слизової оболонки порожнини великої рогатої худоби, динаміки цитометричних показників епітеліальних клітин із зігнутим кордоном порожнини структурних білків плазмолемі клітин епітелію кишечника та віковими змінами активності гідролітичних та транспортних ферментів на верхівкових базальтеральних оболонках та кишкових клітинах плоду великої рогатої худоби. Вперше виявлено поліпептидний склад Fc-γ-рецепторів клітинної оболонки ентероцитів у період плодоношення онтогенезу, вивчено закономірності формування модуляції експресії Fc-γ-рецепторів та їх локалізацію на плазмо лемі. Встановлено ентероцити великої рогатої худоби.

Ключові слова: плід, велика рогата худоба, ентероцитарні поліпептиди, верхівкової мембрани, базолатеральна мембрана, білки Fc-γ-рецепторів, транспортні ферменти, гідролітичні ферменти.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛКОВ ПЛАЗМОЛ ЭНТЕРОЦИТОВ КОРОВ В ФЕТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

Масюк Д.

В соответствии с поставленной целью проведено теоретическое обобщение и новое решение научной проблемы, выявлены данные о характеристиках структурных компонентов слизистой оболочки полости плода крупного рогатого скота, динамики цитометрии, индексы эпителиальных клеток с изогнутой границей полости структурных белков плазмолемы кишечных эпителиальных клеток и возрастные изменения активности гидролитических и транспортных ферментов на апикальных базолатеральных мембранах и клетках кишечника плода крупного рогатого скота. Впервые выявлена полипептидная композиция Fc-γ-рецепторов клеточной оболочки энтероцитов в период плодоношения онтогенеза, изучены закономерности формирования модуляции экспрессии Fc-γ-рецепторов и их локализация на плазмолемме. энтероциты крупного рогатого скота.

Ключевые слова: плод, крупный рогатый скот, полипептиды энтероцитов, апикальная мембрана, базолатеральная мембрана, Fc-γ-рецепторные белки.

УДК 619:612.821:612.128:636.4

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.07

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНИМИ
МЕХАНІЗМАМИ РЕГУЛЯЦІЇ ТА ВМІСТОМ ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ В
КРОВІ СВИНОМАТОК ЗА УМОВИ ДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПОДРАЗНИКА**

Р. Постой, В. Карповський, Д. Криворучко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

О. Данчук

Одеський державний аграрний університет

Стаття присвячена дослідженню взаємозв'язку між особливостями діяльності нервової системи та окремими показниками обміну ліпідів. З'ясовано, що основні показники умовно-рефлекторної діяльності свиноматок взаємопов'язані та чинять вірогідний вплив на вміст триацилгліцеролів в крові. Виявлено кореляційні зв'язки між ваготонією та вмістом триацилгліцеролів у крові свиноматок.

Ключові слова: *вища нервова діяльність, автономна нервова система, триацилгліцероли, кров, свиноматки.*

Вступ. Першочергову відповідь організму на дію стрес-фактора забезпечує симпатичний відділ автономної нервової системи (АНС) [1, 2]. Взаємодія симпатичного і парасимпатичного відділів АНС та нейрогуморальної регуляції забезпечує досягнення оптимальної адаптації організму до мінливих умов внутрішнього та зовнішнього середовища [3]. Вища нервова діяльність (ВНД) приймає участь у адаптації тварин. Поведінку тварин є пристосувальною та направлена на врівноваження організму з навколишнім середовищем. Оскільки поведінка тварин зумовлюється діяльністю нервової системи з її основними фізіологічними процесами – збудженням та гальмуванням, то в особливостях взаємовідносин останніх і полягають індивідуальні відмінності поведінки. Сила, рухливість і врівноваженість нервових процесів є тими якостями, які забезпечують тварині максимально швидке і точне пристосування до зовнішнього середовища. Недостатність будь-якої з цих якостей негативно впливає на процес адаптації [4].

Проблема. За даними дослідників, дія стресових чинників різноманітного походження (психологічний, тепловий) викликають суттєві зміни показників ліпідного обміну у свиней [5, 6]. Однак в доступних літературних джерелах відсутня інформація щодо впливу індивідуальних особливостей діяльності нервової системи на перебіг процесів обміну ліпідів в організмі холостих свиноматок за дії технологічного подразника.

Мета досліджень – охарактеризувати взаємозв'язок та вплив сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів і типу автономної регуляції серцевого ритму на вміст триацилгліцеролів у крові холостих свиноматок за умови дії технологічного подразника.

Методика і результати досліджень. Дослідження проводили на базі виробничої свиноферми ТОВ СП «Ідна», с. Острожець, Млинівського району,

Рівненської області на 20 холостих свиноматках великої білої породи 3-річного віку. Умови утримання, використання, раціон та кратність годівлі для всіх тварин були однаковими. Для дослідження умовно-рефлекторної діяльності у свиноматок використовували методику визначення типів ВНД свиней у виробничих умовах, розроблену кафедрою біохімії і фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого НУБіП України [7]. Суть методики полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування. Силу, врівноваженість та рухливість коркових процесів оцінювали за результатами тестів, наведених у методиці, та виражали в умовних одиницях. Дослідження тону АНС у свиноматок проводили за допомогою тригеміновагального тесту [8]. За цих умов у кожній тварини вимірювали частоту серцевих скорочень шляхом аускультативної серця зліва, у ділянці 2–4-го міжреберного проміжку у нижній третині грудної клітки за допомогою фонендоскопу. Потім експериментатор натискав одночасно великим і вказівним пальцями на обидва очні яблука досліджуваної тварини з експозицією 10 секунд. Після натискання частоту серцевих скорочень вимірювали повторно. Визначали різницю частоти серцевих скорочень до та після натискання на очні яблука. За результатами цього тесту у свиноматок реєстрували нормотонію, ваготонію чи симпатикотонію. Зразки крові для біохімічних досліджень відбирали до впливу технологічного подразника та через 1, 3, 7, 14 і 28 діб після його дії у свиноматок. В якості технологічного подразника використовували перегрупування та переміщення тварин до іншого приміщення. Вміст триацилгліцеролів (ТАГ) у сироватці крові визначали ензиматичним колориметричним методом [9]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою персонального комп'ютера використовуючи програму Microsoft Office Excel 2007. Для виявлення кореляційного зв'язку між вмістом ТАГ у сироватці крові та властивостями коркових процесів і результатами тригеміновагального тесту використовували коефіцієнт лінійної кореляції (коефіцієнт Пірсона, r). Для оцінки впливу кортико-вегетативних регуляційних механізмів на вміст ТАГ у сироватці крові проводили однофакторний дисперсійний аналіз. При цьому визначали силу впливу (η^2_x) одного фактора на інший [10]. Вірогідність оцінювали за коефіцієнтом вірогідності таблиці Стюдента та вважали різницю між показниками вірогідною за $p \leq 0,05$, або в межах тенденції за $p \leq 0,1$. Згідно результатів кореляційного аналізу встановлено, що між основними властивостями процесів збудження і гальмування у корі великого мозку та вмістом ТАГ в сироватці крові свиноматок існує тісний взаємозв'язок (Таблиця 1). У стані відносного спокою встановлено позитивну кореляцію вмісту ТАГ в сироватці крові свиноматок та сили ($r=0,77$; $p<0,01$), врівноваженості ($r=0,47$; $p<0,05$) і рухливості коркових процесів ($r=0,55$; $p<0,05$). Вплив технологічного подразнення зумовив посилення взаємозв'язку між вмістом ТАГ в сироватці крові та основними показниками умовно-рефлекторної діяльності. Так, через 1 добу після дії технологічного подразника між вмістом ТАГ в сироватці крові та силою коркових процесів спостерігали позитивну дуже тісну кореляцію, а із

врівноваженістю і рухливістю коркових процесів – позитивну тісну кореляцію. Через 3 доби після впливу технологічного подразника між вмістом ТАГ в сироватці крові та основними показниками умовно-рефлекторної діяльності коефіцієнти кореляції залишались стабільно високими. Через 7 діб після впливу технологічного подразника спостерігали послаблення кореляційних зв'язків між вмістом ТАГ в сироватці крові та силою ($r=0,76$; $p<0,01$), врівноваженістю ($r=0,44$; $p<0,05$) і рухливістю ($r=0,60$; $p<0,01$) коркових процесів. Через 14 діб після впливу технологічного подразника встановлено позитивну тісну кореляцію між вмістом ТАГ в сироватці крові та силою коркових процесів ($r=0,70$ за $p<0,01$), тоді як із врівноваженістю і рухливістю кореляція була середньої сили ($r=0,45-0,52$ за $p<0,05-0,01$). Через 28 діб після впливу технологічного подразника вміст ТАГ в сироватці крові корелював лише з силою коркових процесів – $r=0,53$ за $p<0,05$. До впливу технологічного подразника між вмістом ТАГ в сироватці крові свиноматок та ваготонією спостерігалася вірогідна позитивна дуже тісна кореляція – $r=0,87$ за $p<0,05$.

Таблиця 1. Кореляція вмісту триацилгліцеролів у сироватці крові з основними властивостями коркових процесів і типом вегетативної регуляції у свиней, г.

Регуляційні механізми	Термін дослідження стосовно подразнення					
	До дії подразника	Через 1 добу	Через 3 доби	Через 7 діб	Через 14 діб	Через 28 діб
Сила	0,77**	0,81**	0,83**	0,76**	0,70**	0,53*
Врівноваженість	0,47*	0,64**	0,60**	0,44*	0,45*	0,39
Рухливість	0,55*	0,67**	0,66**	0,60**	0,52*	0,34
Ваготонія	0,87**	0,89**	-0,44	0,25	0,59*	0,81**
Симпатикотонія	0,23	0,27	0,50	-0,15	0,26	0,18

Примітка. * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$.

Через 1 добу після технологічного подразнення встановлено дуже тісний взаємозв'язок тонуусу АНС із вмістом ТАГ в сироватці крові у свиноматок ваготоніків, тоді як у свиноматок симпатикотоніків він був слабким та невірогідним. Через 3 доби після дії технологічного подразника коефіцієнт кореляції між вмістом ТАГ в сироватці крові та ваготонією став негативним і невірогідним, тоді як із симпатикотонією – дещо підвищився ($r=0,50$) у порівнянні з попереднім періодом. Через 7 діб після дії технологічного подразника взаємозв'язок між вмістом ТАГ в сироватці крові та тонуусом АНС у свиноматок був слабким. Через 14 діб після дії технологічного подразника встановлена позитивну кореляцію середньої сили між вмістом ТАГ в сироватці крові та ваготонією ($r=0,59$ за $p<0,05$). Через 28 діб після технологічного подразнення встановлено дуже тісний взаємозв'язок вмісту ТАГ в сироватці крові із ваготонією ($r=0,81$ за $p<0,01$), тоді як із симпатикотонією – дуже слабкий. Згідно даних Рис. 2, основні властивості процесів збудження і гальмування у корі великого мозку свиноматок чинять вірогідний вплив на вміст ТАГ в сироватці крові у стані відносного спокою. Зокрема, встановлено вірогідний вплив сили та врівноваженості коркових процесів на вміст ТАГ в

сироватці крові – $\eta^2_x=0,35-0,41$ за $p<0,01$. За умови дії технологічного подразника відмічали високий ступінь впливу сили коркових процесів на вміст ТАГ в сироватці крові – $\eta^2_x=0,61$ за $p<0,001$, тоді як ступінь впливу врівноваженості та рухливості коркових процесів був дещо меншим – відповідно $\eta^2_x=0,39$ ($p<0,01$) та $\eta^2_x=0,25$ ($p<0,05$). Через 3 доби після технологічного подразнення зріс ступінь впливу рухливості коркових процесів на вміст ТАГ в сироватці крові – $\eta^2_x=0,50$ за $p<0,001$, у сили коркових процесів цей показник складав $\eta^2_x=0,66$ за $p<0,001$, у врівноваженості – $\eta^2_x=0,36$ за $p<0,01$. Через 7 діб після технологічного подразнення ступінь впливу основних показників умовно-рефлекторної діяльності на вміст ТАГ в сироватці крові знизився і був вірогідним лише для сили ($\eta^2_x=0,59$ за $p<0,001$) та рухливості ($\eta^2_x=0,22$ за $p<0,05$) коркових процесів, а врівноваженості – у межах тенденції ($\eta^2_x=0,18$ за $p<0,1$). Через 14 діб після дії технологічного подразника ступінь впливу сили та рухливості нервових процесів на вміст ТАГ в сироватці крові продовжував знижуватись і складав відповідно $\eta^2_x=0,38$ ($p<0,01$) та $\eta^2_x=0,10$, тоді як врівноваженості коркових процесів – дещо зріс – $\eta^2_x=0,27$ за $p<0,05$.

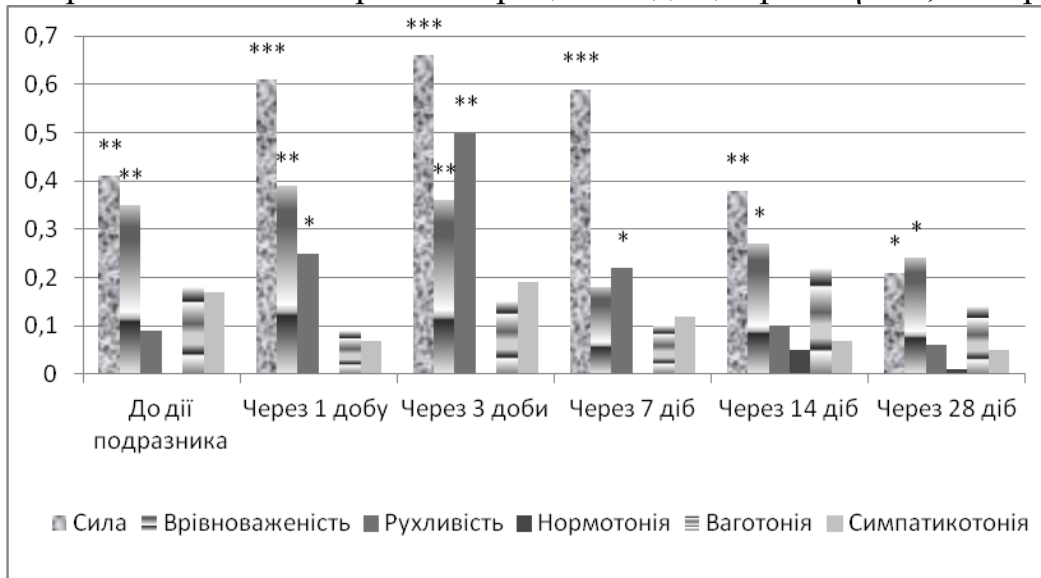


Рис. 1. Сила впливу регуляційних механізмів на вміст триацилгліцеролів в крові свиноматок за умови дії технологічного подразника, η^2_x : * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$, *** – $p<0,001$.

Через 28 діб після дії технологічного подразника встановлено вплив сили та врівноваженості нервових процесів у корі великого мозку свиноматок – показник ступеня впливу складав $\eta^2_x=0,21-0,24$ за $p<0,05$, тоді як ступінь впливу рухливості коркових процесів був незначним. У стані відносного спокою тонус АНС не чинить вірогідного впливу на вміст ТАГ в сироватці крові, хоча показники ступеня впливу ваготонії та симпатикотонії складали $\eta^2_x=0,17-0,18$, а нормотонії – $\eta^2_x=0,00$. Через 1 добу після дії технологічного подразника ступінь впливу ваготонії та симпатикотонії на вміст ТАГ в сироватці крові знижувався і складав $\eta^2_x=0,07-0,09$, тоді як нормотонії – $\eta^2_x=0,00$. Через 3 доби після дії технологічного подразника відмічали тенденції

до впливу симпатикотонії на вміст ТАГ в сироватці крові – $\eta^2_x=0,19$ за $p<0,1$. Через 7 діб після технологічного подразнення вплив вихідного вегетативного гомеостазу на вміст ТАГ в сироватці крові був незначним і складав $\eta^2_x=0,00-0,12$. Через 14 діб після технологічного подразнення встановлено підвищення впливу ваготонії на вміст ТАГ в сироватці крові $\eta^2_x=0,22$ за $p<0,1$. Через 28 діб після дії технологічного подразника ступінь впливу тонуусу АНС на вміст ТАГ в сироватці крові свиноматок був незначним, а показник сили впливу нормо- та симпатикотонії складав $\eta^2=0,01-0,05$, а ваготонії – $\eta^2_x=0,14$. ТАГ відносяться до аполярних ліпідів, що зберігаються у різних клітинах організму, але особливо в жировій тканині; та, як правило, є основною формою зберігання енергії у ссавців [11]. Результати наших досліджень показали, що вміст ТАГ в крові холостих свиноматок певним чином лімітуються як показниками умовно-рефлекторної діяльності організму, так і переважанням парасимпатичного відділу АНС.

Висновки. З'ясовано, що типологічні особливості діяльності нервової системи взаємопов'язані та чинять вірогідний вплив на вміст триацилгліцеролів в крові холостих свиноматок за умови дії технологічного подразника. Між основними показниками умовно-рефлекторної діяльності та вмістом триацилгліцеролів в сироватці крові встановлено позитивний кореляційний зв'язок. Результати дисперсійного аналізу засвідчили вплив сили та рівноваженості коркових процесів протягом всього дослідного періоду, тоді як рухливості коркових процесів – лише за умови дії технологічного подразника.

ЛІТЕРАТУРА

1. Stress and its influence on reproduction in pigs: a review / Einarsson, S., Brandt, Y., Lundeheim, N. et al. *Acta Vet Scand.* 2008. Vol. 50. P. 48. DOI: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-4>
2. Merlot, E., Mounier, A., Prunier, A. Endocrine response of gilts to various common stressors: A comparison of indicators and methods of analysis. *Physiology & Behavior.* 2011. № 102. P. 259–265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.11.009>
3. Вариабельность сердечного ритма школьников 10–11 лет в зависимости от содержания цинка, меди, кальция и стронция в организме / Негериш, А. В. и др. *Перинатол. и педиатрия.* 2011. Вып. 3, № 47. С. 53–56.
4. Науменко В. В. Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок з деякими функціями у свиней. *Науковий вісник національного аграрного університету.* 2004. Вип. 78. С. 13–34.
5. Effects of dietary supplementation of the osmolyte betaine on growing pig performance and serological and hematological indices during thermoneutral and heat-stressed conditions / Mendoza, S. M. et al. *Journal of animal science.* 2017. Vol. 95 (11). P. 5040–5053. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas2017.1905>
6. Чумаченко В. В., Пінський, О. В., Семененко О. Б. Вплив стрес-фактору на динаміку показників ліпідного обміну поросят. *Наукові читання – 2014 : наук.-теорет. зб.* 2014. Т. 1. С. 116–118. URL: <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/1320>

7. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / В. І. Карповський та ін. Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. 2012. Вип. 13. № 1/2. С. 105–108.

8. Фізіологія сільськогосподарських тварин : практикум. 3-тє вид. перероб. і допов.; за ред. І. Д. Дерев'янка, А. С. Дячинського. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 264 с.

9. Fossati P., Prencipe L. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. *Clinical Chemistry*. 1982. Vol. 28 (10). P. 2077–2080.

10. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников: учеб. пособие. Москва : Колос, 1969. 256 с.

11. Ayala A., Muñoz M. F., Argüelles S. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2014. Article ID 360438. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/360438>.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ РЕГУЛЯЦИИ И СОДЕРЖАНИЕМ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ В КРОВИ СВИНОМАТОК ПРИ УСЛОВИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ

Постой Р., Карповский В., Данчук О., Криворучко Д.

Статья посвящена исследованию взаимосвязи между особенностями деятельности нервной системы и показателями обмена липидов. Выяснено, что основные показатели условно-рефлекторной деятельности свиноматок взаимосвязаны и оказывают достоверное влияние на содержание триацилглицеролов в крови. Выявлены корреляционные связи между ваготонией и содержанием триацилглицеролов в крови свиноматок.

Ключевые слова: высшая нервная деятельность, автономная нервная система, триацилглицеролы, кровь, свиноматки.

THE RELATIONSHIP BETWEEN CORTICAL AND VEGETATIVE REGULATION MECHANISMS AND TRIACYLGLYCEROLS CONTENT IN BLOOD OF SOWS UNDER THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL STIMULUS

Postoi R., Karpovskyi V., Danchuk O., Kryvoruchko D.

The article is devoted to the studying of the relationship between the features of nervous system activity and indicators of lipid metabolism. The main indicators of sows' conditional reflex activity are interrelated and have a significant impact on triacylglycerols content in blood. Correlation between vagotonia and triacylglycerols content in sows' blood was found.

Key words: higher nervous activity, autonomic nervous system, triacylglycerols, blood, sows.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 636.27.083.312:591.5 (477)

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.08

ПОВЕДІНКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ПРИ БЕСПРИВ'ЯЗНОМУ УТРИМАННІ

О. Безалтична

Одеський державний аграрний університет

Етологічні показники рухової, кормової та комфортно-гігієнічної поведінки, що виявленні у корів української червоної молочної породи при застосуванні цілорічного силосно-сінажно-концентратного типу годівлі та боксового утримання на сучасній молочній фермі є зовнішнім відображенням фізіологічних процесів організму і залежать від сезонних і технологічних факторів. У літній період порівняно із зимовим тривалість руху вірогідно зростає (на 32,32 %), а тривалість відпочинку корів у положенні стояння і лежання – вірогідно зменшується. В умовах стабільної однотипної годівлі різниці у часі споживання корму залежно від пори року майже не відмічається, але є вірогідна різниця за тривалістю жуїрки у позі стояння, що може бути наслідком температурного фактору. Споживання води влітку частіше (у 2,88 рази) і триваліше (на 21,46 хв).

Ключові слова: корови, українська червона молочна порода, етологічна поведінка, безприв'язне утримання, силосно-сінажно-концентратного тип годівлі.

Постановка проблеми. Сучасний стан молочного скотарства характеризується застосуванням інтенсивних технологій з використанням худоби з високим генетичним потенціалом. Публікації вітчизняних і зарубіжних авторів висвітлили низку проблем промислового виробництва молока, серед яких особливе місце займає невідповідність умов утримання етологічним потребам тварин. На думку ряду авторів сучасні індустриальні технології є «агресивними» для тварин з високим рівнем продуктивності, а тому їх організм постійно знаходиться під тиском фізіологічного навантаження, яке часто призводить до втрати продуктивності та навіть захворювання [8, 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження особливостей поведінки великої рогатої худоби в умовах промислових комплексів має велике теоретичне і прикладне значення тому, що вона знаходиться у прямій залежності від технології утримання, годівлі та доїння [6]. Умовно поведінку корів можна поділити на періоди загальної активності та бездіяльного стану. Загальна активність може виражатися різним характером залежно від мотивації, умов зовнішнього середовища й особливостей нейрогуморальної системи тварини. У свою чергу, до загальної активності входить дослідницька, рухова, кормова, комфортна, гігієнічна, статева, ігрова й агресивна активність [2,3].

Мета роботи. Встановити особливості поведінки корів при використанні цілорічного силосно-сінажно-концентратного типу годівлі за умов цілорічного

боксового утримання.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження виконували впродовж 2013–2018 рр. на базі стада великої рогатої худоби української червоної молочної породи в умовах СТОВ «Агрофірма Петродолинське» Овідіопольського району Одеської області. Оцінку поведінки піддослідних тварин проводили шляхом візуальних спостережень за методикою В. И. Великжаніна [3]. При цьому досліджували тривалість таких етологічних актів, як лежання (на лівому та правому боці, на животі), стояння, рух, споживання корму, споживання води, ссання, гра, сутички, бійки, комфортні рухи, дефекація, урінація. Хронометражні спостереження проводили впродовж 24 годин. На основі отриманих даних розраховували індекс функціональної активності тварин за формулою: $I=t/\Delta t$, де I – індекс функціональної активності; t – час спостережень, хв., Δt – час функціональної активності, хв.

Результати досліджень опрацьовано за допомогою статистичних методів, викладених у роботах Н. А. Плохинського [9].

Результати досліджень. Рухова активність як природна потреба, є важливою формою поведінки тварин у навколишньому середовищі. Рухова активність, завжди слугувала одним з головних методів діагностики загального стану організму [1, 4,10].

Бездіяльний стан корови складається із відпочинку в лежачому і стоячому стані (за відсутності жуйки) та сну. У зв'язку з тим, що сон можна точно визначити тільки інструментальним методом за допомогою енцефалографа, його тривалість в нашому досліді не визначали.

Таблиця 1. Показники рухової активності та бездіяльності корів за боксового утримання (n=20)

Показник поведінки	Період року	
	зимовий	літній
Частота руху, разів	23,54±2,07	30,91±3,68
Тривалість руху, хв (α)	81, 27±3,68	107,54±7,55***
Індекс рухової активності	0,056	0,074
Частота відпочивання, разів	18,34±1,21	23,74±2,17
Тривалість відпочинку, хв	493,24 ±10,44	417,39 ±13,54***
у т.ч. у позі лежання	331,53 ±12,82	274,55±14,53***
у позі стояння	161,71 ± 6,73	142,84 ±6,02*

*Примітки: α – у даний показник не ввійшла тривалість примусової поведінки пов'язаної з доїнням корів; * – $P<0,05$; *** – $P<0,001$*

Дані таблиці 1 свідчать про те, що період року впливає на рухову активність корів. Так, у літній період порівняно із зимовим тривалість руху вірогідно зросла на 26,27 хв або на 32,32 %. У літній період корови частіше рухалися (у 7,37 разів), але й частіше відпочивали (у 5,40 разів). Тривалість відпочинку корів у літній період була вірогідно меншою на 75,85 хв або на 18,17%, ($P<0,001$). Причому тривалість відпочинку корів у літній період у положенні стояння і лежання також були вірогідно меншими(відповідно на 56,90 і 18,87 хв). Отже, період року впливає на тривалість рухової активності та

бездіяльного стану і це необхідно враховувати при організації технологічних процесів. Враховуючи, що СТОВ «Агрофірма Петродолинське» знаходиться у регіоні з нестабільними кліматичними умовами (посушливі весна, літо і осінь, безсніжна зима), господарство вимушене заготовляти 2–3 річний запас кормів, а молочний комплекс з безприв'язно-боксовим утриманням утриманням корів – перевести на цілорічний силосно-сінажно-концентратний тип годівлі. Такий тип годівлі фізіологічно виправданий, адже за результатами багатьох досліджень [7, 11, 12] він забезпечує рівномірне травлення у рубці корів. У зв'язку з цим важливо розглянути характер кормової поведінки корів при використанні цілорічного силосно-сінажно-концентратного типу годівлі за умов безприв'язно-боксового утримання. Отриманні дані наведено у таблиці 2

Таблиця 2. Показники кормової поведінки корів за умов боксового утримання

Показник поведінки	Період року	
	зимовий	літній
Тривалість споживання корму, хв	346,11±9,41	365,62±10,4
Частота споживання корму, разів	10,51±1,22	14,42±1,58
Індекс кормової активності	0,240	0,253
Тривалість жування жуйки, хв	427,89 ± 8,15	414,10 ± 7,16
у т.ч: у позі лежання	204,56 ± 6,57	218,47 ± 10,3
у позі стояння	223, 33 ± 7,55	195,63 ± 9,26*
Тривалість споживання води, хв	31, 41± 3,22	52,87± 2,81***
Частота споживання вод, разів	11,24± 2,32	14,12± 1,24

Примітки: * – $P < 0,05$; *** – $P < 0,001$

З даних таблиці 2 видно, що в умовах стабільної однотипної годівлі корови у зимовий і літній періоди витрачають протягом доби майже однакову кількість часу на споживання корму. Про це також свідчить індекс кормової активності. Хоча спостерігається незначне і не вірогідне збільшення тривалості (19,51 хв) та частоти (3,91 рази) споживання корму в літній період. Не виявлено вірогідної різниці за таким показником як тривалість жуйки в літній та зимовий період. Лише вірогідна різниця спостерігалася за тривалістю жуйки у позі стояння, що може бути наслідком температурного фактору. За високої температури корови менше (на 27,7 хв) витрачають часу на жуйку в позі стояння. Температура навколишнього середовища у літній період також внесла корективу у споживання води. З даних таблиці 2 видно, що влітку корови частіше (у 2,88 рази) і триваліше (на 21,46 хв) пили воду. Підхід корів до напувалок спостерігається у проміжках між споживанням корму. Гігієнічна поведінка спрямована на видалення із організму твердих і рідких продуктів обміну речовин та підтримання чистоти шкіри [2]. Вона включає сечо- і каловипорожнення, обтрушування, облизування та чесання (грумінг). У корів не виявлено сезонної різниці в тривалості та у частоті дефекації та уринації (табл. 3). Візуальні спостереження показали, що під час фізіологічних

відправлень підлога майже не забруднювалася Серед досліджених показників комфортної поведінки корів, помітно виділяється чесання (грумінг). Влітку тривалість чесання збільшується майже у двічі.

Таблиця 3. Показники комфортно-гігієнічної поведінки корів за умова цілорічного боксового утримання

Показник поведінки	Період року	
	зимовий	літній
Дефекація: - частота, разів	10,07±0,72	11,17±0,56
• тривалість, хв	12,25±0,84	13,34±0,74
Уринація: - частота, разів	8,42±0,43	11,33±0,38
• тривалість, хв	6,07±0,31	8,41±0,26
Облизування: - частота, разів	10,1±0,42	12,24±0,42
- тривалість, хв	6,11±0,32	6,5±0,22
Чесання: - частота, разів	4,52±0,34	8,66±0,21***
• тривалість, хв	3,85±0,42	4,90±0,34

Примітки: *** – $P < 0,001$

Висновки. Етологічні показники рухової, кормової та комфортно-гігієнічної поведінки, що виявленні у корів української червоної молочної породи при застосуванні цілорічного силосно-сінажно-концентратного типу годівлі та боксового утримання на сучасній молочній фермі є зовнішнім відображенням фізіологічних процесів організму і залежать від сезонних і технологічних факторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акимущкин И.И., Мукашева Т. К. Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород :; Животноводство и мир. Троицк, 2008. 139 с.
2. Баскин Л.М., Чикурова У. А. Поведение крупного рогатого скота/ Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2014. 251 с.
3. Великжанин В.И., Подобед Л.И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота: монография - Днепропетровск: ООО ПКФ 2012. 416 с.
4. Гауптман Я. Этология сельскохозяйственных животных. Я. Гауптман, Б. Чумливски, Я. Душек и др. М., 1977. 203 с.
5. Зорін З.О., Полховская Н.О. Тепловой стресс: влияние на продуктивность коров. Комбикорма. 2016. №6. с.52-55.
6. Караваева Е.А., Подпалая Т.В., Ясевин С.Е. Некоторые технологические аспекты производства молока на промышленной основе. Сборник научных трудов Инновационные технологии в животноводстве. — Жодино, Ч П. 2010. С.145-148.
7. Малинин И., Садовникова Н. Тепловой стресс: правила игры. Животноводство России. 2016. № 16. С.32-34.
8. Мукашева Т.К. Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород: дис. канд. с.-х. наук. 06.02.04, Троицк, 2008. 139 с.

9. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. Москва: Колос, 1969. 246 с.
10. Севериновська О. В., Пахомов О.Е., Рибальченко В.К. Етологія (основи поведінки тварин). Дніпропетровськ Видавництво ДНУ.2010. 290 с.
11. Стяжкин В.О. Рядчиков В.Г.. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебник Краснодар: КГАУ, 2014. 616 с
12. Таранович, А. Некоторые аспекты технологии кормления коров в переходный период / Молочное и мясное скотоводство. 2008. №7. С. 9-12.
13. Хисамов Р. Р. Каюмов Р. Р. Сафиуллин Н. А. Оценка поведенческих реакций коров-первотелок при беспривязно-боксовой системе содержания и доения на роботах. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Е. Баумана. 2011. № 206. С. 251-255.

ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ УКРАИНСКОЙ КРАСНОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПРИ БЕСПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ

Безалтычная Е.

Этологические показатели двигательного, кормового и комфортно-гигиенического поведения, которые выявлены у коров украинской красной молочной породы при использовании круглоголового силосно-сенажно-концентратного типа кормления и боксового содержания на современной молочной ферме есть внешним отображением физиологических процессов организма и зависят от сезонных и технологических факторов. В летний период сравнительно с зимним длительность движения достоверно увеличивается (на 32,32 %), а длительность отдыха коров в положении стоя и лежа – достоверно уменьшается. В условиях стабильного однотипного кормления разницы во времени потребления корма зависимости от времени года практически не отмечается, но есть достоверная разница по длительности жвачки в положении стоя, что может быть следствием температурного фактора. Потребление воды летом более частое (в 2,88 раза) и длительное (на 21,46 мин).

Ключевые слова: коровы, украинская красная молочная порода, этологическое поведение, беспривязное содержание, силосно-сенажно-концентратный тип кормления

THE BEHAVIOR OF COWS OF UKRAINIAN RED DAIRY BREED WITH LOOSE HOUSING

Bezaltychnaya E.

Ethological indicators of motor, feed and comfortable-hygienic behavior that were identified in Ukrainian red cows of dairy breed when using round-headed silage-syna-concentrate type of feeding and box maintenance on moderna dairy farm is an external reflection of the physiological processes of the body and depends on seasonal and technological factors. In the summer period, compared with the winter, the duration of movement significantly increases (by 32.32%), and the duration of rest of the cows in the standing and lying positions is significantly reduced. In conditions of stable feeding of the same type, there is practically no difference in the

time of food intake depending on the time of year, but there is a significant difference in the duration of the chewing gum in a standing position, which may be a consequence of the temperature factor. Water consumption in summer is more frequent (2.88 times) and longer (by 21.46 min).

Key words: cows, Ukrainian red dairy breed, ethological behavior, loose housing, silage-silage-concentrate type of feeding

УДК 636.39: 591.5 (477.74)

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.09

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ КІЗ АНГЛО — НУБІЙСЬКОЇ ПОРОДИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

О. Воронюк

Одеський державний аграрний університет

Проводили дослідження деяких особливостей поведінки кіз англо – нубійської породи, а саме за такими показниками як підхід до годівниці, прийом корму, жуйка, дефекація, сечовипускання, відпочинок, рух по загону. За результатами спостережень максимальну кількість часу тварини витрачають на відпочинок 41,9 хвилин, а мінімальний показник складає 7,7 секунд, що на 99,6 % менше за максимум.

Ключові слова: продуктивність, якість, порода, поведінка, адаптація.

Постановка проблеми. Козівництво має давню історію, сучасні здобутки і тенденції розвитку в культурі сільськогосподарського виробництва світу, що зумовлено значною цінністю продукції кіз, їх високими адаптивними властивостями та наявністю природно-економічних умов для розвитку галузі.

Основна продукція козівництва — це пух, вовна (мохер), молоко, м'ясо і шкури. Однорідну вовну кіз використовують для виробництва пухових хусток, трикотажу, тканин, оксамиту, килимів тощо. Козяче молоко характеризується цілющими й бактерицидними властивостями і належить до дієтичних та лікувальних продуктів харчування. М'ясо кіз нагадує високоякісну баранину, а жир (лій) має лікувальну властивість. Шкури кіз після вичинки є неперевершеним матеріалом для модельного взуття, з них виготовляють високоякісні матеріали для галантерейної промисловості [5]. Нестача на ринку високопродуктивних тварин це проблема номер один на сьогодні, тому що як звичайні, так і безпородні кози, дають молоко яке за органолептичними показниками не відповідає вимогам споживачів і переробки промисловості для виготовлення сиру. Незважаючи на те що висока продуктивність буде коштувати виробнику дорожче, ці витрати компенсуються в якості продукції. Також дефіцит тварин є проблемою, яку можна вирішити через імпорт, але для того щоб мали високу продуктивність необхідно досліджувати їх адаптаційну здатність в нових умовах утримання і експлуатації [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поведінку різних видів сільськогосподарських тварин вивчало багато авторів, які вважають, що дані про поведінку тварин людина може використовувати для скорочення затрат

трудової діяльності, догляду, утримання зводять до мінімуму вплив навколишнього середовища. Вплив середовища сприяє виникненню стресу та інших небажаних явищ також проведенню селекції і збільшенню продуктивності [3]. Однак, вивчення питань поведінки кіз англо - нубійської породи в умовах півдня України вивчено недостатньо, що й спонукало проведенню наших досліджень.

Мета роботи - дослідити етологічні показники кіз англо - нубійської породи в умовах південного регіону України.

Матеріал і методи дослідження. Експериментальна частина роботи проводилася в умовах приватного господарства «Еліка» при таких погодних умовах: температура 18 °С, вологість 59 %, атм.т .765 мм.рт.ст., ясно, вітер 18 км/год з 12:00 до 17:20, і в наступний день відповідно інших погодних умов, а саме: температура 21 °С, вологість 61 %, атм.т. 762 мм.рт.ст., ясно, вітер 11км/год з 12:30 до 17:30. Дослідження проводилися за методикою М. Ковальчикова і К. Ковальчик, 1978 [1]. Для цього було оцінено 4 матки і 3 козла 1 річного віку англо - нубійської породи за такими показниками, як підхід до годівниці, прийом корму, жуйка, дефекація, сечовипускання, відпочинок, рух по загону . Цифрові дані були опрацьовані біометричним методом варіаційної статистики за Плохінським Н. А. [2].

Результати досліджень. Дуже ефективним елементом адаптації до зовнішніх впливів є спроможність тварин пристосовувати свою поведінку до змін умов середовища. Таким способом тварини забезпечують собі захист від конкурентів і ворогів, паразитів, хвороб і несприятливих кліматичних умов, а також забезпечують себе кормом, ухиляються від різних стресів, а завдяки статевій активності забезпечують збереження роду. В таблиці 1 наведені деякі адаптаційні якості кіз в умовах підприємства «Еліка».

Таблиця 1. Етологічні показники англо - нубійських кіз в осінній період року

Показники	n	$\bar{X} \pm S_x$	σ	CV,%
Підхід до годівниці	25	2,36±0,231	1,11	47,1
Прийом корму	25	7,83±0,89	4,395;	56,13
Дефекація	9	7,67±0,66	1,871;	24,39
Сечовипускання	10	7,7±0,38	1,16	15,05
Жуйка	22	17,522±2,099	9,619	54,896
Відпочинок	23	41,956±7,34	34,449	82,1
Рух по загону	22	35,5±5,456	25	70,4

З даної таблиці видно, що тварини проводять більше часу відпочиваючи, в середньому витрачаючи 41,9 хвилин, найменше тварини витрачають часу на дефекацію, яка становить 7,7 секунд що на 99,6 % менше за максимальний показник. Найбільше тварини підходять до годівниці і приймають корм 25 разів на добу, час прийому корму перевершує всі інші дії по повторюваності, але затрата часу становить 7,83 хв що на 80,87 % менше за максимальний показник – відпочинок. Також видно, що тварини поводять себе активно так як проводять

в русі 35,5 хвилин в середньому що на 13,3 % менше за максимальний показник. Відхилень від норм не спостерігається, тому можна зробити висновок, що всі тварини добре пристосувались до природних умов південного регіону і мають добру резистентність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковальчикова М., Ковальчик К., Панова Е., Мирошніченко Г. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1978. 271 с.
2. Плохінський Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. - М. Колос, 1969. С. 247.
3. Ружбеляева О.Г., Тоцев В.К. Молочная продуктивность коз в связи с ихтеологическими актами // Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. №4. С 47.
4. Симоненко С.В. Научные аспекты переработки козьего молока и получения продуктов общего и специального назначения: Дис. д-р.техн. наук: 05.18.04 / Симоненко С.В. 2010. 297 с.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 88-ФЗ "Технический регламент на молоко и молочную продукцию".

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ КОЗ АНГЛО – НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Воронюк О.

Проводили исследования некоторые хособенностей поведения коз англо – нубийской породы, а именно за такими показателями, как подход к кормушке, прием корма, жвачка, дефекация, мочеиспускание, отдых, движение по загону. По результатам наблюдений максимальное количество времени животные тратят на отдых - 41,9 минут, а минимальный показатель составляет 7,7 секунд, что на 99,6 % меньше максимума.

Ключевые слова: *продуктивность, качество, порода, поведение, адаптация.*

SOME FEATURES OF THE BEHAVIOR OF GOATS OF THE ANGLO - NUBIAN BREED

Voronyuk O.

We studied some of the behavioral features of goats of the anglo-nubian breed, namely for indicators such as coming up to the feed trough, feeding, chewing, defecation, urination, rest, movement along the pen. According to the observations, the animals spend the maximum amount of time rest 41.9 minutes , and the minimum figure is 7.7 seconds, which is 99.6% less for the maximum.

Key words: *productivity, quality, breed, behavior, adaptation.*

УДК 634.4.084/27

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.10

ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ СУСПЕНЗІЇ ХЛОРЕЛИ

О. Карунський, Г. Котець., Т. Резник, О. Кишлалі

Одеський державний аграрний університет

С. Мкртчян

ФГ «У Самвела»

Експериментально обґрунтовано доцільність та ефективність використання суспензії хлорели у складі комбікормів, під час вирощування та відгодівлі свиней, у дозі 500 мл на голову за добу. Збалансування раціонів підсвинків дослідних груп, за необхідними показниками повноцінної годівлі згідно деталізованих норм та забезпечення оптимального співвідношення основних елементів за рахунок суспензії хлорели, позитивно вплинула на обмін речовин в організмі тварин та їх засвоєння. Доведено, що введення суспензії хлорели в раціони під час вирощування та відгодівлі молодняку свиней сприяє підвищенню середньодобових приростів на 21,9%, зменшує витрати корму для отримання 1кг продукції на 0,7 корм. од.

Ключові слова: *молодняк свиней, кормова добавка, суспензія хлорели, продуктивність, затрати корму.*

Постановка проблеми. У виробництві свинини визначаючим фактором її якості і рентабельності являється відгодівля свиней. Головна задача організації відгодівлі – це забезпечення тварин усім необхідним комплексом поживних та біологічно-активних речовин, для досягнення максимально можливого середньодобового приросту і отримання біологічно-повноцінного білкового продукту. Виробнича практика показує, що більшість тварин росте значно повільніше своїх фізіологічних можливостей. Більш за все це пов'язано з недостатньою кількістю біологічно активних речовин в раціонах тварин. При дефіциті біологічно активних речовин в кормах їх кількість в продуктах тваринництва також знижується. В зв'язку з цим вивчення впливу кормових добавок на продуктивність тварин і якість продукції тваринництва має як теоретичне так і практичне значення. У практиці годівлі тварин для покриття дефіциту окремих вітамінів, мінеральних елементів у раціонах, використовують різні кормові добавки, суміші мікроелементів та вітамінів. Але більшість існуючих рецептів комерційних і місцевих кормових добавок мають обмежену продуктивну дію внаслідок того, що вони не використовують фактичний, зональний і локально-господарський хімічний (макро-мікроелементний) склад кормів, що не забезпечує поновлення фактичного дефіциту мікро- та макроелементів у складі кормів та раціонів конкретного регіону, зони господарства до рівня вимог сучасних норм живлення для тварин. При створенні кожного нового виду кормової добавки виникає необхідність випробування її ефективності в годівлі тварин. Переваги суспензії хлорели як кормової добавки - можливість культивувати хлорелу на протязі всього року, наявність оптимізованих технологій її вирощування і використання. Хлорела є

найпростішою одноклітинною водорістю в складі якої знаходиться величезна кількість поживних речовин і інших мікроелементів потрібних для продуктивної життєдіяльності будь-якого організму. Сама по собі хлорела не є хімічною речовиною і в порівнянні з іншими біологічними добавками істотно виграє у будь-яких преміксів за всіма показниками так як вона є живим організмом.

Мета роботи - вивчення впливу суспензії хлорели на продуктивність свиней та визначення затрат корму на виробництво 1ц продукції. Робота виконана у відповідності з планом науково-дослідних робіт кафедри генетики, розведення та годівлі сільськогосподарських тварин Одеського державного аграрного університету. В задачу досліджень входило:

- вивчити стимулюючий ефект суспензії хлорели на ріст та розвиток свиней в умовах дослідного господарства «Южний»;
- вивчити вплив суспензії хлорели на витрати корму на виробництво 1кг продукції;
- провести розрахунок економічної ефективності використання суспензії хлорели в раціонах свиней. Визначити оптимальну стимулюючу дозу суспензії хлорела;

Матеріал і методи досліджень. Для проведення дослідів була розроблена методика та складена схема дослідів. Дослід було проведено на чотирьох групах молодняку свиней по 12 голів віком 3,5 місяці. Для дослідів підібрали тварин аналогів (за віком, живою масою, породою), дослідження були проведені в ідентичних умовах. Зміни живої маси визначали шляхом зважування тварин до годівлі в кінці кожного місяця. Оцінку фізіологічного стану тварин проводили на початку дослідів і по його завершенню. При постановці на дослід жива маса тварин контрольної та дослідних груп були практично на одному рівні від 59,3 до 60,4 кг. Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили шляхом визначення середнього арифметичного (M), його похибки (m), рівняння вірогідності (P) із використанням таблиці t-критеріїв Стьюдента. Зміни показників вважали вірогідними за $P < 0,05$. Експериментальні дослідження проводилися в умовах дослідного господарства «Южний» на молодняку свиней великої білої породи. Науково-господарський дослід проведений згідно методик і рекомендацій, що викладені в практичних методиках дослідів у тваринництві за редакцією Козиря В. С., Свеженцова А.І. Перша - контрольна група споживала основний раціон, друга - дослідна окрім основного раціону споживала 400 мл суспензії хлорели на голову, третя дослідна - основний раціон та 500 мл суспензій хлорели на голову і четверта – дослідна група отримувала окрім основного раціону 600 мл суспензії хлорели на голову. Схема дослідів наведена в таблиці 1. Облік кормів раціону дослідних тварин, як у підготовчий так і в обліковий період здійснювали щодня за допомогою зважування кормів, які згодовували у кожну даванку. Умови утримування свиней у тваринному приміщенні відповідали існуючим зооветеринарним нормам.

Таблиця 1. **Схема дослідів**

Група	Кількість тварин,	Характер годівлі
-------	-------------------	------------------

	голів	Зрівняльний, 15 діб	Основний, 60 діб
I - контрольна	12	OP	OP
II -дослідна	12	OP	OP + суспензія хлорели (400 мл на голову за добу)
III -дослідна	12	OP	OP + суспензія хлорели (500 мл на голову за добу)
IV -дослідна	12	OP	OP + суспензія хлорели (600 мл на голову за добу)

Результати досліджень. Для складання раціонів визначали фактичну поживність кормових засобів, які були необхідні для використання у досліді, шляхом проведення хімічного аналізу за основними поживними речовинами, раціони відповідали нормам годівлі. В основний період дослідів раціон свиней був повноцінно забезпечений енергією і протеїном. На початку дослідів загальна поживність раціону становила 2,62 кормових одиниць (28,6 МДж обмінної енергії) та містила 237г перетравного протеїну. Щодоби тварини контрольної групи одержували 2,3 кг комбікорму, тварини дослідних груп отримували 2,3 кг комбікорму та 400, 500 та 600 мл суспензії хлорели відповідно. За період проведення дослідів який продовжувався 60 днів підсвинки, як контрольної так і дослідних груп відзначалися добрими показниками відгодівлі (табл.2). Із наведених у таблиці 2 даних видно, що на початку дослідів тварини чотирьох груп за середньою живою масою не відрізнялися. На кінець дослідів тварини 1-ї контрольної групи мали живу масу 101 кг, 2-ї дослідної -103,3кг, 3-ї дослідної – 109,9 кг та 4-ї дослідної -111,4кг. Різниця 1-ї контрольної та 4-ї дослідної груп 10,4 кг ($P>0,5$).

Таблиця 2. Відгодівельні показники свиней

Показник	Група			
	1	2	3	4
Добова доза суспензії хлорела, мл/гол.	-	400	500	600
Жива маса 1 голови: на початок період, кг	60	59,3	59,9	60,4
Тривалість періоду, діб	60	60	60	60
Приріст живої маси: загальний, кг	41,0	44,0	50,0	51,0
середньодобовий, г	683	733	833	850
± до контролю, %	-	+107,3	+121,9	+124,4
Витрати корму на 1 кг приросту, корм. од.	3,9	3,4	3,2	3,2
± до контролю, корм.од.	-	-0,5	-0,7	-0,7
± до контролю, %	-	87,18%	82,05%	82,05%

Як видно, середньодобові прирости живої маси у тварин дослідних груп були більшими у порівнянні з аналогами контрольної групи. Кращі показники добових приростів за період дослідів були отримані на раціонах з добавкою суспензії хлорели, яку додавали у кількості 400, 500, 600мл на голову. У результаті проведеного науково-господарського дослідів встановлено, що кращими відгодівельними якостями та більш високою енергією росту відзначалися підсвинки четвертої групи, вони явно переважали своїх ровесників з другої дослідної групи за віком досягнення живої маси 100 кг, але

за економічними показниками переважали тварини третьої дослідної групи. Збалансування раціонів підсвинків дослідних груп за необхідними показниками повноцінної годівлі згідно деталізованих норм та забезпечення оптимального співвідношення основних елементів за рахунок суспензії хлорели позитивно вплинула на обмін речовин в організмі тварин та їх засвоєння. Одержані дані свідчать, що незважаючи на те, що при середньому рівні годівлі тварин за період відгодівлі споживали з кормами однакову кількість поживних речовин і енергії, затрати корму були різними і коливалися від 3,9 до 3,2 кормових одиниць (42,5 до 34,8 МДж обмінної енергії).

Висновки. 1. Збалансована за необхідними компонентами деталізованих норм заключна відгодівля молодняка свиней сприяла кращому засвоєнню поживних речовин спожитих кормів, від чого їх затрати на 1 кг приросту були менші і склали 3,2 корм. од. 3,9 контрольній групі. 2. Краще засвоєння поживних речовин молодняком свиней дослідних груп позитивно вплинуло на інтенсивність їх росту. Найбільші середньодобові прирости живої маси були отримані від підсвинків четвертої групи (850г), що споживали в раціоні 600 мл суспензії хлорели за добу, але за економічними показниками переважали тварини третьої дослідної групи (833г), що отримували 500мл суспензії хлорели на голову. 3. Таким чином, для збільшення продуктивності свиней на відгодівлі доцільно застосовувати суспензію хлорели у раціонах годівлі молодняка свиней в кількості 500 мл на добу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богданов Н.И., Мельников С. В., Мананкина У. В. Использование хлореллы в кормлении сельскохозяйственных животных. / Комбикорма. №8 2010. С. 54-67.
2. Богданов Н. И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных /— Пенза : 2-е изд., перераб. и доп., 2007. 48 с.
3. Гроваторов Г. В. Норми годівлі, раціони і поживність кормів різних видів сільськогосподарських тварин: довідник / Г. В. Гроваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук та ін. — Суми : Університетська книга, 2008. 488 с.
4. Гамко Л. Н., Уфимцев Д. К., Подольников В. Е. Обоснование скармливания суспензии микроводоросли молодняка свиней на откорме и ее влияние на мясную продуктивность. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Материалы XII Международной научно-практической конференции - Горки: УО «БГСХА», 2009. С.191-196.
5. Гамко Л.Н., Подольников В.Е., Уфимцев Д.К. Эффективность использования обменной энергии при скармливании молодняка свиней суспензии микроводоросли/ Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: Сб. тр. XVI Международной научно-практической конференции - Гродно: ГГАУ, 2009. С.131-133.
6. Походня Г. С., Федорчук Е. Г., Дудина Н. П. *Chlorella vulgaris* ИФР № С-111 и использование ее суспензии в животноводстве. Белгород, 2009. 55 с.
7. Козырь В.С., Свеженцов А.В. Практические методики исследований в животноводстве, – Д.: Арт-Пресс, 2002. 354 с.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СУСПЕНЗИИ ХЛОРЕЛЛЫ

Карунский А. , Резник Т. , Мкртчян С. , Кишлалы Е.

