



Зберігання та переробка продукції

УДК 637.5.03

© 2023

ВПЛИВ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ЯКІСТЬ СОСИСОК ДЛЯ ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Л.І. Войцехівська¹, С.Б. Вербицький², О.В. Франко³,
Л.П. Недорізанюк⁴, Т.В. Шелкова⁵

¹⁻³кандидати технічних наук

Інститут продовольчих ресурсів НААН

вул. Євгена Сверстюка, 4 а, м. Київ, 02002, Україна

e-mail: ^{1,3-5}meatipr@ukr.net, ²tk140@hotmail.com

ORCID: ¹0000-0001-7595-1845, ²0000-0002-4211-3789,

³0000-0002-0060-4563, ⁴0000-0002-2190-5648, ⁵0000-0001-5168-5888

Надійшла 14.08.2023

Мета. Дослідити вплив борошна конопляного, гарбузового, кмину чорного на якісні характеристики сосисок для дієтичного харчування. **Методи.** Значення рН визначали потенціометрично; масову частку білка — за вмістом загального азоту за К'ельдалем з наступною відгонкою аміаку; масову частку вологи — сушінням наважки до постійної маси за температури 105 °С; масову частку жиру — методом Сокслета; масову частку золи — методом сухої мінералізації в муфельній печі; органолептичну цінність — за 5-баловою системою; емульгувальну здатність і стабільність емульсії — за методом Хойновського. Об'єктом досліджень були модельні зразки сосисок (контрольний і 2 дослідних із додаванням борошна конопляного, гарбузового, кмину чорного). **Результати.** Досліджено фізико-хімічні, функціонально-технологічні, реологічні показники зразків сосисок. Доведено, що з додаванням у дослідні зразки борошна гарбузового і конопляного та кмину чорного на 1,3–1,7% збільшується вміст білка в готових виробках, а вміст жиру знижується на 5,8–6,9% порівняно з контрольними зразками. Емульгувальна здатність зразка з конопляним борошном підвищилася на 1,69, гарбузовим — 1,81% порівняно з контрольним зразком. Під час дослідження структурно-механічних показників сосисок встановлено, що додавання борошна конопляного та гарбузового при виробництві сприяє зниженню їхньої жорсткості та підвищенню соковитості. **Висновки.** Отримані результати досліджень свідчать про доцільність використання нетрадиційної сировини рослинного походження у виробництві сосисок для дієтичного харчування.

Ключові слова: дієтичні продукти, м'ясні продукти, борошно конопляне, борошно гарбузове, кмин чорний.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202310-10>

В основу дієтичного харчування покладено теорію збалансованого харчування.

Дієтичні продукти — це спеціалізовані продукти, які замінюють у харчуванні хворих традиційні продукти і відрізняються від них хімічним складом та/або фізичними властивостями. Згідно з класифікацією [1] їх поділяють на 7 груп (рис. 1).

Серед дієтичних продуктів особливе місце посідають м'ясні продукти.

Можна виокремити такі групи м'ясних продуктів, які використовують у дієтичному харчуванні: збагачені харчовими волокнами низькокалорійні продукти; збагачені вітамінами; вироблені з використанням мінеральних речовин; вироблені із застосуванням поліненасичених жирних кислот; збагачені пребіотиками та пробіотичними культурами мікроорганізмів.

М'ясо та м'ясні продукти є однією з найскладніших основ для створення дієтичних і лікувально-профілактичних продуктів.

Разом з овочами, фруктами і молочними продуктами м'ясо належить до найважливіших продуктів харчування. В організм людини з м'ясом надходять усі необхідні для життя нутрицевтики, незамінні амінокислоти, залізо, вітаміни групи В. Найкращим джерелом функціональних інгредієнтів для виробництва м'ясних продуктів є сировина рослинного походження [2].

М'ясо та м'яспродукти мають високу харчову і біологічну цінність. Харчова цінність м'яса залежить від співвідношення м'язової, сполучної та жирової тканин, умісту екстрактивних речовин. Чим більше м'язової тканини і менше сполучної, тим вищі харчова цінність м'яса і рівень засвоєння нутрієнтів. Харчову цінність визначають за співвідношенням триптофану (характеризує вміст м'язової тканини) та оксипроліну (характеризує вміст сполучної тканини): 5,8 — висока харчова цінність м'яса; 4,8 — середня; 2,5 — низька харчова цінність.