Экспериментально обоснована целесообразность и эффективность использования суспензии хлореллы в составе комбикормов, во время выращивания и откорма свиней в дозе 500 мл на голову в сутки. Сбалансирования рационов поросят опытных групп, по необходимым показателям полноценного кормления относительно детализированных норм и обеспечение оптимального соотношения основных элементов за счет суспензии хлореллы, положительно повлияла на обмен веществ в организме животных и их усвоения. Доказано, что введение суспензии хлореллы в рационы при выращивании и откорме молодняка свиней способствует повышению среднесуточных приростов на 21,9%, уменьшает затраты корма для получения 1 кг продукции на 0,7 корм. Ед.

Ключевые слова: *молодняк свиней, кормовая добавка, суспензия хлореллы, производительность, затраты корма.*

PRODUCTIVITY OF PIGS WHEN FEEDING SUSPENSION OF CHLORELLA

Karunkyi O., Reznik T. , Mkrtchyan S. , Kishlali O.

The expediency and effectiveness of the use of chlorella suspension in the composition of fodder, during growing and fattening of pigs, in a dose of 500 ml per head per day was experimentally substantiated. Balancing the diets of the sub-samples of experimental groups, with the necessary indicators of complete feeding in accordance with detailed norms and ensuring the optimal ratio of the main elements due to the chlorella suspension, positively influenced the metabolism of the animals and their assimilation. It has been proved that the introduction of chlorella suspension in rations during growing and fattening of young pigs promotes an increase in average daily increments by 21,9%, reduces feed costs for obtaining 1 ts for 0,7 feeds unit.

Key words: *piglets, feed additive, suspension of chlorella, productivity, feed costs.*

UDC 657.92: 336.226.322

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.11

**DISCUSSION ASPECTS OF PROPERTY VALUATION
FOR TAX PURPOSES****R. Volchek***Odessa National Economic University*

The author's vision on the process of estimating the value of real estate objects for the purposes of taxation is given. It is established, that the current norms of valuation of property for taxation purposes, established by the main regulator of valuation activity in Ukraine – the State Property Fund of Ukraine, deprive transparency the process of valuation of property in our state, and offset personal accounting judgments when assessing real estate. Opacity and distortion of the current norms of normative legal acts regulating the process of valuation of property and property rights in Ukraine, as well as the norms of the International Financial Reporting Standards (further – IFRS) 13 «Fair Value Measurement» during the valuation of real estate objects, consists, according our opinion, representatives of the State Property Fund of Ukraine during the approval of property valuation reports for tax purposes are based on the estimated value of the objects, which should be determined solely on the basis of the prices of real estate offers and solely by means of a comparative approach. But, IFRS 13 «Fair Value Measurement» and National Standard 1 «General Principles of Valuation of Property and Property Rights» demand to determine the value of objects of evaluation in three methods: costly, cost-effective and comparative. Recommendations are introduced, implementation of which will allow to observe the transparency and correctness of determining the value of property for tax purposes.

Key words: real estate valuation, fair value, estimated value, market value

Introduction. The long-term reform of the Ukrainian economy in order to enter the European Economic Area, require radical transformations in the relations between the state and economic entities. According to our opinion, the transformation, in the main, should be based on the principle of transparency, which is ensured by international standards of financial reporting. The introduction of these standards into domestic business practices, requires academics and practitioners to revise accounting and analytical tools, the use of which would eliminate significant differences between the characteristics of accounting in our country and European countries, and ensure an increase in the investment attractiveness of the Ukrainian economy as a result of increased confidence from foreign investors. Transparency of actions among economic development participants is taking place in the observance of property rights to property and property rights. Ownership of property and property rights are identified in the types of value, under which the transactions of buy/sale and capitalization of assets and the management of business efficiency. The most frequent manifestations of non-transparent valuation of property in Ukraine appear during the implementation of real estate buy/sale transactions. Opacity is manifested in the fact, that public authorities try to find evidences of the maximum possible increase in the market value of real estate, which are subject to buy/sell

transactions in order to increase the volume of tax revenues from taxation of these transactions. Recently, these manipulations, according our opinion, acquire signs of corruption manifestations. Therefore, the study of the problem of determining the market value of real estate, which is the overwhelming majority of buy/sell transactions, is at this time of special urgency.

An analysis of current research. An analysis of literary sources has shown, that scientists and practitioners are focused on improving the theoretical and methodological principles for assessing the value of real estate. In particular, Litvinenko K. [1, p. 7-14] devotes special attention to the development of scientific tools for assessing the influence of the state of commercial real estate on the development of entrepreneurship in Ukraine. Y. Gubar and A. Gubar [2, p. 82] emphasize, that in the world practice of valuation of real estate, there is a problem of harmonization of methodological approaches to valuation into a single market value of real estate, which consists in solving two important tasks: 1. To ensure the reliability of the results. 2. To carry out the evaluation work in a timely manner. They proposed mathematical dependencies and the procedure for solving the problem of harmonization of the results of the evaluation through the application of rank coefficients. Pozdnyakov Y. and Sadovenko Y. [3, p. 151-154] focused on determining the error of independent valuation of real estate based on the analysis of sales prices, and determine the approaches to quantitative assessment of the results of independent valuation.

Meanwhile, there are still a few studies that are still so simple, at first glance, components of accounting and valuation methodologies, such as the inclusion of valuation principles in developing an algorithm for determining the value of real estate in accordance with the purpose of evaluation, and poorly developed proposals as for the definition of cost components of valuation entities in accordance with IFRS 13 «Fair Value Measurement». Moreover, the disclosure of features of the fair value of assets and liabilities in the notes to the financial statements for 2018 by enterprises of public interest is emphasized by the Ministry of Finance of Ukraine. The urgency of the deepening of the direction of research we have chosen, is reinforced by the need for a correct definition of the tax base for real estate transactions.

The purpose of the study is in the attempt of the author to provide methodological and methodical recommendations, the introduction of which will adhere to the principle of transparency during the valuation of property for tax purposes and, thus, will ensure the correct determination of the amount of tax payments to the State Budget of Ukraine during the sale of real estate .

Research results. According to our opinion, before proceeding to a direct study of the peculiarities of valuation of property for tax purposes, it is advisable to characterize the trends of the domestic real estate market, since it is the real estate purchase and sale agreements, determine the carrying out of the largest amounts of tax payments to the State Budget of Ukraine, compared to the agreements, regarding the sale and purchase of other property. According to the Ministry of Justice of Ukraine [4], the number of transactions of buy-sale of housing in Ukraine in 2018, compared with 2017, increased by 4.7%. Most deals with residential real estate in 2018 were held in Kiev – here registered 35 352 contracts for the buy-sale (Table 1).

Among the regions Sicheslavskaya leads the list of 28 484 contracts, in the second place Kharkivskaya – 28 132, and the three leaders are closing the Kiev region – 21 230. In total, in the year 2018, 277 230 agreements on the buy or sell of residential real estate were concluded in Ukraine [5].

Table 1. Number of real estate purchase and sale transactions in Ukraine, concluded in 2018.

Region	Number of transactions	Specific gravity
Total deals, including	277230	100,0 %
Kyiv city	35352	12,8%
Sicheslavskaya	28484	10,3%
Charkivskaya	28132	10,1%
Kyivskaya	21230	7,7%
Odesskaya	17486	6,3%

Source: [5].

Starting from 2018, new valuation rules for real estate have been introduced in Ukraine, which directly affects the process of certification of buy/sell transactions. The State Property Fund of Ukraine launched a new Unified Reports on Real Estate Valuation database. The structure of the system includes: a database; module of electronic determination of assessed valuation. Thanks to the Unified base, all evaluation reports are monitored through established market indicators. Hereafter, the state controls the compliance of the reports with the real situation in the real estate market: the completeness of data, compliance with their actual market prices, etc. After checking, the report is being registered and a unique number is assigned to it. Without this number, the assessment report – invalid and the notary has no right to conduct transactions on its basis [6].

Information as for checking of the number of registered property valuation reports by the State Property Fund of Ukraine is provided in the table below.

Table 2. Information as for registration of property valuation reports in a single database of assessment reports for the period from the authorization date (2018) of the electronic platform until January 31, 2019 (inclusive)

The number of registered property valuation reports	Number of property valuation reports verified by notaries	The number of property evaluation reports that were denied
180537	163743	18168

Source: [7].

Data analysis of the table. 2 shows, that during the operation of an authorized electronic platform in Ukraine, the proportion of reports on the evaluation of property registered denied in the registration is 10.1% According our opinion, it is too early to draw conclusions, whether it is too big or too early, since the system has only begun to work and it is undoubtedly, it is necessary to monitor the activities of appraisers in order to comply with the principles of transparency in determining the value of property for tax purposes. However, according our opinion, the methodological base chosen to provide a control function, overrides the effect of the main regulatory legal assets regulating the process of property valuation in Ukraine and contradicts the norms of international financial reporting standards. Therefore, we consider it

necessary to examine determinants, the critical thinking of which can be an impetus to increase transparency of control functions and analysis of the assessment process for tax purposes. According to international and national standards of financial reporting, the accounting of objects of fixed assets can be carried out in two models: 1. at initial cost; 2. at fair value. In accordance with clause 33 of the National Standard 1 «General Principles of asset valuation and property rights» [8], for purpose of statutory accounting at fair value, usually it should be understand the market value. Market value is the value for which it is possible to carry out alienation of an object of valuation on the market of such property on the date of valuation by an agreement entered into between the buyer and the seller after conducting the relevant marketing, provided that each party acted with knowledge of the case, prudently and without coercion [8]. In Ukraine, before 13.04.2019 there was actual a Resolution 358 «On conducting an assessment for the purposes of taxation and accrual and payment of other mandatory payments, which are settled in accordance with the legislation». According this Resolution and additions to it, for purposes of tax assessment, assessed valuation of appraisal object must be set out, and only with the help of market value. Assessed valuation in this case is as market value. The indicated aspects of evaluation are stipulated by the Order 658 of the State Property Fund of Ukraine (hereinafter – SPFU) «On Approval of the Procedure for Maintaining a Unified Database of Assessment Reports» dated May 17, 2018 [9]. We consider, that proposed by the Fund's algorithm, that ensures control over valuation procedures for tax purposes, contradicts the norms of the National Standard 1 «General Principles of Valuation of Property and Property Rights» and IFRS 13 «Fair Value Measurement» in the part of the economic treatment and nature of the market value of the property. The Unified base is being formed on the basis of the information from the assessment reports submitted by the subjects of valuation activity. The Unified base module provides an electronic determination of the estimated value of the valuation objects by automatic processing of information [9]:

- about the estimated value of the objects of evaluation available in the Unified base;
- about the sale prices (bid prices) in the market of similar property received from open sources, in particular from the Internet.

According to the results of generalization and comparison of the indicated information according the main characteristics of real estate with information about the object of evaluation, introduced into the Unified base by the subject of valuation activities, the average market price of the property similar to the object of valuation (hereinafter – the indicator) is being formed. The main elements of the comparison, are the characteristics of such property in the place of its location, physical and functional characteristics, terms of sale, etc. The average market price of a property similar to an object of valuation – is the price equivalent to the probable price for which a buy/sale of a property similar to an object with an appropriate term of service may be realized on the established valuation date. The result of the electronic determination of the estimated value carried out by the Unified base module is applied within +/- 25 percent of the indicator value. Information dedicated to the size of the indicator is being placed on the official website of the SPFU [9].

To illustrate the features of determining the value of the property for tax purposes, we give an example of the calculation of the value of the apartment.

Description of the object of evaluation

The object of evaluation is a three-room apartment, which is located on the second floor of a two-story building (the house was built 115 years ago). The house is located in the historic district of Odessa. The total area of the apartment is 66.6 sq.m. The living area of the apartment is 53.8 sq.m.

In accordance with IFRS 13, «Fair Value Measurement» [10], an entity should be valued in three approaches: comparative, cost-effective, and costly. If an approach is not used, the appraiser must justify the inappropriateness of its use.

A comparative approach

To determine the value of an object, we apply a method for estimating the value of 1 sq. m of area. In the process of analysis of the real estate market selected analogs, that are most similar to the object of evaluation by their characteristics and located in areas with a similar to the area of the object of assessment of investment attractiveness (table 3).

Table 3. Analogs of offers for sale

Source of information	Address	Area , sq.m	Characteristic	Price, USD	Price 1 m ² , USD
Odessa's issue of «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city, Velika Arnaytskaya str.	63	63/40/7 sq.m. apartment in a good living condition.	50000	794
Odessa's issue of «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city, Zhukovskogo str.	68	4/4 – storey house, 68/47/7 sq.m. Clean, cosy apartment with large balcony.	65000	956
Odessa's issue of «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city,Knazheska str./ Olgivska str.	58	2/2 – storey house, 58/ 36/12 sq.m. automatic gas-fired water heater. Balcony is glazed. Apartment is clean, in a living condition.	49500	854
Odessa's issue of «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city, Torgovaya str.,	111	Excellent condition. Major repairs, balcony. Furniture and appliances remain.	85000	766
Odessa's issue of «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city, Nizhinska str.	76	76/45/20 sq.m. A strong house. Private entrance. Separate rooms. Good condition.	65000	855

Source: own author's development

Using as basis of the value of the individual analog-values, highlighted in Table 3, we made corrections, that allow us to take into account the features of the object of evaluation (tabl.4).

Table 4. Correction of the value of analog objects

Indicator	Object of evaluation	Analog				
		1	2	3	4	5
Address	Odessa city, Torgovaya str., 45,					
The cost of analog, USD /sq.m	X	794	956	854	766	855
Correction for bargain	X	-10%	-10%	-10%	-10%	-10%
Corrected cost of analogs, USD /sq.m	X	714,6	860,4	768,6	689,4	769,5

Source: own author's development

The cost of an area of 1 sq. m of an object of evaluation can be determined by agreeing the value of individual indicators-analogs:

$(714,6 + 860,4 + 768,6 + 689,4 + 769,5) / 5 = 760,5$ USD for q sq.m of area

Knowing the total area of the object of evaluation, we will calculate its market value with VAT:

$$760,5 \text{ USD} \times 66,6 \text{ sq.m} = 50649,3 \text{ USD}$$

Enumerate the estimated market value of the apartment in the national currency of Ukraine (the average USD rate is 28.05,UAH as of 28.08.2018 according to the website of Ministry of Finance of Ukraine (<https://minfin.com.ua/currency/usd/>) [11].

$$50649,3 \text{ USD} \times 28,05 \text{ UAH} = 1\,420\,712,86 \text{ UAH}$$

Thus, the market value of an object determined by the comparative approach, with VAT, is: 1,420,712.86 UAH.

Cost-effective approach

In the process of analyzing the rental offer market, analogs that are most similar to the object of evaluation are selected (Table 5).

Table 5. Analogues of rental offers

Source of information	Address	Area, m ²	Characteristic	Rent, UAH	Rent 1 m ² , UAN
Odessa's issue «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city, Myasoedovs kaya str.	60	3/5; 60/45/6, separate rooms, repair, furniture, household appliances, internet. Lasted.	1000 0	167
Odessa's issue «Aviso» № 33 27.08.2018	Odessa city, Torgovaya str.	75	3/ 4. modern renovation, large balcony, modern furniture, all household appliances. Rooms are separate	1200 0	160
According to the real estate agency information (available reference)	Odessa city, Torgovaya str,	66,6	From 300 – up to 350 dol. (may be) In the presence of classical repair in the appraised apartment selected rent is 300 \$	8415	126

In the periodical issue «Aviso», there is an amount with VAT, since these objects-analogs were leased through the agencies.

Source: own author's development

Rental cost of an area of 1 sq. m of an object of valuation can be determined by adjusting the value of individual analogs, minus every 10% of correction for bargain. As a result, we obtain: $(150,3 + 144 + 126) / 3 = 140,1$ UAH – for 1 sq.m of area.

Potential gross income (PGI) for the year:

$$66,6 \text{ sq.m} \times 140,1 \times 12 \text{ months} = 111\,967,92 \text{ UAH}$$

In calculations it is necessary to take into account the losses from non used area. It is assumed, that in order for one user to free the room, and the other one took them, it will be enough for one month.

Correction for non used area (NUA) = $\text{PGI} \times t / 12 = 111\,967,92 \times 1 / 12 = 9330,66$ UAH

Potential gross income less the cost of under-utilization of the area is :

$$111\,967,92 \text{ UAN} - 9\,330,66 \text{ UAH} = 102\,637,26 \text{ UAN}$$

In practice of estimation, it has been assumed that maintenance costs for premises should be deducted from income. Depending on the area, these costs make up 10-20%. For the evaluated premises, we will accept the average value of 10%.

The actual gross income (AGI) (including VAT), which can be obtained from the rent of an apartment without operating costs, is:

$$(\text{AGI}) \text{ (including VAT)} = 102\,637,26 - 102\,637,26 \times 10\% = 92\,373,26 \text{ UAH}$$

Thus, the market value of an object with VAT in accordance with the cost-effective approach, based on the capitalization rate (12.75%), is:

$$92\,373,26 / 0,1275 = 724\,496,16 \text{ UAH}$$

Costly approach

During the evaluation, there was not used the costly approach, because there are enough analogs to determine the market value of the apartment by a comparative approach.

Interpretation of results

As a result of the application of generally accepted in the world practice approaches of assessment – comparative and cost-effective, the following results were obtained (Table 6).

Table 6. Interpretation of the results of the assessment of the market value of the property

№	Approach	Sum, UAH
1	Comparative	1 420 712,86
2	Cost-effective	724 496,16

Source: own author's development

The question arises, why such different valuation results of the real estate as for comparative and profitable approaches. The answer is in the periodical edition «Aviso», prices are those that the seller wants to get, but it is more likely that the buyer will pay the price. That is, in the periodical edition «Aviso» the prices are indicated in such a way, which the seller wants to receive, but the buyer is hardly to pay such price. In other words, in the periodical edition «Aviso» it is indicated *not price, but the cost*, that is for which it is possible to sell an apartment, but not the actual selling price. According our opinion, the prices for leasing operations are more relevant, as they reflect the real state of purchasing power of the population as a result of unstable economic situation in Ukraine. Therefore, such fundamentally different evaluation results in monetary equivalent. If the most effective use of the estimated real estate object – leasing, then its market value with VAT will be equal to 724 496.16 UAH. If the owners intend to sell it, the market value of the apartment with VAT will be 1 420 712.86 UAH. Compare the results we have calculated in order to determine the value of the property, with the results in the reports of assessments that are freely available in the Unified base on the SPFU website (Table 7). The synthesis of the results of the analysis of data shows, that the Unified base of appraisal reports contains information connected with the determination of the value of the real estate, in respect of which sales transactions are being carried out, without taking into account the factors that shape the investment attractiveness of the real estate. In particular, the information contained in the Unified base, shows the technical condition of the property and its value, and the cost of each object, according our opinion, is averaged.

Table 7. A selection of real estate objects from the Unified Reports Database, which is freely accessible on the website of the State Property Fund of Ukraine (from period of 28.08.2018 up to 02.09.2018)

The date of the report registration	Estimated cost of the object of evaluation, UAH	Report status	Locality of the object of appraisal	Type of real property	Type of the house	Year of introduction in exploitation	The total area, sq.m	Area of living quarters sq.m	Physical state
20.08.2018	648135,06	Registered	Odessa city, Primorsky district	apartment in a multi-storey residential building	«Chru-chevka»	1960	54,9	39,7	Unstable, dilapidated
20.08.2018	1198314,2	Registered	Odessa city, Primorsky district	apartment in a low-rise housing building	others	1900	101,9	51,1	Unsuitable

Source: [12]

Listed in the table 7 the list of market values of valuation objects that are as close as possible to the estimated real estate object, indicates that the website has registered reports of appraisers, in such a way that during the decision-making process of the registration, is leveled action of such essential factors as: the location of the object of assessment (where the property is located - distantly from the city center area or in the center of the city), level of renovation and comfort of apartment, the number of floors, distance from the main transport nodes. In other words, the effect of factors that the evaluator takes into account when determining the value of the property is being levelled. During the approval of the report of the appraiser of the SPFU completely «substitutes» the chosen accounting and analytical toolkit chosen by the appraiser, which he used to determine the value of a particular object of valuation, namely, the cost of an apartment. As a result, unreasonable purchasers' costs occur, which negatively affects investment activity in general.

Conclusions. Summarizing the information given as for the State Property Fund of Ukraine attempts to struggle against the «underestimated valuation of real estate», we note, that the procedure for comparing a certain market value of an object of valuation in a valuator's report for a certain date with an average market price of a similar property to a property valuation object, reduces it to nothing evaluation as a process, because if the market value of the property calculated by the appraiser is less than the average market price, which is being formed from the data registered in the Unified base of estimates, the transaction will be blocked. Accordingly, it is possible not to spend money on the evaluation, and automatically pay taxes based on the average market price of the object of evaluation. Unfortunately, such a conclusion follows from all actions of the State Property Fund of Ukraine and these actions cast doubt on the existence of a process of property valuation for tax purposes. Therefore, based on the rigorous realities of the real estate valuation market in Ukraine for tax purposes, we consider, that the State Property Fund of Ukraine needs to amend the Order 658 «On Approval of the Procedure for Maintaining a Unified Database of Assessment Reports» in the part of valuation of property for tax purposes, not at the estimated value, under which at this time is understood the market value, but simply for the estimated (or call it normative), that is, the cost, which is calculated according intended algorithm based on the input data. This type of cost will be more acceptable to the Fund's «algorithm of observance of transparency in the objective assessment of property for tax purposes», and will not be in conflict with the norms of the National

Standard 1 «General principles for valuation of property and property rights» and IFRS 13. We consider, that the normative value calculated for tax purposes and not lower than the average on the statistical estimation on the site of the State Property Fund of Ukraine, will be not objective and will not reflect the real state of the real estate market situation. If we move into our reflections as for correctness of the fair value determination of an object of valuation, then it is necessary to derive from the current norms established in both IFRS 13 «Estimation of fair value» and in the International Standards of Evaluation, namely: the determination of the value of property and property rights for comparative, cost-effective and costly approaches in accordance with the objectives of the assessment. Therefore, it is necessary to bring into the Order 658 in the part concerning the abolition of the item as for necessity to determine the value of an object of valuation solely on a comparative basis, but to enable evaluators to demonstrate their own professional judgment, and to be guided by all three approaches, and if any approach will not be used, then to justify this decision. In order to level the facts of «underestimation of the value of objects of valuation» at the estimated value, which at this time is understood as market value, it is necessary to amend the aforementioned Order and the National Standard of Assessment 1 «General Principles of Appraisal of Property and Property Rights» as for changing of the economic content of the definition of the term «market value of the object of evaluation», namely: instead of the phrase «cost per transaction», to enter «estimated monetary amount». It is this aspect, that will make possible to reduce the risk of results manipulating the results of determining the fair value of property valuation objects and property rights.

REFERENCES

1. Litvinenko K.: Scientific Instruments for Assessing the Impact of Commercial Real Estate Status on the Development of Entrepreneurship in Ukraine: Author's abstract. dis ... Candidate econ Sciences: 08.00.04. Odessa, 2017, 23 p.
2. Gubar Y., Gubar A.: The study of the problem of harmonization of methodological approaches to the assessment of real estate in human settlements. Modern achievements in geodetic science and production.1 (27), 2014, pp. 82-85.
3. Pozdnyakov Y., Sadovenko Y.: Determination of error of an independent valuation of real estate on the basis of sales prices. Scientific notes of the Taurida National University named after VI Vernadsky. 29 (68), 2018, pp. 151-156.
4. The number of transactions in the sale of housing in Ukraine last year increased by 4.7%. URL. <https://mind.ua/news/20196776-kilkist-ugod-z-kupivli-prodazhu-zhitla-v-ukrayini-torik-zrosla-na-47> (access date: 10.09.2019).
5. Where in Ukraine were sold the largest number of apartments in 2018: the highlights - infographics.
URL.https://24tv.ua/de_v_ukrayini_prodali_naybilshe_kvartir_u_2018_promo_visti_tsifri_infografika_n1123299 (access date: 10.09.2019).
6. Changes in real estate legislation.URL. <https://100realty.ua/uk/articles/zmini-zakonodavstva-v-sferi-neruhomosti-so-treba-znati-dla-ukladanna-ugodi-kupivli-prodazu> (access date: 11.09.2019).

7. Information on registration of property valuation reports in the Unified base. URL. http://www.spfu.gov.ua/userfiles/pdf/informaziia-reiestrazii-zvitiv-ebdz-na-aem_5772.pdf (access date: 11.09.2019).

8. General Principles of Property and Property Rights Valuation: National Standard 1. URL. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF> (access date: 11.09.2019).

9. On approval of the procedure for maintaining a Unified database of assessment reports: the Order of the State Property Fund dated May 17, 2018. 658. URL. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0677-18> (access date: 11.09.2019).

10. Fair Value Measurement : IFRS 13 (2013). URL. <https://www.iasplus.com/en/standards/ifrs/ifrs13> (access date: 11.09.2019).

11. Ministry of Finance of Ukraine URL. <https://minfin.com.ua/currency/usd/> (access date: 28.08.2018).

12. Information from the Unified database of Evaluation Reports for the period from 27.08.2018 up to 02.09.2018. URL. <http://www.spfu.gov.ua/ua/content/spf-estimate-basereport-dani-z-edinoi-bazi.html> (access date: 04.09.2018).

ДИСКУССИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Волчек Р.

Представлено авторское видение процесса оценки стоимости объектов недвижимости для целей налогообложения. Установлено, что действующие нормы оценки имущества для целей налогообложения, регламентированные основным регулятором оценочной деятельности в Украине – Фондом государственного имущества Украины, лишают процес оценки имущества в нашей стране прозрачности и нивелируют собственное бухгалтерское суждение во время оценки стоимости недвижимости. Непрозрачность и некорректное трактование действующих норм нормативно-правовых актов, регулирующих процес оценки имущества и имущественных прав в Украине, а также норм Международного стандарта финансовой отчётности (далее – МСФО) 13 «Оценка справедливой стоимости» при определении стоимости недвижимости заключается в том, что, по нашему мнению, представители Фонда государственного имущества Украины при утверждении отчётов по оценке недвижимости для целей налогообложения основываются на оценочной стоимости объектов, которая должна быть определена исключительно на основе цен предложения на объекты недвижимости и только лишь сравнительным подходом. Однако МСФО 13 «Оценка справедливой стоимости» и Национальный стандарт 1 «Общие положения оценки имущества и имущественных прав» требуют определения стоимости объектов оценки тремя подходами: зартарным, доходным и сравнительным. Сформулированы рекомендации, внедрение которых позволит соблюдать принцип прозрачности и корректно определять стоимость имущества для целей налогообложения.

Ключевые слова: *оценка недвижимости, справедливая стоимость, оценочная стоимость, рыночная стоимостью.*

ДИСКУСІЙНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ НЕРУХОМОСТІ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ОПОДАТКУВАННЯ

Волчек Р.

Наведено авторське бачення щодо процесу оцінки вартості об'єктів нерухомості для цілей оподаткування. Встановлено, що чинні норми оцінки майна для цілей оподаткування, регламентовані основним регулятором оціночної діяльності в Україні – Фондом державного майна України, позбавляють процес оцінки майна в нашій державі прозорості й нівелюють особисте бухгалтерське судження під час оцінки нерухомості. Непрозорість й викривлення дій чинних норм нормативно-правових актів, що регулюють процес оцінки майна та майнових прав в Україні, а також норм Міжнародного стандарту фінансової звітності (далі – МСФЗ) 13 «Оцінка справедливої вартості» під час оцінки об'єктів нерухомості полягає в тому, що, на нашу думку, представники Фонду державного майна України під час затвердження звітів з оцінки нерухомості для цілей оподаткування ґрунтуються на оціночній вартості об'єктів, яка має бути визначена виключно на основі цін пропозиції на нерухомість й виключно за допомогою порівняльного підходу. Натомість МСФЗ 13 «Оцінка справедливої вартості» та Національний стандарт 1 «Загальні засади оцінки майна та майнових прав» вимагають визначати вартість об'єктів оцінки за трьома методами: витратним, дохідним та порівняльним. Надано рекомендації, впровадження яких дозволить дотриматися прозорості й коректності визначення вартості майна для цілей оподаткування. Зокрема, ґрунтуючись на суворі реалії ринку оцінки нерухомості в Україні для цілей оподаткування, вважаємо, що Фонду державного майна України необхідно внести зміни до Наказу 658 «Про затвердження Порядку ведення єдиної бази даних звітів про оцінку» у частині оцінки майна для цілей оподаткування, не за оціночною вартістю, під якою на цей час розуміється ринкова вартість, а просто за оціночною (або назвати її нормативною), тобто за вартістю, яка розрахована за заданим алгоритмом виходячи із вихідних даних. Такий вид вартості буде більш прийнятний до запропонованого Фондом «алгоритму дотримання прозорості в оцінці майна для цілей оподаткування» й не буде суперечити нормам Національного стандарту 1 «Загальні засади оцінки майна та майнових прав» й МСФЗ 13. Вважаємо, що нормативна вартість, що розрахована для цілей оподаткування й є не нижчою за середню по статистичній оцінці на сайті ФДМУ, буде не об'єктивною, й не буде відображати реальний стан кон'юнктури ринку нерухомості. Якщо перейти у наших роздумах щодо коректності визначення справедливої вартості об'єкта оцінки, то необхідно виходити з чинних норм, які встановлені й у МСФЗ № 13 «Оцінка справедливої вартості» й у Міжнародних стандартах оцінки, а саме: визначення вартості майна та майнових прав за порівняльним, дохідним й витратним підходами відповідно до цілей оцінки. Тому треба внести зміни до Наказу № 658 «Про затвердження

Порядку ведення єдиної бази даних звітів про оцінку» у частині відміни пункту щодо необхідності визначення вартості об'єкта оцінки виключно за порівняльним підходом, та надати оцінювачам можливість проявити власне професійне судження й керуватися усіма трьома підходами й якщо якийсь підхід буде не використано, то обґрунтувати це рішення. Задля нівелювання фактів «заниження вартості об'єктів оцінки» за оціночною вартістю, під якою на цей час розуміється ринкова вартість, необхідно внести зміни до зазначеного Наказу й Національного стандарту оцінки № 1 «Загальні засади оцінки майна та майнових прав» щодо зміни економічного змісту визначення терміну «ринкова вартість об'єкта оцінки», а саме: замість словосполучення «вартість за угодою», прописати «розрахункова грошова сума». Саме цей аспект дозволить знизити ризик маніпулювання результатами визначення справедливої вартості об'єктів оцінки майна та майнових прав.

Ключові слова: оцінка нерухомості, справедлива вартість, оціночна вартість, ринкова вартість.

ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

УДК 339.5 / 338.4

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.12

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ЧИННИКИ ТА РЕЗЕРВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

А. Іванова

Одеський державний аграрний університет

Визначено основні напрямки оцінки ефективності розвитку аграрних підприємств. Обґрунтовано види функціональної ефективності структурних змін на рівні аграрного підприємства. З метою оцінки ефективності і, виходячи зі стратегічного підходу необхідності інтеграції всіх компонентів розвитку аграрних підприємств, визначено агрегований індекс ефективності розвитку аграрного підприємства. Визначено елементи, що формують ефективність стратегії інтегрованого росту аграрних підприємств.

Ключові слова: ефективність розвитку; стратегія інтегрованого росту; види функціональної ефективності структурних змін; критерії ефективного розвитку підприємства.

Вступ. Ефективний розвиток аграрного підприємства орієнтований на досягнення оптимального співвідношення між прибутковістю й стабільністю, на створення необхідних умов для досягнення такого балансу. Структурним змінам у даному випадку повинна піддаватися будь-яка функція чи сукупність функцій підприємства. Таким чином, функціональну ефективність структурних змін можна оцінити шляхом зіставлення витрат і отриманих результатів,

пов'язаних зі здійсненням визначених структурних перетворень усередині підприємства, спрямованих на досягнення оптимального балансу між ефективністю діяльності підприємства й стабільністю її положення.

Аналіз останніх досліджень свідчить, що теоретико-методологічні та прикладні аспекти організаційно-економічних чинників та визначення резервів підвищення діяльності аграрних підприємств знайшли відображення працях вітчизняних економістів: О.М. Алімов, О.І. Амоша, Ю.М. Бажал, Т.Г. Бень, І.А. Бланк, О.С. Галушко, В.М. Геєць, С.Б. Довбня, В.І. Саллі, М.Г. Чумаченко й інші. Із закордонних спеціалістів, включаючи вчених країн СНД, окремими аспектами цих питань займались: М.С. Абрютіна, Є.Ф. Брігхем, О.В. Грачев, В.В. Ковальов, М.Н. Крейніна, Г.В. Савицька, Р.С. Сайфулін, Дж. Ван Хорн, Е. Хелферт, А.Д. Шеремет та інші.

Метою дослідження є визначення особливостей оцінки діяльності аграрного підприємства та пошук напрямків підвищення її ефективності.

Результати досліджень. Ефективність виробництва являє собою економічну категорію, що відображає широкий комплекс умов функціонування виробничих сил і виробничих відносин, що у сукупності забезпечують процес розширеного відтворення. Цей процес, пов'язаний з виділенням таких основних напрямків оцінки ефективності розвитку аграрних підприємств як ефективність виробничого, ринкового, фінансового, соціального й екологічного розвитку. Відповідно до цього виділяємо наступні види функціональної ефективності структурних змін (рис. 1).

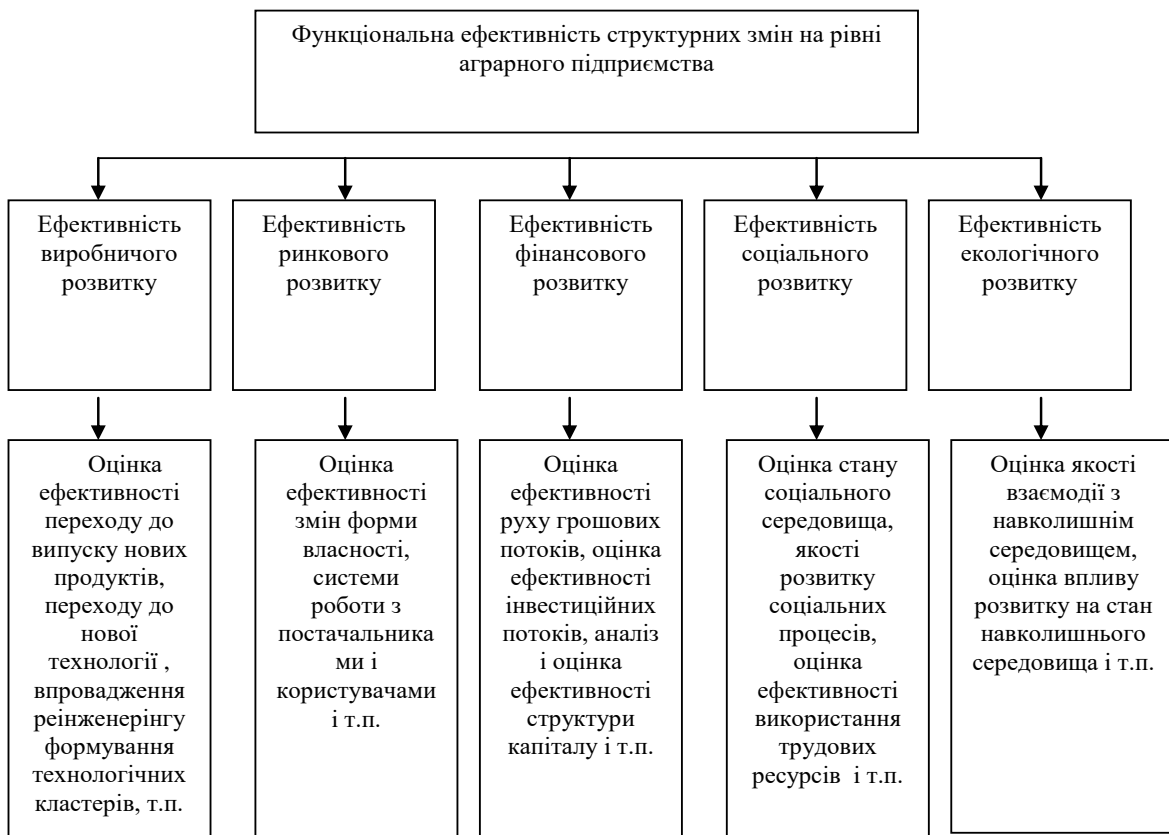


Рис. 1. Види функціональної ефективності структурних змін на рівні підприємства

Таким чином, доцільним є виділення наступних видів функціональної ефективності:

- ефективність виробничих змін чи виробничого розвитку (оцінка ефективності переходу до випуску нових продуктів, переходу до нової технології виробництва, кардинальна зміна виробничої діяльності);
- ефективність ринкового розвитку (оцінка ефективності зміни форми власності, системи роботи з постачальниками й споживачами);
- ефективність фінансового розвитку (оцінка ефективності руху грошових потоків, оцінка ефективності інвестиційних потоків, аналіз і оцінка ефективності структури капіталу і т.п.);
- ефективність соціального розвитку (оцінка стану соціального середовища, якості розвитку соціальних процесів, оцінка ефективності використання трудових ресурсів і т.п.);
- ефективність екологічного розвитку (оцінка якості взаємодії з навколишнім середовищем, оцінка впливу розвитку на стан навколишнього середовища і т.п.).

Виділені елементи є основними, тому що саме вони формують процес розвитку і є системостворюючими для нього. При цьому в структурних змінах існують не тільки самі елементи системи, але і внутрішньо системні відносини — управління розвитком (відповідно до рівнів управління – загальнодержавне управління розвитком, управління регіональним розвитком), формування стратегії розвитку, взаємодії між різними рівнями управління і т.д. Таким чином, необхідно оцінити ще й ефективність внутрішньо системних структурних змін. Ефективність виробничих змін, або виробничого розвитку, безпосередньо пов'язана із впровадженням виробничих інновацій, технологічних структурних змін.

До них можна віднести:

- виробництво досконало нової продукції на колишніх чи знов створених потужностях. Багато підприємств, що опинились в кризовому стані, намагалися знайти свою нішу за рахунок радикальних виробничих перетворень;
- зміцнення конкурентних позицій на основі впровадження реінженірингу чи модернізації бізнесу, випуску унікальної для окремого регіону (і країни в цілому) продукції;
- формування технологічних кластерів, що припускає інтеграцію різних підприємств усередині одного комплексу в єдину структуру з метою створення безупинного технологічного ланцюжка для виробництва й реалізації будь-якого виду продукції. При цьому, як правило, вдається знизити собівартість виробленої продукції (у тому числі споживаної на різних стадіях технологічного процесу), прискорити її реалізацію, варіювати в міру необхідності її якістю і технічними характеристиками, а також нормалізувати грошовий обіг між організаціями-ланками технологічного ланцюжка.

Ефективність фінансового розвитку оцінюється на основі стану вхідних і вихідних грошових потоків. На рівні підприємств вона знаходить своє відображення в балансі, у розрізі його статей. Тому ефективність фінансових змін оцінюється по наступних блоках:

- ефективність використання активів підприємства;
- ефективність використання пасивів підприємства.

При оцінці ефективності використання активів, особливе значення для підприємств здобувають питання управління структурними змінами в складі активів поза обігом і дебіторської заборгованості. Ці зміни полягають, як правило, у максимальному скороченні частки недоходних чи малоприбуткових активів у їхній сукупній структурі. Під скорочення в першу чергу підпадають об'єкти соціально-культурної сфери (дитячі садки, будинку культури, оздоровчі установи і т.д.), що раніше значилися на балансі великих підприємств [1, с.250]. Ефективність використання пасивів для аграрних підприємств пов'язана зі структурними змінами в складі власного капіталу і кредиторської заборгованості. Зміна структури власників – це не тільки посилення позицій визначених сторін за рахунок інших, але зміна власників узагалі. Зміни в складі кредиторської заборгованості спрямовані на подолання кризових явищ, пов'язаних із заборгованостями, що нагромадилися за роки кризи підприємства. Шляхи подолання подібних ситуацій можуть бути не зовсім коректними, тому що пов'язані або з "заморожуванням" частини чи всього обсягу боргів, або з таким способом фінансового оздоровлення, при якому на базі підприємств-боржників створюються нові підприємства, не обтяжені зобов'язаннями, а "старе" підприємство залишається формальним відповідачем по в загальне безнадійним зобов'язанням. Досить складною для формалізації є оцінка ефективності ринкових і внутрішньо системних змін. Об'єктом у цих випадках є форма власності підприємства, вид господарської діяльності (робота за визначеними схемами, система управління підприємством (наприклад, комплексна інформаційна система). Соціальна й екологічна функціональна ефективність розвитку аграрних підприємств є найбільш складними з погляду їхньої оцінки. Причина ця полягає у тому, що їхня реалізація має основною метою стабілізацію (як внутрішню, так і зовнішню) організації, а тому не можна розраховувати на збільшення обсягів прибутку в короткостроковому періоді. Оскільки переважна більшість підприємств стурбована вирішенням поточних фінансових питань при повному ігноруванні проблем стратегічного розвитку, соціальний і екологічний фактори сьогодні практично ними не розглядаються. Керівники й власники підприємств, що переслідують стратегічні цілі, можуть домогтися успіху тільки за рахунок підвищення того чи іншого виду (чи сукупності видів) функціональної ефективності в залежності від поставлених задач. Для оцінки названих видів ефективності і, виходячи зі стратегічного підходу необхідності інтеграції всіх компонентів розвитку аграрних підприємств, можна використовувати наступний агрегований індекс ефективності розвитку аграрного підприємства:

$$I_{\text{агр}} = I_{\text{фнэ}} * I_{\text{ффэ}} * I_{\text{фрэ}} * I_{\text{фвэ}} * I_{\text{фсэ}} * I_{\text{фээ}}, \quad (1)$$

де $I_{\text{фнэ}}$ – індекс функціональної виробничої ефективності;

$I_{\text{ффэ}}$ – індекс функціональної фінансової ефективності;

$I_{\text{фрэ}}$ – індекс функціональної ринкової ефективності;

$I_{\text{фвэ}}$ – індекс функціональної внутрішньо системної ефективності;

$I_{\text{фсэ}}$ – індекс функціональної соціальної ефективності;

$I_{фээ}$ – індекс функціональної екологічної ефективності.

Величина кожного індексу визначається як відношення показників за поточний і базисний періоди відповідно. З огляду на те, що кожний з виділених видів ефективності є комплексною величиною, для їхнього розрахунку можна використовувати методика, яка формалізована в такий спосіб:

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \pm \sum_{i=1}^n E_{ni} \quad (2)$$

де E_i – ефективність, отримана за рахунок i -го фактора виробничого, технічного, організаційного чи соціального характеру; E_{ni} – ефективність, отримана за рахунок соціально-психологічного фактора, обумовленого i -м фактором виробничого, технічного, організаційного чи соціального характеру; n – кількість факторів.

Слід зазначити, що запропонований індекс оцінки ефективності охоплює широкий спектр її складових елементів, але не може повною мірою оцінити всі ефекти розвитку і різну спрямованість дії всього кола факторів росту. Комплексний системний підхід до оцінки ефективності саме інтегрованого росту підприємств вимагає вивчення теорії кластерів і розробки на її основі стратегії розвитку аграрного підприємства в рамках конкретних територіальних господарських комплексів. Ефективність стратегії інтегрованого росту аграрних підприємств у національному масштабі і на рівні окремих підприємств припускає внесення значних змін у форми й методи управління. Підприємствам необхідно перебудовувати свої системи управління, виділяючи як основну мету ефективність розвитку. Вимірювана співвідношенням результату й витрат, ефективність управління розвитком тим вище, чим більше обумовлений управлінськими впливами ріст усіх складових вартості підприємства над зростом витрат. Перехід до нових форм і методів управління, орієнтованого на ефективний розвиток пов'язаний з розробкою і впровадженням у широких масштабах програм розвитку. Ці програми можуть бути різноманітними, концентруючи увагу або на технічних аспектах виробничого процесу, або на соціальних важелях, або упор робиться на матеріальне стимулювання. Загальним елементом у всіх цих програмах є процедура виміру ефективності розвитку - рівня, динаміки, взаємозв'язку з фінансовими показниками - як необхідна умова для контролю за реалізацією цілеспрямованих управлінських дій. Розробка програм розвитку, на відміну від програм, спрямованих на поліпшення поточних фінансових показників, інвестиційних програм досить новий напрямок не тільки в практиці вітчизняного аграрного виробництва, але й у закордонній практиці [2, с.120]. При оцінці оптимальності досягнутого рівня розвитку повинне бути порівняне збільшення витрат, викликане концентрацією зусиль на процесах розвитку, з економією і корисним ефектом, що одержує як саме підприємство (його власники й працівники), так і зовнішнє середовище, у якій воно функціонує. Тому визначення сукупної ефективності розвитку аграрного підприємства виходить за рамки галузевих результатів діяльності і включає такі складові як соціальний і екологічний ефект. Ефективність розвитку аграрних підприємств,

викликаючи підвищення рівня розвитку інших сфер господарської діяльності і поліпшуючи соціальні й екологічні аспекти зовнішнього середовища, позначається на ефективності і в інших секторах економіки і приводить до підвищення рівня життя населення в цілому. Відсутність методів оптимізації управління розвитком вимагає насамперед вибору й обґрунтування критеріїв оптимальності розвитку і його ефективності. Критерієм ефективності розвитку може стати ефективність економіки в цілому. Цей критерій, що пов'язує досягнення результату, заданого функцією національної економіки, у найбільшій мірі відповідає головній мети розвитку кожного суспільства – стабільне й стійке збільшення добробуту всього населення в гармонії з навколишнім природним середовищем. Однак, для практичного застосування приходиться використовувати інші критерії, що побічно відбивають головну мету у вигляді неформалізованої функції. Для кількісної оцінки ефективності стратегії інтегрованого росту аграрних підприємств також необхідно розподіляти міру ефекту й витрат, пов'язаних з отриманням цього ефекту. З глобального критерію ефективності випливають локальні критерії. Вони повинні враховувати специфіку відповідного рівня управління, на якому вимірюється ефективність, і бути підлеглим головному критерію. Усі основні елементи, що формують ефективність стратегії інтегрованого росту аграрних підприємств, можна представити у вигляді схеми (рис. 2), на якій у якості основних складових виділені:

- економічні ефекти (обсяг випуску продукції, обсяг продажів, прибуток, операційний прибуток, прибуток після сплати податків і т.п.);
- соціальні ефекти (рівень зарплати, рівень доходів, якість життя, охорона праці і т.п.);
- геополітичні ефекти (положення щодо світових ринків, імідж, вплив);
- екологічні ефекти (стан навколишнього середовища, норми забруднення, очищення);

Крім того, загальна стратегія інтегрованого росту повинна охоплювати такі напрямки розвитку як [1, с.180]:

- розширення попиту та пропозиції вітчизняних аграрних товарів на внутрішньому ринку шляхом підвищення збалансованості виробництва, створення сприятливих умови для ведення бізнесу на основі відповідного податкового, грошового, валютного й митного регулювання;
- впровадження технічних і екологічних стандартів;
- диверсифікованість товарної структури виробництва відповідно до потреб ринку;
- надання аграрним підприємствам можливості самостійно будувати свою господарську діяльність і прагнути до виробництва продукції з порівняно високим рівнем доданої вартості з метою поглиблення на своїх ринкових сегментах, адаптуючись при цьому до структурних змін, визначеними державними пріоритетами розвитку .

Для забезпечення ефективного розвитку аграрним підприємствам необхідно враховувати і такі критерії як:

- платоспроможний попит на продукцію і перспективи його росту;

- наявність сприятливих умов для одержання конкурентних переваг;
- прибутковість господарювання, що зможе забезпечити можливість самофінансування розширеного відтворення й поліпшення його якісних параметрів;
- можливість використання мультиплікаційного ефекту, пов'язаного з розвитком пріоритетного виробництва, тобто його позитивний вплив на інші виробництва й сфери діяльності.