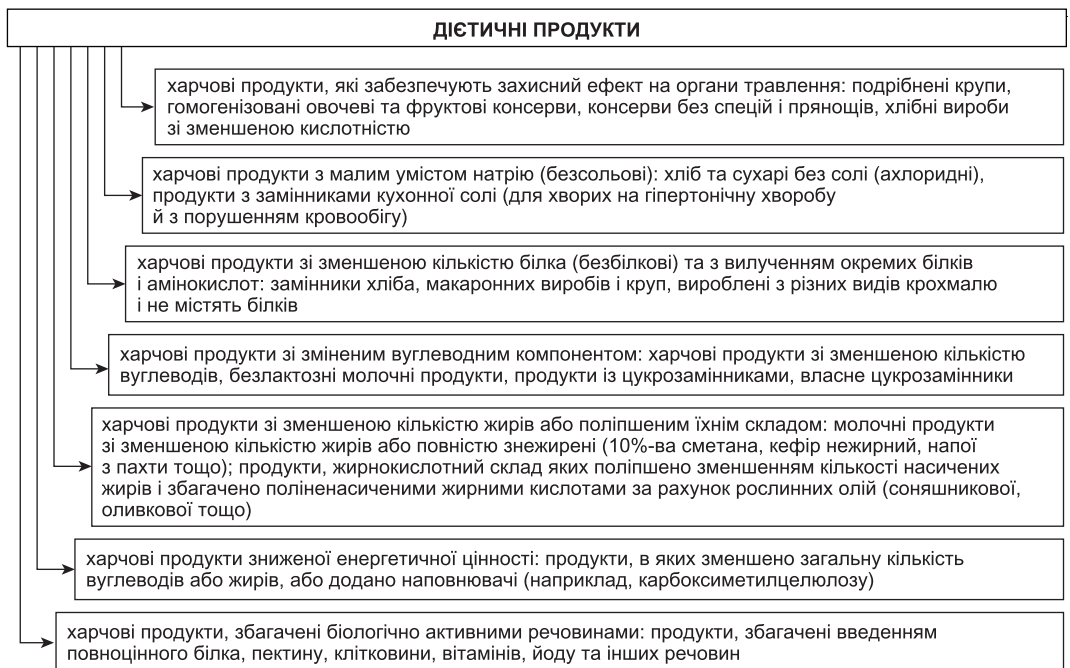


Рис. 1. Класифікація дієтичних харчових продуктів [1]

Висока харчова цінність м'яса зумовлює високі його технологічні властивості й дає змогу виробляти широкий асортимент продукції з прийнятними органолептичними показниками якості за різних способів кулінарної обробки.

При виробництві м'ясних продуктів модифікувати жирно-кислотний склад можна введенням рослинного жиру (суміші лляної та соняшникової олій або соняшникової та кукурудзяної) [3–5].

Якісні м'ясні продукти можна отримати зниженням у виробі умісту хлориду натрію. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує споживати сіль у кількості 5 г на добу. Дослідження показали, що можна знизити вміст солі у м'ясних продуктах до 1,7% без зміни її якісних характеристик. Такий ефект дає використання інших хлоридів (KCl , $MgCl_2$, $CaCl_2$) та нехлоридних солей, скажімо, лактатів і фосфатів [6].

Нітрит натрію відіграє важливу роль у формуванні кольору, смаку м'ясних продуктів, а також пригнічує розмноження патогенних бактерій *Clostridium botulinum*. Наразі поставлено завдання знизити кількість нітриту натрію в м'ясних продуктах і частково замінити його іншими компонентами. Через високу реакційну здатність і спроможність утворювати N-нітросоамін, зокрема канцерогенний N-нітросо-диметиламін (NDMA), використання нітриту натрію бажано обмежувати. Для ефективного інгібування утворення нітросоаміну за наявності кисню рекомендується використовувати аскорбінову кислоту. Найважливішою ліпофільною речовиною, що інгібує нітросування, є альфа-токоферол [7].

Наразі спостерігається тенденція до збільшення різних видів антиоксидантів під час виробництва дієтичних продуктів.

Антиоксиданти рослинного походження одержують із таких рослин, як розмарин, зелений чай, оливки, виноград тощо. Їх використовують для пригнічення процесу окиснення ліпідів [8].

Харчові волокна у функціональному (дієтичному) харчуванні відіграють важливу роль, регулярне вживання клітковини позитивно впливає на здоров'я людини. Харчові волокна також мають і технологічне значення. Вони збільшують водозв'язувальну

здатність м'яса, зв'язують катіони, емульгують жир і підвищують в'язкість м'ясних систем. Використання харчових волокон у м'ясній промисловості сприяє кращому збереженню форми термооброблених м'ясних продуктів [7–9].