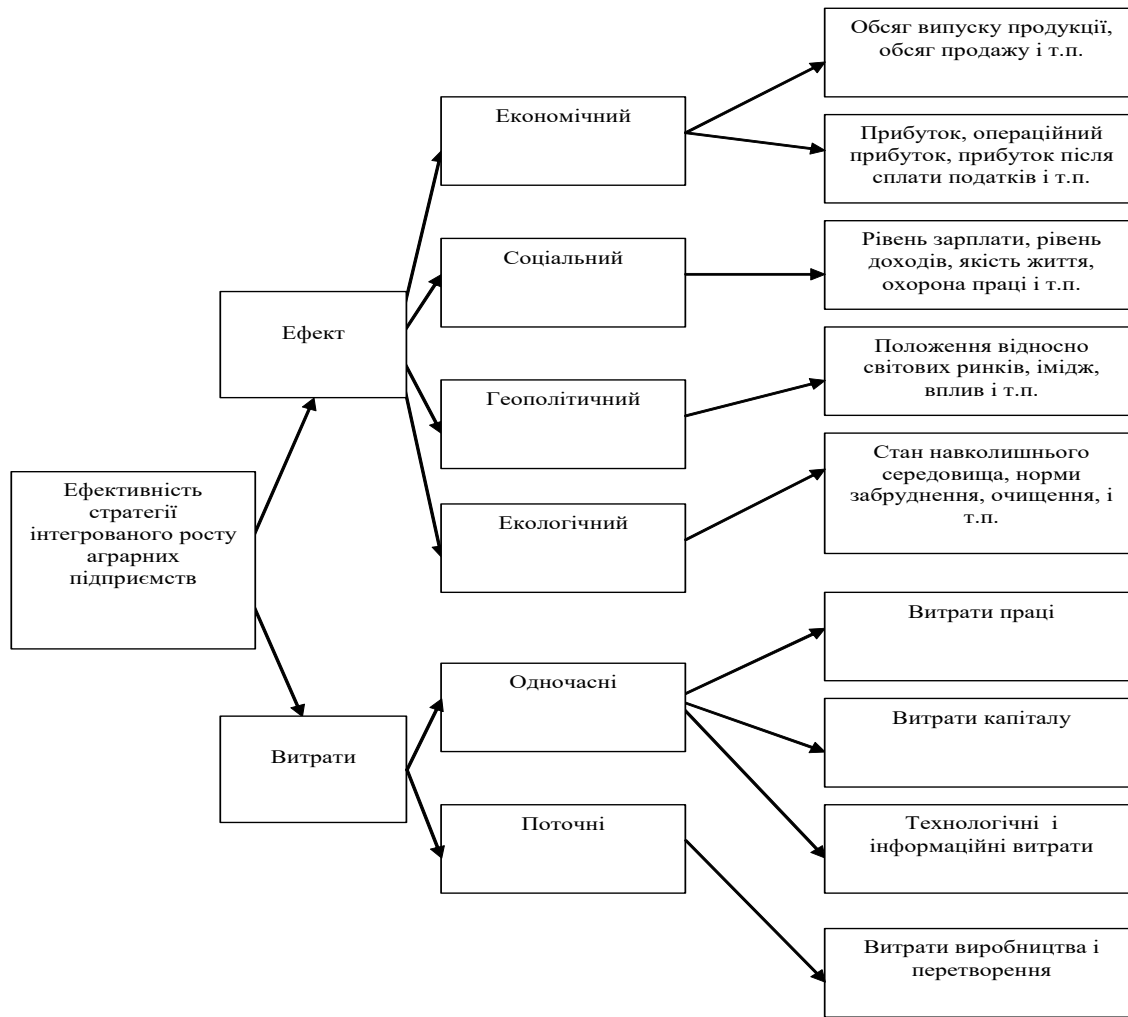


Рис. 2. Елементи, що формують ефективність стратегії інтегрованого росту аграрних підприємств

Формування вигідних умов для кожного регіону дуже специфічне [3, с. 9]. Секрет економічного успіху не може бути пояснений тільки лише високотехнологічною орієнтацією його виробничої структури. Успіх може бути обумовлений швидким поширенням інновацій на всі сегменти регіональної економіки, починаючи з постачальників. Ріст відбувається за рахунок підвищення рівня ефективності використання усіх виробничих факторів. Розвиток таких регіонів пов'язан зі зміною економічних і технологічних умов: переключення уваги з транспорту на комунікації, із виробництва товарів на ефективне використання нових знань у процесі виробництва, на організацію фірм і ринків ("інституціональний капітал") [4, с.5]. Ці фактори пояснюють

зсунення акцентів при формуванні стратегії інтегрованого росту з аграрного до інноваційного, що змінює їх секторальну і галузеву структуру, тобто центр ваги зміщається від виробництва в звичному розумінні до видів діяльності, пов'язаних з новими знаннями й організацією діяльності. Таким чином, інноваційний розвиток регіонів пов'язаний з формуванням "інноваційних ядер", що базуються на нових знаннях і дослідницьких центрах. Необхідно враховувати інституціональну взаємодію всередині регіону, тому що саме вона визначає "правила гри" економічного розвитку. Вивчення географічної структури важливо також із погляду обліку впливу основних виробничих факторів: наявності матеріальних і фінансових ресурсів, трудового потенціалу, транспортної мережі, величини трансакційних витрат ринкових угод. Другим позитивним ефектом, характерним для даної стратегії, є ефект охоплення. У загальному випадку ефект охоплення виникає при існуванні фактора виробництва, що може бути використаний одночасно для виробництва декількох видів продукції. Цей фактор характеризується багатофункціональною природою. При інтеграції факторів росту ефект охоплення значно підсилюється, оскільки виникає можливість використовувати багатофункціональний фактор на найрізноманітніших підприємствах, технологічно пов'язаних один з одним.

Висновки. Ефективний розвиток аграрних підприємств у рамках стратегії інтегрованого росту та визначенням основних організаційно-економічних чинників пов'язано з виникненням у його рамках ряду позитивних ефектів, у першу чергу, ефекту масштабу виробництва, охоплення та синергії. Його основою служить наявність у виробничому комплексі інноваційного ядра для виробництва визначеного виду продукції. При дії цих ефектів неприбуткові підприємства комплексу можуть перебороти нижню границю рентабельності за допомогою спеціалізації, що забезпечує підвищення продуктивності праці й зниження собівартості вироблених благ. Таким чином, підприємства одержують додаткові конкурентні переваги, що мають довгострокову основу.

Задля подальшого дослідження даного питання актуальним є визначення технологічного ядра бізнесу для визначення виробництва перспективного виду продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дієсперов В.С. Ефективність виробництва у сільськогосподарському підприємстві: Монографія. Київ: Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», 2008. 340 с.
2. Ільчук М.М., Нікітченко С.О. Перспективи ефективного розвитку сільськогосподарських підприємств в умовах поглиблення інтеграції. *Біоресурси і природокористування*. 2012. № 3/4. С.117-125.
3. Малік М.Й., Хвесик М.А. Сталий розвиток сільських територій на засадах регіонального природокористування та екологобезпечного агропромислового виробництва. *Економіка АПК*. 2010. № 5. С. 3 – 11.
4. Саблук П.Т., Калетнік Г.М., Кваша С.М. Національна доктрина продовольчої безпеки. *Економіка АПК*. 2011. № 8. С. 3-11.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ТА РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Иванова А.

Определены основные направления оценки эффективности развития аграрных предприятий. Обоснованно виды функциональной эффективности структурных изменений на уровне аграрного предприятия. С целью оценки эффективности и, исходя из стратегического подхода необходимости интеграции всех компонентов развития аграрных предприятий, обоснован агрегированный индекс эффективности развития аграрного предприятия. Определены элементы, формирующие эффективность стратегии интегрированного роста аграрных предприятий

Ключевые слова: *эффективность развития; стратегия интегрированного роста; виды функциональной эффективности структурных изменений; критерии эффективного развития предприятия.*

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC FACTORS AND RESERVES TO INCREASE THE ACTIVITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ACTIVITIES

Ivanova A.

The effectiveness of the agricultural enterprise. - the most important qualitative characteristic of the enterprise. This is a category that expresses compliance of the results and expenses of the enterprise with the goals of the activity and interests of owners. Economic assessment efficiency of the enterprise on the basis of indicators, which characterizes the effectiveness of various aspects of the enterprise, allows not only to find out how this result is obtained, but also to find ways to improve it. In turn, there is a definition of general reserves for improving economic efficiency, they are largely due to both the specifics of business activity and the stages of its production. Increasing economic efficiency, consider the unused cases of increasing the solution per unit of aggregate expenditures by making better use of all types of resources in the enterprise. Under market conditions, enterprises have gained full operational independence in choosing what and how much to produce, with whom to cooperate and to whom to sell their products, how to organize and plan processes accordingly. It is clear that this discretion is granted for the proper consideration of the market situation, its needs and requirements. The company strives to improve the efficiency of its operations, but only understanding of what depends on this efficiency can lead to positive results. Properly chosen production strategy and proper outputs provide the desired volume of sales and corresponding profits. Therefore, the activity of the company, finally, is rigidly determined by the overall economic situation, industry proportions and solvent demand of the population. The effectiveness of the enterprise depends on many factors, so the planning process must be preceded by a thorough analysis of both the existing situation and the capabilities of the enterprise. Thus, enterprise efficiency is a complex concept that reflects the end results of the use of resources over a period of time, the main feature of which may be the need to achieve the goal of production

and economic activity of agricultural enterprises with the least cost of social work or time. Successful implementation of the enterprise development strategy implies the implementation of effective, efficient and competitive economic activity. The main factors for improving the efficiency of agricultural enterprises are to increase its technical level, improve management, organization of production and labor, change the volume and structure of production, improve the quality of natural resources and more. Efficiency improvement is possible only if a quality management system is formed, which in turn implies the imposition of strict requirements on managers at all levels. So, nowadays, increasing the efficiency of agricultural enterprises is attracting more and more attention. Enterprises in this field need modernization of production as a whole. In turn, the main factors for improving the efficiency of enterprises are to improve its technical level, improve management, organization of production and labor, change the volume and structure of production, improve the quality of natural resources. Only a skillful use of the whole system of these factors can ensure sufficient growth rates of production efficiency.

Key words: *efficiency of development; an integrated growth strategy; types of functional efficiency of structural changes; criteria for effective enterprise development.*

УДК 338.432:633.1

DOI: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2019.94.13>

РОЗВИТОК ЗЕРНОВОГО ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ЕКОНОМІЧНІ ТА ОБЛІКОВІ АСПЕКТИ

І. Крюкова, О. Чабаненко

Одеський державний аграрний університет

У статті проаналізовано сучасний стан розвитку зернового виробництва в Україні. Досліджено потенціал експорту та місце України на світовому ринку зерна. Проаналізовано основні показники виробництва і реалізації зерна на національному та обласному рівнях. Виявлено основні тенденції та проблемні аспекти розвитку вітчизняного зернового виробництва. Розглянуто загальні риси державної фінансової підтримки виробників зерна в Україні. Досліджено основні проблемні аспекти бухгалтерського обліку витрат на біологічні перетворення активів у зерновому виробництві.

Ключові слова: *зернове виробництво, ринок зерна, зернова продукція, аграрні підприємства, державна підтримка, бухгалтерський облік, біологічні активи, облік витрат, обліково-аналітична підтримка.*

Вступ. Зернове виробництво, традиційно, постає базисом аграрного сектору економіки України, який визначає не тільки стратегічні вектори розвитку сільського господарства, а й національної економіки в цілому. Зерно визначає стратегічний експортний потенціал України, формує засади забезпечення продовольчої безпеки нації та є одним з найбільш конкурентоспроможних видів вітчизняної продукції як на європейському, так

на світовому аграрному ринках. Аграрний сектор України сьогодні є одним з єдиних видів економічної діяльності, який демонструє стабільний економічний розвиток та позитивну тенденцію зростання показників прибутковості діяльності, які, в значній мірі визначаються результатами зернового виробництва. За даними Державної служби статистики України, загальна величина експорту продовольчих товарів з України у 2018р. в порівнянні з попереднім роком збільшилась на 5% та склала близько 18,6 млрд. дол. При цьому понад 57% всієї суми експортних надходжень забезпечили три види продукції агропромислового комплексу: соняшникова олія, кукурудза, пшениця [3]. Разом з тим, як відмічають експерти, Україна має значно більший потенціал зернового виробництва, реалізація якого вимагає обґрунтування комплексу організаційно-економічних заходів та відповідної обліково-аналітичної підтримки, розробка і імплементація яких неможлива без виявлення і об'єктивної оцінки сучасних реалій та тенденцій розвитку вітчизняного зернового господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам забезпечення розвитку та підвищення ефективності зернового виробництва та організації системи належного його обліково-аналітичного супроводженні присвячено значна кількість наукових праць відомих вчених та практиків, серед яких видатний вклад зробили: Андрійчук В.Г., Дем'яненко М.Я., Жук В.М., Кадацька А.М., Лузан Ю.Я., Лупенко Ю.О., Малік М.Й., Метелиця В.М., Месель-Веселяк В.Я., Огійчук М.Ф., Плаксієнко В.Я., Саблук П.Т., Сук Л.К., Юрчишин В.В. та ін. Разом з тим, виняткова важливість зернового виробництва для національної економіки та невикористані можливості нарощування внутрішнього потенціалу продуктивності і зовнішнього експортного потенціалу, зумовлюють необхідність продовження наукових досліджень у спектрі виявлення проблемних аспектів як організаційно-економічного, так і обліково-аналітичного характеру подальшого розвитку вітчизняного зернового виробництва.

Метою дослідження є виявлення основних економічних тенденцій та облікових аспектів розвитку зернового виробництва України в контексті ролі і місця вітчизняної зернової продукції на національному та світовому зерновому ринках.

Результати досліджень. Зернове виробництво – базовий сектор аграрної економіки України та національної економіки в цілому. Частка зернової продукції у структурі експорту України за останні роки становить близько 15% (6501,1 млн. дол. США) та має тенденцію до зростання [3]. У 2017р. обсяг виробництва зернових та зернобобових культур в Україні склав 61,9 млн. т., потенційні можливості виробництва оцінюються до 80-85 млн. т. [8]. Сьогодні на світовому ринку зерна провідні позиції лідерства з виробництва зернової продукції займають: Китай (19%), США (17%), Канада (15%), Індія (10%), Росія (5%), Бразилія (4%), Аргентина (3), Україна (2%) та за прогнозами експертів FAO. [5]. Ці країни і надалі, поставатимуть провідними учасниками світового зернового ринку. При цьому, за прогнозами експертів FAO, присутність України на світових ринках зерна буде зберігатись. Очікується, що питома вага

вітчизняного зерна пшениці у світовій торгівлі у 2027 р. становитиме майже 10%, зерна кукурудзи – до 14%, або відповідно, 19,4 та 21,8 млн. т [6]. Аналіз основних показників розвитку зернового господарства в Україні показав чітку тенденцію збільшення обсягів виробництва в цілому. У 2017р. в країні було вироблено близько 62 млн. т зерна (табл. 1). При цьому спостерігається тенденція скорочення обсягів виробництва зерна сільськогосподарськими підприємствами різних організаційно-правових форм – їх частка становить 77,4% та нарощування питомої ваги фермерських господарств – виробників зернової продукції. За ряд останніх років спостерігається підвищення рівня інтенсифікації виробництва зерна у аграрних формуваннях та використання інноваційних технологій виробництва. Так, за даними Державної служби статистики України, рівень урожайності зернових культур у сільськогосподарських підприємствах на 20-23% вище, ніж в господарствах населення – близько 42ц/га. Нестабільними залишаються при цьому кінцеві показники ефективності виробництва зерна – рівень рентабельності виробництва у 2017р. знизився до 25%.

Таблиця 1. Основні показники виробництва зерна в Україні

Показники	Роки								2017 р. до 2000 р.,%
	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	
Обсяг виробництва, тис.т	24459	38015	39271	63051	63859	60126	66088	61917	В 2,5 рази
в т.ч. у с.-г підприємствах	19964	28790	29779	49659	49903	46506	52022	47905	В 2,4 рази
Частка с.-г. підприємств в обсязі виробництва, %	81,6	75,7	75,8	78,8	78,1	77,3	78,7	77,4	х
Посівна площа, тис га	13654	15005	15090	16210	14801	14739	14401	14624	107,1
в т.ч. у с.-г підприємствах	10914	11109	10778	11544	10507	10623	10398	10509	96,3
Урожайність, ц/га	19,4	26,0	26,9	39,9	43,7	41,1	46,1	42,5	В 2,2 рази
в т.ч. у с.-г підприємствах	18,3	25,9	27,6	43,0	47,5	43,8	50,0	45,6	В 2,5 рази
Рівень рентабельності виробництва зерна, %	64,8	3,1	13,9	2,4	25,7	42,6	37,8	25,0	х
Обсяги виробництва зерна в Одеській області, тис. т	1581	2669	2929	3671	3677	3489	4403	4265	В 2,7 раз
Частка Одеської області у загальному обсязі виробництва, %	6,5	7,0	7,5	5,7	5,8	5,8	6,7	6,9	х

Джерело: розраховано за даними [10]

Природно-кліматичні умови та специфіка ведення сільського господарства в Одеській області зумовили незначну її частку у виробництві зерна в країні – 6,9%. Традиційно, областями-лідерами у виробництві зерна в Україні постають: Полтавська, Вінницька, Дніпропетровська та Харківська області [10]. Проведені дослідження дозволили виявити перелік найбільш складних проблемних аспектів як на даному етапі розвитку аграрного виробництва в цілому, так і зернового господарства, зокрема,:

1) нерозв'язаність земельної реформи та невирішеність організаційно-правових і соціально-економічних завдань формування прозорого ринку сільськогосподарських угідь із обов'язком дієвим механізмом захисту майнових інтересів селян-власників земельних часток;

2) діючі реалії постійного здешевлення найважливішого компоненту ресурсного потенціалу аграрного виробництва – трудових ресурсів села;

3) низький рівень інноваційної активності бізнес-суб'єктів аграрної економіки та практично відсутня практика повного, своєчасного та достовірного обліку інноваційних трансформацій аграрної сфери;

4) нераціональна структура ресурсного потенціалу аграрного виробництва, висока ступінь зношеності матеріально-технічної бази;

5) традиційні обмеження фінансових ресурсів аграрних виробників, неолояльна до агровиробників національна фінансово-кредитна політика;

6) зміна структури виробництва та зміщення головних виробничих акцентів на розвиток галузі рослинництва (товарні види продукції за виключенням кормових культур);

7) систематичні та довгорічні порушення системи науково обґрунтованого землеробства, структури сівозмін, що призводить до градації земель та зменшення рівня гумусу у ґрунтах, практична відмова більшості аграрних формувань від виробництва кормових культур.

8) практичне усунення держави від регулювання процесів на аграрному ринку, недосконалий механізм державної підтримки доходів аграрних виробників та програм розвитку сільських територій;

9) недосконалість ринкової інфраструктури аграрного (в т.ч. й зернового) ринку, ціновий диктат та посередників та тенденції до формування олігопсонічного ринку сільськогосподарської продукції;

10) тенденції збільшення рівня концентрації капіталу та створення агрохолдингів, які в сукупності починають здійснювати значний вплив на формування аграрної політики та тенденцій розвитку вітчизняного зернового ринку;

11) застарілі концепції та підходи в агроменеджменті більшості бізнес-суб'єктів аграрної економіки, відсутність стратегічних орієнтирів розвитку.

Результати аналізу стану та тенденцій розвитку вітчизняного ринку зерна показали нестабільність його кон'юнктури. При цьому ринкове середовище формує виклики, не повною мірою адекватні тенденціям зміни обсягів виробництва зерна. В ринковій поведінці аграрних виробників зерна інтегруються інструменти та засоби реагування на виклики зовнішнього середовища з урахуванням характеристик внутрішнього середовища

підприємства, опосередковані в його економічному потенціалі, передусім, його комерційній та виробничій компонентах [2, с. 17]. Основою впровадження раціональної поведінки підприємства-товаровиробника на ринку зерна є створення та імплементація стійких конкурентних переваг. Управління виробництвом та реалізацією зернової продукції в значній мірі опосередковується результатами дії цінової кон'юнктури, що не завжди дозволяє виробникам досягати високих результатів діяльності. Цінова політика бізнес-суб'єкта на зерновому ринку, в свою чергу, визначається цілим комплексом факторів, які знаходяться в межах або поза межами площини виробництва. Так, цінова конкурентоспроможність зерна визначається, в першу чергу, якісними параметрами зернової продукції. Якість та безпека сільськогосподарської сировини є об'єктивним фактором успіху виробника на ринку. Суб'єктивними чинниками в сучасних реаліях постають саме умови конкуренції зернового ринку, недосконалість його інфраструктури та механізм дії посередників, які, здійснюючи вплив на цінову політику, визначають результати і виробництва і реалізації зерна (табл. 2).

Таблиця 2. Обсяги реалізації зерна аграрними підприємствами у співставленні з ціновою кон'юктурою у 2017р.

Найменування продукції	Реалізовано		Середні ціни реалізації		Перероблено на своїх потужностях та передано для переробки на давальницьких засадах, тис. т
	грн./т	у % відповідно до попереднього періоду	грн./т	у % відповідно до попереднього періоду	
Зернові та зернобобові	38174,6	104,1	3771,6	110,5	1145,1
в т.ч. пшениця	16437,6	99,6	3814,7	116,0	465,4
кукурудза на зерно	16899,8	109,1	3668,9	103,9	351,0
ячмінь	3478,9	94,4	3634,2	120,9	211,4
жито	181,8	159,7	3106,4	105,3	19,8

Джерело: розраховано за даними [10]

Дослідження показали, що найбільш значимим фактором зміни кон'юнктури зернового ринку залишається фактор сезонності. При цьому, пікові значення ціни реалізації зерна досягаються у березні-червні календарного року. Це сприяє формуванню значних партій та збільшенню обсягів реалізації зернової продукції саме у даному періоді року та актуалізує проблему будівництва зерносховищ та сучасних складських приміщень для довготривалого зберігання зерна. Сьогодні у рейтингу найбільших агрокомпаній України, які займаються вирощуванням, зберіганням та реалізацією зернових, бобових та масличних культур в Україні сьогодні перші позиції займають: Райз-Максимко (обсяг чистого річного доходу - 5068 млн. грн.), МХП «Зернопродукт» (3565 млн. грн.), Агрофірма «Світанок» (2803 млн. грн.), АПК-Інвест» (2590 млн. грн.), Енселко-Агро (2524 млн. грн.). Серед агропідприємств – оптової торгівлі зерновою продукцією позиції лідерства

займають: Нібулон (обсяг річного чистого доходу – 18849 млн. грн.), Елідон (16853 млн. грн.), ГПЗКУ (10347 млн. грн.), Гленкор Грей Україна (9173 млн. грн.), Кофко Агри Ресорсиз Україна (6742 млн. грн.) [12]. Разом з тим, як свідчать дані експертів-аналітиків, сучасні тенденції у аграрному секторі, зокрема, у зерновому виробництві Україні не в повній мірі відповідають світовим тенденціям. Так, за даними досліджень світової компанії KPMG, серед основних конкурентних переваг агрокомпанії-лідери світового аграрного ринку визначають наступні: доступ до експортних ринків, доступ та можливість фінансування, репутація країни та державна підтримка. З чотирьох ключових факторів конкурентоздатності національної економіки три останні фактори розвитку вітчизняного аграрного сектору залишаються у зоні ризику. Серед основних тенденцій розвитку зернового виробництва України на найближчу перспективу зарубіжні експерти називають:

- 1) неврегульованість питань ринку земель сільськогосподарського призначення та відсутність організованого і прозорого ринку сільгоспугідь;
- 2) нестабільність економічної ситуація в країні та високу ступінь політичних ризиків;
- 3) торгові війни та волатильність на світовому зерновому ринку;
- 4) проблеми достатнього рівня забезпеченості професійним персоналом аграрного виробництва та сільських територій;
- 5) активізацію використання інноваційних технологій виробництва агропродукції;
- 6) об'єктивну необхідність розробки довгострокових стратегій розвитку та впровадження технологій управління ризиками, без яких неможливий сучасний агроменеджмент.

Як відмічають провідні вчені-аграрники України, для забезпечення ефективної системи управління сільськогосподарським виробництвом, зокрема, зерновим господарством сьогодні вкрай потребують остаточного вирішення питання щодо прав власності на земельні ділянки, питання підвищення цінності земель сільськогосподарського призначення, подальший розвиток екологізації аграрного виробництва [7]. Проблемним на даному етапі розвитку вітчизняного зернового виробництва залишається й питання державної фінансової підтримки агровиробників. За останні роки обсяги державної фінансової підтримки визначаються тенденціями скорочення (в порівнянні з періодом 2004-2013р.) та значної диференціації (скорочення) переліку виробників – реципієнтів державної допомоги. Так, діючими програмами державної підтримки агровиробництва в частині зернового господарства, залишаються: 1) часткова компенсація вартості насіння (для фермерських господарств і виробничих кооперативів) – до 80 тис. грн. в розрахунку на одне господарство; 2) програма компенсації витрат на будівництво підприємств із зберігання та переробки зерна (відшкодування 30% вартості будівництва об'єкта та обладнання); 3) часткова компенсація вартості вітчизняної сільськогосподарської техніки (до 25% у 2019р.); 4) компенсація вартості кредитів, залучених у національній валюті у розмірі 1,5 облікової ставки НБУ (для фермерських господарств та сільськогосподарським виробничим кооперативам) [9]. Проблема у

стратегічній перспективі постає й наявність значних відмінності, які існують між національною та міжнародною системами бухгалтерського обліку та фінансової звітності, що значно звужує можливості залучення додаткових фінансових потоків у вітчизняний аграрний сектор та виходу на світові фондові і аграрні ринки.

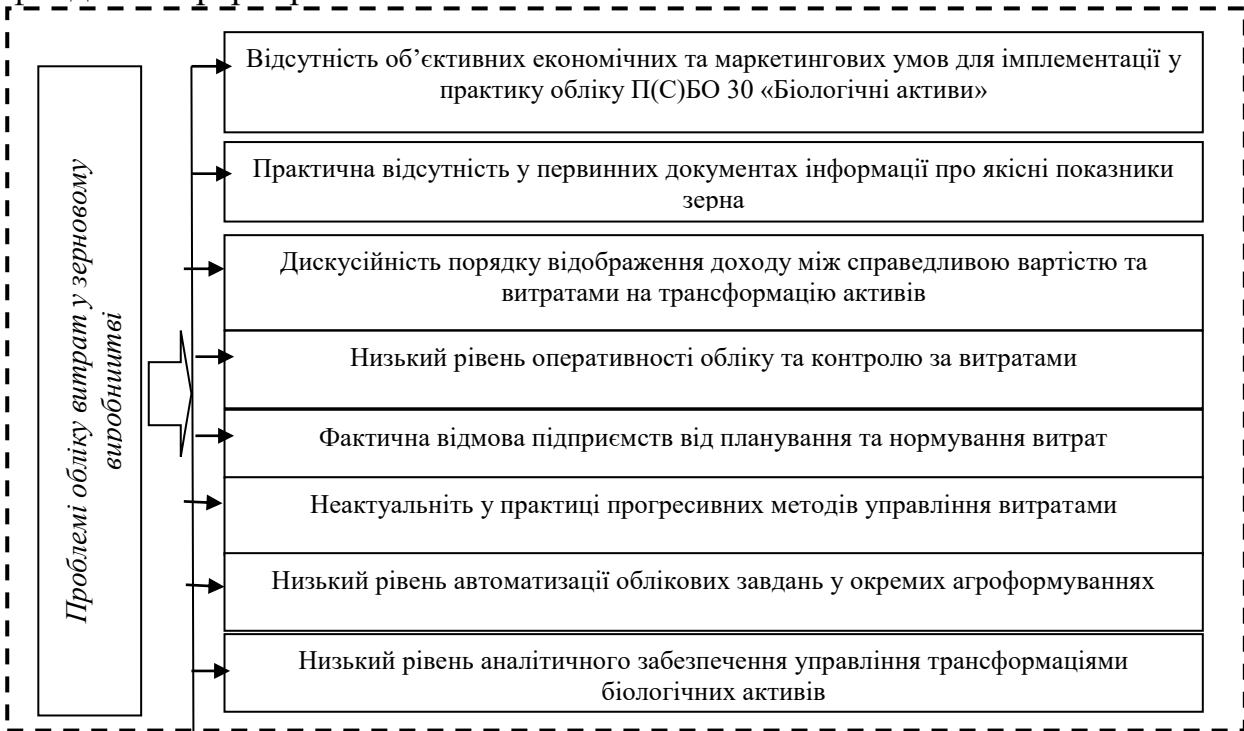


Рис. 1. Проблемні аспекти обліку витрат на біологічні перетворення активів у зерновому виробництві

Облікові аспекти виробництва зерна в Україні сьогодні характеризуються невизначеністю загальної методології визнання, оцінки біологічних активів, порядком застосування у практичній діяльності методик, інструментів і стандартів, які імplementовані у практику бухгалтерського обліку і складання фінансової звітності зарубіжних країн. Бухгалтерський облік витрат на біологічні перетворення активів у зерновому виробництві має ґрунтуватись на таких принципах: 1) об'єктивність та повнота бухгалтерських документів; 2) необхідність визначення справедливої вартості активів; 3) врахування здатності біологічних активів до трансформаційних змін; 4) необхідність вимірювання якісних і кількісних змін в процесі трансформації біологічних активів; 5) ступінь зміни біологічного активу може бути визначена за різними параметрами: зрілості, розмірам тощо [4]. Основні проблемні аспекти бухгалтерського обліку витрат на біологічні перетворення активів у зерновому виробництві представлено на рис. 1. Основними нормативними актами, що визначають порядок обліку надходження і вибуття біологічних активів у зерновому виробництві, є П(С)БО 30 «Біологічні активи» та МСФЗ 41 «Сільське господарство» [6]. Сучасні аграрні формування, фактично ігноруючи П(С)БО 30 «Біологічні активи» та методику оцінки активів за справедливою вартістю, використовують на практиці П(С)БО 16 «Витрати» та калькують собівартість зернової продукції за плановою собівартістю, корегуючи її рівень

до фактичних витрат у кінці року [11, с. 74]. Нерозв'язаним досі залишається й питання повного аналітичного забезпечення процесу управління витратами у зерновому виробництві та формування комплексу звітності, яка буде достатньою для імплементації прогресивних у світі методів управління витратами [1, с. 42]. Актуальною проблемою сьогодення в системі обліково-аналітичної підтримки управління витратами постає організація дієвого контролю за витратами на біологічні перетворення та використання прогресивних методів управління витратами, що є основою забезпечення цінової конкурентоспроможності продукції процесів трансформації біологічних активів рослинництва.

Висновки. Проведені дослідження показали виняткову важливість розвитку зернового виробництва для національної економіки та формування її експортного потенціалу. Обсяги виробництва зерна в країні збільшуються, Україна є потужним учасником світового зернового ринку із реальним потенціалом здобуття статусу лідера на ньому. Разом з тим, сучасний розвиток вітчизняного зернового виробництва визначається низькою складних аспектів, основними з яких є: незавершеність земельної реформи, проблеми функціонування прозорої інфраструктури ринку зерна, повільність реагування агровиробників на цінові виклики зернового ринку, тенденції збільшення концентрації аграрного виробничого капіталу, слабкість стратегічної компоненти агроменеджменту більшості виробників, значні суперечення у національній та світовій практиці обліково-аналітичних процесів, які супроводжують виробництво сільськогосподарської продукції. Перспективами подальших наукових досліджень у такому контексті постають розробка стратегічних механізмів нарощування внутрішнього потенціалу виробництва зернової продукції та обґрунтування ефективної системи обліково-аналітичної підтримки агровиробництва з урахуванням реалій вітчизняної та міжнародної практики відображення господарських процесів у бухгалтерському обліку і фінансовій звітності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко Н. Визначення справедливої вартості біологічних активів з урахування цін активного ринку: методичні та інформаційні аспекти. *Бухгалтерський облік і аудит*. 2016. № 1. С. 40-45.
2. Долгих Я.В. Оцінка та аналіз ефективності зерна та зернобобових культур в Україні методом DEA. *Економіка АПК*. 2019. № 7. С. 14-19.
3. Зовнішня торгівля товарами та послугами. 2017. стат зб. / Держ. служба статистики України. URL: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/06/zb_ztutp2017.pdf.
4. Кадацька А.М. Готова продукція рослинництва як об'єкт обліку витрат. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. № 21. С. 414-421.
5. Кернасюк Ю. Світовий ринок зерна: попит і пропозиція. *Агробізнес сьогодні*. 2018. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/9352-svitovyi-rynok-zerna-popyt-i-propozytsiia.html>.

6. Кириленко І.Г., Івченко В.Є., Дем'янчук В.В. Основні тенденції розвитку світового продовольчого ринку та виробництво продовольства в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 9. С. 34-46.

7. Малік М.Й. Управління земельними ресурсами аграрного сектору України: стан та пріоритетні напрями удосконалення. *Актуальні проблеми інноваційної економіки*. 2017. № 3. С. 3-12.

8. Месель-Веселяк В.Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 5-12.

9. Програми підтримки сільського господарства від Уряду 2019. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. URL: <https://dotacii2019.minagro.gov.ua/ua>.

10. Сільське господарство України. 2017. стат зб. / Держ. служба статистики України. URL: http://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/04/zb.

11. Сук Л.К. Облік поточних біологічних активів і сільськогосподарської продукції. *Облік і фінанси*. 2014. № 2(64). С. 71-78.

12. Топ 100. Рейтинг найкрупніших компаній України у 2018р. URL. https://delo.ua/get_file/id/top-1002018small.pdf.

РАЗВИТИЕ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В УКРАИНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И УЧЕТНЫЕ АСПЕКТЫ

Крюкова И., Чабаненко А.

Резюме

В статье проанализировано современное состояние развития зернового производства в Украине. Исследован потенциал экспорта и место Украины на мировом рынке зерна. Проанализированы основные показатели производства и реализации зерна на национальном и областном уровнях. Выявлены главные тенденции и проблемные аспекты развития отечественного зернового производства. Рассмотрены общие черты государственной финансовой поддержки производителей зерна в Украине. Исследованы основные проблемные аспекты бухгалтерского учета затрат на биологическую трансформацию активов в зерновом производстве.

Ключевые слова: зерновое производство, рынок зерна, зерновая продукция, аграрные предприятия, государственная поддержка, бухгалтерский учет, биологические активы, учетно-аналитическая поддержка.

THE DEVELOPMENT OF GRAIN PRODUCTION IN UKRAINE: MODERN ECONOMIC AND ACCOUNTING ASPECTS

Kryukova I., Chebanenko A.

The modern state of the development of grain production in Ukraine is analyzed in the article. Grain production is the basic sector of the agrarian and national economy of Ukraine, which largely determines the size and structure of the export potential and the place of Ukraine in the world agricultural market. It is determined that the share of grain in the export structure of the Ukrainian economy today is about 15%. In the ranking of countries participating in the global grain

market, Ukraine takes 7th place. Some indicators of grain production and sales at the national and regional levels are analyzed here. Epy grain production in Ukraine is characterized by a clear tendency to increase in 2017 amounted to about 62 million tons with the potential of national grain production - about 80 million tons. The production of about 79% of all grain products in the country is concentrated in agricultural enterprises of various organizational and legal forms of management. The average yield in public sector enterprises is about 46c / ha, which is 20-23% higher than the level of households. Odessa region does not play a significant role in the structure of national grain production - its part is no more than 7%. The leading grain production areas in Ukraine are: Poltava, Vinnitsa, Dnibr and Kharkov regions. Among the main trends and problematic aspects of the development of domestic grain production, the following were identified: 1) incomplete land reform, 2) problems of functioning of the transparent grain market infrastructure, 3) slow response of agricultural producers to price challenges of the grain market, 4) trends in increasing concentration of agricultural production capital, 5) weak strategic component of agromanagement of most producers, 6) the presence of significant contradictions in national and world practice of accounting and analytical processes in grain production. The general features of state financial support for grain producers in Ukraine have been reviewed. The main problematic aspects of accounting for the costs of biological transformation of assets in grain production are investigated. The main ones are: inconsistency of methods and standards of accounting for biological assets in national and foreign practice.

Key words: grain production, grain market, grain products, agricultural enterprises, state support, accounting, biological assets, accounting and analytical support.

УДК 338.43.02-022.4:519.852

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.14

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ
ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗМІРІВ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ**

Т. Мовчан, В. Артемов, Д. Булишева

Одеський державний аграрний університет

Робота присвячена прогнозним моделям управління в галузі використання й охорони земельних ресурсів, які рекомендується реалізувати шляхом застосування методів лінійного програмування для оптимізації розмірів фермерських господарств, землі яких розташовані в різних природно-економічних зонах. Аналіз та оцінка використання земель природно-економічних зон являє собою вид управлінської діяльності по осмисленню і глибокому розумінню діалектики розвитку керованого об'єкту, вірної оцінки його рухомих сил. Це дає можливість змоделювати ситуацію, що склалась у використанні земель, намітити конкретну мету, вибрати засоби для її досягнення та отримати найкращий оптимальний результат. Реалізація запропонованих прогнозних моделей оптимального розміру фермерських господарств здійснена методом лінійного програмування трьома способами

(північно-західного кута, мінімальної вартості і використання процедури «Пошук рішення» програми Microsoft Office Excel).

Ключові слова: природно-економічні зони, земельні ресурси, фермерські господарства, оптимізація, лінійне програмування, управління.

Вступ. Актуальність економіко-математичного моделювання як методу наукових досліджень у землевпорядкуванні полягає в тому, що при вирішенні питань організації використання і впорядкування земель фермерських господарств, недостатньо використовуються прогнозні методи отримання моделей для визначення оптимальних розмірів фермерських господарств.

Аналіз останніх досліджень та публікацій свідчить, що проблеми управління в галузі використання й охорони земельних ресурсів стали темою публікацій в наукових журналах, періодичних виданнях, виступах в засобах масової інформації, їм присвячені різні науково-практичні конференції і семінари. Ці питання висвітлені, обґрунтовані, глибоко досліджені в наукових роботах вчених І. Бистрякова, М. Володіна, Д. Добряка, О. Дорош, Т. Мовчан, Л. Новаковського, А. Сохничя, А. Третяка та інших [1-6].

Метою дослідження є розробка прогнозних моделей оптимального розміру фермерських господарств, що володіють і користуються земельними ресурсами різних природно-економічних зон для мінімізації виробничих витрат.

Результати досліджень. Нами була поставлена задача: спрогнозувати оптимальний розмір фермерських господарств, що володіють і користуються земельними ресурсами різних природно-економічних зон для мінімізації виробничих витрат.

Економіко-математична модель (ЕММ) складається з трьох складових частин (рис. 1).



Рис. 1 Складові частини економіко-математичної моделі

Розглянемо кожну з наведених складових. Перша складова частина економіко-математичної моделі - цільова функція, яка має такий вигляд:

$$Z = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + \dots + C_{ij}X_{ij} + \dots + C_{mn}X_{mn} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де C_{ij} (грн/га) – витрати на одиницю сільськогосподарської продукції i -го фермерського господарства в j -й природно-економічній зоні; X_{ij} – площа землеволодіння, землекористування, для виробництва i -м фермерським господарством в j -й природно-економічній зоні.

Друга складова частина економіко-математичної моделі - система обмежень, яка має також свої складові частини (рис. 2).



Рис. 2. Складові системи обмежень

Сутність обмеження по рядках така: сума площ земель X_{ij} i -го фермерського господарства, розподіленого по n природно-економічним зонам, дорівнює прогнозній площі земельного фонду A_i даного господарства.

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = A_i \quad (i = 1, \dots, m) \quad (2)$$

Сутність обмеження по стовпцях наступна: сума площ земель X_{ij} , що знаходяться у власності чи користуванні m фермерських господарств в j -й природно-економічній зоні повинна дорівнювати площі земель B_j в даній природно-економічній зоні.

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = B_j \quad (j = 1, \dots, n) \quad (3)$$

Сутність балансової умови для моделі закритої задачі полягає в наступному: розмір землеволодінь, землекористувань фермерських господарств, що розподіляються за природно-економічними зонами і сума площ у природно-економічних зонах повинні бути рівні:

$$A_1 + A_2 + \dots + A_m = B_1 + B_2 + \dots + B_n$$

Третя складова частина економіко-математичної моделі - умова невід'ємності змінних $X_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$.

Прогнозне рішення задачі, що розглядається, складається з різних методів (рис. 3).



Рис. 3. Прогнозні методи складання програми рішення задачі

Рішення виконується в програмі Microsoft Office Excel на основі прикладу вихідних даних (рис. 4), де матриця тарифів C2:G5 - це витрати на виробництво одиниці сільськогосподарської продукції i -го фермерського господарства в j -й

природно-економічній зоні C_{ij} , грн/га; A_i C7:F7 - прогнозні площі земельного фонду фермерських господарств; B_i C8:F8 - площі земельного фонду в природно-економічних зонах.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<i>Матриця тарифів</i>							
2			9	6	9	10	17	
3			9	10	10	3	9	
4			7	9	17	11	4	
5			11	6	6	11	17	
6	<i>Площі земельних ресурсів</i>							
7	A_i		285	215	220	90		
8	B_j		250	70	190	100	200	
9								

Рис. 4. Приклад вихідних даних

Метод північно-західного кута. На основі даних (рис.4), будуємо таблицю розподілу земельного фонду рис. 5. На рисунку 5 у рядку 12 (C12:G12) - розташовані позначення B_i , а в рядку 13 (C13:G13) - значення B_i . У стовпці A (A14:A17) - знаходяться позначення A_i , а в стовпці B (B14:B17) - значення A_i . В стовпці H (H14:H17) внесені ліві частини формули (2), а у нижньому рядку внесені ліві частини формули (3). У всіх комірках таблиці (рис.5) розміщені від C14 до G17 формули, які вираховують оптимальну площу, починаючи від комірки C14 і, зміщуючись вправо і вниз до комірки G17. У комірці H18 - формула (1). Фрагмент алгоритму цієї задачі у вигляді блок-схеми з використанням операторів «Якщо» представлений на (рис. 6). Оператор «Якщо» перевіряє певну умову і, якщо його умова виконується, то видається значення першого параметра умови, якщо ні - значення другого параметра. Значення параметрів визначається умовами задачі.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
11									
12			B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	ΣB_i	
13			230	130	170	230	120	880	
14	A_1	225	225	0	0	0	0	225	СУММ(C14:G14)
15	A_2	205	5	130	70	0	0	205	СУММ(C15:G15)
16	A_3	240	0	0	100	140	0	240	СУММ(C16:G16)
17	A_4	210	0	0	0	90	120	210	СУММ(C17:G17)
18	ΣA_i	880	230	130	170	230	120	6820	
19			$\Sigma(C14:C17)$	$\Sigma(D14:D17)$	$\Sigma(E14:E17)$	$\Sigma(F14:F17)$	$\Sigma(G14:G17)$	СУММПРОИЗВ(\$C\$2:\$G\$5;	

Рис. 5. Таблиця розподілу земельного фонду методом північно-західного кута

Мінімальні витрати по використанню прогнозних оптимальних розмірів землеволодінь, землекористувань розраховуємо за допомогою формули (1). Використання методу північно-західного кута дуже просте. Змінюючи дані в таблиці (рис.4) можна моделювати різні випадки розподілу земель за умови мінімізації виробничих затрат.

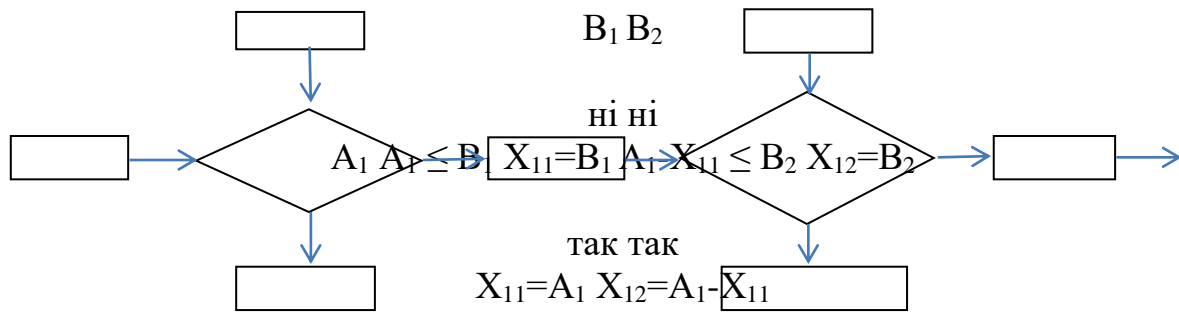


Рис. 6. Фрагмент блок-схеми алгоритму вирішення задачі методом північно-західного кута

Метод мінімальної вартості. Рішення виконується також за допомогою Microsoft Office Excel на основі вихідних даних (рис. 4), знаходимо результат розподілу земельного фонду, представлений на (рис. 7).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
22			B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	ΣB_i	
23			230	130	170	230	120	880	
24	A_1	225	200			25		225	$\text{СУММ}(C24:G24)$
25	A_2	205				205		205	$\text{СУММ}(C25:G25)$
26	A_3	240		130			110	240	$\text{СУММ}(C26:G26)$
27	A_4	210	30		170		10	210	$\text{СУММ}(C27:G27)$
28	ΣA_i	880	230	130	170	230	120	4065	
29			$\Sigma(C14:C17)$	$\Sigma(D14:D17)$	$\Sigma(E14:E17)$	$\Sigma(F14:F17)$	$\Sigma(G14:G17)$	$\text{СУММПРОИЗВ}(\$C\$2:\$G\$5;$	
30									

Рис. 7. Результат обчислення методом мінімальної вартості

У рядку 22 (C22:G22) розміщено позначення B_i , а в рядку 23 (C23:G23) - значення B_i . У стовпці A (A24:A27) - позначення A_i , а в стовпці B (B24:B27) - значення A_i . В стовпці H (H24:H27) записані ліві частини формули (2), а у нижньому рядку 28 (C28:G28) внесені ліві частини формули (3). У комірках C24:G27 таблиці (рис. 7) показані результати оптимального розподілу земель за умови мінімізації виробничих затрат. У комірці H28 розміщена формула (1). Перейдемо до алгоритму методу мінімальної вартості, який складається з наступних кроків:

1. З усіх оцінок матриці тарифів (рис.4) вибирається найменша оцінка (в даному випадку F3).

2. У відповідну комірку з найменшим значенням оцінки C_{ij} ставиться максимально можливий розмір землеволодіння, землекористування A_i , що відповідає природно-економічній зоні B_j , тобто комірці F25 таблиці (рис. 7). Зі значень землеволодіння, землекористування A_i і природно-економічної зони B_j вже розподілена площа X_{ij} , в даному випадку F25 віднімається.

3. Вибирається наступне найменше значення оцінки C_{ij} і повторюється крок 2 до тих пір, поки весь земельний фонд не буде розподілений між господарствами і природно-економічними зонами.

Порівнюючи методи, можна зробити висновки, що метод мінімальної вартості в даному випадку дає кращі результати ніж метод північно-західного

кута. Розглянемо метод розв'язання задачі за допомогою використання процедури Microsoft Office Excel «Пошук рішення». На основі вихідних даних (рис. 4) будуємо таблицю результатів обчислення задачі за допомогою використання процедури Microsoft Office Excel «Пошук рішення» (рис. 8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
32			B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	ΣB_i	
33			230	130	170	230	120	880	
34	A_1	225	30	0	170	25	0	225	СУММ(C34:G34)
35	A_2	205	0	0	0	205	0	205	СУММ(C35:G35)
36	A_3	240	0	130	0	0	110	240	СУММ(C36:G36)
37	A_4	210	200	0	0	0	10	210	СУММ(C37:G37)
38	ΣA_i	880	230	130	170	230	120	4065	
39			$\Sigma(C14:C17)$	$\Sigma(D14:D17)$	$\Sigma(E14:E17)$	$\Sigma(F14:F17)$	$\Sigma(G14:G17)$	СУММПРОИЗВ(\$C\$2:\$G\$5;	

Рис. 8. Результат обчислення задачі за допомогою використання процедури Microsoft Office Excel «Пошук рішення»

У рядку 32 (C32:G32) записані позначення B_i , а в рядку 33 (C33:G33) - значення B_i . У стовпці А (A34:A37) - позначення A_i , а в стовпці В (B34:B37) - значення A_i . В стовпці Н (H34:H37) внесені ліві частини формули (2), а у нижньому рядку 38 (C38:G38) - ліві частини формули (3). У комірках C34:G37 таблиці (рис.8) показані результати оптимального розподілу земель за умови мінімізації виробничих затрат. У комірці H38 розміщена формула (1). В зв'язку з тим, що ця задача достатньо відома користувачам Microsoft Office Excel, опис даної процедури не наводимо. Отже, якщо порівняти результати обчислень, то найкращий результат дає «Пошук рішення», найгірший, але найпростіший - метод північно-західного кута. Метод мінімальної вартості в даному випадку збігається з методом «Пошук рішення», але не завжди, так як залежить від кваліфікації дослідника. Підхід, що пропонується до методу північно-західного кута за допомогою вищенаведеної програми, дозволяє його удосконалити, за рахунок варіації параметрів вихідних даних.

Висновки. Порівнюючи результати обчислень видно, що найкращий результат дає «Пошук рішення», найгірший, щоправда найпростіший, - метод північно-західного кута, але є можливість поліпшити результат, змінюючи вихідні дані, що змодельює прогноз розподілу земель фермерських господарств в природно-економічних зонах, за умови мінімізації виробничих затрат. Метод мінімальної вартості залежить від кваліфікації дослідника і рідко збігається з результатом, отриманим методом «Пошук рішення». У випадку відсутності доступу до комп'ютерів, рішення, отримані методом північно-західного кута і мінімальної вартості, можна поліпшити методом потенціалів. Напрямок подальших досліджень – удосконалення програмного забезпечення, наведеного в даній роботі з вдосконаленням використання перелічених підходів для подальшої автоматизації запропонованих розрахунків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Володін М.О. Теоретичні основи формування кадастрового забезпечення базових процесів використання земельних ресурсів : дис...д-ра техн. наук: 05.24.04 / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. Київ, 2004.
2. Мовчан Т.В. Оптимізація управління земельними ресурсами при формуванні та плануванні фермерських господарств. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Львів, 2008. №15. С. 665–672.
3. Мовчан Т.В. Вдосконалення прогнозних моделей управління земельними ресурсами. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. Львів, 2008. №11. С. 231–237.
4. Мовчан Т.В./ Особливості моделювання в управлінні земельними ресурсами в сучасних умовах. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Землепорядкування і земельний кадастр*. Львів, 2007. №10. С. 53-58.
5. Мовчан Т.В. Прогнозні моделі управління в галузі використання та охорони земельних ресурсів на регіональному рівні : дис. канд. екон. наук : 08.00.06 / Національний ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2010. 250С.
6. Сохнич А., Солярчук Ю., Смолярчук М. Актуальні аспекти оптимізації землекористування. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Землепорядкування і земельний кадастр*. Львів, 2006. №9. С. 3-7.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Мовчан Т., Артемов В., Булышева Д.

Работа посвящена прогнозным моделям управления в области использования и охраны земельных ресурсов, которые рекомендуется реализовать путем применения методов линейного программирования для оптимизации размеров фермерских хозяйств, земли которых расположены в различных природно-экономических зонах. Анализ и оценка использования земель природно-экономических зон представляет собой вид управленческой деятельности по осмыслению и глубокому пониманию диалектики развития управляемого объекта, верной оценки его движущих сил. Это дает возможность смоделировать ситуацию, которая сложилась в использовании земель, наметить конкретную цель, выбрать средства для ее достижения и получить лучший оптимальный результат. Реализация предложенных прогнозных моделей оптимального размера фермерских хозяйств осуществлена методом линейного программирования тремя способами (северо-западного угла, минимальной стоимости и использования процедуры «Поиск решения» программы Microsoft Office Excel).

Ключевые слова: природно-экономические зоны, земельные ресурсы, фермерские хозяйства, оптимизация, линейное программирование, управление.

THE USE OF LINEAR PROGRAMMING TECHNIQUES TO OPTIMIZE FARM SIZE

Movchan T., Artemov V., Bulysheva D.

It is recommended to implement forecasting management models in the area of land use and protection by applying linear programming methods to optimize the size of farms, which land is located in different natural and economic zones. Analysis and assessment of land use in natural-economic zones is a type of management activity for deep understanding of the dialectic of a managed object development and true assessment of its moving forces. This enables to simulate the situation of land use, to identify a specific goal, to choose the means to achieve it and to obtain the optimum result. The implementation of the proposed forecast models of the optimal farm size is carried out by linear programming in three ways (northwest corner method, minimum cost method and What-If analysis method, that uses Solver, a Microsoft Excel add-in program). The implementation of the above approaches is based on the example of four farms and five natural-economic zones. The obtained solutions show that the best result is attained by using Solver for What-If analysis method, a Microsoft Excel add-in program. The northwest corner method gives the worst result, but this is the simplest solution. The minimum cost method depends on the researcher qualification and produces the result that is most often found between the results obtained by the northwest corner method and the "Solver" procedure. When using the method of the northwest corner a program of consideration of different options for the distribution of land resources and the choice of the optimal solution was developed. This allows to find an optimal result of land allocation according to the result, which is similar to the result of the procedure "Solver", but it is more adapted for the direct participation of the researcher in the process of solving problems. There is an opportunity to improve the result by changing the original data, which simulates the forecast of the distribution of farm land in natural-economic zones, while minimizing production costs. In the absence of access to computers, the solutions obtained by the northwest corner and the minimum cost methods can be improved by the potential method.

Keywords: *natural and economic zones, land resources, farms, optimization, linear programming, management.*

УДК 378. 016:63

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.15

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТИВНОГО КУРСУ В ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ-АГРАРІЇВ ОДАУ

А. Ногінська, О. Чебан, І. Федорова

Одеський державний аграрний університет

Проаналізовано проблеми організації та впровадження елективних курсів у вищих закладах освіти. Було відзначено, що серед ключових компетентностей, якими повинен оволодіти майбутній магістр-аграрій, є професійно-етична компетентність. Вона виступає показником і одночасно результатом професійно-особистісної готовності фахівця до роботи у

аграрній галузі. Етична компетентність майбутнього магістра-аграрія репрезентує головні регуляції його дій, що закріплюються у звичках, традиціях, принципах життя і професійній діяльності, психічних станах, діях, вчинках і професійно важливих особистісних якостях, забезпечує вибір ним свідомої етичної поведінки згідно професійно-етичних норм. Визначено головну мету впровадження елективних курсів як задоволення пізнавальних інтересів здобувачів вищої освіти у різних сферах діяльності. Обґрунтовано необхідність впровадження елективних курсів у підготовку магістрів-аграріїв. Зазначено, що професійно-етична компетентність за специфікою реалізації належить до так званих міжпредметних компетентностей. Вони мають інтегрований характер і поєднують у собі певний комплекс знань, умінь і відносин, які набуваються майбутніми магістрами-аграріями протягом засвоєння всього змісту професійної освіти. Саме тому нами були визначені такі показники оцінки професійно-етичної компетентності, як: знання загальних морально-етичних цінностей; вміння узгоджувати власні інтереси/цілі/мотиви з вимогами і нормами аграрних підприємств, установ та організацій. Представлено результати впровадження елементів елективного курсу в підготовку магістрів-аграріїв ОДАУ. Визначено основні завдання та методи роботи на заняттях з урахуванням індивідуальних інтересів та намірів для формування орієнтування на певний вид майбутньої професійної діяльності при впровадженні елементів елективного курсу.

Ключові слова: елективні курси; міжпредметні елективні курси; магістри-аграрії; заклади вищої освіти; професійно-етична компетентність.

Вступ. На сучасному етапі в умовах реформування освітньої системи України особливої актуальності набуває проблема підготовки магістрів-аграріїв. Модернізація у освітній системі висуває суттєво нові вимоги до підготовки магістрів-аграріїв, які після закінчення вищого закладу освіти мають бути добре інформованими та глибоко мотивованими фахівцями, здатними до критичного мислення, аналізу суспільної проблематики, пошуку рішень проблем, що стоять перед суспільством. Підготовка магістра-аграрія передбачає засвоєння майбутнім фахівцем широкого кола як професійних знань і навичок, так і моделей управління професійним колективом і закладає основи майбутньої науково-педагогічної діяльності. Процес входження України в загальноєвропейський та світовий освітній простір, збагачення національної системи освіти зарубіжними інноваційними технологіями навчання неможливе без оновлення змісту освіти його гуманізації та збереження надбань національної культури. Це вимагає перегляду шляхів удосконалення підготовки магістрів-аграріїв. Формування педагогічної компетентності у магістрів-аграріїв ОДАУ та підготовка до активної творчої взаємодії проводиться під час вивчення курсів «Психологія», «Педагогіка вищої школи». На першому (бакалаврському) рівні вищої освіти здобувачі вищої освіти отримують базові знання з таких дисциплін загальної підготовки як «Філософія», «Соціологія», «Політологія», «Історія України», «Історія української культури», «Етика». Поглиблення знань з цих дисциплін, міжпредметного інтегрування на другому

(магістерському) рівні вищої освіти та впровадження елементів елективного курсу набуває особливої актуальності на сучасному етапі реформування вищої школи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми свідчить, що елективні курси відіграють важливу роль в системі допрофільної підготовки та профільного навчання. Метою цих курсів є орієнтація здобувачів вищої освіти на індивідуалізацію і соціалізацію навчання, а також на підготовку до усвідомленого і відповідального вибору сфери майбутньої професійної діяльності [7, 219]. Проблемам організації та впровадження елективних курсів присвячені ряд досліджень О.В. Басай, Г.А. Вороніна, Л.В. Гуляєва, Д.С. Єрмакова, В.І. Кизенко, С.В. Кривих, Л.В. Лимар, Л.А. Липова, В.О. Орлова, О.В. Петуніна, Т.К. Полонської, В.Г. Редько, Г.А. Рогова, О.А. Яворука та ін. Розкриття значення елективних курсів та їх впровадження в систему шкільної освіти знайшло відображення в працях К.Г. Митрофанова, В.Л. Орлова, К.Н. Поливанової, А.Г. Каспаржак; визначенням науково-теоретичних підходів до побудови елективних курсів з іноземних мов займалися О.В. Басай, В.Г. Редько В.В. Сафонова, П.В. Сисоєва; створенням елективних курсів у системі вищої школи Г.В. Гурєєва, А.О. Колесников, Л.В. Лимар, І.В. Михайленко, В.О. Нестеренко, Т.К. Полонська, О.Г. Полякова. Проте, в науковій літературі питання впровадження елективних курсів у вищій школі висвітлено недостатньо.

Метою дослідження є аналіз можливостей впровадження елективних курсів у підготовку магістрів-аграріїв у закладах вищої освіти.

Результати досліджень. Процес навчання магістрів-аграріїв у закладах вищої освіти спрямовується на створення сприятливих умов для повноцінного розвитку здібностей та обдарувань здобувачів вищої освіти відповідно до їх нахилів, мети професійного становлення, визначення власної траєкторії професійного зростання та набуття високого рівня професіоналізму. Як зазначено в тлумачному словнику української мови елективні (від латинського терміну «electus» - «вибраний», «обраний») курси навчання, це академічні предмети, які входять до навчальних планів, але не є обов'язковими для всіх здобувачів вищої освіти [3]. Аналіз досліджень присвячених вивченню та впровадженню елективних курсів виявив, що більшість авторів (Д.С. Єрмаков, Т.К. Полонська та ін.) визначають основні функції елективних курсів (навчальну, пізнавальну, креативну, інтегративну, індивідуалізації навчання, функції соціалізації) [1, 36]. Мета впровадження елективних курсів може бути різною. По-перше, це може бути наповнення профільних курсів додатковим змістом, який поглиблює і розширює знання з основних предметів. По-друге, це розвиток змісту одного з базових навчальних предметів, вивчення якого здійснювалось на мінімальному базовому рівні. Головною метою впровадження елективних курсів є задоволення пізнавальних інтересів здобувачів вищої освіти у різних сферах діяльності людини [6, 114]. Система розподілу дисциплін на обов'язкові та за вибором виникла в середині ХХ ст. у німецьких університетах. Широкого застосування модульне навчання набуло в американській освітній системі, де студентам надавалась можливість вибору

курсу із запропонованих предметів в межах одного з навчальних блоків. Незважаючи на те, що такий розподіл виник досить давно, в сучасній кредитно-модульній системі навчання у закладах вищої освіти він досі актуальний. В освітньо-професійній програмі підготовки магістрів-аграріїв ОДАУ визначені обов'язкові та вибіркові компоненти загальної та професійної підготовки. «Педагогіка вищої школи» серед інших навчальних предметів є обов'язковим предметом у магістерській підготовці. В процесі підготовки магістри мають оволодіти такими загальними компетентностями як: здатність до абстрактного мислення, до аналізу та синтезу, сприймання розмаїття тверджень і міжкультурних відмінностей; спілкування державною мовою; вміння застосовувати комунікативні навички працюючи у колективі; вміння працювати в команді; вміння формувати навчальний матеріал, читання лекцій, проведення семінарів, проведення навчальних занять різних форм і керівництва НДР здобувачів вищої освіти; оволодіння формами, методами і принципами організації навчального процесу в ОДАУ. Міжпредметні елективні курси, які виходять за межі традиційних навчальних предметів необхідні в магістерській підготовці для поглиблення і розширення знань з основних предметів загальної підготовки. Базовими в цих елективних курсах є знання з навчальних предметів загальної підготовки, які були отримані здобувачами вищої освіти в період навчання в бакалавраті. При розробці міжпредметного елективного курсу було враховано профільну діяльність факультетів. Факультет є основною структурною одиницею в системі вищої освіти. Вибір професіонального профілю навчання, а отже і належність до певного факультету має вирішальне значення для формування особистості майбутнього фахівця. Приналежність до того чи іншого факультету є визначальним фактором диференціації. Різниця обумовлена і специфікою факультетських традицій, проведенням виробничих практик. Найбільш складним у магістерській підготовці є навчити здобувачів вищої освіти не отримувати готові знання, а сформувати компетенцію самостійно знаходити потрібну інформацію та використовувати її в своїй професійній діяльності. Серед ключових компетентностей, якими повинен оволодіти майбутній магістр-аграрій, є професійно-етична компетентність. Вона виступає показником і одночасно результатом професійно-особистісної готовності фахівця до роботи у аграрній галузі. Етична компетентність майбутнього магістра-аграрія репрезентує головні регуляції його дій, що закріплюються у звичках, традиціях, принципах життя і професійній діяльності, психічних станах, діях, вчинках і професійно важливих особистісних якостях, забезпечує вибір ним свідомої етичної поведінки згідно професійно-етичних норм. У контексті нашого дослідження вкрай важливим є розуміння того, що саме у професійній етиці формується система конкретних моральних норм із супутніми їм практичними правилами, які «обслуговують» ту чи іншу галузь людської діяльності. Для цілої низки професій виявилось недостатнім, щоб фахівці мали ті чи інші трудові навички. Наряду з цим вони повинні володіти і певними морально-вольовими якостями, практикувати у своєму середовищі певні принципи і правила поведінки, які, з одного боку, регулювали б відносини всередині професійної групи, з іншого боку – відносини самої

професійної групи до осіб, що користуються її послугами. Професійно-етична компетентність за специфікою реалізації належить до так званих міжпредметних компетентностей. Вони мають інтегрований характер і поєднують у собі певний комплекс знань, умінь і відносин, які набуваються майбутніми магістрами-аграріями протягом засвоєння всього змісту професійної освіти. Саме тому нами було визначено такі показники оцінки професійно-етичної компетентності, як: знання загальних морально-етичних цінностей; вміння узгоджувати власні інтереси/цілі/мотиви з вимогами і нормами аграрних підприємств, установ та організацій. На першому етапі впровадження елективного курсу в ОДАУ було оновлено та систематизовано знання здобувачів вищої освіти з історії становлення і розвитку аграрного менеджменту у світлі соціально-економічної галузі; загальних морально-етичних цінностей; основ статусно-рольової взаємодії та взаємовідносин у аграрній галузі. Реалізації цієї мети передувало вивчення дисциплін «Історія України» та «Історія української культури» на I курсі, «Соціологія» і «Політологія» – на II курсі, «Філософія», «Психологія» та «Економіка сільськогосподарського виробництва» – на III курсі. Враховуючи те, що лекція залишається однією з основних форм організації навчального процесу у закладах вищої освіти, оскільки дозволяє викладачеві швидким способом передати інформацію, а також логічно надати механізми вирішення проблеми, особливої уваги приділено входженню здобувача вищої освіти (майбутнього менеджера-аграрія) в активний процес навчання. Тому заняття на першому курсі були побудовані шляхом активного отримання знань. На цьому етапі домінуючою умовою було забезпечення міжпредметних зв'язків у формуванні професійно-етичних компетентностей. На другому етапі формування професійно-етичних компетентностей майбутніх магістрів-аграріїв, який проходив наскрізно протягом I, II і III курсів, увагу було акцентовано на формуванні відповідних вмінь та навичок, а саме: вмінні взаємодіяти, створювати та розвивати насичений різноманітним змістом і зв'язками професійно-культурний простір; узгоджувати власні інтереси/цілі/мотиви з вимогами та нормами аграрних підприємств, установ та організацій; планувати професійну кар'єру і визначати стратегію життєвих перспектив; розробляти й реалізовувати соціальні та професійні проекти, а також брати на себе відповідальність за прийняття рішень та їх виконання тощо. На третьому етапі формування професійно-етичних компетентностей у майбутніх магістрів-аграріїв враховували те, що здобувачі вищої освіти отримують спеціальну освіту і тому навчання на цьому етапі не є простим засобом передачі і сприйняття інформації – слід навчити здобувачів вищої освіти використовувати отриману інформацію на практиці. Це можливе при впровадженні елективного курсу, який направлений на творче опанування знаннями, вміннями та навичками. Елективний курс передбачає надання здобувачам вищої освіти певного вибору цілей, змісту, форм, методів, джерел, строків, часу, місця навчання. Такий елективний курс передбачає читання лекцій і проведення семінарських занять. Лекції передбачено проблемні, такі, що потребують постановки наукової проблеми і пошуку шляхів та способів їх вирішення. Після

третього курсу, в ході виробничої практики, здобувачі вищої освіти набувають життєвого і професійного досвіду, їм стають відомі вимоги і умови майбутньої роботи. Вони мають змогу простежити взаємовідносини в колективі між працівниками та керівником. Тільки після проходження виробничої практики можна говорити про професійну зрілість здобувачів вищої освіти. Добре організована виробнича практика дозволяє майбутньому магістру-аграрію оволодіти необхідними знаннями, формує переконання науково-теоретичного характеру і потім дає можливість застосовувати знання, виробляти професійні уміння і навички. Для формування професійно-етичних компетентностей майбутніх магістрів-аграріїв був впроваджений елективний курс. Предметним елективним курсом спрямованим на поглиблення знань з дисципліни «Педагогіка вищої школи» для магістрів-аграріїв, які прагнуть продовжити своє навчання в аспірантурі, є курс «Професійна компетентність педагога вищої школи». Впровадження такого елективного курсу для магістрів-аграріїв забезпечить поглиблене, професійно зорієнтоване оволодіння педагогічною майстерністю, створить умови для врахування їхніх індивідуальних особливостей, інтересів, намірів для формування чіткого орієнтування на певний вид майбутньої професійної діяльності, пов'язаної з викладацькою діяльністю. Метою магістерської підготовки в аграрному закладі вищої освіти є набуття знань як зі спеціальних предметів, так і з педагогіки. Саме елективні курси можуть допомогти втілити цю мету. Магістр-аграрій має бути різнобічно ерудованою людиною. Окрім глибоких знань зі своїх спеціальних предметів, він повинен володіти ґрунтовними знаннями з питань політики, філософії, психології, етики. У рамках елективного курсу «Професійна компетентність педагога вищої школи» проводилися проблемні лекції, які передбачають виклад матеріалу, що включає систему проблем і вимагає самостійної пошуково-дослідної діяльності здобувачів вищої освіти. На таких лекціях застосовувався диференційований підхід до навчання. Психологічну підготовку розпочинали з проблемної ситуації, аналізу суперечностей, формулювання проблемних запитань, участі у пошуку відповідей на них, магістри ОДАУ максимально залучалися до участі в лекціях. Зміст проблемної лекції увібрав досягнення науки і практики, об'єктивні протиріччя на шляху наукового пізнання і засвоєння його результатів у навчанні. Таким чином, для проблемного викладу відбиралися вузлові, найважливіші питання курсу, які у своїй сукупності були пов'язані з різними дисциплінами, але підпорядковувалися загальній ідеї – формуванню професійно-етичної компетентності майбутніх фахівців-аграріїв. Проведення тренінгів у ході впровадження елективного курсу допомогло магістрам-аграріям сформувати вміння вирішувати професійні конфлікти. Проведенню тренінгів «Психологія педагогічної взаємодії між викладачем і здобувачем вищої аграрної освіти» та «Запобігання конфліктів у педагогічній взаємодії» передувала самостійна підготовка магістрів-аграріїв, під час якої було враховано профільну діяльність факультету. У результаті проведених тренінгів здобувачі вищої освіти усвідомили, що професійна зрілість здобувача вищої освіти неможлива без високої культури трудової діяльності і міжособистісного спілкування в колективі, без професійної етики, комплексу моральних

принципів – таких, як працелюбство, відповідальності кожного за свою роботу та її результатів. Основна діяльність будь-якого фахівця проходить у колективі. Його ставлення до товаришів, друзів та інших людей, його вчинки і поведінка не можуть не викликати певної реакції, оцінки з боку оточення. До того ж людині не байдуже, що думають про нього у колективі однолітки, старші наставники. Тому у ході тренінгів розглядалися методи заохочення і покарання, в основі яких лежить оцінка діяльності й поведінки індивіда. І хоча цю групу методів не можна вважати основною, заохочення і покарання широко використовуються у практиці роботи вищої школи. В ході проведення тренінгів майбутні аграрії констатували, що ефективність колективної роботи значною мірою залежить від здатності кожного до співпраці, від вміння працювати з людьми, від рівня культури.

Висновки. У контексті європейської інтеграції вищої освіти України виховання здобувачів вищої освіти потребує нового підходу до науково-педагогічного процесу. Сьогодні вимагає перегляду навчальних методик щодо підготовки магістрів-аграріїв. У зв'язку з цим нами було запроваджено в курсі дисципліни «Педагогіка вищої школи» новий підхід у навчанні здобувачів вищої освіти. Основним завданням навчання в ОДАУ є підготовка творчих, високоосвічених фахівців, здібних до діяльності в різних умовах, які прагнуть до постійного самовдосконалення та розвитку. Підготовка цих фахівців вимагає, щоб такими здібностями насамперед володіли ті, хто забезпечує процес виховання й навчання. Тобто, щоб викладач закладу вищої освіти був не просто фахівцем своєї галузі, а й творчою особистістю. Сьогодні необхідний такий педагог-професіонал, який насправді є суб'єктом педагогічної діяльності, а не тільки носієм сукупності наукових знань і способів їх передачі, який зорієнтований на розвиток особистісних рис здобувачів вищої освіти, а не тільки на трансляцію знань, умінь і навичок, який уміє практично створювати розвиваючі освітні ситуації, а не просто ставити й вирішувати вузько дидактичні завдання. Викладачеві закладу вищої освіти важливо вміти реально оцінювати умови та контекст взаємодії, установлювати й підтримувати контакти, урахувувати психологічні особливості сьогоденного здобувача вищої освіти, ефективно розв'язувати конфліктні ситуації не методом погроз, а шляхом співпраці, не боятися брати на себе відповідальність і вміти швидко відновлюватися після значних навчальних емоційних навантажень. Усе це вимагає серйозного перегляду шляхів удосконалення професійного становлення педагогів, які працюють у ЗВО. Професія педагога належить до типу професій “людина – людина”. Предметом інтересу, розпізнавання, обслуговування, перетворення в цьому типі професій є соціальні системи, співтовариства, групи людей, і тому професійне становлення відбувається в процесі спілкування, діяльності та інших видів соціальної активності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ермаков Д. С. Элективные курсы для профильного обучения / Д. С. Ермаков. *Педагогика*. 2005. № 2. С. 28-30

2. Лимар Л.В. Впровадження елементів елективного курсу «Міжособистісна взаємодія лікаря з пацієнтом» на заняттях з іноземної мови у медичному ВНЗ. *Молодий вчений*. 2016. № 1(28). С.141-144.

3. Найповніший тлумачний словник української мови онлайн: URL:classes.ru/all-ukrainian/dictionary-ukrainian-explanatory-term-46285.htm (дата звернення 20.04.2019 р.).

4. Ногінська А.О., Федорова І.В. Морально-етична компетенція як складова культури майбутніх фахівців-аграріїв. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди»*. 2015. Вип. 35. С. 169-175.

5. Ногінська А.О. Особливості впровадження міжпредметних зв'язків в навчально-виховний процес студентів аграріїв. *Наукове пізнання: методологія та технологія*. 2016. Вип. 1(36). С. 69-76.

6. Полонська Т. К. Елективні курси як невід'ємний компонент іншомовної освіти в середній і вищій школі. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т ім. Григорія Сковороди»*. К.: Гнозис, 2014. Вип. 31. С. 111-119.

7. Савицька О. С. Особливості впровадження елективних курсів в систему профільної технологічної освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер.: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2012. Вип. 31. С.218-220.

8. Чебан О.М. Значення міжпредметних зв'язків у професійній підготовці студентів аграріїв. *Соціально-гуманітарний вісник*. 2018. Вип.18,19. С.64-68.

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА В ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ-АГРАРИЕВ ОГАУ

Ногинская А., Чебан О., Федорова И.

Проанализированы проблемы организации и внедрения элективных курсов в учебных заведениях. Было обозначено, что среди ключевых компетентностей, которыми должен овладеть будущий магистр-аграрий, есть профессионально-этическая компетентность. Она выступает показателем и одновременно результатом профессионально-личностной готовности специалиста к работе в аграрной сфере. Этическая компетентность будущего магистра-агрария презентует главные регуляции его действий, которые закрепляются в привычках, традициях, принципах жизни и профессионально важных личностных качествах, обеспечивает выбор им осознанного этического поведения согласно профессионально-этических норм. Обозначено главной целью внедрения элективных курсов есть удовлетворение познавательных интересов соискателей высшего образования в разных сферах деятельности человека. Подтверждена необходимость внедрения элективных курсов в подготовку магистров-аграриев. Профессионально-этическая компетентность за спецификой реализации относится к так называемым межпредметным компетентностям. Они имеют интегрированный характер и объединяют в себе определенный комплекс знаний, умений и взаимосвязей, которые приобретаются будущими

магистрами-аграриями на протяжении усвоения всего содержания профессионального образования. Именно поэтому нами были определены такие показатели оценки профессионально-этической компетентности, как: знание общих морально-этических ценностей; умение согласовывать собственные интересы/цели/мотивы с требованиями и нормами аграрных предприятий, учреждений и организаций. Представленные результаты внедрения элементов элективного курса в подготовку магистров-аграриев ОГАУ. Определены основные задачи и методы работы на занятиях с учетом индивидуальных интересов и намерений для формирования ориентации к конкретному виду будущей деятельности при внедрении элементов элективного курса.

Ключевые слова: *элективные курсы; межпредметные элективные курсы; магистры-аграрии; учреждения высшего образования; профессионально-этическая компетентность.*

INTRODUCTION OF ELECTIVE COURSE ELEMENTS IN THE PROCESS OF MASTERS-AGRARIANS PREPARATION

Nohinska A., Cheban O., Fedorova I.

The problems of organisation and implementations of elective courses in the educational establishments have been analyzed. It was identified that among the key-competencies which must be embraced by a future professional, holder of Master's degree in agrarian sciences, presents a competence in professional ethics. It is an indicator and at the same time an outcome of the personal and professional readiness of the specialist for the employment in the agrarian sphere. Ethical competence of the future specialist, holder of Master's degree in agrarian sciences, represents main regulations of his actions, which are crystallized in his habits, traditions, life principles and professional activity, psychological states, deeds and professionally important qualities, and thus it ensures the conscious ethical choice in his behaviour according to the ethical norms of the profession.

The main functions of the elective course have been outlined, learning, cognitive, creative, integrative, individualized learning and socializing. The main aim of the implementation of the elective courses is satisfaction of the cognitive interest of the learners in various spheres of the human activity. The necessity of implementation of the elective courses for the professional training of future specialists, holder of Master's degree in agrarian sciences, has been substantiated. Professional ethical competence according to the specifics of its' realization belongs to so-called intersubject competencies. They have integrative character and unite in themselves certain complex of skills, knowledge and relations which are gained by the future specialists in agrarian sciences, holders of Master's degree during the whole term of their studies. That is why we have defined the following indicators of assessment of moral and ethical competences: knowledge of the general moral and ethical values, skills for finding the balance between own interests/aims/motives and requirements, norms of agrarian enterprises, establishments and organisations.

The findings of the implementation of the elements of elective courses in the training for the professionals, future holders of Master's degree of agrarian sciences

are represented. The main tasks and methods of the learning activities have been defined, and during the implementation of the elective courses these activities take into account individual interests and aims for shaping of orientations towards definite type of future professional activity.

Key words: elective courses, intersubject elective courses, holders of Master's degree of agrarian sciences, Universities, competency in professional ethics.

УДК164.1:658.5

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.16

СУТНІСТЬ І СКЛАДОВІ ІНФРАСТРУКТУРИ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

Н. Смирнова

Одеський державний аграрний університет

Здійснено критичний аналіз підходів до визначення економічної категорії «логістична інфраструктура підприємства». Запропоноване уточнення категорії «інфраструктура логістичної діяльності підприємства» як сукупності зовнішніх та внутрішніх об'єктів, які формують механізм руху матеріальних та супутніх з ними потоків від виробника до споживача. До зовнішніх об'єктів інфраструктури логістичної діяльності підприємства віднесено об'єкти інституційно-регламентуючої; торгівельно-посередницької; фінансово-кредитної; кадрової; громадської технічної; зовнішньоекономічної; інформаційної; консультаційної; інноваційної інфраструктури. До внутрішніх об'єктів інфраструктури логістичної діяльності підприємства включено об'єкти складської; маніпуляційної; транспортної; пакувальної; інформаційної; сервісної інфраструктури. Отримані результати мають бути спрямовані на удосконалення розуміння складу і значення інфраструктури логістичної діяльності керівниками і спеціалістами вітчизняних організацій та прийняття ним більш досконалих управлінських рішень.

Ключові слова: інфраструктура; логістична діяльність; об'єкт інфраструктури; логістичні послуги; організація; забезпечення; система; підприємство.

Вступ. На даний час одним із найактуальніших завдань вдосконалення формування умов для розвитку економіки є створення розвиненої інфраструктури логістичної діяльності. Відрегульована та раціонально сформована логістична інфраструктура відіграє значну роль як для розвитку внутрішньої економіки країни (знижуються транспортні витрати, забезпечується інтеграція та кооперація децентралізованих регіональних бізнес-формувань, відбувається поєднання національного ринку), так і для розвитку зовнішньоекономічної діяльності (знижується вартість транспортування на ринки інших країн, відбувається покращення логістичних комунікацій, зменшуються втрати часу).

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що присвячено багато праць українських та зарубіжних науковців, а саме: О.

Блейхера [1]; М.О. Довби [2]; О.І. Карого та Г.В. Подвальної [3]; Є.В. Крикавського та Н.В. Чернописької [4; 5]; Л. Міротіна та И. Ташбаєва [7]; Є.С.Палійчук та О. В. Булеци [9]; Т.В. Стройко [12]; О.М.Сумець та Т.Ю. Бабенкова [13]; В.А. Фалович [14] та інших. Проте часто точки зору щодо питань сутності та складу логістичної інфраструктури є суперечливими, а об'єкти інфраструктури логістичної діяльності організації висвітлені недостатньо системно, переважно з точки зору зовнішнього середовища. Отже, конкретизація сутності і складових інфраструктури логістичної діяльності в Україні, на нашу думку, допоможе сформуувати системну модель логістичної діяльності конкретної фірми і вимагає подальших досліджень.

Метою дослідження є уточнення сутності категорії «інфраструктура логістичної діяльності підприємства», складу її об'єктів та деталізація даних об'єктів для українських організацій.

Результати досліджень. Ефективність функціонування організації в значній мірі залежить від розвитку інфраструктури логістичної діяльності, яка є базою для виконання логістичних процесів та операцій з матеріальними та іншими супутніми їм потоками. Проте точки зору на розуміння даного поняття є досить різноманітними (табл. 1). З точки зору окремих науковців, логістичну інфраструктуру суб'єктів господарювання можна розглядати як механізм забезпечення єдності та функціонування логістичних потоків [12; 13]; як систему чи підсистему елементів та засобів забезпечення здійснення логістичних процесів [1; 2; 3; 5; 12; 14]; як сукупність видів діяльності, за допомогою яких здійснюється процес руху товару [7]; як сукупність об'єктів, що забезпечують здійснення логістичної діяльності підприємств [2; 9]. Підтримуючи точку зору останніх, ми вважаємо, що інфраструктура логістичної діяльності підприємства є сукупністю зовнішніх та внутрішніх об'єктів, які формують механізм руху матеріальних та супутніх з ними потоків від виробника до споживача. Різними також є точки зору авторів на склад об'єктів інфраструктури логістичної діяльності. Т.В. Стройко [12] виділяє у складі внутрішньої логістичної інфраструктури як об'єкти (транспорт, складське господарство), так і логістичні функції (закупівля, управління запасами). Є.В. Крикавський, Н.В. Чернописька [5, с. 109], М.О. Довба [2, с. 9] поділяють інфраструктуру логістичної діяльності на технічну та організаційно-економічну. Технічна складова інфраструктури логістичної діяльності включає в себе систему засобів з перетворення логістичного потоку. Є.В. Крикавський і Н.В. Чернописька вважають, що технічна інфраструктура при цьому містить: на мезо- та макрорівні: автошляхи, залізничні колії, повітряні порти, залізничні станції, контейнерні термінали, логістичні центри, різні види та типи транспортних засобів тощо; на мікрорівні: склади, автомобільні/залізничні рампи, внутрішні дороги, локалізоване устаткування для переміщення товарів та інформації, технічні засоби перетворення та переміщення матеріальних потоків [5, с. 109]. На основі даного розподілу, О.М. Сумець та Т.Ю. Бабенкова [13] розширюють складові логістичної інфраструктури, структуруючи її на технічну, технологічну та організаційно-економічну складові. Карий О.І., Подвальна Г.В. виділяють лише складові зовнішньої технічної логістичної

інфраструктури: транспортна (автомобільного, авіаційного, морського і річкового, залізничного, трубопровідного транспорту), телекомунікаційну та складську інфраструктуру [3, с. 42].

Таблиця 1. Підходи до визначення економічної категорії «логістична інфраструктура підприємства»

Автори, рік публікації	Логістична інфраструктура підприємства – це
Л. Міротін, И. Ташбаєв [7, с. 136], 2003 р.	сукупність видів діяльності, за допомогою яких здійснюється й обслуговується процес руху матеріальних і фінансових потоків або процес руху товару
Є.В. Крикавський [4, с.52], 2005 р.	сукупність елементів, що виконують важливі логістичні завдання і забезпечують здійснення логістичних процесів.
М.О. Довба [2, с.8], 2006 р.	підсистема засобів щодо перетворення матеріального потоку
	сукупність підприємств різних організаційно-правових форм, які створюють організаційно-економічні умови протікання матеріальних потоків з метою їх просторово-часової оптимізації, та перебуває в тісному взаємозв'язку з іншими підсистемами
Є.В. Крикавський Н.В. Чернописька [5, с.107-108], 2009 р.	система засобів просторово-часового перетворення логістичних потоків (матеріальних, інформаційних, фінансових, людських)
	сукупність підприємств різних організаційно-правових форм, які створюють організаційно-економічні умови проходження цих потоків шляхом створення потенціалу відповідних логістичних послуг
О. Блейхер [1, с. 17], 2009 р.	сукупність форм, методів і засобів комплексного управління рухом продукції; включає елементи організаційного, інформаційного, комунікаційного забезпечення ринкової системи.
Т.В. Стройко [12], 2011 р.	той механізм, що забезпечує органічну єдність та ефективне функціонування всіх матеріальних логістичних потоків
	система, яка регламентує та регулює структуру і швидкість матеріальних потоків виходячи з необхідних критеріїв ефективності функціонування підприємства
О.М. Сумець, Т.Ю. Бабенкова [13], 2012 р.	механізм, який забезпечує синтез, взаємозв'язок і взаємодію економічних процесів за рахунок оптимальної організації і своєчасного використання логістики на різних рівнях управління товарорухом
О.І. Карий, Г.В. Подвальна [3, с.42], 2017 р.	комплекс інфраструктур, які обслуговують логістичну діяльність
Є.С. Палійчук, О.В. Булеца [9], 2017 р.	об'єкти, що забезпечують забезпечення і регулювання логістичної діяльності підприємств
В.А. Фалович [14], 2017 р.	сукупність елементів логістичної системи, що виконують певні логістичні завдання у ланцюгу поставок та забезпечують його ефективне функціонування

Джерело: сформовано автором

М.О. Довба визначив місце інфраструктури логістичної діяльності в системі ринкової інфраструктури. На думку автора, до складу об'єктів логістичної інфраструктури входять логістичні оператори, логістичні центри, транспортно-експедиційні організації та склади загального призначення, взаємодіючи безпосередньо з фінансовою, економічно-правовою, зовнішньоекономічною, торговельно-посередницькою, інформаційною

інфраструктурами ринку та інфраструктурою ринку праці. На нашу думку, останні також можна вважати об'єктами логістичної інфраструктури, оскільки без них вона є неможливою [2, с.10-11]. З точки зору впливу на формування логістичних процесів, інфраструктура логістичної діяльності охоплює комплекс засобів просторово-часового перетворення логістичних потоків і сукупність підприємств різних організаційно-правових форм, які мають єдині функціональне призначення й управління та володіють визначеними загальними характеристиками [13]. Дані засоби та об'єкти забезпечують організаційно-економічні умови проходження цих потоків. З огляду на дані визначення об'єкти зовнішньої і внутрішньої інфраструктури логістичної діяльності організації можна згрупувати в залежності від їх функціональної ролі. Групування об'єктів зовнішньої інфраструктури логістичної діяльності фірми представлено на рис. 1.

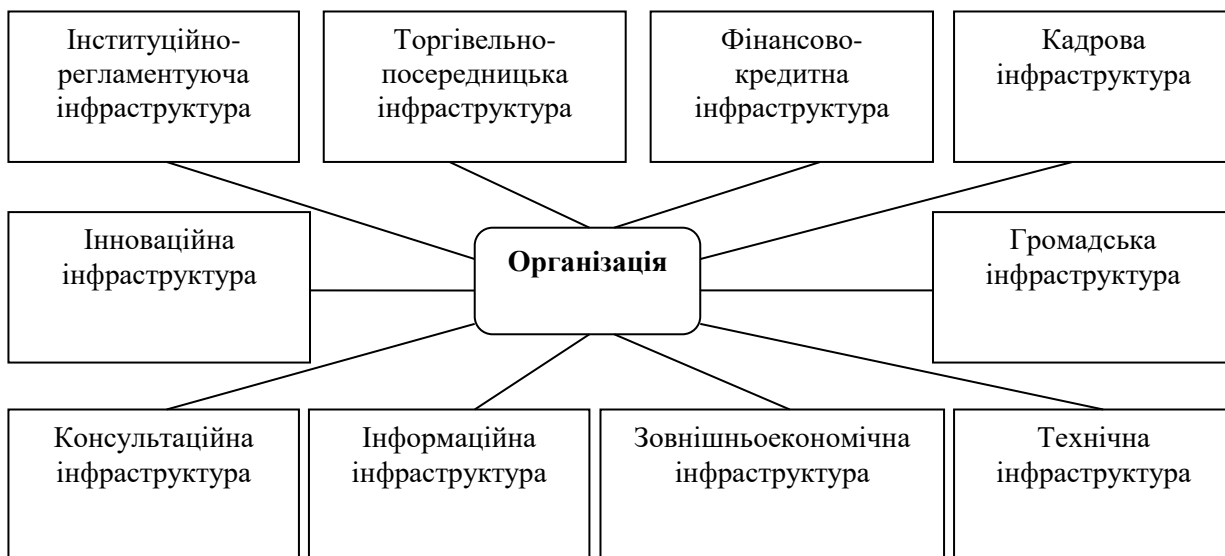


Рис. 1. Об'єкти зовнішньої інфраструктури логістичної діяльності організації

Джерело: сформовано автором

До числа об'єктів зовнішньої інфраструктури логістичної діяльності організації пропонується віднести: об'єкти інституційно-регламентуючої інфраструктури (державні органи законодавчої, виконавчої і судової влади та органи місцевого самоврядування, які займаються питаннями транспорту і дорожнього господарства, податкова інспекція, служба держсанепіднагляду, органи стандартизації та метрології тощо); об'єкти торгівельно-посередницької інфраструктури (торгові біржі, торгові доми, брокерські, агентські, комісійні фірми, оптові ринки, роздрібні магазини тощо); об'єкти фінансово-кредитної інфраструктури (банки, страхові компанії; лізингові компанії, валютні біржі тощо); об'єкти кадрової інфраструктури (біржі праці, кадрові агентства, центри зайнятості тощо); об'єкти громадської інфраструктури (міжнародні та вітчизняні логістичні асоціації, Торгово-промислова палата, Український союз промисловців і підприємців, Центральна спілка споживчих товариств України, Асоціація міжнародних експедиторів України, Міжнародний союз автомобільного транспорту тощо); об'єкти технічної інфраструктури

(виробники та сервісні центри з обслуговування технічних пристроїв, що застосовуються в логістичній діяльності: транспортних засобів різних типів і призначення, складського обладнання і підйомно-транспортних механізмів, торгівельного і технологічного устаткування, організаційної техніки, пристроїв засобів зв'язку, систем безпеки та пожежної безпеки; вантажні термінали, транспорт та склади загального користування, таропакувальні підприємства, тощо); об'єкти зовнішньоекономічної інфраструктури (митні служби, торгові представництва держав, центри міжнародної торгівлі тощо); об'єкти інформаційної інфраструктури (підприємства зв'язку, інформаційно-телекомунікаційні мережі, служби підтримки, фірми з розробки та впровадження програмного забезпечення тощо); об'єкти консультативної інфраструктури (консалтингові фірми, аудиторські компанії, правові консультативні центри тощо); об'єкти інноваційної інфраструктури (науково-дослідні організації та конструкторські бюро, що займаються розробкою нових видів тари, проектуванням складського обладнання і підйомно-транспортних механізмів, більш продуктивних і економічних, маркетингові фірми, які вивчають і прогнозують ринки логістичних продуктів і послуг, логістичні фірми, які розробляють оптимальні маршрути руху пасажирського та вантажного транспорту, проектують раціональні складські технологічні процеси вантажопереробки, тощо). Слід зазначити, що всі групи складових інфраструктури логістики тісно взаємопов'язані і спільно вирішують завдання з надання якісних логістичних послуг споживачам. Так, технічні пристрої, що знаходяться в експлуатації у торгово-посередницьких організацій, що входять в обслуговуючу групу, ремонтуються в сервісних центрах, що представляють технічну групу. служби та організації регламентує групи надають допомогу спілкам та асоціаціям, що входять в суспільну групу. органи виконавчої влади (інституційна група) здійснюють координацію діяльності, яка реалізується практично у всіх групах складових інфраструктури логістики. Групування об'єктів внутрішньої інфраструктури логістичної діяльності підприємства наведено на рис. 2.

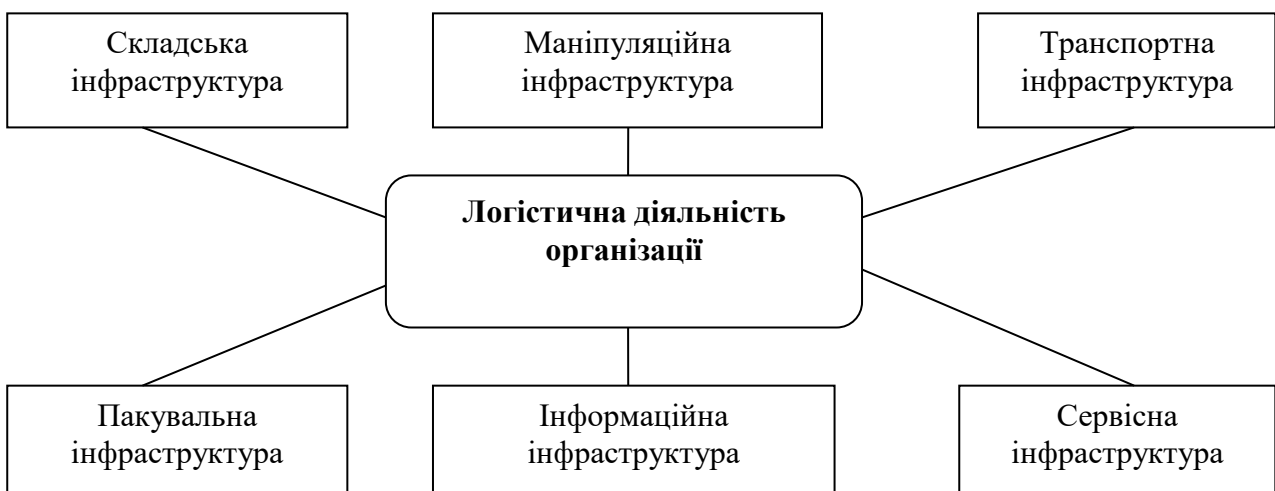


Рис. 2. Об'єкти внутрішньої інфраструктури логістичної діяльності організації

Джерело: сформовано автором

Вважаємо, що до ряду об'єктів внутрішньої інфраструктури логістичної діяльності фірми можна включати: об'єкти складської інфраструктури (складські будинки і споруди, основне й допоміжне устаткування складів); об'єкти маніпуляційної інфраструктури (внутрішній транспорт (візки, електрокари, підйомники тощо), допоміжне устаткування (контейнери, місткості)); об'єкти транспортної інфраструктури (транспортні засоби, транспортні пункти, шляхи всіх видів транспорту, допоміжне обладнання для обслуговування шляхів); об'єкти пакувальної інфраструктури (тара, упаковка, пакувальне обладнання); об'єкти інформаційної інфраструктури (програмне забезпечення, засоби оргтехніки, засоби комунікації); об'єкти сервісної інфраструктури (ремонтні цехи, запасні частини, заправки). Підприємство може мати власні об'єкти логістичної інфраструктури, а може використовувати відповідні об'єкти інших підприємств та організацій. **Висновки.** Таким чином, на нашу думку, інфраструктурою логістичної діяльності підприємства є сукупністю зовнішніх та внутрішніх об'єктів, які формують механізм руху матеріальних та супутніх з ними потоків від виробника до споживача. До зовнішніх об'єктів інфраструктури логістичної діяльності підприємства можна віднести об'єкти інституційно-регламентуючої; торгівельно-посередницької; фінансово-кредитної; кадрової; громадської технічної; зовнішньоекономічної; інформаційної; консультаційної; інноваційної інфраструктури. Внутрішні об'єкти інфраструктури логістичної діяльності підприємства включають об'єкти складської; маніпуляційної; транспортної; пакувальної; інформаційної; сервісної інфраструктури. Глобалізація логістичної діяльності та реалізація потенціалу економіки України потребує здійснення подальших науково-прикладних досліджень, спрямованих на розробку комплексу заходів зі створення розвиненої та раціональної інфраструктури логістичної діяльності з позицій системного підходу на мікро-, мезо- та макрорівнях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Блейхер О. Логистика: учеб. пособие. Томск: ТПУ, 2009. 102 с.
2. Довба М.О. Стратегія розвитку логістичної інфраструктури прикордонних територій: автореф. дис. канд. екон. наук: 08.10.01. Ін.-т регіон, досліджень НАН України. Львів, 2006. 22 с.
3. Карий О.І., Подвальна Г.В. Логістична інфраструктура України у світових рейтингах. *Вісник НУ «Львівська політехніка». Серія: Проблеми економіки та управління.* Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. № 873. С. 41-49.
4. Крикавський Є.В. Логістичне управління. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. 683 с.
5. Крикавський Є., Чорнописька Н. Логістичні системи: навч. посібник. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2009. 107 с.
6. Логутова, Т.Г., Полторацький М. М. Логістична інфраструктура як складова частина об'єднання промислових підприємств. *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: збірник наукових праць ДВНЗ «ПДТУ».* Вип. 15. 2017. С. 288-292.

7. Миротин Л.Б., Ташбаев Б.Э. Логистика для предпринимателя: основные понятия, положения, процедуры: учеб. пособие. Москва: ИНФРА-М, 2003. 252 с.
8. Павліха Н.В. Застосування логістичного підходу з метою управління потоками відходів в регіоні. *Наукові праці ДонНТУ*. Вип. 75, 2004. С.138-145.
9. Палійчук Є.С., Булеца О.В. Стан розвитку логістичної інфраструктури в Україні. *Ефективна економіка*. 2017. № 9. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5767>
10. Полякова О.М., Шраменко О.В. Сучасні тенденції розвитку транспортно-логістичної інфраструктури в Україні і світі. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2017. Вип. 58. С. 126-134. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetr_2017_58_17.
11. Савіна Н.Б. Інфраструктура логістичних процесів економічної діяльності. *Вісник НУ «Львівська політехніка»*. 2009. № 647. С. 198-202.
12. Стройко Т.В. Логістична інфраструктура як ефективний інструмент управління підприємством. *Ефективна економіка*. 2011. № 9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_9_11.
13. Сумець О.М., Бабенкова Т.Ю. Логістичні системи і ланцюги поставок: навч. посібник. Київ: Хай-Тек-Прес, 2012. 220 с.
14. Фалович В.А. Використання засобів логістичної інфраструктури в ланцюгу поставок. *Економіка і суспільство*. 2017. № 10. С. 389-395.

СУЩНОСТЬ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УКРАИНЕ

Смирнова Н.

Осуществлен критический анализ подходов к определению экономической категории «логистическая инфраструктура предприятия». Предложено уточнение категории «инфраструктура логистической деятельности предприятия» как совокупности внешних и внутренних объектов, формирующих механизм движения материальных и сопутствующих им потоков от производителя к потребителю. К внешним объектам инфраструктуры логистической деятельности предприятия отнесены объекты институционально-регламентирующей; торгово-посреднической; финансово-кредитной; кадровой; гражданской; технической; внешнеэкономической; информационной; консультационной; инновационной инфраструктуры. К внутренним объектам инфраструктуры логистической деятельности предприятия включены объекты складской; манипуляционной; транспортной; упаковочной; информационной; сервисной инфраструктуры. Полученные результаты могут быть направлены на совершенствование понимания состава и значения инфраструктуры логистической деятельности руководителями и специалистами отечественных организаций и принятия им более совершенных управленческих решений.

Ключевые слова: инфраструктура; логистическая деятельность; объект инфраструктуры; логистические услуги; организация; обеспечения;

система; предприятие.

NATURE AND COMPONENTS OF LOGISTICS INFRASTRUCTURE IN UKRAINE

Smyrnova N.

Currently one of the most urgent tasks of improving conditions for the formation of economic development is to create a developed logistic infrastructure. However, the views on the nature and composition of the logistics infrastructure are contradictory, and the composition of the organization's logistics infrastructure is not sufficiently systematic, mainly in terms of the environment. Specifying the nature and components of the logistics infrastructure business in Ukraine, we believe, will help create a system model of the logistics of a particular company and requires further research. The purpose of the research is to clarify the essence of the category "enterprise's logistic infrastructure", the composition of its objects and the detailing of these objects for Ukrainian organizations. Research methods are: specification; monographic method; critical analysis, synthesis. We believe that the logistics infrastructure of the company is a combination of external and internal objects that form the mechanism of movement of material and associated with them flows from producer to consumer. Given this definition, the objects of the external and internal logistic infrastructure of the organization can be grouped according to their functional roles. Among the objects of external logistic infrastructure of the organization offered are: objects of institutional regulatory infrastructure (the legislature, executive and judiciary and local authorities dealing with transport and road facilities, Tax, Sanitary Inspection Service, standards bodies and metrology, etc.); objects of trade and intermediary infrastructure (trade exchanges, trading houses, broker, agency, commission, company, wholesale markets, retail stores, etc.); financial and credit facilities infrastructure (banks, insurance companies, leasing companies, currency exchanges, etc.); infrastructure facilities personnel (labor exchange, employment agencies, employment centers, etc.); objects of social infrastructure (international and domestic logistics association Chamber of Commerce, the Ukrainian Union of Industrialists and Entrepreneurs, the Central Union of Consumer Societies of Ukraine, Association of International Freight Forwarders of Ukraine, the International Road Transport Union, etc.); objects of engineering infrastructure (producers and service center for technical devices used in logistics activities, vehicles of different types and purposes, handling equipment and handling machinery, commercial and technological equipment, office equipment, devices communications, safety and fire safety, cargo terminals, transport and public warehouses, packaging enterprises, etc.); objects of foreign infrastructure (customs services, trade representative of State, World Trade Center, etc.); objects of information infrastructure (enterprise communications, information and telecommunications networks, support services company for the development and implementation of software, etc.); facilities of infrastructure advisory (consulting firms, accounting firms, legal counseling centers, etc.); objects of innovation infrastructure (research organizations and design offices involved in the development of new types of packaging, design and handling equipment handling machinery, more

efficient and economic, marketing firms that study and predict the markets of logistics products and services, logistics firms who develop optimal routes of passenger and freight transport, warehouse design rational processes of cargo, etc.). The company may have its own logistics infrastructure facilities, and can use appropriate objects of other companies and organizations. Globalization of logistics activities and implementation of Ukrainian economy capacity need to make further scientific and applied research aimed at developing complex measures to create advanced and efficient logistics infrastructure on the base of system approach at micro and macro levels.

Key words: *infrastructure; logistic activities; the infrastructure object; logistics services; organization; software; system; enterprise.*

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

УДК 629.114.2.004.5

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.17

ВИБІР РЕЖИМУ РОБОТИ МАШИННО – ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ

А. Яковенко, В. Макарчук, В. Сербінов

Одеський державний аграрний університет

Вибір найбільш вигідного режиму роботи тракторних двигунів завжди хвилює експлуатаційників сільськогосподарської техніки. При комплектуванні машинно-тракторних агрегатів (МТА) стає питання як вигідніше підібрати сільгоспмашину до трактор щоб одержати більшу продуктивність агрегату з меншою витратою палива та забезпечити надійну роботу двигуна трактора. Дослідження багатьох вчених показали і багато критеріїв чи способів для визначення ступеня навантаження двигунів тракторів при виконанні польових робіт. Вони рекомендували коефіцієнт допустимого і можливого перевантаження двигуна, занос крутного моменту двигуна, ступінь нерівномірності тягового опору агрегату, середню потужність двигуна в даний момент часу, частоту обертання вала двигуна номінальну, холостого ходу і мінімальну, середньоквадратичне відхилення моментів опору агрегату. Практично ці показники визначити для оптимального режиму роботи МТА на різних сільськогосподарських роботах важко для механізаторів. Сучасні трактори мають потужні двигуни, з великим числом обертів колінчастого вала. У власників техніки більше всього цікавить питання продуктивності та економічності роботи МТА, щоб кожний кВт потужності двигуна приносив більше користі. Тому ми рекомендуємо в якості критерію оптимізації (вибору режиму роботи МТА) мінімальні питомі енерговитрати, це мінімальне відношення номінальної потужності двигуна трактора до продуктивності агрегату, яка залежить від ширини захвату агрегату і швидкості його руху. Чим менше буде це відношення, тим вигідніше і більше економічне буде

використання роботи МТА. І власник техніки буде завжди знати, яку користь йому приносить кожний кВт потужності двигуна трактора.