Фахівці Національного університету харчових технологій розробили паштет печінковий, який містить порошок м'якоті гарбуза та топінамбура [10]. Виготовлення паштету за запропонованими рецептурами дає можливість отримати продукт з оптимальними органолептичними показниками та високою біологічною цінністю. Крім того, він може бути використаний як продукт функціонального призначення для осіб похилого віку і людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту та серцево-судинної системи.

Автор [11] запропонував вносити до складу паштету зі свинячої печінки екстракт розмарину та аскорбат натрію, які уповільнюють процес окиснення ліпідів.

В Одеській національній академії харчових продуктів досліджено можливість поєднання в м'ясопродуктах м'яса кролів із нетрадиційним інгредієнтом — круп'яним булгуром [12]. Установлено, що із заміною до 3% м'яса кролів на круп'яний булгур можна отримати посічені м'ясо-рослинні напівфабрикати для геродієтичного харчування прийнятної якості та виразними дієтичними властивостями.

У Херсонському національному технічному університеті досліджено можливість додавання рослинної клітковини (зародків пшениці, насіння гарбуза, вівса та насіння льону) до складу варених сосисок із м'яса індички [13]. Доведено, що додавання рослинної клітковини позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні властивості варених ковбасних виробів.

Аналізуючи ринок функціональних продуктів харчування виявлено, що в 2021 р. вартість світового ринку збагачених харчових продуктів оцінюється в 180,58 млрд дол. США. За прогнозами, у 2022 р. він міг зрости до 191,68 млрд дол. США, за середньорічного темпу зростання (CAGR) на 6,1%. Очікується, що в 2026 р. ринок функціональних продуктів харчування зросте до 243,83 млрд дол. США за середньорічного темпу зростання на 6,2% [14]. На європейському ринку

функціональних продуктів харчування впродовж прогнозованого періоду (2021–2027 рр.) середньорічний темп зростання ринку становитиме 8,3% [15]. За пандемії COVID-19 підвищився інтерес споживачів до здорового харчування, при цьому значно збільшилася кількість людей, які очікують, що їжа матиме таку функціональну перевагу, як вплив на підвищення імунітету.

За останнє десятиліття попит на функціональні продукти харчування збільшився, оскільки в харчовій промисловості з'явилися нові типи продуктів. Споживачі позитивно сприймають такі функціональні продукти, як спеціальні хлібобулочні вироби, сухі сніданки, закусочні вироби (батончики, молочні продукти, дитяче та дієтичне харчування тощо). Білок стає пріоритетом для споживачів у всьому світі, оскільки він вважається «антижировим» і «антицукровим», а також потужним джерелом енергії.

У дієтичному харчуванні використовують ковбасні вироби — сосиски, сардельки вищого сорту. Ці продукти характеризуються невеликим умістом прянощів, тонкоподрібненим фаршем, додаванням молока та яєць

[16]. Варені ковбасні вироби є однією з найпоширеніших груп м'ясних продуктів, тому дослідження характеристик якості м'ясних систем із використанням нетрадиційних компонентів тваринного та рослинного походження — актуальне завдання сьогодення.

Мета досліджень — вивчити вплив нетрадиційної сировини рослинного походження (борошно конопляного, гарбузового, кмину чорного) на фізико-хімічні, функціонально-технологічні та реологічні показники сосисок для дієтичного харчування.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження фізико-хімічних показників проводили згідно з відомими методиками. Вірогідність результатів забезпечувалася аналізом досліджень, проведених у 3-разовій повторності.

Результати досліджень. У промислових умовах виготовлено зразки сосисок для дослідження їхніх якісних показників. Виготовлено 3 зразки — контрольний згідно з ТУ У 10.1-00419880–164:2021 «Сосиски вищого сорту. Технічні умови» та 2 дослідних, рецептури яких наведено в табл. 1.

Дослідний зразок за рецептурою № 1

1. Рецептури сосисок

Назва сировини, прянощів і матеріалів	Норма, кг/100 кг		
	Зразок		
	Контроль	Рецептура 1	Рецептура 2
Філе індиче або куряче	50	50	50
Свинина знежирована:			
нежирна	20	20	15
напівжирна	28	13	13
Молоко сухе	2	2	2
Борошно гідратоване:			
гарбузове	–	15	–
конопляне	–	–	20
<i>Прянощі та матеріали, г (на 100 кг несоленої сировини)</i>			
Сіль кухонна	2000	1900	1900
Цукор білий	200	190	200
Мускатний горіх мелений	100	–	–
Екстракт кардамону	50	–	–
Кмин чорний	–	150	100
Ізоаскорбат натрію	50	50	50
Нітрит натрію	5	3	3