Ключові слова: *режими, оптимізація роботи, енергозатрати.*

Вступ. Для економічної оцінки механізованих технологій і комплексів технічних засобів рослинництва, для формування машинно - тракторного парку сільськогосподарських підприємств застосовують різні методики визначення технічно – експлуатаційних параметрів машинно – тракторних агрегатів (МТА).

Проблема. Оновлення номенклатури техніки, що випускається заводами сільгоспмашинобудування, не завжди відображається в типових нормах виробітки, які відстають від ринку технічних засобів. А ринок все більше і більше розширюється. Відсутня інформація про оптимальні режими роботи двигунів, що не дозволяє вибрати найбільш вигідний режим роботи з метою одержання максимальної продуктивності агрегату.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Це можна віднести і до проектування технічного оснащення рослинництва з розглядом в якості альтернативи сільськогосподарської техніки іноземного виробництва, по якій, як правило, відсутня повна і достовірна інформація про величину змінної продуктивності і витраті палива стосовно до умов вітчизняного виробництва, не приводяться оптимальні режими роботи двигунів мобільної техніки. Через нерівномірність зміни зовнішнього навантаження неможливо підібрати номінальне навантаження в якості робочого режиму двигуна, щоб його енергетичні можливості використовувались максимально ефективно. Тому застосовують різні критерії оптимізації для вибору найбільш вигідного режиму роботи двигуна: продуктивність агрегату, витрата палива, приведені затрати, енергоємність процесу, вартість одиниці продукції та інші показники [1,2,3].

Мета досліджень. Вибір критерію ефективності при обґрунтуванні оптимальних показників і режимів роботи МТА є дуже важливим, так як від вибору залежать результати роботи агрегату, ефективність експлуатації техніки.

Результати досліджень. Дослідження деяких вчених [1] показали, що критерії ефективності (чи оптимізації), які залежать від факторів, що весь час змінюються, при виконанні технологічних операцій суттєво впливають на оптимум показника. Тому в умовах експлуатації потрібне застосування автоматичної оптимізації режимів роботи [1]. Результати досліджень [2] показують, що відхилення навантаження двигуна вліво чи вправо від оптимального призводить до зниження продуктивності агрегату та його техніко – економічних показників. Наприклад, при зміні ступеня навантаження двигуна на 1.2% (з 0.9 до 0.8) підвищується собівартість використання трактора на 16%. При зміні ступеня навантаження двигуна на 23% (з 0.9 до 0.7) собівартість підвищується на 35%. При виборі завантаження двигуна потрібно враховувати те, що при зміні моменту опору агрегату воно не повинно вийти за межі регуляторної гілки його характеристики. Пропонувалась наступна формула для визначення ступеня завантаження двигуна [2].

$\xi = 1 - (V_k - \xi_d)$ (1), де V_k – коефіцієнт можливого перевантаження двигуна; ξ_d – коефіцієнт допустимого перевантаження двигуна.

На оранці для різних тракторів встановлені наступні значення коефіцієнтів цих показників : $V_k = 1.2 - 1.49$; $\xi_3 = 0.732 - 0.94$; $\xi_d = 1.022 - 1.04$.

Пропонувалось також визначати раціональну ступінь завантаження двигуна з формули: $\xi = (1+\mu)/(1+\alpha)$, (2), де μ – запас крутого моменту двигуна; α – ступінь нерівномірності тягового опору агрегату.

Професор Ю.К. Кіртбая [3] пропонує формулу для визначення оптимального завантаження двигуна трактора по найбільшій продуктивності і

економічності агрегату по витраті палива: $\xi_{д,опт.} = \frac{K_d}{1+0,5\sigma_R}$ (3), де K_d – коефіцієнт допустимого перевантаження двигуна при умові беззупинної роботи; σ_R – нерівномірність тягового опору.

По ефективній потужності оптимальне навантаження може бути визначене з формули : $\xi_{Ni} = \frac{Ne_{i,сп.}}{Ne_{Hi}^{сп.}}$ (4), де $Ne_{i,сп.}$ – середня в даний момент часу потужність двигуна, кВт; $Ne_{Hi}^{сп.}$ – середнє значення номінальної потужності двигуна, кВт.

Значення $Ne_{Hi}^{сп.}$ пропонується визначати в точці перегину (переходу фактичного завантаження від регуляторної до коректної гілки) характеристики двигуна. Щоб використати цю методику потрібно мати пристрій, який контролює завантаження і надійну роботу двигуна. Деякі вчені, такі як Л.Є. Агеев [1] та інші в якості критеріїв ефективності при виборі оптимального навантаження застосовували: продуктивність агрегату, паливну економічність і питому енергоємність сільськогосподарських робіт, частоту обертів вала

двигуна. $\xi_{н,опт.} = \sqrt{\frac{1 + \frac{n_n}{n_v}(K_d^2 + K_d) + \frac{n_{min}}{n_x}(K_d^2 - K_d - 1)}{3[2 - (1 - 0,5\sigma)]}}$ (5), де n_n , n_x , n_{min} – частота обертання вала двигуна номінальна, холостого ходу, мінімальна.

Висновки. Сучасні трактори, як правило, всі мають потужний двигун з великим числом обертів колінчастого валу. Тяговий клас тракторів, якого дотримувались тракторобудівники, зараз нівелюється. Експлуатаційники раніше комплектували МТА з такими сільгоспмашинами, тяговий опір яких більш – менш відповідав тяговому класу трактора. Сучасні іноземні трактори взагалі класифікуються по інтервалу потужності двигуна, при чому у великих інтервалах. Самі ж двигуни володіють великими коефіцієнтами перевантаження. Тому оптимізація роботи МТА з такими форсованими двигунами повинна проводитись по критерію обчислень реальної роботи. Тим паче в сучасних умовах повсюдного фермерського ведення сільськогосподарського виробництва власників техніки більше всього цікавить питання продуктивності та економічності при використанні техніки, щоб кожний кВт потужності двигуна приносив більше користі. Ми рекомендуємо в якості критерія контролю оптимізації (вибору режиму роботи МТА) мінімальні

питомі енергозатрати (E_p) визначати нашою формулою: $E_p = N_e / (B_p * V_p) \rightarrow \min$ (6), де N_e - номінальна потужність двигуна трактора; B_p - реальна ширина захвату МТА; V_p - робоча швидкість МТА.

Статична обробка попередніх виробничих вимірів показує, що критерій (6) одночасно буде забезпечувати мінімум витрати палива при робочому ході МТА, а також максимум питомої чистої продуктивності агрегату.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агеев Л.Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы машинно – тракторных агрегатов . Л .: Колос, 2008,296 с.
2. Гуськов В.В. Оптимальные параметры сельскохозяйственных тракторов. М. Машиностроение,2009, 155 с.
3. Киртбая Ю.К. Элементы теории оптимальных параметров С. – Х. агрегатов. Тракторы и С. – Х. машины. №12, 2010, с 19-22.

ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ МАШИННО – ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Яковенко А., Макачук В.,Сербинов В.

Выбор наиболее выгодного режима работы тракторных двигателей всегда волнует эксплуатационников сельскохозяйственной техники. При комплектовании машинно-тракторных агрегатов (МТА) становится вопрос как выгоднее подобрать сельхозмашину к трактору чтобы получить большую производительность агрегата с меньшим расходом топлива и обеспечить надежную работу двигателя трактора. Исследования многих ученых показали и много критериев или способов для определения степени нагрузки двигателей тракторов при выполнении полевых работ. Они рекомендовали коэффициент допустимого и возможного перегрузки двигателя, занос крутящего момента двигателя, степень неравномерности тягового сопротивления агрегата, среднюю мощность двигателя в данный момент времени, частоту вращения вала двигателя номинальную, холостого хода и минимальную, среднее отклонение моментов сопротивления агрегата. Практически эти показатели определить для оптимального режима работы МТА на различных сельскохозяйственных работах трудно для механизаторов. Современные тракторы имеют мощные двигатели, с большим числом оборотов коленчатого вала. У владельцев техники больше всего интересует вопрос производительности и экономичности работы МТА, чтобы каждый кВт мощности двигателя приносил больше пользы. Поэтому мы рекомендуем в качестве критерия оптимизации (выбора режима работы МТА) минимальные удельные энергозатраты, это минимальное отношение номинальной мощности двигателя трактора к производительности агрегата, которая зависит от ширины захвата агрегата и скорости его движения. Чем меньше будет это отношение, тем выгоднее и более экономичное будет использование работы МТА. И владелец техники будет всегда знать, какую пользу ему приносит каждый кВт мощности двигателя трактора.

Ключевые слова : режимы, оптимизация работы, энергозатраты.

CHOICE OF THE WORK OF MACHINE - TRACTOR AGGREGATES

Yakovenko A. Makarchuk V., Serbinov V.

The choice of the most profitable mode of operation of tractor engines always worries the operators of agricultural machinery. When completing machine-tractor aggregates (MTA), the question becomes how to choose a farm machine to a tractor in order to obtain higher productivity of the unit with less fuel consumption and ensure the reliable operation of the tractor engine. Research by many scientists has shown a lot of criteria or methods for determining the load level of tractor engines when performing fieldwork. They recommended the coefficient of permissible and possible overload of the engine, the displacement of the torque of the engine, the degree of irregularity of the traction resistance of the unit, the average engine power at the given time, the engine speed, nominal, idling speed and the minimum, the mean square deviation of the moments of resistance of the unit. Practically these indicators to determine for the optimal mode of operation of the MTA on various agricultural work is difficult for the mechanics. Modern tractors have powerful engines, with a large number of revolutions of the crankshaft. The owners of the technology are most concerned about the performance and cost-effectiveness of the ATS, so that each engine power in kW brings more benefits. Therefore, we recommend the minimum specific energy consumption as an optimization criterion (ATA operation mode selection), this is the minimum ratio of the tractor's nominal tractor power to the unit's performance, which depends on the width of the unit's capture and speed of its movement. The less this relationship, the more profitable and more economical it will be to use the work of the MTA. And the owner of the machinery will always know what kind of benefits he brings to each kilowatt tractor engine power.

Key words: regimes, work optimization, energy loss.

УДК 631.3.004

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.18

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНИХ КОМПЛЕКСІВ ПО ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИМ ПОКАЗНИКАМ

Д. Домуці, П. Устюянов

Одеський державний аграрний університет,

Ю. Єнакієв

Інститут дослідження ґрунту, аграрних технологій та захисту рослин,
Софія, Болгарія

А. Ліпін

Одеська національна академія харчових технологій

У сільському господарстві складові виробничих циклів мають імовірний (стохастичний) характер. Це особливо стосується збиранню врожаю. Тривалість цього періоду залежить від погодних умов, біології розвитку рослин, сорту культури, складу ґрунту, агротехнічних прийомів тощо. У зв'язку з цим є потреба в науково-виробничих пошуках таких форм організації збирального процесу, які дали б змогу зібрати урожай у стислі агротехнічні

строки та істотно зменшити за рахунок цього втрати. Метою досліджень є обґрунтування структури та складу техніки збирально-транспортних комплексів для різних технологій збирання зернових колосових культур по експлуатаційним і енергетичним показникам для зниження матеріально-енергетичних витрат збирання. Для розрахунку порівнянної оцінки енергетичних витрат комплексного палива і експлуатаційних витрат для різних технологій збору урожаю озимої пшениці розглянуті чотири технології: традиційна технологія – пряме комбайнування без подрібнення соломи; традиційна технологія – роздільний збір врожаю; нульова технологія – використання збиральної техніки вітчизняного виробництва; нульова технологія – використання збиральної техніки імпортного виробництва. Для даних технологій за методикою останніх наукових досліджень розроблено технологічні карти на збір врожаю озимої пшениці. Порівняльний аналіз експлуатаційних та енергетичних витрат збору урожаю озимої пшениці вказав, що найменшою витратною є нульова технологія з використанням техніки вітчизняного виробництва, а найбільш витратною є традиційна технологія з прямим комбайнуванням. Представлені результати досліджень різних технологій збирання зернових колосових культур за структурою та складом техніки збирально-транспортних комплексів вказали на те, що зменшення експлуатаційних та енергетичних витрат можливо за рахунок збільшення продуктивності, зменшення балансової вартості і кількості збиральної техніки в складі збирально – транспортних комплексів при виконанні робіт в оптимальні агротехнічні терміни при мінімальних втратах урожаю.

Ключові слова: *традиційна технологія, нульова технологія, зернові культури, збиральні машини, експлуатаційні витрати, комплексне паливо, енергетичні затрати, показники, енергетичний еквівалент.*

Вступ. Для досягнення найбільшої ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно впроваджувати енергозберігаючі технології. На дворі ринкова економіка з її жорсткою конкуренцією. Якщо просувати далі традиційні витратні технології, то дуже скоро виявиться, що очікуваного результату (підвищення продуктивності, обсягів валового виробництва, якості і зниження собівартості вироблюваної продукції) ми так і не отримуємо. Збирання зерна є заключним етапом його вирощування і від правильності вибраної технології збирання значною мірою залежить кількість зібраного зерна, його якість і собівартість. Одна з основних зернових культур, яка вирощується не лише на півдні України, але і по всій країні - озима пшениця. Під неї відводиться основна площа, зайнята під зернові культури. Збирання врожаю залежно від стану посівів, погодних умов, забур'яненості та інших факторів здійснюють прямим комбайнуванням, або роздільним способом [1]. Збір врожаю - це складний і трудомісткий комплекс робіт, в якому беруть участь значна кількість мобільних і стаціонарних агрегатів, транспортних засобів і трудових ресурсів. Ці обставини викликають ситуації, для вирішення яких необхідно знайти оптимальні варіанти. Разом з тим ця сама

ресурсномістка технологічна операція, на яку припадає найбільші витрати енергії комплексного палива і експлуатаційних витрат і засобів. Так, експлуатаційні витрати на збір врожаю зернових колосових культур з поля і його транспортування на господарський пункт післязбиральної обробки зерна становлять 50-55% всіх витрат на його виробництво [2]. Це обґрунтовує необхідність впроваджувати енергозберігаючі технології та технічні засоби для їх реалізації. Поза сумнівом, сьогодні, відроджуючи сільськогосподарське виробництво, ми повинні йти шляхом впровадження енергозберігаючих і ресурсозберігаючих технологій. Тільки так ми зможемо вирішити проблеми технічного переозброєння сільськогосподарських виробників і отримання конкурентоздатної продукції рослинництва [3].

Проблема. Розробка перспективної стратегії розвитку механізації збирання зернових культур ставиться до класу проблем прогнозування розвитку макросистем, функціонування яких залежить від взаємодії безлічі зовнішніх і внутрішніх факторів. Модернізацію або створення нової ресурсномісткої по своєму призначенню й масштабам виробництва зернозбиральної техніки не можна розглядати ізольовано від загального стану АПК, дієвості механізмів державної політики й соціального замовлення на сільськогосподарською продукцію. Проблемою для рослинництва є висока собівартість виробленої продукції – зерна, тому необхідно впроваджувати енергоощадні технології вирощування і збирання сільськогосподарських культур. Найбільші витрати енергії комплексного палива і експлуатаційних витрат коштів приходяться на кінцевий обсяг механізованих робіт – збирання урожаю, особливо це відноситься до зернових культур, які займають по обсягу виробництва в Україні одне з перших місць.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз сучасного стану механізації збирання зернових культур в Україні виявляє її низьку ефективність. Статистичні дані свідчать про постійну тенденцію скорочення загального числа комбайнів у парку, зростання частки несправних машин, старіння парку, збільшення середнього навантаження на комбайн, збільшення строків збирання й втрат зерна від само опадання [4,5,6,7,8,9]. Комбайнове збирання зернових колосових культур у більшості країн світу є основним. При цьому зазвичай поєднують роздільний (двофазний) спосіб і пряме комбайнування (однофазний). Кожний з цих способів мають свої переваги і недоліки. Численні дані науково-дослідних установ і виробничих дослідів показують, що в усіх природно-кліматичних зонах і в різні за погодними умовами роки при роздільному способі збирання отримують надбавку урожаю від 1,5 до 5 ц зерна з 1 га і більше в порівнянні з прямим комбайнуванням [10]. Роздільний спосіб збирання в США, Канаді, Англії, Швеції знаходить значне поширення. У США останніми роками роздільним способом збирається 22,3% посівів колосових і інших культур, а в окремих штатах роздільним способом збирається до 70%. Роздільний спосіб знайшов застосування в Німеччині і інших країнах [11]. Прямим комбайнуванням збирають рівномірно стиглі, а також зріжені посіви з густотою менше 300 стебел на 1 м², низькорослі і з підсівом трав. Збирання хлібів починають на початку повної стиглості, коли

вологість зерна не перевищує 20...18 %. Залежно від зональних умов потреби в кормах, наявності техніки у господарствах соломі збирають цілу або подрібнену, а також з пресуванням та роздільним збиранням соломи й полови [1,12]. Останнім часом значно збільшився в господарствах парк колісних тракторів і тракторних причепів. Дослідженнями встановлено, що 60-70% внутрішньогосподарських перевезень може бути виконане тракторним транспортом. Сьогодні у більшості країн світу енергозберігаюча технологія відома як нульова система обробки ґрунту. Переходять на цю технологію поступово, поетапно. Для мінімальної обробки використовуються спеціальні комплекси машин, що складаються з потужного трактора, широкозахватного культиватора з високо розташованою рамою для суцільної обробки ґрунту і стерньової широкозахватної сівалки. Як показує досвід провідних українських корпорацій, зниження врожайності при переході на мінімальну і потім на нульову систему обробки ґрунту не відбувається, а на обробітку кукурудзи на зерно і на силос, гороху вона навіть підвищується на 10...20% . При нульовій системі ґрунт зовсім не обробляють. Тільки сіють широкозахватними стерньовими сівалками і збирають урожай. При обробітку нульовою системою комплексів машин отримують врожайність озимої пшениці 60 ц/га, ярового ячменю – 63,6 ц/га. Зараз за енергозберігаючою технологією в різних країнах світу обробляється близько 100 млн. га, що складає близько 12% усіх сільгоспугідь, і об'єми її впровадження нестримно ростуть [12].

Мета досліджень. Обґрунтувати структуру та склад техніки збирально-транспортних комплексів для різних технологій збирання зернових колосових культур по експлуатаційним і енергетичним показникам для зниження матеріально-енергетичних витрат збирання зернових.

Методика і результати досліджень. Для розрахунку порівнянної оцінки енергетичних витрат комплексного палива і експлуатаційних витрат для різних технологій збору врожаю озимої пшениці розглянуті чотири технології [12]. 1. Традиційна технологія – пряме комбайнування без подрібнення соломи. 2. Традиційна технологія – роздільний збір врожаю. 3. Нульова технологія – використання збиральної техніки вітчизняного виробництва. 4. Нульова технологія – використання збиральної техніки імпортного виробництва. Для даних технологій за методикою [12] розроблено технологічні карти на збір врожаю озимої пшениці. Всі технології розроблялися для таких умов: площа вирощування – 630 га; врожайність основної продукції – 4,6 т/га; врожайність побічної продукції 4,6 т/га. Нормативні втрати врожаю 3%; тривалість збору врожаю при повній стиглості зерна - 7 діб.

Традиційна технологія - пряме комбайнування. Для збирання врожаю використовувалися комбайни Дон-1500 в кількості 6 одиниць. Зерно транспортувалося вантажними автомобілями-тягачами КамАЗ-55102 з причепами ГСК-8527 в кількості 6 одиниць. Кожен комбайн обслуговувався особистим транспортним засобом. Солома – не зернова продукція збирається на край поля агрегатом Т-150К-05-09 + ВТУ-10 в кількості 4 одиниці і

транспортується для скиртування агрегатом - МТЗ-80 + 2ПТС-4-887А – 16 одиниць. Скиртування соломи агрегатом ЮМЗ-6АКЛ + ПФ-0,5Б – 4 одиниці.

Традиційна технологія - роздільний збір врожаю. Відношення площі збирання врожаю роздільним і прямим способом – 40% і 60%. Для скошування у валки і підбір валків використовують два комбайна Дон -1500, жатки ЖВН-6, підбирач ПЛ -150 в кількості 2 одиниці. Пряме комбайнування – Дон-1500Б – чотири одиниці, транспортні засоби – КамАЗ-55102 + ГСК-8527 – чотири одиниці. Солома збирається і скиртується на краю поля. Кількість і склад агрегатів, як в першій технології.

Енергозберігаюча – нульова технологія з технікою вітчизняного виробництва - пряме комбайнування. Солома не збирається, а подрібнюється зернозбиральним комбайном і розкидається по полю, яка створює на поверхні поля мульчу - економія витрат на збір, транспортування і скиртування соломи. Кількість технологічних операцій зменшується, тому склад техніки збирально-транспортного комплексу теж зменшується. Відсутні агрегати для збору, перевезення та скиртування соломи. Склад техніки технологічного комплексу: зернозбиральні комбайни Дон-1500 в кількості 6 одиниць, транспортні засоби для перевезення зерна - КамАЗ-55102-053 – 6 одиниць.

Енергозберігаюча технологія – нульова з технікою імпортного виробництва. Відмінності від попередньої енергозберігаючої технології – використання комбайнів з підвищеною продуктивністю в два рази і в меншій кількості, теж в два рази марки Lexion-480 в кількості 3 одиниці. Зменшується і кількість транспортних засобів для перевезення зерна марки КамАЗ-55102-053 – 4 одиниці, за рахунок використання бункера-накопичувача $V = 40 \text{ м}^3$ і вивантаження в автотранспорт продуктивністю 4 т/хв. Розрахунки експлуатаційних витрат грошових коштів в умовних одиницях (долари США) за всіма розробленими технологіям виконувалися за відомими методиками і представлені в таблиці 1. Витрати комплексного палива на 1 га площі для *i-ої* технології збирання врожаю озимої пшениці Q_{niga} , кг/га розраховували за формулою: $Q_{niga} = Q_{ni} / F_{gai}$ (1)

де Q_{ni} -сумарні витрати палива для *i-ої* технології збору врожаю озимої пшениці, кг ; F_{gai} - площа збирання врожаю для *i-ої* технології, га.

Комплексні енергетичні витрати палива і експлуатаційних коштів (амортизація, технічне обслуговування та ремонт техніки, заробітна плата, вартість палива і мастильних матеріалів) розраховувалися за нижче викладеної методикою.

Енергетичні витрати енергії палива для *i-ої* технології збирання врожаю озимої пшениці E_{ni} , МДж/га розраховували формулою:

$$E_{ni} = \alpha_n \cdot Q_{niga}, (2)$$

де α_n – енергетичний еквівалент витрати палива, МДж/кг; $\alpha_n = 52,8$ МДж/кг [4].

Таблиця 1. Експлуатаційні витрати грошових коштів і комплексного палива збору врожаю озимої пшениці

Технологія збору врожаю	Експлуатаційні витрати грошових коштів і комплексного палива			
	Комплексного палива		Експлуатаційні витрати грошових коштів (заробітна плата, комплексне паливо, амортизація, ТО, ПР)	
	на весь обсяг роботи, кг	на одиницю роботи, кг/га	на весь обсяг роботи, у.о.	на одиницю роботи, у.о./га
1.Традиціона – пряме комбайнування (зі збором соломи на комплексах)	42787,1	67,9	53082,0	84,3
2.Традиційна – роздільний збір (зі збором соломи на краю поля)	33670,2	53,4	39413,1	62,6
3.Нулева – техніка вітчизняного виробництва (пряме комбайнування без збору соломи)	25336,5	40,2	33583,2	53,3
4. Нульова – техніка імпортного виробництва (пряме комбайнування без збору соломи)	22596,2	35,9	34931,3	55,4

Енергетичні витрати енергії палива на одиницю вирощеної продукції – однієї тони урожаю, для *i-ої* технології збирання врожаю озимої пшениці, E_{nmi} , МДж/т - розраховували за формулою:

$$E_{nmi} = E_{ni} / Y_{ki} \quad (3)$$

де Y_{ki} - урожайність для *i-ої* технології збирання врожаю озимої пшениці, т/га; $Y_{ki} = 4,6$ т/га. Експлуатаційні витрати в у.о./га переводили в розмірності МДж/га і МДж/т. При цьому використовувався енергетичний еквівалент палива для перетворення в енергетичну одиницю його комплексної вартості. Енергетичний еквівалент палива, МДж/у.о., розраховували за формулою:

$$K_{Цк}^{\alpha_n} = \frac{\alpha_n}{Цк}, \quad (4)$$

де $Цк$ - комплексна вартість палива і мастильних матеріалів, у.о./кг. Розрахунок енергетичних витрат на 1 га площі для *i-ої* технології збирання озимої пшениці $E_{вгаі}$, МДж/га виконували за формулою:

$$E_{вгаі} = B_{егаі} \cdot K_{Цк}^{\alpha_n}, \quad (5)$$

де $B_{егаі}$ - експлуатаційні витрати на 1 га площі для *i-ої* технології збирання озимої пшениці, у.о./га. Розрахунок енергетичних витрат на 1 т урожайності для *i-ої* технології збирання врожаю озимої пшениці $E_{вті}$, МДж/т, виконували за формулою:

$$E_{вті} = E_{вгаі} / Y_k, \quad (6)$$

Результати розрахунків комплексних енергетичних витрат палива і експлуатаційних коштів (амортизація, технічне обслуговування та ремонт техніки, заробітна плата, вартість палива і мастильних матеріалів) представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Порівняльна оцінка комплексних енергетичних витрат при різних технологіях збору урожаю озимої пшениці

Технологія збору урожаю	Енергетичні витрати, МДж			
	Комплексного палива		Експлуатаційних витрат (заробітна плата, паливо, амортизація, ТО, ПР)	
	на одиницю роботи, МДж/га	на одиницю продукції, МДж /т	на одиницю роботи, МДж/га	на одиницю продукції, МДж/т
1.Традиційна – пряме комбайнування (зі збором соломи на комплексах)	3586,0	779,6	7746,9	1684,1
2. Традиційна – роздільний збір (із збиранням соломи на краю поля)	2821,9	613,4	7419,2	1612,9
3.Нульова – техніка вітчизняного виробництва (пряме комбайнування без збору соломи)	2123,4	461,6	5884,7	1279,3
4.Нульова – техніка імпортного виробництва (пряме комбайнування без збору соломи)	1893,8	411,7	6206,1	1349,2

Висновки. Порівняльний аналіз експлуатаційних та енергетичних витрат збору урожаю озимої пшениці вказують на те, що найменшою витратною є нульова технологія з використанням техніки вітчизняного виробництва, а найбільш витратною є традиційна технологія з прямим комбайнуванням, а саме: 1. Найбільші витрати комплексного палива на одиницю продукції у традиційній технології – пряме комбайнування: 67,9 кг/га, 3586,0 МДж/га і 779,6 МДж/т, відповідно, а найменші витрати – у нульовій технології з використанням збиральної техніки імпортного виробництва: 35,9 кг/га, 1893,8 МДж/га і 411,7 МДж/т, відповідно. 2. Найбільші експлуатаційні витрати грошових коштів на одиницю продукції у традиційній технології – пряме комбайнування: 84,3 у.о./га, 7746,9 МДж/га і 1684,1 МДж/т, відповідно, а найменші – у нульовій технології – техніка вітчизняного виробництва: 53,3 у.о./га, 5884,7 МДж/га і 1279,3 МДж/т, відповідно. 3.Представлені результати розрахунків різних технологій збору урожаю озимої пшениці вказують на те, що зменшення експлуатаційних та енергетичних витрат можливо за рахунок збільшення продуктивності, зменшення балансової вартості і кількості збиральної техніки в складі збирально – транспортних комплексів при

виконанні робіт в оптимальні агротехнічні терміни при мінімальних втратах урожаю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Домуші Д.П. Особливості організації технологічного процесу збирання зернових культур/ Д.П. Домуші, М.А. Новаковський //Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр. Одеського ДАУ/ Технічні науки. – Одеса: 2013. – № 65. – С.157-161.
2. Вітвицький В.В., Босий М.А. Економічні аспекти визначення витрат на експлуатацію сільськогосподарської техніки// Продуктивність агропромислового виробництва. – 2007. - №6. – С. 89-93.
3. Домуші Д.П. Ресурсозберігаючі технології в сільському господарстві //Информ. листок./ Центр розвитку та правової підтримки села. – Одеса: ОЦНТІ, 2008. – 4 с.
4. Войтюк Д. Аналіз ринку зернозбиральних комбайнів України / Д. Войтюк, О. Надточій, В. Войтюк, А. Демко, О. Демко // Пропозиція. – 2010. – № 12. – С. 104 – 110.
5. Моніторинг кількості зернозбиральних комбайнів, що працюють на жнивах, станом на 24.07.2012: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agroexpert.ua/detail/article/monitoring-kilkostizernozbiralnikh-kombainiv-shcho-pr.html/>.
6. Метёлкин В. Украинский рынок зерноуборочных комбайнов по итогам 2013 года: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://runo-agro.com/ru/исследования/>.
7. Могилова М.М. Матеріально-технічне забезпечення аграрної галузі / М.М. Могилова, Я.К. Білоусько, Г.М. Підлісецький //Економіка АПК. – 2013. – № 2. – С. 61 – 67.
8. Наявність сільськогосподарської техніки та енергетичних потужностей у сільському господарстві у 2014 році: статистичний бюлетень / відповідальний за випуск: О.М. Прокопенко. К.: ДССУ, 2015. – 44 с.
9. Соловей Д.Ю. Аналіз кон'юктури ринку сільськогосподарської техніки в Україні / Д.Ю. Соловей, Я.К. Білоусько // Економіка АПК. – 2014. – № 1. – С. 40 – 42.
10. Пронин В.М. Экономическая оценка сельскохозяйственных машин и технологий по методике часовых эксплуатационных затрат / В.М. Пронин, В.А.Прокопенко // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России : сб. науч. докл. междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 145-летию со дня рожд. основоположника земледел. механики акад. В. П. Горячкина (Москва, 17-18 сентября 2013 г.). Москва : ВИМ, 2013. – Ч.1. – С. 246-251.
11. Georgiev, V., G. Kapashikov, L. Ivanov, I. Morteв, Y. Enakiev. Investigation of corn stalks combustion in chipped biomass combustion equipment. International Scientific Conference EE&AE 2013, University of Ruse Angel Kanchev, Ruse, 17-18 May 2013, 448-451.
12. Нормативи витрат живої та уречевленої праці на виробництво зернових культур/В.В. Вітвицький, П.М. Музика, М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов. – К.: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2010. –352 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Домущи Д., Устуйанов А., Енакиев Ю., Липин А.

В сельском хозяйстве составляющие производственных циклов имеют вероятный (стохастический) характер. Это особенно касается сбора урожая. Продолжительность этого периода зависит от погодных условий, биологии развития растений, сорта культуры, состава почвы, агротехнических приемов и тому подобное. В связи с этим есть необходимость в научно-производственных поисках таких форм организации сборочного процесса, которые позволили бы собрать урожай в сжатые агротехнические сроки и существенно уменьшить за счет этого потери. Целью исследований является обоснование структуры и состава техники уборочно-транспортных комплексов для различных технологий уборки зерновых колосовых культур по эксплуатационным и энергетическим показателям для снижения материально-энергетических затрат уборки. Для расчета сопоставимой оценки энергетических затрат комплексного топлива и эксплуатационных расходов для различных технологий сбора урожая озимой пшеницы рассмотрены четыре технологии: традиционная технология - прямое комбайнирование без измельчения соломы, традиционная технология - раздельный сбор урожая; нулевая технология - использование уборочной техники отечественного производства; нулевая технология - использование уборочной техники импортного производства. Для данных технологий по методике последних научных исследований разработаны технологические карты на сбор урожая озимой пшеницы. Сравнительный анализ эксплуатационных и энергетических затрат сбора урожая озимой пшеницы указал, что наименьшей затратной есть нулевая технология с использованием техники отечественного производства, а наиболее затратной является традиционная технология с прямым комбайнированием. Представлены результаты исследований различных технологий уборки зерновых колосовых культур по структуре и составу техники уборочно-транспортных комплексов указали на то, что уменьшение эксплуатационных и энергетических затрат возможно за счет увеличения производительности, уменьшения балансовой стоимости и количества уборочной техники в составе уборочно - транспортных комплексов при выполнении работ в оптимальные агротехнические сроки при минимальных потерях урожая.

Ключевые слова: традиционная технология, нулевая технология зерновые культуры, уборочные машины, эксплуатационные расходы, комплексное топливо, энергетические затраты, показатели, энергетический эквивалент.

EFFICIENCY OF USE OF GREEN-TRANSPORT COMPONENTS BY OPERATING AND ENERGY INDICATORS

Domushchi D., Ustuyanov P., Enakiev Y., Lipin A.

In agriculture, the components of production cycles are likely (stochastic) in nature. This is especially true for harvesting. The duration of this period depends on the weather conditions, the biology of plant development, the variety of culture, the composition of the soil, agro technical techniques, etc. In connection with this, there is a need for scientific and production searches for such forms of organization of the harvesting process that would allow harvesting in short agronomic terms and substantially reduce due to this loss. The purpose of the research is to substantiate the structure and composition of the technology of harvesting and transport complexes for different technologies of harvesting cereal crops by operational and energy indicators to reduce the material and energy costs of harvesting. To calculate the comparative estimation of energy costs of complex fuel and operating costs for different harvesting technologies of winter wheat, four technologies are considered: traditional technology - direct harvesting without straw shredding; traditional technology - separate harvesting; zero technology - the use of harvesting equipment of domestic production; Zero technology - the use of harvesting techniques imported production. For these technologies, according to the methodology of the latest scientific research, technological maps for the harvesting of winter wheat have been developed. A comparative analysis of operational and energy costs of harvesting winter wheat indicated that the least cost is zero technology using domestic production technology, and the most expensive is conventional technology with direct combine harvesting. The presented results of researches of various technologies of grain cereal harvesting according to the structure and composition of equipment of harvesting and transportation complexes indicated that reduction of operational and energy expenses is possible due to increase of productivity, reduction of book value and quantity of harvesting equipment in the composition of harvesting - transport complexes at performance of works in optimal agro technical terms with minimal crop losses.

Key words: *traditional technology, zero technology, grain crops, harvesting machines, operating costs, complex fuel, energy costs, indicators, energy equivalent.*

УДК 631.173: 629 (075.8)

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.19

**ОПТИМАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕЖИМИ ГВИНТОВИХ
КОНВЕЄРИВ**

І. Дударев, В. Чучуй

Одеський державний аграрний університет

С. Дмитрієва, М. Королькова

Одесский национальный политехнический университет

Підйомно-транспортне машинобудування традиційно займає важливе місце в структурі виробничого комплексу України, де збудовано спеціалізовані підприємства для виготовлення кранів, транспортерів, навантажувачів, та іншого обладнання для харчових переробних підприємств, та аграрно-промислового комплексу. Одним з шляхів підвищення ефективності праці в аграрному секторі економіки та на переробних підприємствах, є механізація

важких і трудомістких робіт. При досягненні високого ступеню механізації праці, утворюються умови для впровадження прогресивних методів виробництва по обробці сировини та виготовленню готової продукції, з збільшенням її обсягів, поліпшенням якості, що є підставою для розвитку прибуткового підприємства. Найбільш трудомісткими та важкими є вантажно-розвантажувальні роботи, які займають істотний обсяг у виробничій діяльності підприємств. Переміщення матеріалів та вантажно-розвантажувальні роботи виконуються на багатьох етапах основних виробничих процесів, тому для механізації таких операцій використовується підйомно-транспортне обладнання. Гвинтові конвеєри широко застосовують у різних галузях народного господарства для переміщення штучних, сипких, в'язкопластичних і рідких вантажів. Найбільш широко гвинтові конвеєри застосовують у якості однієї із ланок складної транспортної чи технологічної систем. У сфері механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, при перевезенні сільськогосподарських вантажів гвинтові конвеєри застосовують у вигляді пересувної похилої конструкції, а також у вигляді пересувного вертикального транспортера. У сільському господарстві найчастіше використовують шнекові конвеєри. Основні переваги використання шнекових норій: практично відсутнє або нескладне будь-яке технічне обслуговування; доволі зручне здійснення проміжного вивантаження; герметичність, що дозволяє транспортувати будь-які матеріали.

Ключові слова: використання, матеріал, шнек, транспортування, потужність.

Вступ. Транспортні гвинтові завантажувачі є невід'ємною частиною сучасного виробництва, складовою комплексної механізації та їх автоматизації. За їх допомогою здійснюється їх механізація значної кількості робіт і технологічних процесів. Збільшення продуктивності гвинтового завантаження та зниження динамічних ударів на робочі органи шляхом обґрунтування параметрів є важливою транспортною задачею. Розв'язання цієї задачі дозволить забезпечити більш рівномірне заповнення жолоба конвеєра, зменшення металоємності, енергоємності, ймовірності пошкодження сипкого матеріалу в процесі його переміщення. Важливим параметром гвинтового завантажувача, який складається з двох віток – горизонтальної і нахиленої під кутом, є те, що продуктивність горизонтальної вітки на 5..10% є меншою від нахиленої для забезпечення нормальної роботи. При цьому, регулювання даного параметра доцільно проводити кругом гвинта, а не його діаметром. Іншим важливим елементом, який захищає гвинтовий завантажувач, а відповідно і транспортну систему від забивання, утворення і використання віброуючих пристроїв відомої конструкції. Ці проблеми пов'язанні з перезволоженням сипкого матеріалу. Наступний фактор стабільності гвинтового завантажувача є використання додаткових гнучких гвинтових завантажувачів, із метою збільшення зони їх завантаження, з використанням гнучких гвинтових завантажувачів і пересувних механізмів. До основних вимог гвинтових завантажувачів є те, що в зоні пересипу сипкого матеріалу доцільно

встановлювати відповідні зони, з метою забезпечення якісної подачі сипкого матеріалу і стабільності технологічного процесу. Розташування – ця вимога полягає в тому, що горизонтальна завантажувальна секція гвинтового завантажувача встановлюється під кутом $2..5^\circ$ до горизонту в сторону подачі сипкого матеріалу, а вертикальний шнек виконати Т-подібної форми з паличкою зверху, причому співвідношення горизонтальної палички до вертикальної становить у межах $2..7$ мм, мінімальній величині вертикальної палички не менше $2..4$ мм. Ще одна вимога полягає в тому, що бажано використовувати конструкції пристроїв які можуть бути універсальними з використанням відповідних робочих органів для виконання різнотипних операцій. Важливою умовою при виборі конвеєрів для універсальних перевантажувальних комплексів є встановлення області їх використання, зокрема щодо транспортування певного діапазону сипких вантажів. Основним завданням перед проектуванням будь-яких транспортерів є визначення того, для яких саме потреб вони будуть використані, а також необхідне навантаження на них; тільки після цього здійснюють власне розробку проекту. Використання гвинтового конвеєра у сільському господарстві полягає в тому, щоб переміщувати зерно із вантажних машин до сховища.

Проблема. Вибір оптимальних кінематичних та силових показників які дозволять найбільш ефективно використовувати гвинтові конвеєри.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Простота конструкції гвинтових конвеєрів, мала трудомісткість робіт з їх виготовлення, а також порівняно невелика вартість, можливість транспортування матеріалів без забруднення навколишнього середовища і втрат зумовило їх широке застосування в різних галузях промисловості та сільського господарства для транспортування сипких, порошкоподібних, дрібнокускових матеріалів. Разом з тим до основних недоліків цих транспортуючих засобів відносять порівняно низьку продуктивність і високу енергоємність процесу транспортування. Найбільшим чином гвинтові конвеєри застосовують для транспортування сипких вантажів. Вони не використовуються для переміщення крупних, липких або вологих матеріалів. Основною перевагою таких конвеєрів є зачинена робоча зона, яка дозволяє переміщувати дрібні матеріали з здатністю до значного пилоутворення, а також токсичних та гарячих матеріалів. На переробних підприємствах такі конвеєри використовують при поєднанні транспортних і технологічних операцій. До недоліків таких конвеєрів слід віднести сильне пошкодження вантажу під час його переміщення, в результаті тертя об гвинт і жолоб. В порівнянні з іншими машинами безперервної дії, недоліком гвинтових конвеєрів є необхідність значних витрат енергії, а також неможливість переміщення вологих вантажів. Характерною конструктивною особливістю гвинтового конвеєра є відсутність тягового органа, а вантаж переміщується внаслідок діючих сил тиску, утворених в робочій зоні машини. Принцип дії гвинтових горизонтальних конвеєрів полягає в тому, що коли вантаж потрапляє в жолоб з обертовим механізмом підпадає під дією сил тиску збоку робочого гвинта та здійснює рух вздовж його осьової лінії.

Гвинтові конвеєри можуть бути з горизонтальним, похилим і

вертикальним переміщенням матеріалів. Похилі гвинтові конвеєри поділяються на такі, що не перевищують кута природного укосу, та круті, що мають кут нахилу більш ніж природний укос. Конвеєр (рис. 1) складається з нерухомого жолобу, нижня частина якого має форму напівциліндра, зачиненого зверху кришкою, приводного валу з укріпленими на ньому витками, кінцевих опор, проміжної опори, приводу, завантажувального та розвантажувального пристроїв. Переміщення вантажу по жолобу забезпечується валом з витками обертового гвинта. Звичайно витки гвинта, вироблені з сталевого листа товщиною 4-8 мм, що приварені до робочого валу. Вали з робочим діаметром більш ніж 30 мм виконують з сталевих труб. Форма поверхні витків (рис. 2) може бути суцільною, стрічковою та з лопатевими витками. Суцільні гвинти бувають одноходові, з постійним і змінним кроком та двоходові. Такі витки використовують для переміщення сипких вантажів. Одноходові суцільні витки мають як правило діаметр 400...600 мм. і використовують їх для переміщення сіна, соломи, хлібної маси.

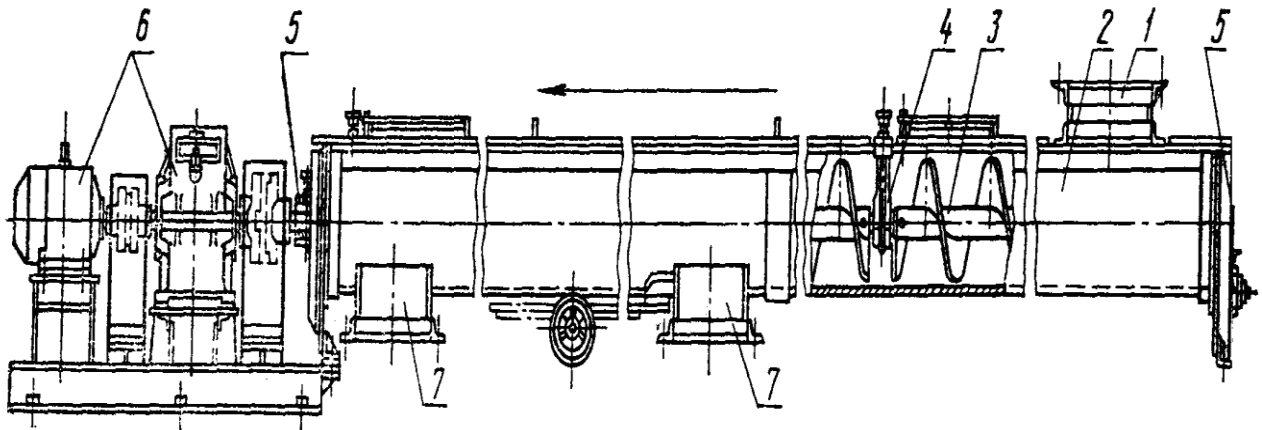


Рис. 1. Гвинтовий конвеєр: 1 - завантажувальний патрубок; 2 - жолоб; 3 - гвинт; 4 - проміжний підшипник; 5 - кінцевий підшипник; 6 - привод; 7 - розвантажувальні люки.

Двоходові гвинти встановлюють для забезпечення процесу живлення обладнання та у похилих конвеєрах

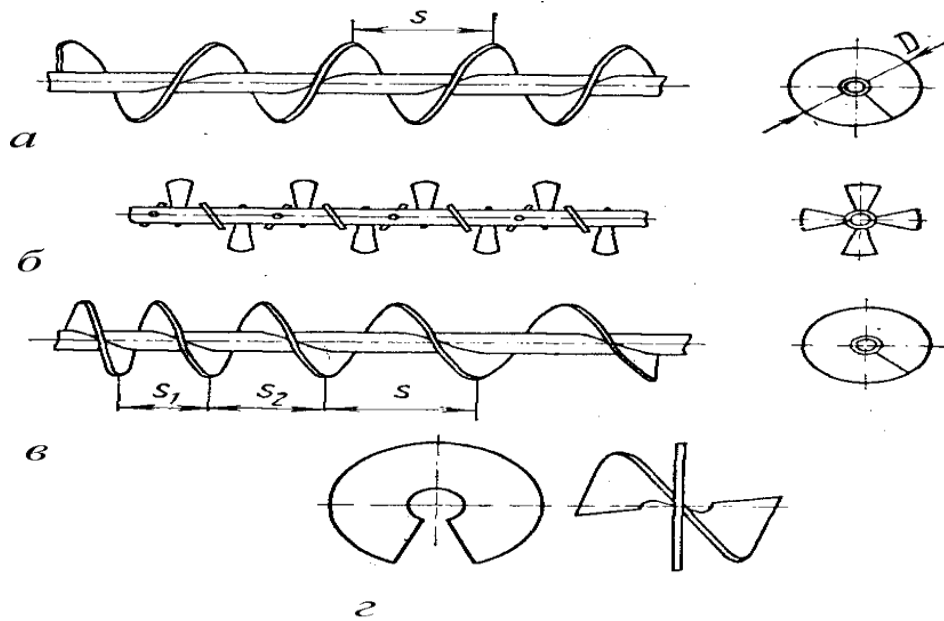


Рис. 2. Типи поверхонь гвинтів: *a* – одноходовий; *б* – лопатевий; *в* - з змінним кроком; *г* – заготівельна смуга.

Основними завданнями досліджень роботи гвинтових конвеєрів є визначення продуктивності Q і споживаної потужності N у залежності від геометричних і кінематичних параметрів шнека, а також від ступеня заповнення і фізико - механічних властивостей матеріалу, який транспортують. При транспортуванні сипучих матеріалів і дрібної продукції до матеріалів пред'являються вимоги по зносостійкості і антифрикційним властивостям. При технологічному транспортуванні продукції гвинти можуть або охолоджуватися до температури -30°C , або нагріватися до температур близько $240-280^{\circ}\text{C}$. Високі вимоги до надійності технологічного обладнання харчових виробництв обумовлені тим, що в більшості випадків відмови в роботі призводять до порушення технологічного процесу і втрати продукту. Як правило, моральний термін служби сучасного обладнання не перевищує 5 років, фізичний термін служби при проектуванні закладається в межах 5-7 років. Стрічкові гвинти використовують для переміщення коренеплодів та крупних вантажів, а лопатеві для матеріалів які під час зберігання змінили первинну форму.

Мета роботи: підвищення продуктивності та зниження енергоємності процесу транспортування сипких матеріалів гвинтовими конвеєрами шляхом визначення кінематичних та енергетичних показників.

Результати досліджень. Витки гвинтів виготовляють з листової сталі при цьому спочатку заготівку розтягують на величину кроку, а потім приварюють. Величину кроку (m) для конвеєрів загального призначення можна визначити за формулою, m :

$$t = K D, \quad (1)$$

де K - коефіцієнт, що залежить від розмірів вантажу (0,5).

Жолоб гвинтового конвеєра повинен забезпечувати герметичність при транспортуванні вантажів, його зазвичай виконують з листової сталі товщиною 3 мм та збирають з секцій довжиною 2 – 4 м які поєднують за допомогою

приварених фланців з кутової сталі. Привод гвинтових конвеєрів передбачає використання редукторів або приводних механізмів від двигуна до робочого органу машини. Завантажувальні пристрої встановлюють на кінці транспортера у вигляді приймальних люків в які за допомогою воронки надається матеріал переміщення. Для рівномірного завантаження вертикальних гвинтових транспортерів застосовують живильники обладнані приймальними гвинтами з суцільними витками, змінним діаметром та кроком для забезпечення взаємодії малої швидкості живильника та збільшеної вертикального транспортеру. Вихідними даними для розрахунку є продуктивність, характеристика транспортованого вантажу і довжина переміщення. Проектний розрахунок зводиться до визначення геометричних параметрів гвинта, частоти його обертання і споживаної потужності. Крім того, необхідно виконати міцнісні розрахунки деяких елементів транспортера. Для попереднього розрахунку діаметру гвинта задаємося частотою обертання гвинта n (об./хв), згідно з табл. 1 і розраховуємо за формулою (м):

$$D = \sqrt[3]{\frac{Q}{0,047 \cdot n \cdot \rho \cdot \phi \cdot C \cdot K}} \quad (2)$$

де Q - продуктивність гвинтового транспортера, т/г; ρ - об'ємна насипна маса вантажу, кг м³, вибирають з табл. 4; ϕ - коефіцієнт заповнення жолоби, вибирається з табл.2; C - коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності через нахилу, вибирається з табл.3 ; K - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості вантажів, $K = (0,75 \dots 1,0)$ - для легкосипких вантажів, $K = (0,5 \dots 0,6)$ - для крупних та абразивних вантажів. Розрахункове значення діаметру гвинта округляють до найближчого розміру з номінального ряду: 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 650, 800 мм.

Таблиця 1. Рекомендована частота обертання гвинта, с⁻¹.

Діаметр ванта, мм	$n_{\text{e.min}}$	$n_{\text{e.max}}$
150	23,6	150
200	23,6	150
250	23,6	118
300	19,0	118
400	19,0	95
500	19,0	95
600	15,0	75

Розраховують крок гвинта (t) за формулою (1). Частота обертання гвинта повинна відповідати умові об./хв.:

$$n \leq n_{\text{max}} \quad (3)$$

Найбільшу частоту обертання гвинта визначають за формулою, об./хв.:

$$n_{\text{max}} = \frac{A}{\sqrt{D}} \quad (4)$$

де A - коефіцієнт, що вибирають в залежності від характеристик транспортованого вантажу відповідно табл. 2.

В випадку коли умова не виконується, то слід провести перерахунок. За отриманими і прийнятими параметрами гвинтового конвеєра проводять обчислення продуктивності:

$$Q_p = 47KD^3 \phi \rho nC, \quad (5)$$

де C - коефіцієнт, враховує кут нахилу жолобу та якій приймають згідно таблиці 3.

Потрібна потужність (кВт) на валу гвинта визначається за формулою:

$$N = \frac{k \cdot Q}{367} (L \cdot \varpi + H), \quad (6)$$

де $k = 1,2$ - коефіцієнт запасу потужності; L - довжина транспортера, м; H - висота підйому вантажу, м; ϖ - коефіцієнт опору руху, вибирається з табл. 2.

Таблиця 2. Значення розрахункових коефіцієнтів.

вантаж	Походження вантажу	Розрахункові коефіцієнти		
		ϕ	A	ϖ
Легкий, неабразивний	Зернові, мука, висівки	0,4	65	1,2
Легкий, малоабразивний	Крейда, торф, сода	0,32	50	1,6
Важкий, малоабразивний	Сіль, глина суха	0,25	5	2,5

Таблиця 3. Визначення коефіцієнту C .

Кут нахилу, °	0	5	10	15	20
Коефіцієнт, C	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6

Потужність двигуна (кВт):

$$N_d = \frac{N}{\eta}, \quad (7)$$

де $\eta = 0,85$ – ККД привода.

Величину обертового моменту (Н/м) визначаємо за формулою:

$$M_{кр} = 9750 \cdot \frac{N_d}{n} \quad (8)$$

Діюча на гвинт осьова сила визначається за формулою (Н):

$$P = \frac{M_{кр}}{r \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \beta)}, \quad (9)$$

де r – радіус, на якому знаходиться осьова сила, м.

$$r = (0,7 \dots 0,8) \frac{D}{2},$$

α_1 – кут підйому гвинтової лінії (град).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{2 \cdot \pi \cdot r}, \quad (10)$$

β – кут тертя вантажу та поверхні гвинта

$$\operatorname{tg} \beta = f, \quad (11)$$

де f – коефіцієнт тертя вантажу по поверхні гвинта, вибираємо по табл. 4.

Таблиця 4. Характеристика сипких матеріалів.

Вантаж	Насипна маса, ρ , кг/м ³	Щільність ρ_m , кг/м ³	Кут природного укосу, φ , град.	Коефіцієнт тертя f по		
				сталі	дереву	гумі
Горох	750–800	1260–1350	26	0,28	0,37	–
Гречка	510–700	1180–1280	27	0,73	0,79	–
кукурудза	600–770	1240–1350	28	0,40	0,44	–
Овес	400–520	1150–1250	27	0,46	0,52	0,55
Просо	700–830	1060	25	0,38	0,40	0,45
Пшоница	650–815	1270–1490	34	0,60	0,62	0,68
Рис	650–750	1300–1400	34	0,47	0,57	–
Ячмінь	600–715	1230–1300	28	0,37	0,42	0,50
Борошно	550–600	1400–1500	55	0,65	0,85	0,85

Висновки. Аналіз та врахування кінематичних показників роботи гвинтових конвеєрів дозволяє обирати найбільш ефективні експлуатаційні режими роботи розглянутих конструкцій машин.

ЛІТЕРАТУРА

1. І.І. Дударев, С.М. Кудашев, В.П. Чучуй Транспортуючі машини для АПКьта переробних підприємств. Навчальний посібник. – Одеса: Сімекс – принт. 2012. 217 с.
2. Ю.Б. Паладійчук, к.т.н., Ю.М. Тарасюк Вінницький національний аграрний університет, В.З. Гудь, к.т.н., І.М. Шуст, О.М. Кирик. Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя Сільськогосподарські машини. Випуск 31. Технологічні передумови проектування гвинтових завантажувачів сипких матеріалів. 114-120 с.
3. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. Иванченко Ф.К. и др. – К.: Вища школа, 1978. 576 с.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ВИНТОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Дударев И., Чучуй В., Дмитриева С., Королькова М.

Подъемно-транспортное машиностроение традиционно занимает важное место в структуре производственного комплекса Украины, где построено специализированные предприятия для изготовления кранов, транспортеров, погрузчиков и другого оборудования для пищевых перерабатывающих предприятий, и аграрно-промышленного комплекса. Одним из путей повышения эффективности труда в аграрном секторе экономики и на перерабатывающих предприятиях, является механизация тяжелых и трудоемких работ. При достижении высокой степени механизации труда,

образуются условия для внедрения прогрессивных методов производства по обработке сырья и производству готовой продукции, с увеличением ее объемов, улучшением качества, является основанием для развития прибыльного предприятия. Наиболее трудоемкими и тяжелыми являются погрузочно-разгрузочные работы, которые занимают существенный объем в производственной деятельности предприятий. Перемещение материалов и погрузочно-разгрузочные работы выполняются на многих этапах основных производственных процессов, поэтому для механизации таких операций используется подъемно-транспортное оборудование. Винтовые конвейеры широко применяют в различных отраслях народного хозяйства для перемещения штучных, сыпучих, вязкопластичных и жидких грузов. Наиболее широко винтовые конвейеры применяют в качестве одной из звеньев сложной транспортной или технологической систем. В сфере механизации погрузочно-разгрузочных работ, при перевозке сельскохозяйственных грузов винтовые конвейеры применяют в виде передвижной наклонной конструкции, а также в виде передвижного вертикального транспортера. В сельском хозяйстве чаще всего используют шнековые конвейеры. Основные преимущества использования шнековых норий: практически отсутствует или представляет любое техническое обслуживание; довольно удобное осуществления промежуточного выгрузки; герметичность, что позволяет транспортировать любые материалы.

Ключевые слова: *использование, материал, шнек, транспортировка, мощность.*

OPTIMAL TECHNOLOGICAL MODES OF SCREW CONVEYORS

Dudarev I., Chucui V. , Dmitrieva S., Korol'kova M.

Lifting and transport engineering traditionally occupies an important place in the structure of the industrial complex of Ukraine, where specialized enterprises are built for the manufacture of cranes, conveyors, loaders and other equipment for food processing enterprises, and the agro-industrial complex. One of the ways to improve the efficiency of labor in the agricultural sector of the economy and in processing enterprises is the mechanization of heavy and labor-intensive work. When a high degree of mechanization of labor is achieved, conditions are created for the introduction of progressive production methods for processing raw materials and manufacturing finished products, with an increase in its volumes, quality improvement, is the basis for the development of a profitable enterprise. The most labor-intensive and heavy are loading and unloading operations, which occupy a significant amount in the production activities of enterprises. The movement of materials and loading and unloading operations are carried out at many stages of the main production processes, therefore lifting and transport equipment is used to mechanize such operations. Screw conveyors are widely used in various sectors of the national economy to move piece, bulk, viscous-plastic and liquid goods. Most widely screw conveyors are used as one of the links of a complex transport or technological systems. In the sphere of mechanization of loading and unloading operations, during transportation of agricultural goods, screw conveyors are used in

the form of a mobile inclined structure, as well as in the form of a mobile vertical conveyor. In agriculture, screw conveyors are most often used. The main advantages of the use of auger norias: practically absent or represents any maintenance; quite convenient implementation of intermediate unloading; tightness that allows to transport any materials.

Key words: *use, material, auger, transportation, power.*

UDC 622.75:629.7

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.20

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE AMMONIA HERMETIC SMALL REFRIGERATION MACHINE.

B. Lebedev, L. Knaub

Military Academy (Odessa city)

E. Lebedeva, E. Pavlishko

Odessa National Polytechnic University

The article focuses on the study of the design parameters of small refrigerating machines. This article shows practical studies of the dependence of the energy parameters of the refrigerating machine on its design features. In particular, the dependence of the coefficient of performance upon the superheating of steam at the suction in the compressor was studied, and preventing method of such overheating for small refrigerating machines was proposed. At the second stage the possibility of using a regenerative heat exchanger in an ammonia refrigerating machine was examined. The advantages of its use are shown. In general, the possibility of increasing the refrigeration efficiency by changing design parameters of the refrigerating machine is shown.

Key words: *refrigerating machine, refrigeration unit, boiling, condensation, output performance .*

Introduction. The work is devoted to the use of ammonia in small and medium refrigerating machine (RM) and optimization of its energy parameters. The technical background for the work is the creation of a shielded ammonia compressor. The most important principle of ensuring the safety of small and medium RM is their tightness. In a standard hermetic compressor, the refrigerant contacts the copper winding of electric motor, ammonia corroding copper can not be used in such compressors. The use of a shielded refrigeration compressor, in which the stator is separated from the ammonia hole with a thin steel wall, ensures the hermeticity of the refrigeration unit. The main aim of the work is not to determine the energy characteristics of the ammonia RM, but first of all, to optimize energy parameters of RM with design (the use of new and non-standard use of known RM devices) and technological (selection of the most optimal RM operating modes) methods.

Purpose of research. The design of household refrigeration units assumes the presence of certain dependencies between the structural parameters of the unit and the parameters of its operation mode. The limitation of the scope of application of ammonia to medium and large open refrigerating plants until recently causes the absence of both analytical and empirical dependencies for small (also for household)

refrigerators adapted to work on ammonia. At the same time the presence of a number of thermodynamic and thermotechnical characteristics of ammonia as a refrigerating agent, as well as structural limitations to the parts of a refrigeration unit operating on ammonia do not allow to apply the analytical dependencies used in the design of household compressor refrigerators that use freons as refrigerants. The presence of a number of design features in a small ammonia compressor plant, both relatively large open ammonia plants and relatively small freon plants, can lead to a significant change in the operation modes of the plant, its energy efficiency primarily. Another important factor leading to a change (increase) in energy efficiency is the use of some design innovations that are energy-senseless in large ammonia plants and in small freon refrigerators. Creation of empirical and analytical dependencies between design parameters and energy efficiency for household ammonia compressor plant allows: - to optimize the design parameters of the refrigeration plant on ammonia; - to predict the operating parameters of the refrigeration plant when the external conditions change.

Problem statement. A specific task of experimental studies is to determine the dependence of the energy parameters of the household ammonia plant on its design parameters for any steady-state operation.

Test - bench equipment for the study of small ammonia refrigeration plant.

Experimental test - bench for calorimetric studies of the refrigeration unit. For the first series of experiments, a calorimetric test-bench was used to determine the thermal balances of the evaporator and condenser. The test-bench is a model of household refrigeration unit. Fig. 1 represents the refrigeration scheme of the experimental bench. The test-bench is assembled on the basis of a single-chamber refrigerator "Donbass", with a standard volume of 240 liters. The test-bench makes it possible to conduct experiments both in the mode of refrigeration and freezer. The test-bench includes: hermetic refrigeration compressor (I. Fig. 1.) with isolated electric motor (VII. Fig. 2.), calorimeter-condenser (II. Fig. 1.), The heat-regulating valve (HRV) by means of which adjustment of refrigerating capacity was made (III Fig. 1.), the calorimeter-evaporator (VI. Fig. 1.), the calorimeter evaporator was loaded with an electric heater (VIII. Fig. 2.), the adjustment of the load on the evaporator was carried out by the rheostat (IX. Fig. 2.) the refrigerant going to the compressor was overheated by an electric heater (X. Fig. 2.), whose power was regulated by a rheostat (XI. Fig. 2.), to start the motor and protect it from overheating a start-up relay RTK-X (XII. Fig. 2.) is included in the test-bench. Fig. 2 represents the electric circuit of the experimental bench.

The work test-bench. The refrigerating agent was compressed in the compressor (I. Fig. 1.) up to the condensation pressure and goes along the heat-insulated pipe to the calorimeter -condenser (II. Fig. 1.), where is condensed giving heat to water in a thermally insulated calorimeter vessel, the vessel receives water, with a controlled debit, the water flow is equal to its debit. According to the flow rate, the temperatures of the water entering the calorimeter and leaving the calorimeter, the amount of heat taken away in the condenser is determined. Then the liquid refrigerant is sent to the expansion valve (III Fig. 1.) along a heat-insulated pipe, where it is

throttled to the boiling pressure and enters the calorimeter evaporator (VI. Fig. 1.) located in the refrigerator. The evaporator is additionally insulated. Inside the evaporator there is hermetically sealed constant-volume vessel filled with ethyl alcohol, the temperature of which is held constant with the help of the thermostat, 10°C above the given evaporating temperature of the evaporator to maintain the temperature of used electric power which is determined by the cooling capacity of the evaporator.

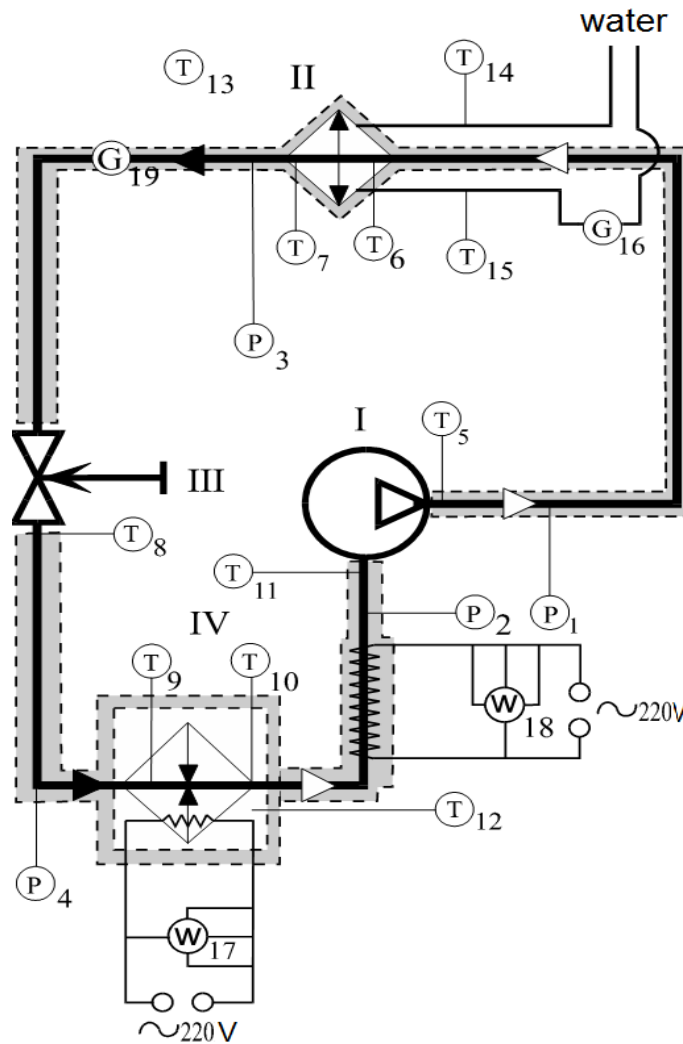


Fig. 1. Represents the refrigeration scheme of the experimental bench.

In the evaporator the refrigerant is overheated to a temperature close to the temperature in the chamber (in a thermostatic vessel), after which it is sucked by the compressor passing through a heat-insulated pipe, in which there is an electric heater with controlled power that allows you to overheat the refrigerant to the ambient temperature; the adjustment was made manually according to the temperature of the superheated refrigerant. Regulation of the boiling point of the refrigerant is carried out manually with the help of thermal expansion valve (TRV). During the experiment, the duty time factor was kept equal to 1. The experiments were carried out at the following temperatures:-refrigerant boiling point: -25°C , -15°C , -5°C . -

condensation temperatures: 30⁰ C, 35⁰ C, 40⁰ C. The following measurements were carried out at the bench 1) refrigerant pressure * when leaving the compressor (1. Fig. 1.), * when leaving the capacitor (2. Fig. 1.), * before entering the evaporator (4. Fig. 1.), * when leaving the evaporator (3. Fig. 1.).

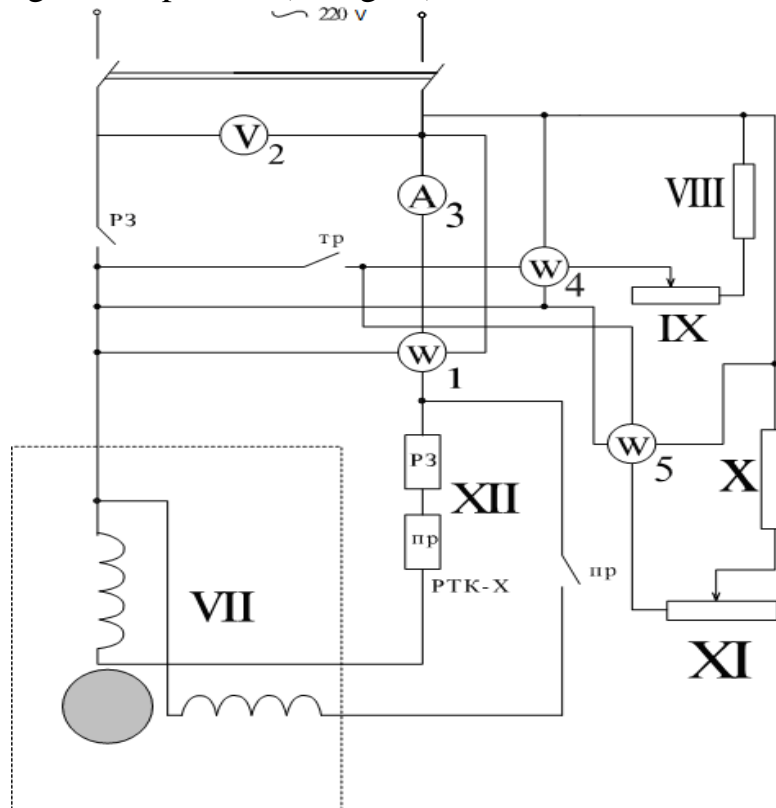


Fig. 2. Represents the electric circuit of the experimental bench.

2) the temperature of the refrigerant • directly on compressor outlet (5. Fig. 1.), * of the condensation (6. Fig. 1.), * on the capacitor outlet (7. Fig. 1.), • directly after the expansion valve (8. Fig. 1.), • boiling point in the evaporator (9. Fig. 1.),

* evaporator manifold temperature - refrigerant overheating temperature in evaporator (10. Fig. 1.), • just before suction into the compressor casing (11. Fig. 1.). 3) the temperature in the chamber (12. Fig. 1.). 4) ambient temperature (13. Fig. 1.). 5) water temperature in the condenser-calorimeter: * at the thermostat inlet (14. Fig. 1.), * at the outlet of the thermostat (15. Fig. 1.). 6) Flow rate of water passing through the thermostat (16. Fig. 1.). 7) Electric power: * evaporator thermostatic vessel heater (17. Fig. 1. and 4. Figure 2.), * steam superheater on return line (18. Fig. 1. and 4. Figure 2.). 8) Consumption of liquid refrigerant leaving the condenser (19. Figure 1.) - defined for reference. 9) the electric power consumed by the compressor (1. Fig. 2.), 10) voltage compressor supply current (2. Fig. 2.), 11) current (3. Fig. 2.). An experimental test-bench for conducting calorimetric studies of an ammonia refrigeration plant with cooling of superheated steam with a liquid refrigerant before intake. The use the heat exchanger in the compressor case of the refrigerant plant to refrigerant supercooling led to significant changes on the bench. Fig. 3 is a diagram of a test bench with refrigerant supercooling before intake. The bench includes: a hermetic refrigeration compressor (I. Fig. 3.) having a refrigeration cycle (II. Fig. 3.), a calorimeter-condenser having two stages (III and IV. Fig. 3.), a heat-regulating valve - (HRV) by means of which the cooling capacity was adjusted

(V. Fig. 3.), calorimeter-evaporator (VI. Fig. 3.). The electrical circuit of the test-bench has not changed. The following measurements were made on the bench: 1) Refrigerant pressure on the compressor outlet (1. Fig. 3.), • when leaving the evaporator (2. Fig. 3).

Tabl 1. Hresents the results of the experiment.

The main results obtained during the experiment on the test-bench.				
	T₀ = - 5		T₀ = - 25	
Tk = 35	P ₁ = 10,05 at P ₂ = 10,04 at P ₃ = 3,55 at P ₄ = 3,55 at t ₅ = 166 °C t ₆ = 35,5 °C t ₇ = 33 °C t ₈ = -5,2 °C t ₉ = -5,2 °C t ₁₀ = -3,5 °C t ₁₁ = 33 °C t ₁₂ = -1 °C t ₁₃ = 30,5 °C t ₁₄ = 30,0 °C t ₁₅ = 35,0 °C G ₁₆ = 0,0289 kg / c N ₁₇ = 0,410 kW N ₁₈ = 0,051 kW G ₁₉ = 0,000348 kg / c Ne = 0,159,5 kW V = 220V I = 0,8 A	P ₁ = 10,04 at P ₂ = 10,03 at P ₃ = 2,36 at P ₄ = 2,33 at t ₅ = 230 °C t ₆ = 35,5 °C t ₇ = 33 °C t ₈ = -15,1 °C t ₉ = -15,1 °C t ₁₀ = -12,3 °C t ₁₁ = 33 °C t ₁₂ = -10,5 °C t ₁₃ = 30,0 °C t ₁₄ = 25,0 °C t ₁₅ = 30,0 °C G ₁₆ = 0,0190 kg / c N ₁₇ = 0,240 kW N ₁₈ = 0,037 kW G ₁₉ = 0,000193 kg / c Ne = 0,145 kW V = 220V I = 0,075A	P ₁ = 10,04 at P ₂ = 10,03 at P ₃ = 1,51 at P ₄ = 1,49 at t ₅ = 290,5 °C t ₆ = 35,0 °C t ₇ = 35 °C t ₈ = -25 °C t ₉ = -25 °C t ₁₀ = -21,5 °C t ₁₁ = 33 °C t ₁₂ = -18 °C t ₁₃ = 31,0 °C t ₁₄ = 30,0 °C t ₁₅ = 35,0 °C G ₁₆ = 0,0120 kg / c N ₁₇ = 0,1315 kW N ₁₈ = 0,0225 kW G ₁₉ = 0,00009549 kg / c Ne = 0,1255 kW V = 220V I = 0,61 A	
		T₀ = - 5	T₀ = - 15	T₀ = - 25
	Tk = 40	P ₁ = 11,70 at P ₂ = 11,67 at P ₃ = 3,55 at P ₄ = 3,55 at t ₅ = 169,5 °C t ₆ = 40 °C t ₇ = 38 °C t ₈ = -5, °C t ₉ = -5, °C t ₁₀ = -3,5 °C t ₁₁ = 38 °C t ₁₂ = -1 °C t ₁₃ = 35,5 °C t ₁₄ = 35 °C t ₁₅ = 40,0 °C G ₁₆ = 0,0272 kg / c N ₁₇ = 0,346 kW N ₁₈ = 0,0563 kW G ₁₉ = 0,000334 kg / c Ne = 0,176 kW V = 220V I = 0,75 A	P ₁ = 11,69 at P ₂ = 11,67 at P ₃ = 2,36 at P ₄ = 2,35 at t ₅ = 220,5 °C t ₆ = 40,5 °C t ₇ = 38 °C t ₈ = -15,0 °C t ₉ = -15,0 °C t ₁₀ = -12,3 °C t ₁₁ = 35,5 °C t ₁₂ = -9,3 °C t ₁₃ = 30,0 °C t ₁₄ = 35,0 °C t ₁₅ = 40,0 °C G ₁₆ = 0,0179 kg / c N ₁₇ = 0,2015 kW N ₁₈ = 0,0395 kW G ₁₉ = 0,000185 kg / c Ne = 0,1553 kW V = 220V I = 0,7 A	P ₁ = 11,69 at P ₂ = 11,67 at P ₃ = 1,51 at P ₄ = 1,50 at t ₅ = 322,5 °C t ₆ = 40 °C t ₇ = 38 °C t ₈ = -25 °C t ₉ = -25 °C t ₁₀ = -21,0 °C t ₁₁ = 35 °C t ₁₂ = -19,5 °C t ₁₃ = 33,5 °C t ₁₄ = 35 °C t ₁₅ = 40,0 °C G ₁₆ = 0,01133 kg / c N ₁₇ = 0,1118 kW N ₁₈ = 0,0236 kW G ₁₉ = 0,448 кг / час Ne = 0,0000912kW V = 220V I = 0,59 A

	T0 = - 5	T0 = - 15	T0 = - 25
Tk = 45	P ₁ = 13,55 at P ₂ = 13,51 at P ₃ = 3,55 at	P ₁ = 13,53 at P ₂ = 13,51 at P ₃ = 2,36 at	P ₁ = 13,52 at P ₂ = 13,51 at P ₃ = 1,51 at
	P ₄ = 3,54 at	P ₄ = 2,35 at	P ₄ = 1,51 at
	t ₅ = 202,5 °C	t ₅ = 257,5 °C	t ₅ = 340,5 °C
	t ₆ = 45 °C	t ₆ = 45 °C	t ₆ = 40 °C
	t ₇ = 42,5 °C	t ₇ = 48 °C	t ₇ = 37 °C
	t ₈ = -5,0 °C	t ₈ = -15,0 °C	t ₈ = -25,5 °C
	t ₉ = -4,9 °C	t ₉ = -15 °C	t ₉ = -25,5 °C
	t ₁₀ = -2,0 °C	t ₁₀ = -12,0 °C	t ₁₀ = -22,0 °C
	t ₁₁ = 39,5 °C	t ₁₁ = 37,0 °C	t ₁₁ = 37,5 °C
	t ₁₂ = 1,5 °C	t ₁₂ = -10,5 °C	t ₁₂ = -19,5 °C
	t ₁₃ = 40,5 °C	t ₁₃ = 36,0 °C	t ₁₃ = 38,5 °C
	t ₁₄ = 40,0 °C	t ₁₄ = 35,0 °C	t ₁₄ = 40 °C
	t ₁₅ = 45, °C	t ₁₅ = 40,0 °C	t ₁₅ = 45,0 °C
	G ₁₆ = 0,00031 kg / c N ₁₇ = 0,332kW	G ₁₆ = 0,0180 kg / c N ₁₇ = 0,1912 kW	G ₁₆ = 0,01136 kg / c N ₁₇ = 0,1104 kW
	N ₁₈ = 0,0595 kW	N ₁₈ = 0,0398 kW	N ₁₈ = 0,0235 kW
G ₁₉ = 0,000311 kg / c	G ₁₉ = 0,000168 kg / c	G ₁₉ = 0,0000833 kg / c	
Ne = 0.1911 kW	Ne = 0.1657 kW	Ne = 0.1365 kW	
V = 220V	V = 220V	V = 220V	
I = 0,80 A	I = 0,79 A	I = 0,65 A	

• when exiting the first stage of the capacitor (3. Fig. 3.), • before entering the evaporator (4. Fig. 3.). 2) Refrigerant temperatures • immediately after exiting the compressor (5. Fig. 3.), • in the first stage of the capacitor (6. Fig. 3.), • immediately after the compressor cooler (7. Fig. 3.), • in the second stage of the capacitor (8. Fig. 3.), • immediately before the expansion valve (9. Fig. 3.), • immediately after expansion valve (10. Fig. 3.), • boiling point in the evaporator (11. Fig. 3.), • temperature in the evaporator manifold - the temperature of the superheat of the refrigerant in the evaporator (12. Fig. 3.). • immediately before suction into the compressor casing (13. Fig. 3.). 3) The temperature in the chamber (14. Fig. 3.). 4) Ambient temperature (15. Fig. 3.). 5) The temperature of the water in the condenser-calorimeter of the first stage: • at the outlet of the thermostat (16. Fig. 3.), • at the entrance to the thermostat (17. Fig. 3.).

6) The water temperature in the condenser-calorimeter of the second stage: • at the outlet of the thermostat (18. Fig. 3.), • at the entrance to the thermostat (19. Fig. 3.).

7) Water consumption: • passing through the thermostat of the first stage (20. Fig. 3.), • passing through the thermostat of the first stage (21. Fig. 3.). 8) The flow rate of the liquid refrigerant leaving the condenser (22. Fig. 3.) - was determined for reference. 9) Electric power: • a heater for the thermostatic vessel of the evaporator (23. Fig. 3. and 4. Fig. 2.), 10) a steam superheater on the return line (24. Fig. 3. and 4. Fig. 2.). 11) Electric power consumed by the compressor (1. Fig. 2.), 12) Voltage current in the compressor (2. Fig. 2.), 3) Current (3. Fig. 2.).

The electrical circuit has not been changed. Table 2 presents the results of the experiment. **An experimental test-bench for carrying out calorimetric studies of an ammonia refrigeration plant with superheated steam cooling with a liquid refrigerant and with a regenerative heat exchanger (RHE).** To conduct

experiments related to liquid supercooling, a recuperative heat exchanger was introduced into the circuit, where the liquid leaving the condenser was supercooled by the refrigerant vapour that left the evaporator at the temperature below the temperature of ambient air. In general, such an aggregate can be considered a regenerative heat exchanger (RHE). The introduction of RHE into the circuit of the chiller led to significant changes in the bench. Fig. 4 is a diagram of a test bench with intermediate refrigerant cooling.

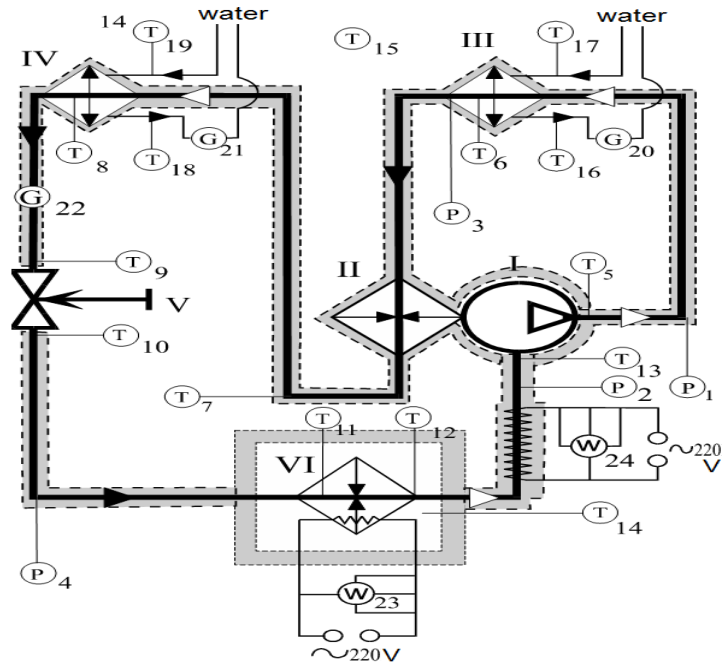


Fig. 3. Diagram of a test bench with refrigerant supercooling before intake.

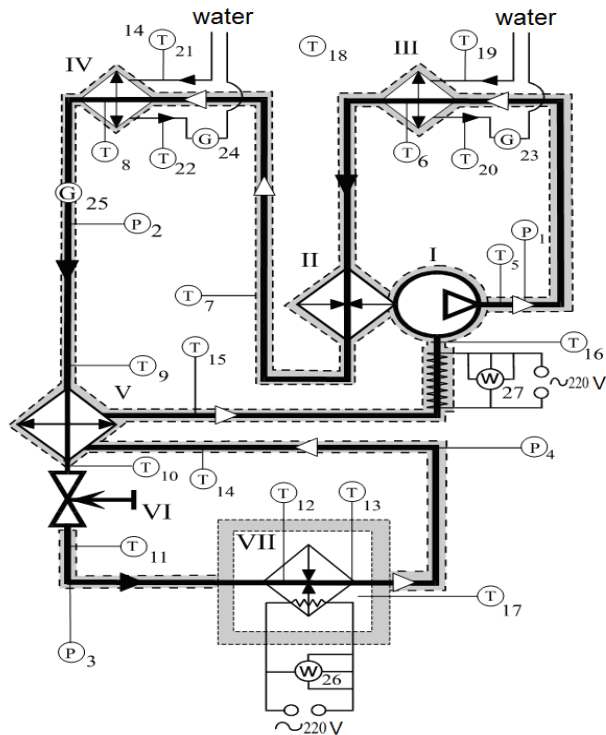


Fig. 4. Diagram of a test bench with intermediate refrigerant cooling.

Table 2. Results of the experiment.

The main results obtained during the experiment on the test-bench.			
	T₀ = -5	T₀ = -15	T₀ = -25
	P ₁ = 10,06 at P ₂ = 3,53 at P ₃ = 10,03 at P ₄ = 3,55 at t ₅ = 94,5 °C t ₆ = 30,0 °C t ₇ = 30,0 °C t ₈ = 30,0 °C t ₉ = 27,5 °C t ₁₀ = -5,2 °C t ₁₁ = -5,2 °C t ₁₂ = -3 °C t ₁₃ = 25 °C t ₁₄ = -1 °C t ₁₅ = 24 °C t ₁₆ = 29 °C t ₁₇ = 24 °C t ₁₈ = 29 °C t ₁₉ = 24 °C G ₂₀ = 0.03054 kg / c G ₂₁ = 0.00278 kg / c G ₂₂ = 0,000453 kg / c N ₂₃ = 0.4998 kW N ₂₄ = 0,0555 kW N _{Э1} = 0.1425 kW V ₂ = 220V I ₃ = 0,78 A	P ₁ = 10,06 at P ₂ = 2,35 at P ₃ = 10,03 at P ₄ = 2,36 at t ₅ = 122,5 °C t ₆ = 30,5 °C t ₇ = 30,5 °C t ₈ = 30,5 °C t ₉ = 26,0 °C t ₁₀ = -15 °C t ₁₁ = -15 °C t ₁₂ = -13,5 °C t ₁₃ = 27 °C t ₁₄ = -10,5 °C t ₁₅ = 23,3 °C t ₁₆ = 30 °C t ₁₇ = 25 °C t ₁₈ = 30 °C t ₁₉ = 25 °C G ₂₀ = 0.0208 kg / c G ₂₁ = 0.0034 kg / c G ₂₂ = 0.00028 kg / c N ₂₃ = 0.3085 kW N ₂₄ = 0,047 kW N _{Э1} = 0.1315 kW V ₂ = 220V I ₃ = 0,69 A	P ₁ = 10,07 at P ₂ = 1,50 at P ₃ = 10,04 at P ₄ = 1,52 at t ₅ = 165,5 °C t ₆ = 30,0 °C t ₇ = 30,0 °C t ₈ = 30,0 °C t ₉ = 26,0 °C t ₁₀ = -25,5 °C t ₁₁ = -25,5 °C t ₁₂ = -24 °C t ₁₃ = 27 °C t ₁₄ = -20,5 °C t ₁₅ = 25,6 °C t ₁₆ = 30 °C t ₁₇ = 25 °C t ₁₈ = 30 °C t ₁₉ = 25 °C G ₂₀ = 0.0137 kg / c G ₂₁ = 0.0031 kg / c G ₂₂ = 0.000165 kg / c N ₂₃ = 0,1985 kW N ₂₄ = 0,0355 kW N _{Э1} = 0.1135 kW V ₂ = 220V I ₃ = 0,59 A
	T₀ = -5	T₀ = -15	T₀ = -25
Tk = 35	P ₁ = 11,71 at P ₂ = 3,55 at P ₃ = 11,68 at P ₄ = 3,57 at t ₅ = 112,5 °C t ₆ = 35,5 °C t ₇ = 35,5 °C t ₈ = 35,5 °C t ₉ = 32 °C t ₁₀ = -5,2 °C t ₁₁ = -5,2 °C t ₁₂ = -3 °C t ₁₃ = 30 °C t ₁₄ = -1 °C t ₁₅ = 29 °C t ₁₆ = 35 °C t ₁₇ = 30 °C t ₁₈ = 35 °C t ₁₉ = 30 °C G ₂₀ = 0.03095 kg / c G ₂₁ = 0.00413 kg / c G ₂₂ = 0,000434 кг / час N ₂₃ = 0.492 kW N ₂₄ = 0.063 kW N _{Э1} = 0.158 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.71 A	P ₁ = 11,72 at P ₂ = 2,36 at P ₃ = 11,68 at P ₄ = 2,37 at t ₅ = 146,5 °C t ₆ = 35 °C t ₇ = 35 °C t ₈ = 35 °C t ₉ = 32 °C t ₁₀ = -15,5 °C t ₁₁ = -15,5 °C t ₁₂ = -13,5 °C t ₁₃ = 30 °C t ₁₄ = -10,0 °C t ₁₅ = 29 °C t ₁₆ = 35 °C t ₁₇ = 30 °C t ₁₈ = 35 °C t ₁₉ = 30 °C G ₂₀ = 0.0211 kg / c G ₂₁ = 0.00365 kg / c G ₂₂ = 0.000268 kg / c N ₂₃ = 0.3155 kW N ₂₄ = 0.0515 kW N _{Э1} = 0.1425 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.67 A	P ₁ = 11,71 at P ₂ = 1,51 at P ₃ = 11,67 at P ₄ = 1,52 at t ₅ = 190,0 °C t ₆ = 35,5 °C t ₇ = 35,5 °C t ₈ = 35,5 °C t ₉ = 32,5 °C t ₁₀ = -25,0 °C t ₁₁ = -25,0 °C t ₁₂ = -23,5 °C t ₁₃ = 30 °C t ₁₄ = -20,5 °C t ₁₅ = 25 °C t ₁₆ = 30 °C t ₁₇ = 25 °C t ₁₈ = 30 °C t ₁₉ = 25 °C G ₂₀ = 0.0139 kg / c G ₂₁ = 0.0033 kg / c G ₂₂ = 0.000158 кг / час N ₂₃ = 0.198 kW N ₂₄ = 0.037 kW N _{Э1} = 0.120 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.55 A

	$T_0 = -5$	$T_0 = -15$	$T_0 = -25$
Tk = 40	$P_1 = 13,55$ at	$P_1 = 13,54$ at	$P_1 = 13,53$ at
	$P_2 = 3,59$ at	$P_2 = 2,36$ at	$P_2 = 1,51$ at
	$P_3 = 13,52$ at	$P_3 = 13,51$ at	$P_3 = 13,51$ at
	$P_4 = 3,55$ at	$P_4 = 2,35$ at	$P_4 = 1,45$ at
	$t_5 = 117,5$ °C	$t_5 = 150$ °C	$t_5 = 192,5$ °C
	$t_6 = 40,0$ °C	$t_6 = 40,0$ °C	$t_6 = 40,5$ °C
	$t_7 = 40,0$ °C	$t_7 = 40,0$ °C	$t_7 = 40,5$ °C
	$t_8 = 40,0$ °C	$t_8 = 40,0$ °C	$t_8 = 40,5$ °C
	$t_9 = 37,0$ °C	$t_9 = 37,0$ °C	$t_9 = 37,0$ °C
	$t_{10} = -4,5$ °C	$t_{10} = -15$ °C	$t_{10} = -25,5$ °C
	$t_{11} = -4,5$ °C	$t_{11} = -15,0$ °C	$t_{11} = -25,5$ °C
	$t_{12} = -2,5$ °C	$t_{12} = -13,5$ °C	$t_{12} = -22,5$ °C
	$t_{13} = 35,5$ °C	$t_{13} = 35,0$ °C	$t_{13} = 35,5$ °C
	$t_{14} = -1,$ °C	$t_{14} = -10,0$ °C	$t_{14} = -20$ °C
	$t_{15} = 33,5$ °C	$t_{15} = 35,0$ °C	$t_{15} = 35,0$ °C
	$t_{16} = 40,0$ °C	$t_{16} = 40$ °C	$t_{16} = 40$ °C
	$t_{17} = 35,0$ °C	$t_{17} = 35$ °C	$t_{17} = 35$ °C
	$t_{18} = 40$ °C	$t_{18} = 40$ °C	$t_{18} = 40$ °C
	$t_{19} = 35$ °C	$t_{19} = 35$ °C	$t_{19} = 35$ °C
	$G_{20} = 0,0282$ kg / c	$G_{20} = 0,0192$ kg / c	$G_{20} = 0,0126$ kg / c
$G_{21} = 0,0046$ kg / c	$G_{21} = 0,00393$ kg / c	$G_{21} = 0,00355$ kg / c	
$G_{22} = 0,000416$ kg / c	$G_{22} = 0,000256$ кг / час	$G_{22} = 0,0001496$ кг / час	
$N_{23} = 0,422$ kW	$N_{23} = 0,2685$ kW	$N_{23} = 0,1665$ kW	
$N_{24} = 0,070$ kW	$N_{24} = 0,0545$ kW	$N_{24} = 0,0385$ kW	
$N_{\text{э}1} = 0,175$ kW	$N_{\text{э}1} = 0,153$ kW	$N_{\text{э}1} = 0,1265$ kW	
$V_2 = 220$ V	$V_2 = 220$ V	$V_2 = 220$ V	
$I_3 = 0,87$ A	$I_3 = 0,75$ A	$I_3 = 0,60$ A	

The bench includes: a hermetic refrigeration compressor (I. Fig. 4.) with a cooling circuit (II. Fig. 4.), a calorimeter-condenser having two stages (III and IV. Fig. 4.), RHE (V Fig. 4.), the heat-regulating valve (HRV) - expansion valve, with the help of which the cooling capacity was adjusted (VI. Fig. 4.), the calorimeter-evaporator (VII. Fig. 4.). The following measurements were made at the stand: 1) Refrigerant pressure: • upon exiting the compressor (1. Fig. 4.), • when exiting the capacitor of the second stage (2. Fig. 4.), • before entering the evaporator (3. Fig. 4.), • upon exiting the evaporator (4. Fig. 4.), 2) Refrigerant vapor temperature: • immediately upon exiting the compressor (5. Fig. 4.), • in the first stage of the capacitor (6. Fig. 4.), • immediately after the compressor cooler (7. Fig. 4.), • in the second stage of the capacitor (8. Fig. 4.), • immediately before the liquid refrigerant enters the RHE (9. Fig. 4.), • immediately before the expansion valve - at the exit of the liquid from the RHE (10. Fig. 4.), • immediately after HRV (11. Fig. 4.), • boiling point in the evaporator (12. Fig. 4.), • temperature in the evaporator manifold - the temperature of the superheat of the refrigerant in the evaporator (13. Fig. 4.), • immediately before the steam enters the RHE (14. Fig. 4.), • immediately upon the release of steam from the RHE (15. Fig. 4.), • before being sucked into the compressor casing (16. Fig. 4.). 3) The temperature in the chamber (17. Fig. 4.). • Ambient temperature (18. Fig. 4.). 4) The temperature of the water in the condenser-calorimeter of the first stage: • at the entrance to the thermostat (19. Fig. 4.), 5) at the exit of the thermostat (20. Fig. 4.). 6) The water temperature in the condenser-calorimeter of the second stage: • at the entrance to the thermostat (21. Fig. 4.), • at

the exit of the thermostat (22. Fig. 4.). 7) Water consumption: • passing through the thermostat of the first stage (23. Fig. 4.), • passing through the thermostat of the second stage (24. Fig. 4.). 8) The flow rate of the liquid refrigerant leaving the condenser of the second stage (25. Fig. 4.) was determined for reference. 9) Electric power: • heater of thermostatic vessel of the evaporator (26. Fig. 4. and 4. Fig. 2.), • steam superheater on the return line (27. Fig. 4. and 4. Fig. 2.). 10) Electric power consumed by the compressor (1. Fig. 2.),

11) Electric voltage current supplying the compressor (2. Fig. 2.), 12) Current (3. Fig. 2.). The electrical circuits have not been changed. Table 3 presents the results of the experiment. **The main aggregates of the test-bench. Evaporator.** An L-shaped sheet-tube welded evaporator made of steel SA-240 (analog stainless steel X18H9T GOST 4986-54) with stamped channels was used in the test bench. The entrance to the evaporator was changed to prevent heat transfer between the incoming liquid and the leaving steam. **Capacitor.** In a number of experiments, a steel (1003 AISI-SAE) natural convective cooling condenser with wire horizontal fins with tubes with an outer diameter of 4.7 mm, a wall thickness of 0.5 mm, a coil pitch of 50 mm, a wire of 1.5 mm, a pitch of fins of 7 mm, and a finning coefficient of 5.0 was used. The outer surface of the first stage of the capacitor is 1 m², the second stage is 0.5 m². In experiments on determining the heat balance separately for each stage of the condenser the UT-15 standard ultra-thermostat

Table 3. Results of the experiment.

The main results obtained during the experiment on the test-bench.			
	T₀ = -5	T₀ = -15	T₀ = -25
	P ₁ = 10,07 at P ₂ = 10,03 at P ₃ = 3,55 at	P ₁ = 10,07 at P ₂ = 10,03 at P ₃ = 2,36 at	P ₁ = 10,07 at P ₂ = 10,04 at P ₃ = 1,51 at
TK = 30	P ₄ = 3,54 at	P ₄ = 2,35 at	P ₄ = 1,50 at
	t ₅ = 94,5 °C	t ₅ = 125,5 °C	t ₅ = 166,4 °C
	t ₆ = 30,0 °C	t ₆ = 30 °C	t ₆ = 30,0 °C
	t ₇ = 30,0 °C	t ₇ = 30 °C	t ₇ = 30,0 °C
	t ₈ = 30,0 °C	t ₈ = 30 °C	t ₈ = 30,0 °C
	t ₉ = 27,5 °C	t ₉ = 26,0 °C	t ₉ = 27,0 °C
	t ₁₀ = 8,5 °C	t ₁₀ = -4,0 °C	t ₁₀ = -2,5 °C
	t ₁₁ = -5,0 °C	t ₁₁ = -15 °C	t ₁₁ = -25,5 °C
	t ₁₂ = -5 °C	t ₁₂ = -15 °C	t ₁₂ = -25,5 °C
	t ₁₃ = -3,5 °C	t ₁₃ = -13,5 °C	t ₁₃ = -23,0 °C
	t ₁₄ = -3,5 °C	t ₁₄ = -13,5 °C	t ₁₄ = -23,0 °C
	t ₁₅ = 7,3 °C	t ₁₅ = -5,5 °C	t ₁₅ = -4,5 °C
	t ₁₆ = 23,5 °C	t ₁₆ = 23,5 °C	t ₁₆ = 25,5 °C
	t ₁₇ = 1,0 °C	t ₁₇ = -10 °C	t ₁₇ = -20 °C
	t ₁₈ = 23,3 °C	t ₁₈ = 25 °C	t ₁₈ = 25 °C
	t ₁₉ = 25 °C	t ₁₉ = 25 °C	t ₁₉ = 25 °C
	t ₂₀ = 30 °C	t ₂₀ = 30 °C	t ₂₀ = 30 °C
t ₂₁ = 25 °C	t ₂₁ = 25 °C	t ₂₁ = 25 °C	
t ₂₂ = 30 °C	t ₂₂ = 30 °C	t ₂₂ = 30 °C	
G ₂₃ = 0.0305 kg / c	G ₂₃ = 0.0207 kg / c	G ₂₃ = 0.01375 kg / c	
G ₂₄ = 0.0044 kg / c	G ₂₄ = 0.0047 kg / c	G ₂₄ = 0.00412 kg / c	
G ₂₅ = 0,000453 кг / час	G ₂₅ = 0,000280 кг / час	G ₂₅ = 0.000166 кг / час	
N ₂₆ = 0.533 kW	N ₂₆ = 0.3445 kW	N ₂₆ = 0.219 kW	
N ₂₇ = 0.0225 kW	N ₂₇ = 0.021 kW	N ₂₇ = 0.015 kW	
N _{Э1} = 0.142 kW	N _{Э1} = 0.1315 kW	N _{Э1} = 0.113 kW	
V ₂ = 220V	V ₂ = 220V	V ₂ = 220V	
I ₃ = 0.79 A	I ₃ = 0,67 A	I ₃ = 0.59 A	

	T₀ = -5	T₀ = -15	T₀ = -25
TK = 35	P ₁ = 11,71 at P ₂ = 11,69 at P ₃ = 3,55 at P ₄ = 3,54 at t ₅ = 112 °C t ₆ = 35 °C t ₇ = 35 °C t ₈ = 35 °C t ₉ = 32 °C t ₁₀ = 11 °C t ₁₁ = -5,0 °C t ₁₂ = -5,0 °C t ₁₃ = -3,5 °C t ₁₄ = -3,5 °C t ₁₅ = 7,5 °C t ₁₆ = 35,0 °C t ₁₇ = -1,0 °C t ₁₈ = 29,5 °C t ₁₉ = 30 °C t ₂₀ = 35 °C t ₂₁ = 30 °C t ₂₂ = 35 °C G ₂₃ = 0.0309 kg / c G ₂₄ = 0.0059 kg / c G ₂₅ = 0,000434 кг / час N ₂₆ = 0.529 kW N ₂₇ = 0.0255 kW N _{э1} = 0.158 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.71 A	P ₁ = 11,70 at P ₂ = 11,68 at P ₃ = 2,36 at P ₄ = 2,35 at t ₅ = 146 °C t ₆ = 35 °C t ₇ = 35 °C t ₈ = 35 °C t ₉ = 33 °C t ₁₀ = 7 °C t ₁₁ = -15,0 °C t ₁₂ = -15,0 °C t ₁₃ = -13,5 °C t ₁₄ = -13,5 °C t ₁₅ = 4,5 °C t ₁₆ = 30,0 °C t ₁₇ = -10,0 °C t ₁₈ = 30,0 °C t ₁₉ = 30,0 °C t ₂₀ = 35,0 °C t ₂₁ = 30,0 °C t ₂₂ = 35,0 °C G ₂₃ = 0.0211 kg / c G ₂₄ = 0.0050 kg / c G ₂₅ = 0.000268 kg / c N ₂₆ = 0.344 kW N ₂₇ = 0.023 kW N _{э1} = 0.1425 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.66 A	P ₁ = 11,71 at P ₂ = 11,69 at P ₃ = 1,51 at P ₄ = 1,50 at t ₅ = 190,5 °C t ₆ = 35 °C t ₇ = 35 °C t ₈ = 35 °C t ₉ = 33 °C t ₁₀ = 1,0 °C t ₁₁ = -25,0 °C t ₁₂ = -25,0 °C t ₁₃ = -23,0 °C t ₁₄ = -23,0 °C t ₁₅ = -2,5 °C t ₁₆ = 30,0 °C t ₁₇ = -20,5 °C t ₁₈ = 25,0 °C t ₁₉ = 30,0 °C t ₂₀ = 35,0 °C t ₂₁ = 30,0 °C t ₂₂ = 35,0 °C G ₂₃ = 0.0139 kg / c G ₂₄ = 0.0044 kg / c G ₂₅ = 0.000158 kg / c N ₂₆ = 0.2195 kW N ₂₇ = 0.0155 kW N _{э1} = 0.1205 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.565A
	T₀ = -5	T₀ = -15	T₀ = -25
TK = 40	P ₁ = 13,56 at P ₂ = 13,55 at P ₃ = 3,55 at P ₄ = 3,54 at t ₅ = 117 °C t ₆ = 40 °C t ₇ = 40,0 °C t ₈ = 40,0 °C t ₉ = 37,0 °C t ₁₀ = 13,5 °C t ₁₁ = -5,0 °C t ₁₂ = -5,0 °C t ₁₃ = -3,5 °C t ₁₄ = -3,5 °C t ₁₅ = 9,5 °C t ₁₆ = 35 °C t ₁₇ = -1,0 °C t ₁₈ = 33,0 °C t ₁₉ = 35,0 °C t ₂₀ = 40,0 °C t ₂₁ = 35,0 °C t ₂₂ = 40,0 °C G ₂₃ = 0.0282 kg / c G ₂₄ = 0.0066 kg / c G ₂₅ = 0,000416 kg / c N ₂₆ = 0.4635 kW N ₂₇ = 0.0285 kW N _{э1} = 0.175 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.75 A	P ₁ = 13,55 at P ₂ = 13,55 at P ₃ = 2,36 at P ₄ = 2,35 at t ₅ = 150 °C t ₆ = 40,0 °C t ₇ = 40,0 °C t ₈ = 40,0 °C t ₉ = 37,0 °C t ₁₀ = 6,6 °C t ₁₁ = -15,0 °C t ₁₂ = -15,0 °C t ₁₃ = -13,5 °C t ₁₄ = -14,5 °C t ₁₅ = -3,5 °C t ₁₆ = 33 °C t ₁₇ = -10,5 °C t ₁₈ = 33,0 °C t ₁₉ = 35,0 °C t ₂₀ = 40,0 °C t ₂₁ = 35,0 °C t ₂₂ = 40,0 °C G ₂₃ = 0.01920 kg / c G ₂₄ = 0.00555 kg / c G ₂₅ = 0.000256 kg / c N ₂₆ = 0.3025 kW N ₂₇ = 0.0205 kW N _{э1} = 0.1535 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.74 A	P ₁ = 13,55 at P ₂ = 13,55 at P ₃ = 1,51 at P ₄ = 1,50 at t ₅ = 192,5 °C t ₆ = 40 °C t ₇ = 40 °C t ₈ = 40 °C t ₉ = 37,0 °C t ₁₀ = 3,5 °C t ₁₁ = -25,0 °C t ₁₂ = -25,0 °C t ₁₃ = -23,0 °C t ₁₄ = -23,0 °C t ₁₅ = 1,0 °C t ₁₆ = 35 °C t ₁₇ = -20,0 °C t ₁₈ = 35 °C t ₁₉ = 35 °C t ₂₀ = 40 °C t ₂₁ = 35 °C t ₂₂ = 40 °C G ₂₃ = 0.0126 kg / c G ₂₄ = 0.0046 kg / c G ₂₅ = 0.000149 kg / c N ₂₆ = 0.1885 kW N ₂₇ = 0.0165 kW N _{э1} = 0.1265 kW V ₂ = 220 V I ₃ = 0.61 A

was used, which corresponds to the third accuracy class, with a range of operating temperatures from 0 to +150⁰ C, with a temperature stabilization error of 0.05⁰ C, where the coil was replaced by an external stainless steel tube with a diameter of 8 mm, a wall thickness of 1 mm, an outer surface of 0.0603168 m². HRV. When conducting experiments in the installation, a manual regulation expansion valve was made of steel (1045 AISI-SAE) in a single copy, with an adjustable hole of 0.000 - 3.141 mm², was used. HRV was hermitized with a bellows made of rubber, resistant to low temperatures, as well as to liquid and ammonia vapors. Compressor. The test bench used a herimized shielded compressor was made in a single copy specially for experiments. The electrical and dynamic characteristics of the shielded electric motor were tested separately on a special test-bench, the description of which will be given below. The compressor mechanism was created on the basis of the FH-11 compressor mechanism, by removing the coppering of its parts in contact with ammonia, the diameter of the rotor of the electric motor was also reduced by 2 mm as relating to the standard one, which is associated with the installation of the shield. The number of cylinders in the compressor is 1, the cylinder diameter is 27 mm, the piston stroke is 16 mm, the maximum pressure reached by the compressor is 12 at, the volumetric capacity of the compressor is 0.8 m³ / h. Compressor cooling circuit. The compressor design did not allow the cooling circuit to be inserted inside the compressor casing; therefore, to ensure compressor cooling, a steel tube - cooler was wound to the outer surface of the casing and a cooler was soldered to it, which, taking into account sufficiently developed inner surface of the casing and its low thermal resistance, ensured efficient cooling of the steam inside the compressor casing. Subcooler - RHE. For the experiments, a recuperative heat exchanger of the "pipe in pipe" type was used, the outer diameter of the pipes was 22.5 mm and the outer diameter was 8 mm, the wall thickness was 3 and 1 mm, respectively; the length of the working part of the heat exchanger was 1.3 m, and the heat exchange surface area was 0.0653432 m². The outer surface of the pipe was insulated from the environment. Instruments and equipment used in the experiment. Thermal relay. To maintain a constant temperature in the chamber, a thermocontact thermometer TPK No. 1 П-80 (GOST 9871-61) was used as a thermal relay. The error of temperature measurement is 0.1⁰ C. Temperature measurements were carried out using copper-constantan thermocouples, the cold end of the thermocouple was in a vessel with melting ice of distilled water; voltage measurement was carried out with a digital voltmeter V 7-16, with an accuracy of 0.0001 V, which made it possible to measure the temperature with an accuracy of 0.1⁰ C. Pressure measurements on the suction side were carried out with ammonia dial gauges with a measurement limit of excess (relative to the environment), pressure 0.0 - 6 at, with a measurement accuracy of 0.05 at; the accuracy class of pressure gauges is 1.5. Pressure measurement on the discharge side was carried out with ammonia dial gauges with a measurement limit of excess (relative to the environment), pressure 0.0 - 15 at, with a measurement accuracy of 0.05 at; the accuracy class of pressure gauges is 1.5. The fluid flow rate was determined by the gravimetric method, providing a measurement accuracy of 0.01 kg / h. The power of electric heaters was determined by a VT-152637 wattmeter, a measurement limit of 500 W, an accuracy class of 1.5, providing a measurement

accuracy of 0.1 W. Power consumed by the electric motor, voltage in the power supply network, current were determined by the universal electric post ПУ (control box) - 174628, which includes the following instruments: a voltmeter VM - 15234, a measurement limit of 250 V, an accuracy class of 1.5, providing accuracy of measurements of 0.5 V, an ammeter of AM - 1324, a measurement limit of 5 A, an accuracy class of 1.5, ensuring accuracy of measurements 0.05 A, wattmeter VT-152637, measurement limit 500 W, accuracy class 1.5, providing a measurement accuracy of 0.1 W.

Processing experimental results. Processing the results of experiments is centred on determining the heat balance of each of the aggregates under the steady-state mode of operation of the test-bench, which will determine the mass flow rate of the agent. The equipment of the test-bench does not allow to test superheating of the refrigerant steam inside the casing of the hermetic compressor, but it allows us to derive actual volumetric efficiency and its dependence on the temperature of the steam when it is sucked into the casing. The heat balance on the low pressure side can be expressed as: $Q_{thg} = N_{ph}$ (1)

Here: Q_{thg} - total heat gain to the refrigerant; N_{ph} - the total power of the heaters creating a load on the evaporator.

Heat transfer can be represented as: $Q_{thg} = Q_0 + Q_{sh}$ (2)

Where: Q_0 - heat gain to the evaporator due to boiling refrigerant; Q_{sh} - heat inflow due to steam overheating.

The heat load on the evaporator is created by an electric heater (N_{17}), which power is the main component of the heat load. In real conditions, the refrigerant overheats both in the evaporator and on the way from the evaporator to the compressor. To simulate such overheating, an additional heater (N_{18}) was used, the power of which was taken into account in the calculation. In this way:

$$Q_0 + Q_{per} = N_{17} + N_{18} \quad (3)$$

Or

$$G_{a0} * r_a + G_{a0} * Cp_1 * (t_{10} - t_9) + G_{a0} * Cp_2 * (t_{11} - t_{10}) = N_{17} + N_{18} \quad (4)$$

$$G_{a0} * [r_a + Cp_1 * (t_{10} - t_9) + Cp_2 * (t_{11} - t_{10})] = N_{17} + N_{18} \quad (5)$$

Here: G_{a0} is the specific consumption of ammonia in the evaporator; t_9 is the boiling point; t_{11} is the ambient temperature to which the refrigerant steam can theoretically overheat before being sucked into the compressor; Cp_1 , average heat capacities of ammonia vapor in the interval between these temperatures; Cp_2 - average heat capacities of ammonia liquid in the interval between these temperatures; r_a is the heat of boiling of ammonia.

$$\text{Then: } G_{a0} = \frac{N_{17} + N_{18}}{r_a + Cp_1 \cdot (t_{10} - t_9) + Cp_2 \cdot (t_{11} - t_{10})} \quad (6)$$

Similarly, you can express the heat balance on the high pressure side:

$$Q_{con} = Q_{cool} \quad (7)$$

Here: Q_{con} - heat transfer from the refrigerant side in the condenser; Q_{cool} - total heat gain to the cooling water.

Similar to the previous one, heat transfer from the agent can be considered as

$$Q_{con} = Q_{cool.v.} + Q_k + Q_{cool.l.} \quad (8)$$

Where: $Q_{cool.l.}$ - heat removed from the refrigerant vapor during cooling to the condensation temperature. $Q_{cool.v.} = G_{aK} * C_{p_v} * (t_6 - t_5)$ (9)

Q_K - heat removed from the refrigerant during condensation;

$$Q_K = G_{aK} * r_{a.k} \quad (10)$$

$Q_{cool.l.}$ - heat removed during supercooling of steam.

$$Q_{cool.l.} = G_{aK} * C_{p_l} * (t_7 - t_6) \quad (11)$$

Here: G_{aK} - is the consumption of the agent in the capacitor; $r_{a.k}$ - heat of condensation; C_{p_l} - average heat capacity of the supercooled liquid refrigerant; C_{p_v} - the average heat capacity of the cooled steam of the refrigerant; t_5 - steam temperature at the outlet of the compressor; t_6 - the condensation temperature; t_7 - the subcooling temperature.

Then: $Q_{con} = G_{aK} * C_{p_v} * (t_6 - t_5) + G_{aK} * r_{a.k} + G_{aK} * C_{p_l} * (t_7 - t_6)$ (12)

$$Q_{con} = G_{aK} * [C_{p_v} * (t_6 - t_5) + r_{a.k} + C_{p_l} * (t_7 - t_6)] \quad (13)$$

The heat gain to water causes its heating Δt , which was kept constant in the experiments ($\Delta t = 5^{\circ}\text{C}$). $Q_{cool.w} = G_w * C_{p_w} * (\Delta t)$ (14)

Here: G_w - water consumption per unit time; C_{p_w} is the average heat capacity of the heated water.

Then the refrigerant consumption can be expressed as:

$$G_{aK} = \frac{G_w \cdot \Delta t \cdot C_{p_w}}{r_a + [C_{p_{r.v.}} \cdot (t_5 - t_6) + C_{p_{r.l.}} \cdot (t_6 - t_7)]} \quad (15)$$

$$G_{a0} = G_{aK} \quad (16)$$

Thus, having performed the above calculations, it is possible to obtain the basic parameters of an ammonia refrigerating machine. Graphs illustrating the change in energy efficiency depending on the operating modes of the RM and on its design parameters are presented below. Fig. 5. The main energy characteristics of a hermetically sealed ammonia refrigerating machine.

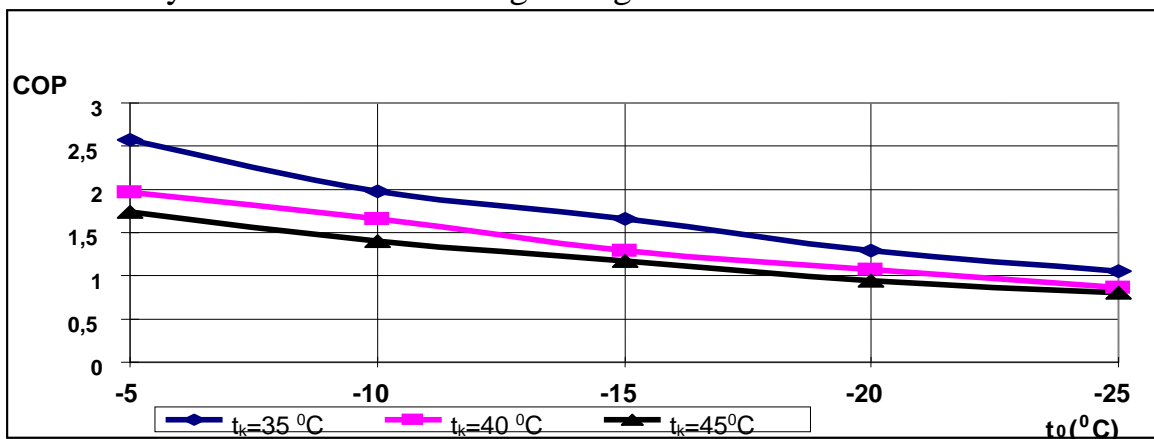


Fig. 5. Energy characteristics of a hermetically sealed ammonia refrigerating machine.

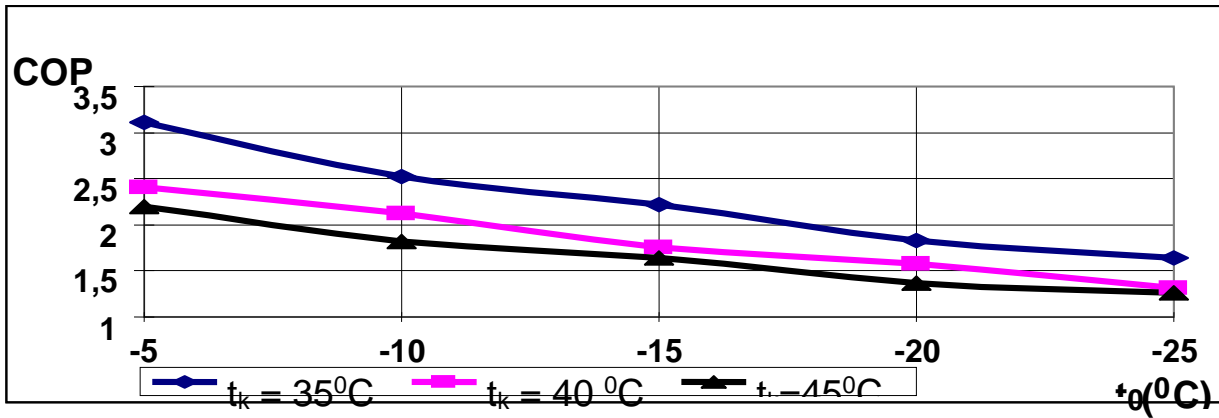


Fig. 6. The main energy characteristics of a liquid ammonia pressurized refrigerating machine.

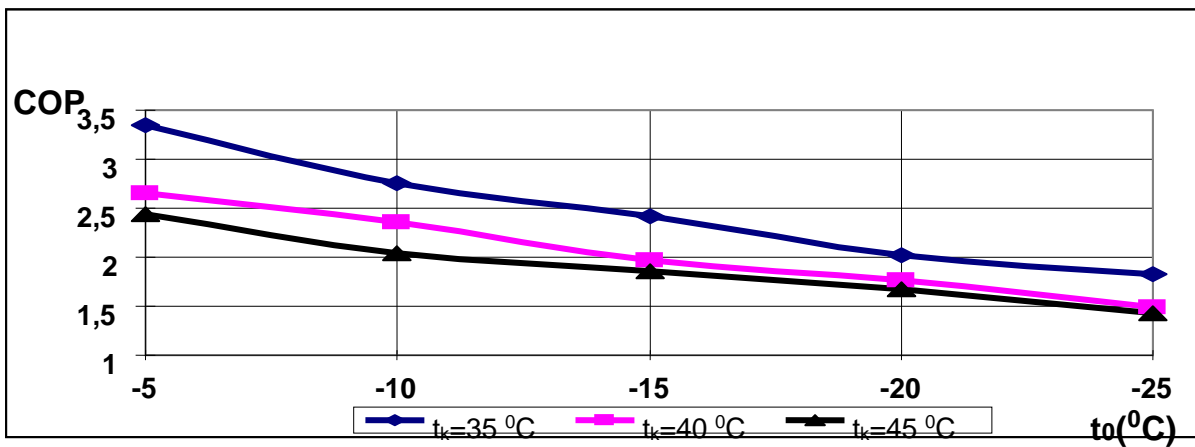


Fig. 7. The main energy characteristics of a hermetically sealed ammonia refrigerating machine with liquid cooling and a regenerative heat exchanger.

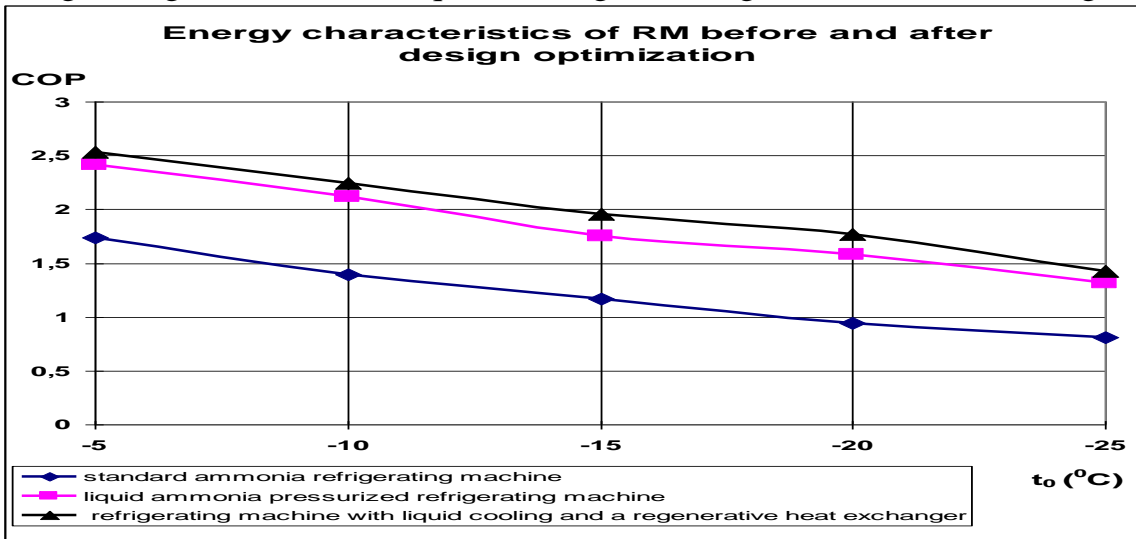


Fig. 8. To compare the energy characteristics of RM before and after design optimization, a combined graph is proposed.

Conclusions: Research has shown the opportunity of using ammonia as an ozone-safe refrigerant not only in large open systems, but also in small refrigeration plants, even household ones. Removing the overheating of the steam absorbed into

the compressor due to the liquid refrigerant increases COP of the refrigeration plant. The use of RHE in ammonia plants is possible and gives energy advantages if combined with a second-stage capacitor.

REFERENCES

1. Lebedev B. V. , Knaub L. V., Lebedeva E. V. Improving the energy efficiency of refrigeration systems design-technological methods / Одесса: Аграрний вісник Причорномор'я. Технічні науки – 2018. Вып. 90. С. 178- 184.
2. Данилова Г. Н. Теплообменные аппараты холодильных установок. Ленинград «Машиностроение», Ленинградское отделение. 1986. 304с.
3. Зеликовский И. М. , Якобсон В. Б. Опыт унификации холодильных агрегатов. — «Холодильная техника», 1972. No 7, с.7-11.
4. Якобсон В. Б. Малые холодильные машины. М. «Пищевая промышленность» 1977. 368с.
5. Чумак И. Г., Лебедев Б. В. Зависимость энергетических характеристик малой аммиачной холодильной машины от ее конструктивных параметров. // Холодильна техніка і технологія. – Одеса, 1997. - № 2 – С. 53 – 56
6. Thermodynamic analysis of units for the production of heat and cold at two temperature levels of each thermal effect/ L.I. Morozuyuk // Холодильна техніка та технологія. - 2015. - Т. 51, вип. 5. - С. 20-26.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛОЙ АММИАЧНОЙ ГЕРМЕТИЧНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Лебедев Б. , Кнауб Л. , Лебедева Е., Павлышко Е.

Статья посвящена исследованию конструктивных параметров малых холодильных машин. В данной статье показаны практические исследования зависимости энергетических параметров холодильной машины от ее конструктивных особенностей. В частности исследована зависимость холодильного коэффициента от перегрева пара на всасывании в компрессор и предложен способ борьбы с таким перегревом для малых холодильных машин. На втором этапе рассматривалась возможность применения регенеративного теплообменника в аммиачной холодильной машине. Показаны преимущества его применения. В целом показана возможность увеличения холодильного коэффициента за счет изменения конструктивных параметров холодильной машины.

Ключевые слова: *холодильная машина, холодильная установка, кипение, конденсация, энергетическая характеристика.*

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE AMMONIA HERMETIC SMALL REFRIGERATION MACHINE.

Lebedev B. , Knaub L. , Lebedeva E. , Pavlishko E.

The article focuses on the study of the design parameters of small refrigerating machines. This article shows practical studies of the dependence of the energy parameters of the refrigerating machine on its design features. In particular, the dependence of the coefficient of performance upon the superheating of steam at the

suction in the compressor was studied, and preventing method of such overheating for small refrigerating machines was proposed. At the second stage the possibility of using a regenerative heat exchanger in an ammonia refrigerating machine was examined. The advantages of its use are shown. In general, the possibility of increasing the refrigeration efficiency by changing design parameters of the refrigerating machine is shown.

Key words: *refrigeration machine, refrigeration unit, boiling, condensation, output performance .*

УДК УДК 629.12.036

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.21

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ В ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ

О.Якімов

Одесский национальный политехнический университет

С.Уминський

Одеський державний аграрний університет

Н.Кліменко, Л.Бовнегра, Ю.Шихирева

Одесский национальный политехнический университет

Розвиток сучасного енергомашинобудування йде по лінії неперервного підвищення швидкостей, коефіцієнта корисної дії і потужностей агрегатів. Зубчасті передачі та редуктори є відповідальними частинами сучасних механізмів і займають важливе місце в вітчизняному енергомашинобудуванні. Міцність і зносостійкість зубчастих передач, крім конструктивних факторів, залежить і від технологічних прийомів обробки. Заключним етапом виготовлення таких коліс є операція зубошліфування. В процесі зубошліфування в тонкому поверхневому шарі відбуваються складні термомеханічні процеси. В результаті короточасного нагрівання до високих температур в такому поверхневому шарі виникають структурні перетворення, прижоги, а в деяких випадках навіть мікро і макротріщини. Крім того, мають місце випадки виготовлення зубчастих коліс з прихованими дефектами шліфування (наприклад, появлення в поверхневому шарі зубів великих розтягуючи напруг), що знижує ресурс роботи, а в окремих випадках викликає поломку зубів в умовах експлуатації. Розробка ефективних заходів по забезпеченню якості поверхневого шару на операції зубошліфування багато в чому залежить від можливості прогнозування (або розрахунку) температур і залишкових напружень по глибині цементованного шару зубів. Запропоновано методику розрахунку внутрішніх залишкових напружень виникаючих при зубошліфуванні коліс з цементуємих сталей. На основі виконаних розрахунків і експериментів запропоновані і обгрунтовані шляхи підвищення якості виготовлення робочих поверхонь зубчастих передач, що застосовуються в агрегатах теплових і атомних електростанцій.

Ключові слова: *цементований шар, залишкові напруги, тверде мастило, переривчасте коло.*

Вступ. Розвиток сучасного енергомашинобудування йде по лінії неперервного підвищення швидкостей, коефіцієнта корисної дії і потужності агрегатів. У всіх випадках, коли оптимальне число обертів двигуна агрегату значно відрізняється від числа обертів виконавчого механізму, застосовується зубчастий редуктор. Зубчасті передачі та редуктори є відповідальними частинами сучасних механізмів і займають важливе місце у вітчизняному енергомашинобудуванні. Міцність та зносостійкість зубчастих передач, крім конструктивних факторів, у великій мірі залежить і від технологічних прийомів обробки.

Проблема. Важконавантажені зубчасті колеса виготовляють з цементуємих хромонікелевих і хромонікельвольфрамових сталей 12ХН3А, 12Х2Н4А, 20Х2Н4А і 18Х2Н4МА. Заключним етапом виготовлення таких коліс є операція зубошліфування. В процесі зубошліфування в тонкому поверхневому шарі відбуваються складні і своєрідні термомеханічні процеси. В результаті короткочасного нагрівання до високих температур в такому поверхневому шарі виникають структурні перетворення, з так звані пріжоги, а в деяких випадках навіть мікро і макротріщини. Крім того, мають випадки виготовлення зубчастих коліс з прихованими дефектами шліфування (наприклад, поява в поверхневому шарі зубів великих розтягуючи напруг), що знижує ресурс роботи, а в окремих випадках викликає поломку зубів в умовах експлуатації. Розробка ефективних заходів щодо забезпечення якості поверхневого шару на операції зубошліфування багато в чому залежить від можливості прогнозування (або розрахунку) температур і залишкових напружень по глибині цементованного шару зубів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням математичного моделювання теплового і напружено-деформованого стану матеріала деталі при шліфуванні присвячені роботи [1-6]. Питанням аналітичного визначення значень розтягуючих залишкових напружень з урахуванням неоднорідності вмісту вуглецю в цементованном шарі не приділено достатньої уваги. У роботах [7,8] аналізуються причини утворення поверхневих прижогов і тріщин при шліфуванні цементуємих зубчастих коліс. У цих роботах шкідливі наслідки шліфування пропонується зменшувати за рахунок оптимізації параметрів режиму різання, а питання формування напружено-деформованого стану поверхневого шару при абразивній обробці розглядаються в основному з якісної сторони або присвячені експериментальному дослідженню залишкових напружень.

Мета досліджень. Розробити методику розрахунку температур і залишкових напружень на різних рівнях цементованого шару, що виникають при зубошліфуванні, і запропонувати шляхи поліпшення теплового і напружено-деформованого стану поверхневого шару зубів при абразивній обробці.

Результати досліджень. У поверхневих шарах цементованих деталей при шліфуванні формуються напруження різної величини і знака. Залишкові напруги виникають в результаті взаємодії пластично і пружно-деформованих шарів. Якщо пластично деформовані шари після охолодження прагнуть

збільшити свою довжину в порівнянні з вихідною, то пружно-деформовані шари прагнуть повернутися до вихідної довжини. Отже, одні шари будуть відчувати напруги стиснення, а інші - розтягування. Ці напруги залишаються в деталі після шліфування і тому називаються залишковими. Основною небезпекою при шліфуванні є виникнення залишкових напружків значної величини, що може привести до розтріскування поверхневого цементованого шару. Причиною виникнення залишкових напружків при шліфуванні при незмінному фазово-структурному складі цементованого шару є температура шліфування, яка призводить до нерівномірного теплового розширення його окремих мікрошарів, що і викликає виникнення залишкових напружень. При розрахунку температур шліфування необхідно враховувати дві обставини:

1. Інтенсивність теплового потоку нерівномірно розподілена по плямі контакту шліфувального круга з деталлю. На початку траєкторії проходження ріжучого зерна в оброблюваному матеріалі інтенсивність теплового потоку менше, а в кінці траєкторії, де перетин стружки максимальний, вона вище. Таким чином, необхідно визначити температуру поверхні різання з урахуванням щільності теплового потоку, нерівномірно розподіленої по плямі контакту шліфувального кола з металлом.

2. Представляє практичний інтерес визначення температур, що виникають не тільки на поверхні різання (тобто на поверхні, на якій в даний момент відбувається стружкоутворення), але і на обробленій поверхні, розташованій під поверхнею різання. Крім того, для розрахунку теплових залишкових напружків необхідно знати, як розподіляються температури вглиб цементованого шару. Для вирішення першого завдання виберемо систему координат X, Y, Z на поверхні напівнескінченного тіла. Домовимося, що тепло підводиться до деякої області, обмеженою прямокутником, сторони якого паралельні вісям X і Y :

$-a \leq x \leq a, -b \leq y \leq b$, де $a = \frac{\sqrt{D_{kp} \cdot t}}{2}$, $b = \frac{S}{2}$, D_{kp} – діаметр шліфувального кола, t – глибина шліфування, S – поперечна подача. За межами цієї ділянки тепловий потік крізь поверхню деталі відсутній. глибина шліфування, - поперечна подача. Поза цією областю тепловий потік через поверхню деталі відсутня. Джерело тепла вважаємо нерухомим, а поверхню оброблюваної деталі рухомою зі швидкістю V_∂ в напрямку зменшення координати x . Розглянемо ustalений тепловий режим, коли $\tau \rightarrow \infty$. Для елементарної площі $D = dx \cdot dy$ з центром з координатами x, y розподіл температур описується залежністю [9]:

$$T_1(z) = \frac{q(x)}{2\pi\lambda_1} \cdot \frac{1}{R} \exp\left(-\frac{V_\partial \cdot r + V_\partial \cdot (x_0 - x)}{2a_1\tau}\right), \quad (1)$$

де T_1 – температура на поверхні різання, °С; x, y, z – текущі координати положення деталі, м; $q(x)$ – питома інтенсивність теплового потоку в даній точці плями контакту шліфувального круга з деталлю, Вт/м²; λ_1 – коефіцієнт теплопровідності поверхні різання, Вт/м·°С;

$R = \sqrt{(x_0 - x)^2 + (y_0 - y)^2 + z^2}$ – радіус-вектор координат; V_0 – швидкість переміщення деталі щодо нерухомого теплового джерела, м/хв; τ – момент часу, с; x_0 – координата в момент часу τ_0 , м; r – радіус заокруглення різального зерна, м; a_1 – коефіцієнт теплопровідності поверхні різання, м²/с.

Інтегруючи вираз (1) по області D , отримаємо:

$$T_1(z) = \frac{1}{2\pi\lambda_1} \int_{-a}^{+a} q(x) dx \int_{-b}^{+b} dy \left\{ \frac{1}{R} \cdot \exp \left[-\frac{V_d r + V_d (x_0 - x)}{2a_1 \tau} \right] \right\}, \quad (2)$$

де a, b – полуширина і напівдовжина плями контакту круга з деталлю, м.

Для вирішення другого завдання, то єсть для приведення температури на по-верхні різання до температури обробленої поверхні, можна представити, що по цій поверхні рухається якесь тіло, нагріте до температури T_1 і складається з матеріалу деталі, абразивних зерен і зв'язки кола. Кожна точка обробленої поверхні знаходиться в контакті з даним тілом протягом проміжка часу

$\tau = \frac{\sqrt{D_{kp} \cdot t}}{V_0}$. Для спрощення завдання можна уявити, що два напівобмежені тіла

з теплоізолюваними бічними поверхнями в початковий момент часу наведені в зіткнення один з одним. Температура першого тіла дорівнює температурі поверхні різання T_1 , а температура другого тіла дорівнює температурі обробленої поверхні T_2 . Необхідно знайти температуру другого тіла в моменти

часу від $\tau = 0$ до $\tau = \frac{\sqrt{D_{kp} \cdot t}}{V_0}$.

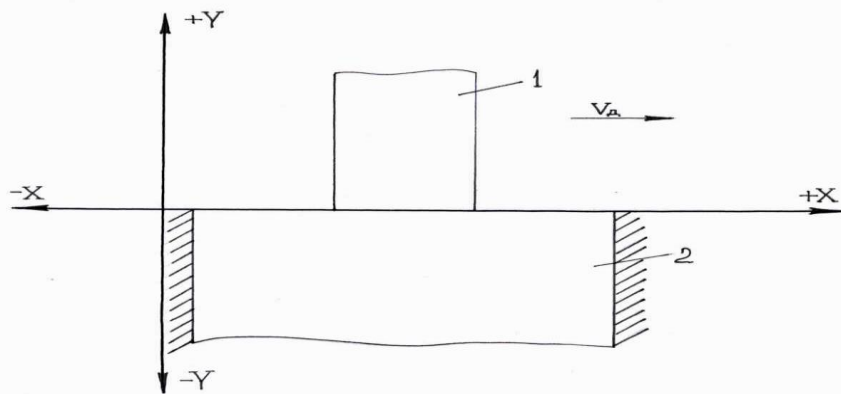


Рис.1. Схема для розрахунку температури на обробленій поверхні: 1 і 2 - тіла, що мають в початковий момент часу температури, рівні температурі поверхні різання і обробленої поверхні відповідно.

Таким чином, завдання зводиться до вирішення рівняння теплопровідності при граничних умовах 4-го роду, що відповідає контакту двох твердих тіл з різною температурою. Диференціальне рівняння теплопровідності запишеться наступним чином:

$$\begin{cases} \frac{\partial T_1(z, \tau)}{\partial \tau} = a_1 \cdot \frac{\partial^2 T_1(z, \tau)}{\partial z^2} \geq 0; z \geq 0 \\ \frac{\partial T_2(z, \tau)}{\partial \tau} = a_2 \cdot \frac{\partial^2 T_2(z, \tau)}{\partial z^2} \geq 0; z \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

Граничні умови:

$$\begin{aligned} T_1(z, 0) &= f_1(z); T_2(z, 0) = f_2(z) \\ \frac{\partial T_1(+\infty, \tau)}{\partial z} &= \frac{\partial T_2(-\infty, \tau)}{\partial z} = 0 \\ T_1(+0, \tau) &= T_2(-0, \tau) \\ \frac{\partial T_1(0, \tau)}{\partial z} &= -\frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot \frac{\partial T_2(0, \tau)}{\partial z} \end{aligned} \quad (4) \quad \text{при } 0 \leq \tau \leq \frac{\sqrt{Dt}}{V_d},$$

де λ_2 – коефіцієнт теплопровідності обробленої поверхні, Вт/м·°С. Використовуючи перетворення Лапласа, зводимо систему (4) диференціальних рівнянь до системи алгебраїчних квадратних рівнянь. Рішення для зображення має вигляд:

$$\begin{aligned} T_{L1}(z, s) - \frac{T_{01}}{s} &= B_1 \exp\left(-\sqrt{\frac{s}{a_1}} z\right), \quad z \geq 0 \\ T_{L2}(z, s) &= B_2 \exp\left(-\sqrt{\frac{s}{a_2}} |z|\right), \quad z \leq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

де a_2 – коефіцієнт температуропровідності обробленої поверхні, м²/с. Остаточно рішення для зображень буде:

$$\begin{aligned} T_{L1}(z, s) &= \frac{T_0}{s} - \frac{T_0}{(1 + K_\varepsilon)s} \exp\left(-\sqrt{\frac{s}{a_1}} z\right), \quad z \geq 0 \\ T_{L2}(z, s) &= \frac{K_\varepsilon T_0}{(1 + K_\varepsilon)s} \exp\left(-\sqrt{\frac{s}{a_2}} |z|\right), \quad z \leq 0 \end{aligned}$$

де $K_\varepsilon = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\sqrt{\lambda_1 c_1 \gamma_1}}{\sqrt{\lambda_2 c_2 \gamma_2}}$ – відношення коефіцієнтів теплової активності

дотичних тіл, теплового джерела і обробленої поверхні.

Переходячи до таблиць зображень, маємо:

$$\frac{T_2(z, \tau) - T_{02}}{T_{01} - T_{02}} = \frac{K_\varepsilon}{1 + K_\varepsilon} \operatorname{erfc} \frac{|z|}{2\sqrt{a_2 \tau}}$$

або

$$T_2(z, \tau) = (T_{01} - T_{02}) \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2 + \varepsilon_1} \operatorname{erfc} \frac{|z|}{2\sqrt{a_2 \tau}} + T_{02}$$

Вважаючи, $T_{02} = 0$ отримаємо: $T_2(z, \tau) = \frac{T_{01} \varepsilon_1}{\varepsilon_2 + \varepsilon_1} \operatorname{erfc} \frac{|z|}{2\sqrt{a_2 \tau}}$.

враховуючи, що $\operatorname{erfc} = (1 - \operatorname{erf})$ отримаємо:

$$T_2(z, \tau) = \frac{T_{01} \varepsilon_1}{\varepsilon_2 + \varepsilon_1} \left(1 - \operatorname{erf} \frac{|z|}{2\sqrt{a_2 \tau}} \right), \text{ де } T_{01} = T_1 - \text{температура на поверхні різання, } ^\circ\text{C.}$$

Таким чином, з огляду на температуру на поверхні різання (2), температура шліфування $T_2(z, \tau)$, приведена до обробленої поверхні, яка враховує, що потужність теплового джерела нерівномірно розподілена по плямі контакту й шліфовального круга з деталлю і теплова потужність в даній точці плями контакту залежить від конкретної координати x , і дорівнює:

$$T_2(z, \tau) = \frac{\varepsilon_1 \cdot \int_{-a}^{+a} q(x) dx \int_{-b}^{+b} dy \left\{ \frac{1}{R} \cdot \exp \left[-\frac{V_d r + V_d (x_0 - x)}{2a_1 \tau} \right] \right\}}{2\pi\lambda_1(\varepsilon_2 + \varepsilon_1)} \left(1 - \operatorname{erf} \frac{z}{2\sqrt{a_2 \tau}} \right), \quad (6)$$

де $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ – коефіцієнти теплової активності відповідно теплового джерела і обробленої поверхні, Вт/м²·°C.

Величини залишкових напруг, що виникають на різних рівнях цементованого шару, можна визначити, користуючись виразом:

$$G_2(z) = \frac{E_2 \alpha_2 \varepsilon_1 \int_{-a}^{+a} q(x) dx \left\{ \frac{1}{R} \cdot \exp \left[-\frac{V_d^2 r + V_d^2 (x_0 - x)}{2 \cdot a_1 \cdot \sqrt{D_{kp} \cdot t}} \right] \right\} \left(1 - \operatorname{erf} \frac{z \cdot \sqrt{V_d}}{2\sqrt{a_2 \sqrt{D_{kp} \cdot t}}} \right)}{(2 - 2 \cdot \mu_2) \cdot 2\pi\lambda_1(\varepsilon_2 + \varepsilon_1)} \quad (7)$$

де E_2 – модуль пружності цементованого шару, Мпа; α_2 – лінійний коефіцієнт термічного розширення цементованого шару, 1/°C; μ_2 – коефіцієнт Пуассона цементованого шару. На рис.2 наведені розрахункові криві, що описують розподіл внутрішніх залишкових напружень по глибині цементованого шару після шліфування сталі 18Х2Н4ВА з глибинами різання $t = 0,1$ мм (без охолодження) и $t = 0,015$ мм (з охолодженням). З графіків видно, що в міру віддалення від поверхні розтягуючі напруження зменшуються і переходять в стискаючі. При шліфуванні по найбільш жорсткого режиму (крива 2) стискаючі напруження мають найменше значення. Поява розтягуючих напруг при шліфуванні зубчастих коліс призводить до зниження їх втомної міцності.

Теплофізичні параметри оброблюваного матеріалу залежать від кількості вуглецю в цементованом шарі. Вуглець в цементованом шарі розподілено нерівномірно (рис.3).

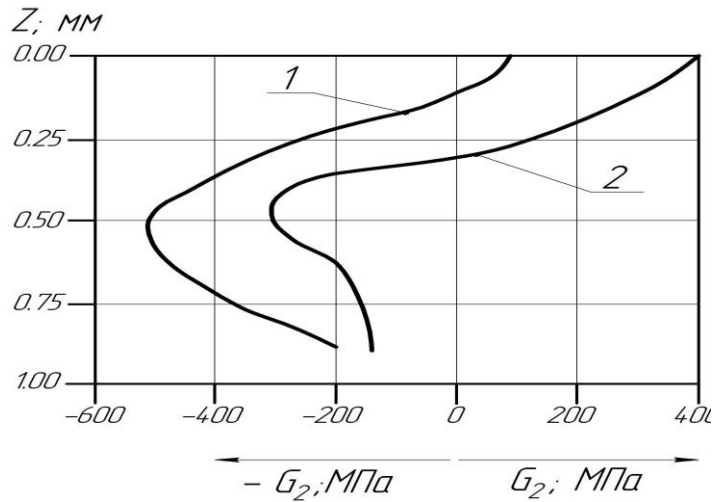


Рис.2. Розподіл внутрішніх залишкових напружень по глибині цементованого шару для двох режимів шліфування: $t = 0,015$ мм и $t = 0,1$ мм.

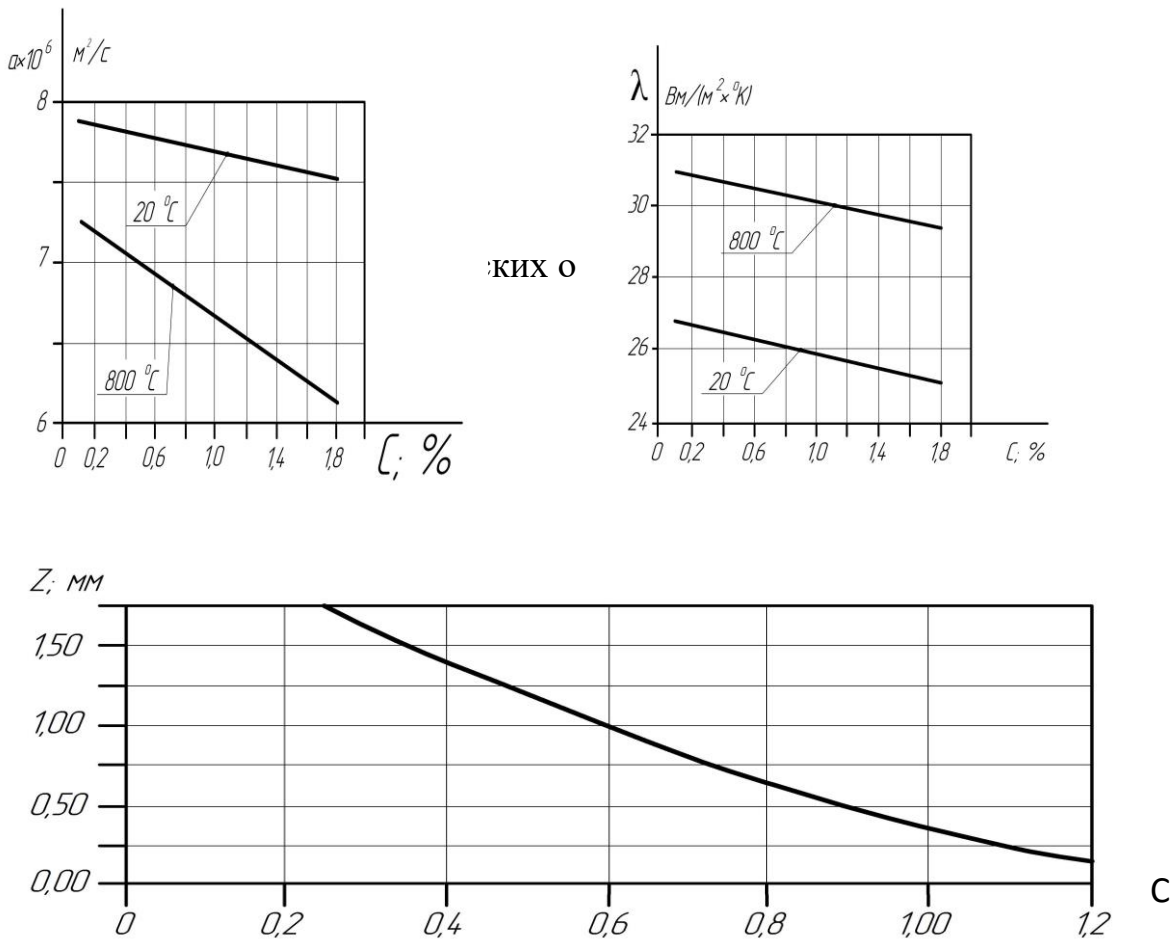


Рис.3. Залежності теплофізичних параметрів (α , λ) сталі 18X2H4BA від кількості вуглецю в поверхневому шарі [10] при різних температурах і розподілення вуглецю по глибині цементованого шару [8].

З рис.3 видно, що підвищення концентрації вуглецю в поверхневому шарі зменшує температуропровідність (α) і теплопровідність (λ) обробляемого матеріала. Розрахунок внутрішніх залишкових напружень проводився з урахуванням графіків $\alpha = f(c)$, $\lambda = f(c)$. Появі шліфувальних тріщин сприяють не тільки залишкові, а й тимчасові напруги розтягнення, які виникають в

процесі шліфування при охолодженні до температур початку мартенситного перетворення [11]. Причиною утворення тріщин є високі контактні температури і температурний градієнт в зоні різання, а також високі швидкості охолодження оброблюваної поверхні після виходу її з зони контакту з абразивним кругом. Для зменшення внутрішніх розтягуючих напруг і ймовірності утворення тріщин необхідно всьома доступними засобами зменшувати температуру в зоні різання і швидкість охолодження [11]. Цього можна домогтися застосуванням в якості мастильно-охолоджуючих засобів твердого змащення [12], компоненти складу якої взято в наступних процентних співвідношеннях : стеаринова кислота (60 - 65%), олеїнова кислота (20 - 25%), ацетамід (інше). Пропоноване змащення, володіючи високою змащуючою здатністю, значно знижує контактні температури шліфування при досить низькій швидкості охолодження поверхневих шарів деталей, що забезпечує зменшення внутрішніх розтягуючих напруг, виникаючих в процесі шліфування [12]. Іншим ефективним засобом зниження контактних температур може служити переривчасте шліфування [13]. При певних умовах робота кола з переривчастою робочою поверхнею може викликати в пружно системі верстата параметричний резонанс, що знижує якість поверхневого шару оброблюваної деталі. Параметрична нестійкість пружної системи шліфувального верстата визначається з умови [14]

$$|L| > \frac{M + 1}{2}, \quad (8)$$

де L і M – параметри, що залежать від наведених мас і жорсткості пружної системи верстата, ріжучої здатності шліфувального круга, кількості і розмірів западин і ріжучих виступів на робочій поверхні абразивного інструменту, діаметра і окружної швидкості кола, а також параметра, характеризуючого затухаючі коливання у часі . На рис.4 показані області параметричної стійкості пружної системи верстата (плоскі кольорові ділянки), розраховані для переривчастого шліфування без застосування мастильно-охолоджуючих засобів (два лівих просторових графіка) і з застосуванням твердого змащення (два правих графіка). Розширення зон стійкої роботи пружної системи верстата при шліфуванні із застосуванням твердого змащення пояснюється поліпшенням ріжучої здатності абразивного інструменту в порівнянні з «сухим» шліфуванням. З зіставлення двох просторових графіків, розташованих в нижній частині рис.4, слідує, що в інтервалі зміни чисел ріжучих виступів на переривчастому колі $5 \leq n \leq 20$ розміри областей стійкої роботи при шліфуванні з твердим мастилом на 35% більше, ніж при «сухому» шліфуванні. Площа цих областей збільшилася через зменшення площ зон нестійкої роботи пружної системи верстата, тобто за рахунок зменшення площ підстав «горбів», що лежать в площині, описуваної параметром $\frac{M + 1}{2}$ (правою частиною нерівності (8)). На рис.5 наведені експериментальні дані по вимірах питомої величини знімання металу в одиницю часу K . Експерименти проводилися на плоскошліфувальному верстаті моделі ЗГ71М. Зразки зі сталі

У10 шліфували суцільним, переривчастим ($n = 12, N = 0,6$) і переривчастим імпрегнованим колами ПП 250□20□76 24А 25СМ2 6К5 за пружною схемою (без поперечної подачі). До складу імпрегнатора входили стеаринова кислота (60%), олеїнова кислота (20%), ацетамід (20%).

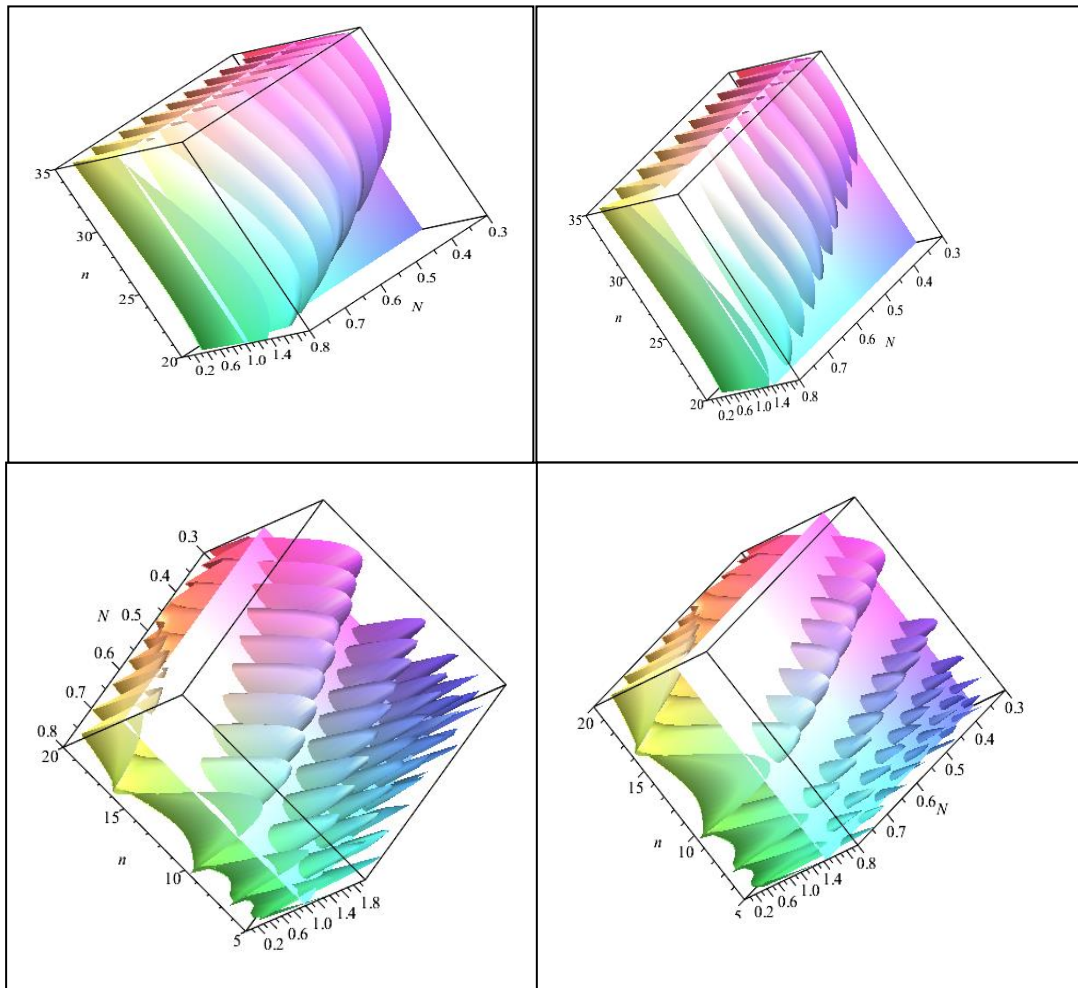


Рис.4. Просторові графіки залежностей параметрів L і $|L| > \frac{M+1}{2}$ від числа ріжучих виступів на абразивному колі і величини ставлення ширини западини до довжини виступу: зліва - для «сухого» шліфувня; праворуч - для шліфування із застосуванням твердого змащення.

З рис.5 видно, що в початковий період часу ($0 \leq \tau \leq 3$) питомий з'йом металу був приблизно однаковим для трьох досліджуваних процесів, а після 18-хвилинного періоду шліфування ріжуча здатність суцільного круга стала в два рази нижче в порівнянні з переривчастим імпрегнованим кругом. Зниження ріжучої здатності суцільного кола супроводжується підвищенням теплонапряженности процесу шліфування і, як наслідок, формуванням на обробленій поверхні великих внутрішніх залишкових напружень.

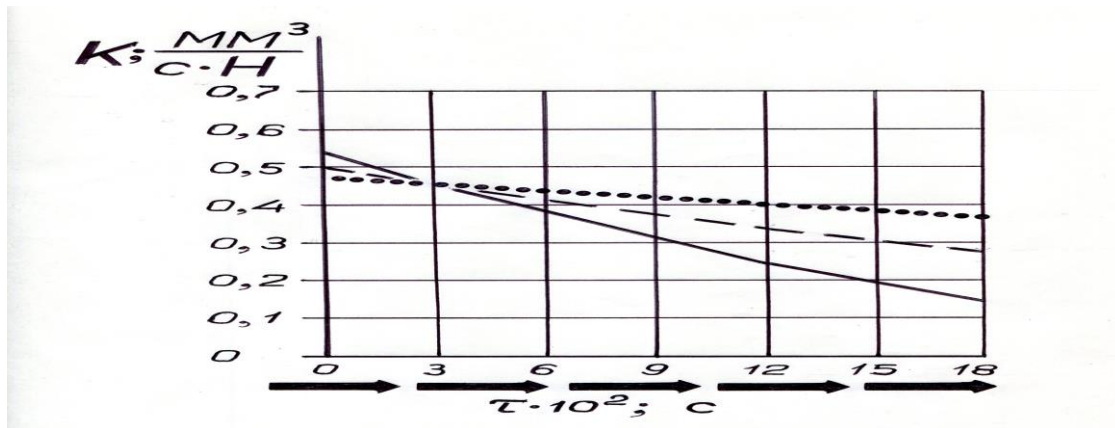


Рис. 5. Порівняльна оцінка ріжучої здатності суцільного (неперевна лінія), переривчастого (штрихова лінія) і переривчастого імпрегнованого (точкова лінія) кіл в часі.

Висновки. Запропоновано методика розрахунку внутрішніх залишкових напружень, виникаючих при зубошліфуванні коліс з цементуємих сталей. На основі виконаних розрахунків і експериментів запропоновані і обґрунтовані шляхи підвищення якості виготовлення робочих поверхонь зубчастих передач, що застосовуються в агрегатах теплових і атомних електростанцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корчак, С.Н. Теория обрабатываемости сталей и сплавов при абразивной обработке /С.Н. Корчак //Вестник южно-уральского гос. ун-та.: Сб. науч. трудов (Серия «Машиностроение»). – 2003. –№9. Вып.4. – С.82 – 90.
2. Лебедев, В.Г. Механизм образования прижогов при шлифовании деталей из закаленных сталей /В.Г. Лебедев, Н.Н. Клименко, С.А. Аль-Аджелам //Наукові нотатки: Міжвузів. зб. (за напрямком «Інженерна механіка») – Луцк: ЛДТУ, 2013. Вип. 40. – С. 141 – 144.
3. Лебедев, В.Г. Фазово-структурные превращения при шлифовании стальных деталей, поверхностный слой которых упрочнен закалкой /В.Г. Лебедев, Н.Н. Клименко, С.А. Аль-Аджелам //Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: Сб. мат. Междунар. науч.-техн. конф. – Київ: АТМ України, 2011. – С.130 – 133.
4. Мельникова, Е.П. Влияние технологических факторов финишной абразивной обработки на качество поверхности /Е.П. Мельникова //Технология машиностроения. – 2003. –№3. – С.13 – 16.
5. Усов, А.В. Современное состояние исследований термомеханических процессов при шлифовании /А.В. Усов, Э. Донеv //Труды Одесск. политехн. ун-та: науч. и призыв.-практ. сб. – Одесса: ОНПУ, 2001. – Вып.5. –С.22 – 27.
6. Усов, А.В. Моделирование тепловых процессов при обработке конических заготовок/А.В. Усов, В.Д. Иоргачев, Н.Д. Кравченко //Труды Одесск. политехн. ун-та: науч. и призыв.-практ. сб. – Одесса: ОНПУ, 2001. – Вып.5. –С.28 – 31.
7. Генкин, М.Д. Повышение надежности тяжело нагруженных зубчатых передач /М.Д. Генкин, М.А. Рыжов, Н.М. Рыжов. – М.: Машиностроение, 1981. – 232с.

8. Сатарадзе, В.С. Повышение надежности цементуемых деталей /В.С. Сатарадзе. – М.: Машиностроение, 1975. – 216с.
9. Редько, С.Г. Процессы теплообразования при шлифовании металлов /Саратов: Издательство Саратовского университета, 1986. – 231с.
10. Бахвалов, В.А. Исследование влияния параметров процесса зубошлифования конусным кругом и исходного состояния материала на качество поверхностного слоя: дис. ... канд. техн. наук.: 05.02.08. /– Одесса, 1977. – 350с.
11. Якимов, А.А. Тепловые процессы при зубошлифовании и влияние их на долговечность зубчатых колес /А.А. Якимов, П.А. Якимов. //Оборудование и инструмент для профессионалов (серия - металлообработка): Междунар. информ.-техн. журнал. - №1(144). – 2012. – С. 68 – 70.
12. Якімов, О.О. Мастило для механічної обробки металів /О.О. Якімов, В.І. Віннікова /Патент 9586 Україна, С10М133/56; №93111448; Заявл. 31.12.92; Опубл. 26.02.99. Бюл.№1 – 4с.
13. Якимов, А.А. Особенности прерывистого шлифования /А.А. Якимов, Л.В. Бовнегра //Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах: Міжнарод. науко.-техн.журнал. - №1. – 2016. – С.179 – 187.
14. Якімов, О.О. Технологічне забезпечення якості поверхневого шару зубів високоточних зубчатих коліс при шліфуванні: дис. ... докт. Техн.. наук.: 05.02.08.– Одеса, 2015. – 465с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ В ЭНЕРГОМАШИНОСТРОЕНИИ

Якімов О., Уминський С., Кліменк Н., Бовнегра Л., Шихирева Ю.

Развитие современного энергомашиностроения идет по линии непрерывного повышения скоростей, коэффициента полезного действия и мощности агрегатов. Зубчатые передачи и редукторы являются ответственными частями современных механизмов и занимают важное место в отечественном энергомашиностроении. Прочность и износостойкость зубчатых передач, помимо конструктивных факторов, в большой степени зависит и от технологических приемов обработки. Заключительным этапом изготовления таких колес является операция зубошлифования. В процессе зубошлифования в тонком поверхностном слое происходят сложные и своеобразные термомеханические процессы. В результате кратковременного нагрева до высоких температур в таком поверхностном слое возникают структурные превращения, называемые прижогами, а в некоторых случаях даже микро и макротрещины. Кроме того, имеют случаи изготовления зубчатых колес со скрытыми дефектами шлифования (например, появление в поверхностном слое зубьев больших растягивающих напряжений), что снижает ресурс работы, а в отдельных случаях вызывает поломку зубьев в условиях эксплуатации. Разработка эффективных мер по обеспечению качества поверхностного слоя на операции зубошлифования во многом зависит от возможности прогнозирования (или расчета) температур и остаточных напряжений по глубине цементованного слоя зубьев. Предложена методика

расчета внутренних остаточных напряжений, возникающих при зубошлифовании колес из цементуемых сталей. На основании выполненных расчетов и экспериментов предложены и обоснованы пути повышения качества изготовления рабочих поверхностей зубчатых передач, применяемых в агрегатах тепловых и атомных электростанциях.

Ключевые слова: *цементированный слой, остаточные напряжения, твердая смазка, прерывистый круг.*

ENSURING THE QUALITY OF MANUFACTURING GEAR TRANSMISSIONS IN POWER MECHANICAL ENGINEERING

Yakimov O., Uminsky S., Klimenko N., Bovnegra L., Shikhireva Yu.

The development of modern power engineering goes along the line of continuous increase of speeds, efficiency and power units. Gears and gearboxes are crucial parts of modern mechanisms and occupy an important place in the domestic power engineering industry. The strength and durability of gears, in addition to design factors, to a large extent depends on the processing techniques. The final stage of manufacturing such wheels is the gear grinding operation. In the process of tooth-grinding, complex and unique thermomechanical processes take place in the thin surface layer. As a result of short-term heating to high temperatures, structural transformations, called prizhogami, occur in such a surface layer, and in some cases even micro and macro-cracks. In addition, there are cases of manufacturing gears with hidden grinding defects (for example, the appearance in the surface layer of teeth of large tensile stresses), which reduces the service life, and in some cases causes the teeth to break under operating conditions. The development of effective measures to ensure the quality of the surface layer during a gear grinding operation largely depends on the ability to predict (or calculate) temperatures and residual stresses along the depth of the cemented tooth layer. A method for calculating the internal residual stresses arising during gear grinding of wheels from cemented steels is proposed. On the basis of the performed calculations and experiments, the ways of improving the quality of manufacturing the working surfaces of gears used in units of thermal and nuclear power plants are proposed and substantiated.

Key words: *cemented layer, residual stresses, solid lubrication, intermittent circle.*

УДК 613.6:631.11

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.22

СУЧАСНІ МЕТОДИ ПРОФІЛАКТИКИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ТРАВМАТИЗМУ З ВАЖКИМИ НАСЛІДКАМИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

І. Москалюк, С. О. Петренко, К. Хамід

Одеський державний аграрний університет

В. Пуріч

Одеський національний політехнічний університет

У всіх країнах світу, а також і на території України, виробничий травматизм являється актуальною проблемою сучасного суспільства. Аналіз

нещасних випадків на виробництвах України показав, що існує проблема розробки сучасних способів профілактики запобігання травматизму та професійних захворювань. Головною метою профілактики профзахворювань на підприємствах України є створення безпечних та здорових умов праці, збереження здоров'я працюючих. На кожному підприємстві на працюючих постійно діють шкідливі та небезпечні виробничі фактори. Ці фактори негативно впливають на здоров'я людини, що призводить до зниження їх працездатності. В теперішній час на виробництвах України присутні нещасні випадки зі смертельними наслідками, що говорить про незадовільний стан профілактичної роботи. Власник підприємства повинен об'єктивно виявити справжні причини нещасного випадку. Це дасть реальну можливість для ефективного пошуку шляхів активізації профілактичної роботи та зниження травматизму. Небезпечні чинники часто призводять до травми, а шкідливі чинники – до захворювання. 80% нещасних випадків у побуті та на виробництві спостерігаються з організаційних причин. У всіх країнах світу в системі заходів щодо профілактики травматизму, істотна роль приділяється розробці і впровадженню комплексних підходів безпеки праці. За статистичними даними Міжнародної організації праці, в усьому світі щодня реєструється понад 500 смертельних випадків у сільському господарстві, промисловості та сфері послуг. Щорічно більше 300 тисяч працівників отримують виробничі травми і професійні захворювання. Кожні три хвилини гине один робітник у наслідок нещасного випадку, а щосекунди четверо робітників одержують виробничу травму. Економічні втрати у всьому світі, пов'язані з виробничим травматизмом, складають біля 1% світового валового національного продукту. Однією з травмонезбезпечних галузей є агропромисловий комплекс, де смертельні травми у відсотковому відношенні складають у рослинництві – 24% від загальної кількості травм, тваринництві – 21%. У статті наведено структура і частота основних форм захворювань, пов'язаних з патологією органів дихання у цілому по Україні, а також захворювань, які виникають під впливом хімічних факторів, проведено аналіз професійних захворювань на підприємствах в залежності від умов праці.

Ключові слова: професійна захворюваність, патології, шкідливі та небезпечні виробничі фактори, виробничий травматизм, аналіз, статистика.

Вступ. Стан охорони праці та техніки безпеки на території України за останні роки знаходиться на невисокому рівні. Діюча система управління охороною праці виявилася недостатньо ефективною в умовах сучасного виробництва в різних галузях сільського господарства та промисловості. Це призвело до того, що рівень виробничого травматизму залишається достатньо високим. Зростання рівня травматизму зі смертельним наслідком протягом ХХ століття, збільшення інвалідності, кількості днів з тимчасовою втратою працездатності обумовлює актуальність статті. Впровадження сучасних підходів до стану охорони праці та вдосконалення техніки безпеки в різних галузях промисловості зменшить рівень нещасних випадків на виробництві, зокрема зі смертельними наслідками.

Проблема. Наведені в статті дані свідчать, що на території України в сучасний час існує проблема, пов'язана з поширенням професійних захворювань, зростання рівня травматизму, зокрема зі смертельними наслідками в агропромисловому комплексі та у різних галузях промисловості, що призводить до втрати працездатності та зниження здоров'я працівників.

Аналіз останніх досліджень за темою. Автори Мелік-Шахназаров Л. Ш., Сліпко О. О. при дослідженні комплексного аналізу виробничого травматизму та заходів щодо зниження нещасних випадків на підприємствах України різної сфери діяльності, зокрема вугільної та гірничорудної промисловості наводили методики досліду, що характеризують адміністративну систему управління охороною праці. Дегтяренко Г. Є. в наведених роботах досліджував стан невиробничого травматизму. У цих методиках сформульований чіткий алгоритм проведення досліджень: збір та аналіз даних про травматизм, наведені методи аналізу травматизму за допомогою відповідних коефіцієнтів, складання відповідних графіків і аналіз результатів розрахунків, розроблення профілактичних заходів зниження рівня травматизму [1-3]. Роботи авторів Костенко О. М., Рибалка К. А. розглядають питання підвищення безпеки праці, аналіз і профілактику травматизму у сільськогосподарському виробництві та будівельній сфері. На основі фактичного матеріалу розглядаються питання організації безпечного ведення робіт за окремими технологічними напрямками. Запропоновані алгоритм проведення комплексного аналізу умов праці і рівня травматизму [4,5]. Ткачук К. Н. пропонував актуальні питання застосування сучасних інформаційних технологій та математичного апарату при вирішенні завдань управління у галузі охорони праці. В дослідній роботі запропоновано алгоритм моделювання та прогнозування показників травматизму, а також методику оцінки ефективності управлінської діяльності [6]. Таким чином бачимо, що проблемі аналізу вивчення причин виробничого травматизму присвячено багато наукових досліджень. Але можна констатувати, що існуючі методи і підходи до питань аналізу і прогнозування виробничого травматизму не дають цілісної картини проблеми. Різноманітність підходів до вивчення причин професійних захворювань, травматизму свідчить про відсутність єдиної, науково обґрунтованої методики вивчення наведеної проблеми. Наведені дані свідчать, що потрібно загальні підходи і методи вивчення професійних захворювань, травматизму удосконалювати, розширювати і деталізувати у відповідності до сфери діяльності галузі виробництва та соціально-економічних умов країни.

Мета досліджень: проведення аналізу статистичних досліджень професійних захворювань, травматизму в Україні по різних галузях виробництва, визначення причин професійних патологій, дослідження дії хімічних факторів на здоров'я та працездатність робітників, визначення найбільш травмобезпечних галузей виробництва на території України.

Результати досліджень. Професійні патології у працівників виникають внаслідок недосконалення технологій, машин, механізмів та інструментів (51,4 - 56,3%). Причинами професійних захворювань можуть бути неефективність або відсутність засобів індивідуального захисту (19,9 - 21,4%), а також

недосконалість робочих місць (2,9 - 3,1%). До виникнення нещасних випадків та профзахворювань призводять також відсутність та несправність санітарно-технічних умов (3,8 - 4,2%); недотримання фізіологічних режимів роботи; відсутність фізіотерапевтичних профілактичних заходів. До збільшення профзахворювань призводить допуск до роботи осіб з протипоказаннями; підвищена чутливість і алергія на шкідливі фактори; несвоєчасне виявлення та пізня діагностика профзахворювань. Ці дані є результатом аналізу Карт обліку профзахворювань по Україні [7]. Основна частина професійної захворюваності в Україні пов'язана з вугільною промисловістю. У всіх випадках професійних захворювань, що реєструються, її частка становила від 74,4 до 83,7%. Під контролем територіальних органів Держгірпромнагляду перебуває майже 870 тис. підприємств, більше ніж 750 суб'єктів господарювання різних форм власності та видів діяльності, які експлуатують майже 4 млн. виробничих об'єктів. Загальна чисельність працівників, зайнятих на цих підприємствах, становить 14 млн. 386 тис. осіб. В теперішній час в Україні у Фонді соціального страхування від нещасних випадків зареєстровано 1342278 підприємств, установ і організацій незалежно від їх форми власності та виду економічної діяльності. Наведені дані свідчать, що в теперішній час існує проблема, пов'язана з поширенням професійних захворювань на підприємствах України. Метою роботи є проведення аналізу статистичних досліджень професійних захворювань в Україні по різним галузям виробництва. Офіційна статистика стану виробничого травматизму в Україні за роки незалежності показує, що відбувається стійке падіння виробничого травматизму, як загального, так і з летальними наслідками. Так, загальний травматизм у 2018 р. зменшився порівняно з 2008 р. у 10 разів, а зі смертельним наслідком - майже у 4 рази [7]. Слід відзначити, що в теперішній час невикористано мало уваги приділяється закономірностям професійної захворюваності в інших галузях, яка хоча й становить у середньому не більше 20%, проте широко представлена в усіх регіонах і включає різноманітний спектр нозологічних форм захворювань. Дефіцит інформаційно-аналітичних робіт ускладнює з'ясування причин виникнення захворювань, проведення ефективної профілактики та розробки наукового обґрунтування підходів до проблеми її оптимізації. Тому необхідно звернути увагу і на не менш вагомні проблеми професійної патології в інших галузях виробництва. Певний інтерес становлять регіональні особливості професійної захворюваності. Якщо виключити вугільні регіони, то найбільша кількість профзахворювань реєструється в Харківській, Сумській, Запорізькій, Херсонській, Тернопільській, Черкаській областях, АР Крим та у м. Київ, і складає у середньому п'яту частину від усіх випадків профзахворювань, що вперше спостерігаються в Україні. Гострі профзахворювання представлені в основному отруєнням хімічними речовинами (табл. 1). Варто зазначити, що гострі та хронічні інтоксикації на підприємствах, не пов'язаних з видобуванням вугілля, не реєструються. Серед вперше виявлених профзахворювань превалює хронічна патологія від впливу пилу та хімічних речовин (патологія бронхолегеневої системи), фізичних факторів і перенапруження (патологія опорно-рухового апарату).

Таблиця 1. Захворювання під впливом хімічних факторів

Діагноз	Усього по Україні (n = 6700)		Без вугільної промисловості (n = 1578)	
	Абс. с.	%	Абс.	%
Отруєння хронічні	13	0,2 ± 0,05	13	0,8 ± 0,2
Отруєння гострі	13	0,2 ± 0,05	13	0,8 ± 0,2
Флюороз	7	0,1 ± 0,04	7	0,4 ± 0,15
Усього з отруєннями	33	0,50 ± 0,09	33	2,1 ± 0,4

Однією з найважливіших медико-соціальних проблем в Україні являються профзахворювання пов'язані з пневмонією, хронічними обструктивними захворюваннями легенів. Вони займають одне з провідних місць за кількістю захворювань та летальністю серед населення працездатного віку. Вважається, що хворих на бронхолегеневі захворювання в Україні не менше як 6,5 млн.: 13,5% населення України хворіє на обструктивний бронхіт або бронхіальну астму. Частота захворювань бронхолегеневої системи в структурі професійної патології неугільних галузей суттєво не відрізняється від показників, що відображають професійну захворюваність у цілому по Україні. Але є відмінності у структурі цієї патології. Так, бронхіальна астма і туберкульоз легенів реєструються тільки на підприємствах, не пов'язаних з вугільною промисловістю. У структурі професійної патології, які реєструються на підприємствах в Україні кожний 8-й випадок – це захворювання на пневмоконіоз та кожний 4-й – на коніотуберкульоз, (табл.2).

Таблиця 2. Основні форми патологій органів дихання у цілому по Україні та на підприємствах, не пов'язаних з вугільною промисловістю

Діагноз	Усього по Україні (n = 6700)		Без вугільної промисловості (n = 1578)	
	Абс.	%	Абс.	%
Пневмоконіоз	1620	24,2 ± 0,5	199	12,6 ± 0,8
Пневмосклероз	2		2	
Коніотуберкульоз	94	1,4 ± 0,1	22	1,4 ± 0,3
Туберкульоз легенів	64	0,96 ± 0,1	64	4,1 ± 0,5
Хронічний бронхіт	2438	36,4 ± 0,6	610	38,6 ± 0,5
Бронхіальна астма	9	0,1 ± 0,04	9	0,6 ± 0,2
Емфізема	1		1	
Усього патологія бронхолегеневої системи	4828	63,0 ± 0,6	907	57,5 ± 1,2

Захворювання опорно-рухового апарату на таких підприємствах становлять майже третю частину, так само як і серед усієї професійної захворюваності по Україні, але захворювання з полінейропатії виявляються більш частіше. Актуальність вивчення професійних захворювань периферичної нервової системи та опорно-рухового апарату пов'язана з помітним зростанням частоти вказаної патології серед професійних хворих, а також відсутністю чітких діагностичних критеріїв під час встановлення діагнозу. Потребують пильної уваги хвороби алергічної та токсико-алергічної природи, а також

патології, що пов'язані з професійною онкологією, неврозами та неврозоподібними станами.

Випадки онкопатології виявляються в основному під час звернення за медичною допомогою і на останніх стадіях. На жаль, у більшості випадків діагноз «професійний рак» оспорюється роботодавцями і Фондом соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань. Офіційне підтвердження причин онкозахворювань триває занадто довго, внаслідок чого хворий не доживає до його вирішення й судові позови припиняються у зв'язку із смертю хворого. Алергія входить до шістки найбільш частих захворювань людини. Кожні 10 років поширеність алергічних захворювань збільшується у 2-3 рази і сьогодні вже досягла масштабів епідемії. За статистикою на алергію страждає кожний п'ятий житель планети. Найчастіше професійні алергічні захворювання реєструються у працівників охорони здоров'я, у хімічному виробництві, у осіб, які контактують з лакофарбовими матеріалами, будівельним пилом та тваринами. Основна причина алергозів - вплив на організм промислових алергенів (смоли, розчинники, лікарські речовини, пил, контакт з тваринами) [8,9]. Особливу стурбованість викликає захворюваність на туберкульоз. Рівень захворюваності на туберкульоз легенів значно зростає внаслідок контакту хворого з пилом (кристалічним діоксидом силіцію, оксидом заліза) і, відповідно, за наявності у працівника пневмоконіозу. Найбільшого ризику зазнають працівники видобувної, будівельної галузей, ливарного виробництва, під час виконання електрозварювальних і шліфувальних робіт. У той же час недооцінюються ризики професійного інфікування інших груп працівників, професійна діяльність яких пов'язана з тривалими контактами з особами, які можуть належати до соціальних груп ризику виникнення туберкульозу: працівники соціальних служб, пасажирського транспорту, комунальних послуг, виправних установ, служби порятунку тощо (табл. 3). Слід відзначити зниження професійних захворювань у сільському господарстві (від 62 випадків у 2013 р. до 25 у 2017 р.), що свідчить про низьку якість медичного обслуговування сільських працівників.

Таблиця 3. Середньорічна захворюваність на професійний туберкульоз у 2008 - 2018 рр. (на 100 тис. працюючих)

Галузь виробництва	Туберкульоз легенів
Кількість випадків	876
Сільське господарство	0,08
Видобувна промисловість (видобування вугілля)	0,06
Хімічне виробництво	0,00
Металургійна промисловість	0,77
Виробництво машин та устаткування	0,21
Будівництво	0,01
Охорона здоров'я	6,40
Інші	0,02
У середньому по Україні	0,48

Виникають труднощі під час встановлення зв'язку захворювання з

умовами праці у медичних працівників, оскільки вирішення питання захворювання часто ускладнюється самим медичним працівником і зумовлене біотичними принципами та нормами.

Кожна медична спеціальність має свої характерні особливості, які потребують подальшого вивчення. Внаслідок несприятливих умов праці серед медичних працівників відзначається висока захворюваність, у тому числі професійна, статистичні показники якої не відображають її дійсний рівень. Але крім того, для попередження та усунення нещасних випадків, необхідно проводити вчасно інструктажі з працівниками з дотримання техніки безпеки. Наприклад у галузі бджільництва, підготовка кваліфікаційних робітників за професією Бджоляр включає первинну професійну підготовку, перепідготовку та підвищення професійної кваліфікації. У бджільництві кожен бджоляр виконує підсобні та допоміжні роботи стосовно догляду за бджолами і отриманню від них продукції; підготовлює вулики з бджолами та перевозить їх на кочівлю, займається матковиведенням; розставляє вулики на пасіці; підгодовує та напуває бджіл; виробляє, переробляє, фасує та зберігає високоякісну продукцію бджільництва; підтримує санітарно-гігієнічні умови на пасіці та в приміщеннях; проводить профілактику та боротьбу з хворобами, шкідниками та ворогами бджіл; здійснює поточний ремонт приміщення, огорожі, устаткування та інвентарю; складає бджолині гнізда на зиму; проводить роботи щодо уникнення бджолиних нападів та запобігає бджолиним крадіжкам. При всіх цих операціях необхідно дотримуватися правил техніки безпеки та санітарно-гігієнічних вимог. Підготовка за кожною професійною кваліфікацією ґрунтується на компетентному підході та структурується за модульним принципом. Навчальний модуль – логічно завершена складова СП (ПТ), що формується на основі кваліфікаційної характеристики (далі – КХ) та/або, за наявності, професійного стандарту (далі – ПС), потреб розвитку галузі, сучасних технологій та новітніх матеріалів. За результатами здобуття кожної професійної кваліфікації або після проведення перекваліфікації проводиться державна або проміжна (поетапна) кваліфікаційна атестація. Тому після завершення підготовки або перепідготовки спеціаліста у тій чи іншій галузі, він повинен знати та вміти виконувати всі роботи передбачені кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановлені в галузі, а також вміти попереджувати травматичні випадки. Вивчення специфічних професійних питань з охорони праці необхідно здійснювати в курсах спеціальних та загально технічних дисциплін – з метою поєднання технологічної підготовки з охорони праці, а робочі навчальні програми цих навчальних предметів повинні включати відповідні питання безпеки праці.

Висновки. Обговорюючи питання профілактики професійних захворювань і запобігання негативному впливу шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу на здоров'я робітників, необхідно виділити роль роботодавця у розробці оптимальних програм з управління гігієною, охороною праці та здоров'ям працюючих, спрямовану на забезпечення фізичного, психологічного та соціального благополуччя, підтримку високого

рівня продуктивності праці та її безпеку. Роботодавці не приділяють належної уваги захисту своїх працівників від шкідливих умов праці. Часто роботодавці не інформують робітників про небезпеку захворювань, які можуть виникнути на професійному місці роботи, а також у повному обсязі не забезпечують їх засобами індивідуального захисту. Таким чином, розвиток професійних захворювань тісно пов'язаний з трудовими процесами і умовами праці. Науково-технічний прогрес неминуче створює можливість появи нових шкідливих виробничих факторів, таких як психофізіологічні фактори і стрес, у тому числі «втомлюючі професії», проблеми, пов'язані з новими технологіями (нанотехнології). Необхідно проводити широкомасштабні заходи, спрямовані на проведення профілактичних заходів професійної та виробничо-зумовленої патології, що дозволить покращити становище, пов'язане з професійними захворюваннями. Проблему оздоровлення виробничого середовища необхідно вирішувати за рахунок державних та регіональних програм. Профілактика хронічних неінфекційних захворювань, у першу чергу серцево-судинних, потребує активної участі як роботодавців, так і працівників, які полягають у додержанні безпечних умов праці, і формуванні здорового способу життя. Оптимізація умов праці, яка дозволить запобігти професійним захворюванням на підприємствах України, буде сприяти підвищенню продуктивності праці і збереженню здоров'я робітників різних промислових галузей. Для підвищення ділової кваліфікації та активізації професійного фактора необхідно готувати кадри, які здатні вести сільськогосподарське виробництво на сучасному рівні та створити благоприємні умови для праці, побуту та відпочинку. Для задоволення вказаних умов, необхідно застосовувати різноманітні форми підвищення кваліфікації робітників та спеціалістів; покращувати медичне обслуговування та умови відпочинку; застосовувати заходи стимуляції високопродуктивної праці. Також для особистої безпеки кожен працівник повинен пам'ятати три важливих фундаментальних принципи: знання, спостережливість та обережність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мелік-Шахназаров Л. Ш., Попова Т.О. Дослідження виробничого травматизму в Україні: Інформаційний бюлетень з охорони праці. К.: ННДІОП, 2008. Вип. 3. С. 9 – 13.
2. Сліпко О. О., Дучкіна Ю.В. Комплексний аналіз виробничого травматизму й заходів щодо упередження нещасних випадків на підприємствах вугільної, гірничорудної та нерудної промисловості України. Інформаційний бюлетень з охорони праці. К.: ННДІОП, 2009. Вип. 4. С. 7 – 20.
3. Дегтяренко Г.Є., Романенко Н.В., Лесковець В.І. Стан невиробничого травматизму в Україні. Вісник Національного науково-дослідного інституту охорони праці. К.: ННДІОП, 2010. № 7. С. 33 – 35.
4. Костенко О.М. Удосконалення методів і засобів з комплексного аналізу, прогнозу та попередження виробничого травматизму у сільськогосподарському виробництві: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд.. техн.. наук: спец. 05.26.01 «Охорона праці». Київ, 2012. С. 24

5. Рибалка К.А. Підвищення безпеки праці при реконструкції одноповерхових промислових будівель: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд.. техн.. наук: спец. 05.26.01 «Охорона праці». Дніпропетровськ. 2009. С. 20.

6. Ткачук К.Н., Кружилко О.Є. Прогнозування виробничого травматизму: монографія. К.: Основа, 2014. 345 с.

7. Кононова І. Профзахворюваність серед працівників підприємств машинобудування. Охорона праці. 2010. - № 1. – С. 46 – 47.

8. Тенденції зміни стану виробничого травматизму в Україні // Охорона праці: На допомогу спеціалісту з охорони праці. 2010. № 12. – С. 8 – 30.

9. <http://slovari.yandex.ru/Книги/Охрана труда / Вредные производственные факторы/>

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ТРАВМАТИЗМА С ТЯЖЕЛЫМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Москалюк И., Петренко С., Хамід К., Пурич В.

Во всех странах мира, а также и на территории Украины, производственный травматизм является актуальной проблемой современного общества. Анализ несчастных случаев на производствах Украины показал, что существует проблема современных способов профилактики предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний. Главной целью профилактики профессиональных заболеваний на производствах Украины является создание безопасных и здоровых условий труда, сохранение здоровья людей. На каждом производстве на людей постоянно действуют вредные и опасные производственные факторы. Эти факторы негативно влияют на здоровье людей, что приводит к снижению их работоспособности. В современное время на производствах Украины встречаются несчастные случаи со смертельными последствиями, что говорит о неудовлетворительном состоянии профилактической работы. Собственник производства должен объективно определять настоящие причины несчастных случаев. Это даст реальную возможность для эффективной активизации профилактической работы и снижения уровня травматизма. Опасные факторы часто приводят к травмам, а вредные – к заболеваниям. 80% несчастных случаев в быту и на производстве происходят по организационным причинам. Во всех странах мира в методах профилактики травматизма, существенная роль уделяется разработке и внедрению комплексных подходов безопасности труда. По статистическим данным Международной организации труда, во всем мире ежедневно регистрируется больше 500 смертельных случаев в сельском хозяйстве, промышленности и сфере услуг. Ежегодно более 300 тысяч работников получают производственные травмы и профессиональные заболевания. Каждые три минуты погибает один работник в результате несчастного случая, а ежесекундно четверо работников получают производственную травму. Экономические потери во всем мире, связанные с

производственным травматизмом, составляют около 1% мирового валового национального продукта. Одной из травмоопасных отраслей является агропромышленный комплекс, где смертельные травмы в процентном соотношении составляют в растениеводстве – 24% от общего количества травм, животноводстве – 21%. В статье приведена структура и частота основных форм заболеваний, связанных с патологией органов дыхания в целом по Украине, а также заболеваний, которые возникают под влиянием химических факторов, проведен анализ профессиональных заболеваний на производствах в зависимости от условий труда.

Ключевые слова: профессиональные заболевания, патологии, редные и опасные производственные факторы, производственный травматизм, анализ, статистика.

MODERN METHODS of PROPHYLAXIS AND RESEARCH of PROFESSIONAL DISEASES, TRAUMATISM are With HEAVY CONSEQUENCES In AGRICULTURAL PRODUCTION

Moskaluk I., Petrenko S., Khamid K., Purich V.

In all countries of the world, as well as in Ukraine, occupational injuries are an urgent problem of modern society. The analysis of accidents at Ukrainian enterprises showed that there is a problem of developing modern methods of preventing injuries and occupational diseases prevention. The main objective of prevention of occupational diseases at enterprises in Ukraine is to create safe and healthy working conditions, and to preserve the health of workers. At each enterprise, the workers are constantly exposed to harmful and dangerous production factors. These factors negatively affect human health, which leads to a decrease in their ability to work. At the present time, there are accidents with fatal consequences on the Ukrainian factories, which indicates the unsatisfactory state of preventive work. The owner of an enterprise should objectively identify the real causes of an accident. This will provide a real opportunity for an effective search for ways to intensify preventive work and reduce injuries. Dangerous factors often lead to injuries, and harmful factors - to the disease. 80% of accidents at home and at work are observed for organizational reasons. In all countries of the world in the system of measures for the prevention of injuries, a significant role is devoted to the development and implementation of integrated approaches to labor safety. According to statistics from the International Labor Organization, more than 500 deaths in agriculture, industry and services are recorded worldwide every day. Annually more than 300 thousand workers receive occupational injuries and occupational diseases. Every three minutes, one worker dies as a result of an accident, and every four workers receive a work injury every second. Economic losses associated with occupational injuries around the world make up about 1% of the world's gross national product. One of the most traumatic industries is the agro-industrial complex, where mortal injuries are in percentage terms in crop production - 24% of the total number of injuries, livestock - 21%. The article presents the structure and frequency of the main forms of the diseases associated with the respiratory tract pathology in general in Ukraine, as

well as diseases that arise under the influence of chemical factors, an analysis of occupational diseases at enterprises, depending on working conditions.

Key words: *professional morbidity, pathologies, harmful and dangerous productive factors, productive traumatism, analysis, statistics.*

УДК 664.7:621.3.029.6

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.23

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА

О. Зиков, С. Орлова, Л. Овсянникова

Одеська національна академія харчових технологій

В даний час інтенсифікація технологічних процесів під впливом мікрохвильового випромінювання застосовується в багатьох промислових процесах. Мікрохвильове обладнання стає необхідним технологічним компонентом великих рентабельних виробництв. Не є винятком і процеси сушіння. За останні роки запропоновані нові варіанти сушильних установок, що використовують комбіновані методи енергопідведення, в тому числі і мікрохвильової енергії. Створені і починають застосовуватися мікрохвильові сушарки для харчових продуктів, зернових і олійних культур, в тому числі і для насінневого фонду, що виконують поряд з сушінням і дезінфекцію, знезараження продуктів сушіння від шкідливих бактерій, грибків, цвілі. Для реалізації мікрохвильового сушіння особливе значення має вибір режимних параметрів сушіння з урахуванням того, що зерно є біологічно активним об'єктом. Мікрохвильове сушіння дозволяє забезпечити підведення потужних потоків енергії до об'єкта сушіння і отримати значну інтенсифікацію випаровування вологи. Але одночасно відбувається також інтенсивне нагрівання продукту, що може погіршити його якість. Можливість підведення енергії по всьому перетину продукту надає можливість забезпечити випаровування вологи з внутрішніх шарів продукту, що особливо важливо в кінці сушіння, коли зона випаровування вологи значно поглиблена. Тому найбільшу ефективність сушіння можна отримати в комбінованих процесах, що використовують переваги різних способів сушіння, наприклад конвективного, а також застосування мікрохвильового та низькочастотного магнітного полів. В роботі наведено ефективні способи підведення енергії до зерна за допомогою теплових труб і мікрохвильового поля. Показано вплив спільної дії мікрохвильового і низькочастотного випромінювання на схожість зерен. Розглянуто шляхи підвищення енергетичної ефективності процесів передпосівної та післязбиральної термообробки зерна.

Ключові слова: *енергоефективність, тепла труба, мікрохвильова енергія, зерно, схожість, передпосівна обробка.*

Вступ. В сучасних умовах постійно зростаючої вартості енергії, дедалі гострішою стає проблема раціонального використання енергії. Удосконалення зернових і харчових виробництв в цьому напрямку може здійснюватися не тільки удосконаленням існуючого обладнання, його модернізацією або впровадженням імпортного, а також і створенням принципово нової

високоєфективної апаратури нового покоління і технології для якісно нових виробництв.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Багато років в ОНАХТ проводяться дослідження, присвячені ефективному використанню енергії. Ефективним шляхом вирішення таких проблем при термообробці зерна є використання в технологіях теплових труб. Теоретичними і експериментальними дослідженнями показана висока ефективність використання автономних двофазних випарного-конденсаційних модулів для утилізації теплоти теплових викидів. Використання високоєфективних методів підведення теплоносія за допомогою теплових труб і термосифонів дозволяє довести технологічні установки до високої енергетичної досконалості використання, утилізації та рекуперації теплоти, значно знизити витрати енергії. За допомогою термосифонів можлива реалізація ефективної теплопередачі від газів до зерна без їх змішування. Це дозволить отримати екологічно безпечні технології сушки при зниженні існуючого рівня витрати палива за рахунок рециркуляції теплоносія. Звісно ж, що можна здійснити пряму теплопередачу "газ - зерно" за допомогою ТС. Виграш може бути за рахунок того, що усувається проміжний теплоносій - повітря (рис. 1 а). Принципово такі апарати представляють прямокутні шахти з поперечним омиванням гравітаційним рухом шаром зерна конденсаційних ділянок термосифонів. Випарні ділянки обігріваються продуктами згоряння. Одна бокова стінка шахти межує з газоходом. У схемі поперечне обтікання шаром конденсаційних ділянок ТС сприяє ефективному перемішуванню зерна. У заготівельній системі АПК все більшої актуальності набувають проблеми зберігання зерна. Переваги термосифонів (автономність, можливість трансформації теплового потоку, низький термічний опір і т.п.) припускають доцільність використання ТС в технології зберігання зерна. В цьому випадку випарники ТС розміщуються в зерновій масі силосу, зерносховища. Конденсаційні ділянки ТС виводяться за стінки зерносховища (рис. 1, в).

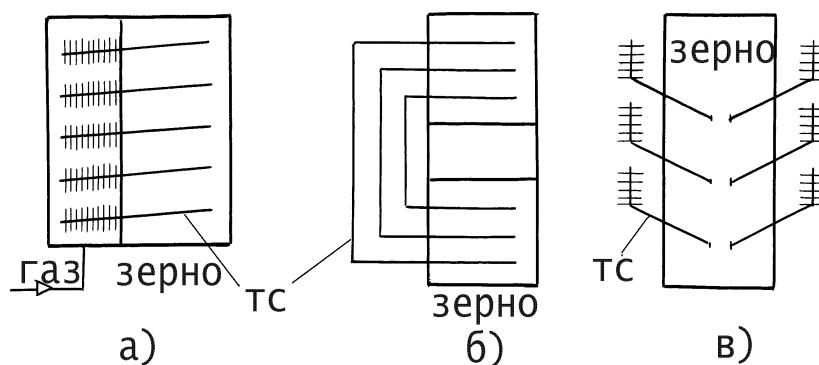


Рис. 1. Схеми обладнання на основі ТС

Тепловий потік із зернової маси за допомогою пучка ТС відводиться в навколишнє середовище. Оскільки ТС мають однобічну провідність, то можливо ефективне використання добових коливань температури для стабілізації температурних режимів в зерновій масі. Автономність ТС дозволяють відводити теплоту і в нічний час доби, коли температура повітря в

багатьох регіонах України достатня для зниження температури зернової маси до 7...14 °С. Ефективним шляхом комплексного підвищення енергоефективності при термообробці зерна є спільне застосування різних схем з термосифонного в зерносушильних технологіях. Так блокова зерносушарка, розроблена на кафедрі поеми, реалізує принцип підведення енергії безпосередньо до продукту, а також забезпечує глибоку рециркуляцію енергоносія [1]. Запропоновані системи охолодження сипучих продуктів забезпечують відведення тепла саме з тих місць, де є перегрів, тобто з середини шару продукту. Таким чином адресний підведення енергії туди, де вона потрібна дозволяє значно підвищити енергоефективність процесів за рахунок відсутності втрат енергії з проміжним теплоносієм, зменшення перегріву або переохолодження зовнішніх шарів продукту і, відповідно витрат енергії на цей процес. Також одним з методів ефективної доставки енергії до продукту є використання мікрохвильового електромагнітного поля (МХ ЕМП). Доцільність застосування МХ ЕМП в харчовій промисловості, медицині, фармакології в даний час визначена досить ясно. Можливі області застосування мікрохвильової енергії виявлені порівняно недавно, і перехід від експериментальної перевірки результатів до широкого господарського застосування ще не відбувся. Однак перспективність даного напрямку очевидна. Зокрема, доведено, що в основі МХ-обробки зерна лежить енергетичний вплив електромагнітного поля на клітинну структуру зерна, при якому відбувається своєрідне "включення" механізмів зростання, що забезпечує дружні сходи, силу росту і, нарешті, підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Мікрохвильове поле використовується для видалення вологи з сипких матеріалів, для отримання заданої вологості насіння зернових і олійних культур, в тому числі насінневого фонду, а також виконує дезінфекцію, знезараження продукту сушіння від шкідливих бактерій, грибків, в тому числі цвілі [1]. За допомогою використання мікрохвильового випромінювання можна АПК (рис. 2).

Мета досліджень: Вивчення методів термічної обробки зерна для підвищення енергетичної ефективності процесів передпосівної та післязбиральної обробки зерна. Для цього необхідно вирішити наступні задачі: пізнати фізичну сутність способів підведення енергії до зерна за допомогою теплових труб і мікрохвильового поля і науково обґрунтованого їх ведення у виробництві; визначити вплив спільної дії мікрохвильового і низькочастотного випромінювання на схожість зерен.

Результати досліджень. Для реалізації мікрохвильового сушіння особливе значення має вибір параметрів процесу сушіння з урахуванням того, що зерно є біологічно активним об'єктом. Рішення проблеми сушильних технологій і поставлених завдань вимагає використання енергії тільки на нагрівання зерна і незначної кількості енергії на видалення вологи за межі сушильної камери, а також використання м'яких режимів сушіння зерна.



Рис. 2. Використання мікрохвильової технології в АПК.

Для того, щоб забезпечити зняття вологи одночасно з зовнішніх і внутрішніх шарів зернівки необхідно комбінувати традиційне сушіння з сушінням зерна на мікрохвильовому обладнанні. Варіантом реалізації комплексного підходу до сушіння зерна може бути комбіноване взаємодія фізичних факторів, які забезпечуються електромагнітним полем і псевдозрідженням шару шляхом продувки його повітрям з навколишнього середовища. Такий підхід характеризується системою показників, які дозволяють зменшити енергетичні витрати, скоротити тривалість сушіння зерна, поліпшити екологічний стан навколишнього середовища. Одним з перспективних напрямків є використання сумарного ефекту послідовної дії МХ-поля і низькочастотного магнітного поля (НЧ ЕМП) [2-4]. При цьому зменшуються енергетичні витрати на обробку, вартість установки в зв'язку з використанням менш потужних генераторів мікрохвильового діапазону, які не вимагають застосування системи рідинного охолодження. Результати лабораторної схожості та енергії проростання, отримані після спільної обробки при розроблених режимах і пророщування зерна деяких культур, наведені в табл. 1. Експерименти виконувалися на установці, призначеної для електромагнітної біостимуляції передпосівної обробки зернового матеріалу «Біостим-2». Живлення установки здійснювалося від мережі змінного струму 220 В 50 Гц, споживана потужність не перевищувала 2000 Вт. Обробку зернових культур здійснювали імпульсним синусоїдальним магнітним полем частотою 50 Гц при величинах імпульсного магнітного поля величиною 2,5; 5 і

10 мТс. Були проведені експерименти з послідовною передпосівної обробки зерна різних культур з метою стимуляції їх посівних якостей мікрохвильовим і низькочастотним електромагнітним полем (НЧ ЕМП), які підтвердили позитивний ефект. Лабораторні дослідження з передпосівної обробки зерна НЧ ЕМП були проведені при різних резонансних частотах з наступним його пророщуванням, визначенням схожості і енергії проростання і показали, що при рекомендованих режимах обробки схожість і енергія проростання зростає на 15...20 % у порівнянні з контрольними зразками. Слід зазначити, що МХ ЕМП є більш ефективним для знищення насінневої інфекції, ніж низькочастотне ЕМП.

Таблиця 1. Зміна енергії проростання та лабораторної схожості в залежності від виду передпосівної обробки

Культура	Вид ЕМП	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Соя рядова	контроль	48	53
	МХ ЕМП	64	66
	<i>НЧ+ МХ ЕМП</i>	68	70
Кукурудза	контроль	45	63
	МХ ЕМП	54	71
	<i>НЧ+ МХ ЕМП</i>	63	78
Ячмінь рядовий	контроль	42	53
	МХ ЕМП	54	65
	<i>НЧ+ МХ ЕМП</i>	58	74
Соняшник	контроль	76	80
	МХ ЕМП	85	88
	<i>НЧ+ МХ ЕМП</i>	87	92
Пшениця	контроль	68	72
	МХ ЕМП	88	90
	<i>НЧ+ МХ ЕМП</i>	90	92

Виявлено, що ефект післядії при мікрохвильовій обробці зберігається більш тривалий час, ніж при низькочастотному методі впливу на зерно різних культур. Подальше підвищення ефективності мікрохвильової обробки зерна можливо за рахунок використання механічної вібрації. Спільний вплив механічної вібрації та мікрохвильової обробки значно знижує нерівномірність розподілу енергії в робочій камері [5, 6].

Висновки: Аналізуючи дані показники можна зробити висновок про можливість підвищення ефективності технологій передпосівної та післязбиральної обробки зерна при використанні технологій спрямованої енергетичної дії. Наведені дані показують, що конвективно-мікрохвильове сушіння дозволяє не тільки інтенсифікувати процес, але й здійснює біостимуляцію насіння, підвищуючи їх схожість на 18...20 % у порівнянні з контрольними зразками. Причому кращий ефект надає спільна дія мікрохвильового і низькочастотного електромагнітних полів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бурдо О.Г. Эволюция сушильных установок: Монография. – Одесса: «Полиграф», 2010. 368 с.

2. Калинин Л.Г., Панченко Г.И., Орлова С.С. Сравнительные характеристики микроволновой и низкочастотной магнитной обработки семян перед посевом // Хранение и переработка зерна. – 2004, № 5, с. 25-27.

3. Калінін Л.Г., Орлова С.С., Методика оцінки режимних параметрів мікрохвильової обробки сипких систем // Хранение и переработка зерна, 2004, № 8. С. 34-36.

4. Калінін Л.Г., Малиновський В.В., Орлова С.С. Експлуатаційні показники мікрохвильового пристрою “Мікростім-2” для передпосівної обробки насіння // Наукові праці ОНАХТ. Одеса: 2004, вип. 27. с. 265-268.

5. Калинин Л.Г., Орлова С.С. Облік нерівномірності розподілу електромагнітного поля в апараті для мікрохвильової обробки зерна // Зернові продукти і комбікорми. 2005, № 2, с. 48-50.

6. Орлова С.С. Мікрохвильова обробка зерна під час руху у віброканалі. Автореф. канд. техн. Наук. – Одеса, ОНАХТ, 2006. – 18 с.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Зыков А., Орлова С., Овсянникова Л.

В настоящее время интенсификация технологических процессов под влиянием микроволнового излучения применяется во многих промышленных процессах. Микроволновое оборудование становится необходимым технологическим компонентом крупных рентабельных производств. Не является исключением и процессы сушки. За последние годы предложены новые варианты сушильных установок, использующих комбинированные методы энергоподвода, в том числе и микроволновой энергии. Созданы и начинают применяться микроволновые сушилки для пищевых продуктов, зерновых и масличных культур, в том числе и для семенного фонда, выполняющие наряду с сушкой и дезинфекцию, обеззараживание продуктов сушки от вредных бактерий, грибов, плесени. Для реализации микроволновой сушки особое значение имеет выбор режимных параметров сушки с учетом того, что зерно является биологически активным объектом. Микроволновая сушка позволяет обеспечить подведение мощных потоков энергии к объекту сушки и получить значительную интенсификацию испарения влаги. Но одновременно происходит также интенсивное нагревание продукта, что может ухудшить его качество. Возможность подвода энергии по всему сечению продукта позволяет обеспечить испарение влаги из внутренних слоев продукта, что особенно важно в конце сушки, когда зона испарения влаги значительно углублена. Поэтому наибольшую эффективность сушки можно получить в комбинированных процессах, использующих преимущества разных способов сушки, например конвективного, а также применение микроволнового и низкочастотного магнитного полей. В работе приведены эффективные способы подвода энергии к зерну с помощью тепловых труб и микроволнового поля. Показано влияние совместного действия микроволнового и низкочастотного излучения на сходство зерен. Рассмотрены пути повышения энергетической эффективности процессов предпосевной и послеуборочной

термообработки зерна.

Ключевые слова: энергоэффективность, тепловая труба, микроволновая энергия, зерно, всхожесть, предпосевная обработка.

THE ENERGY EFFICIENCY TECHNIQUE OF THERMAL PROCESSING OF GRAIN

Zykov A., Orlova S. , Ovsiannykova L.

The methods of energy efficiency increasing of pre- and post-harvest thermal processing of grain are considered. The effective ways to deliver energy to the grain using heat pipes and microwave field are given. The effect of combined action of microwave and low-frequency radiation on the grain germination is shown. Currently, the intensification of technological processes under the influence of microwave radiation is used in many industrial processes. Microwave equipment is becoming a necessary technological component of large profitable industries. The process of drying is no exception. In recent years, new versions of dryers have been proposed that use combined methods of energy supply, including microwave energy. Microwave dryers for foodstuffs, grains and oilseeds, including those for seed stock, have been created and are beginning to be used, along with drying and disinfection, disinfection of drying products from harmful bacteria, fungi, and mildew. For the implementation of microwave drying of particular importance is the choice of regime parameters of drying, given the fact that the grain is a biologically active object. Microwave drying allows you to provide a powerful flow of energy to the object of drying and to obtain a significant intensification of moisture evaporation. But at the same time there is also an intense heating of the product, which can degrade its quality. The possibility of supplying energy throughout the cross section of the product allows for the evaporation of moisture from the inner layers of the product, which is especially important at the end of drying, when the zone of evaporation of moisture is significantly deeper. Therefore, the highest drying efficiency can be obtained in combined processes that take advantage of various drying methods, such as convective, as well as the use of microwave and low-frequency magnetic fields. The paper presents effective ways to supply energy to the grain using heat pipes and a microwave field. The effect of the combined action of microwave and low-frequency radiation on grain similarity is shown. Ways to improve the energy efficiency of the processes of preseeding and post-harvest heat treatment of grain are considered.

Key words: energy efficiency, heat pipe, microwave energy, grain, germination, presowing treatment.