2. Фізико-хімічні показники та енергетична цінність сосисок

Зразок	рН	Уміст, %					Енергетична цінність, ккал
		Волога	Білок	Жир	Зола	Вуглеводи	
Контроль	6,19±0,01	60,1±2,06	12,1±0,12	25,1±0,22	1,9±0,05	0,8±0,29	277,5±2,6
Рецептура 1	6,51±0,04	62,1±2,18	13,4±0,15	19,3±0,19	2,8±0,09	2,4±0,28	236,9±1,3
Рецептура 2	6,32±0,07	61,3±2,12	13,8±0,18	18,2±0,17	2,1±0,06	4,6±0,30	237,4±1,8

виготовлено з додаванням гідратованого борошна гарбузового в кількості 15 кг на 100 кг несоленої сировини; зразок за рецептурою № 2 — з додаванням гідратованого борошна конопляного в кількості 20 кг на 100 кг несоленої сировини.

Результати досліджень фізико-хімічного складу контрольного та дослідних зразків сосисок наведено в табл. 2.

За даними табл. 2, у дослідних зразках спостерігається зміщення рН у лужний бік щодо контрольного зразка. Ймовірно, це тому, що борошно гарбузове і конопляне не містить великої кількості моносахаридів, що й зумовлює зміни рН у лужний бік. З додаванням у дослідні зразки борошна гарбузового і конопляного та кмину чорного на 1,3–1,7% збільшується вміст білка в готових виробках і знижується на 5,8–6,9% вміст жиру порівняно з контрольними зразками. Хімічний склад сосисок характеризується високою харчовою цінністю, збалансованим білково-жировим складом і відповідає вимогам групи продуктів для дієтичного харчування.

Згідно з результатами досліджень додавання борошна гарбузового та конопляного у фарш сосисок сприяло поліпшенню їх функціонально-технологічних показників і збільшенню виходу (табл. 3).

Вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ) — це важлива функціональна характеристика, яка визначає органолептичні та реологічні

властивості продукту. Показник ВЗЗ дослідних зразків становив 81,05–82,19%, що на 2,87–4,01% вище порівняно з контролем. Водоутримувальна здатність (ВУЗ) зразків із борошном конопляним та гарбузовим була на 9,15–9,88% більшою, ніж у контрольному зразку. З додаванням борошна конопляного та гарбузового поліпшилися властивості фаршу до емульгування. Емульгувальна здатність (ЕЗ) зразка з конопляним борошном підвищилася на 1,69%, з гарбузовим борошном — на 1,81% порівняно з контрольним зразком. Стабільність емульсії (СЕ) зразків також зростала. З поліпшенням функціонально-технологічних показників досліджуваних сосисок вихід зразків із борошном конопляним підвищився на 6,9, борошном гарбузовим — на 4,7%. Це дає можливість заощадити 15–20% м'ясної сировини.

Підвищення вологозв'язувальної та водоутримувальної здатності досліджуваних зразків сосисок пояснюється, ймовірно, впливом рослинних білків борошна конопляного та гарбузового, які взаємодіють із м'язовими білками, сприяють утриманню вологи, поліпшують функціонально-технологічні властивості м'ясних систем.

Структурно-механічні властивості сосисок визначали за показниками напруги зрізу, роботи різання та зусилля зрізу (табл. 4).

Результати досліджень структурно-механічних показників досліджуваних сосисок

3. Функціонально-технологічні показники зразків сосисок

Зразок	Здатність			Стабільність емульсії	Вихід продукту, %
	вологозв'язувальна	водоутримувальна	емульгувальна		
Контроль	78,18±3,09	56,13±2,25	53,22±1,64	71,98±2,93	108,5±2
Рецептура 1	81,05±4,15	66,01±3,09	55,03±1,93	82,01±4,34	113,2±2
Рецептура 2	82,19±4,23	65,28±2,88	54,91±1,75	82,18±4,50	115,4±2

4. Структурно-механічні показники сосисок

Зразок	Структурно-механічні показники		
	Зусилля зрізу, Н	Напруга зрізу, $1 \cdot 10^3$, н/м ²	Робота різання, Дж/м ²
Контроль	9,61±0,25	36,1±1,05	543,5±5,89
Рецептура 1	8,24±0,19	32,4±0,93	501,3±5,68
Рецептура 2	8,01±0,15	31,1±0,89	490,1±4,95

5. Органолептичні показники сосисок

Зразок	Зовнішній вигляд	Консистенція	Вид на розрізі	Смак	Запах	Загальна оцінка, бал
Контроль	4,9	4,4	4,7	4,8	4,5	4,6
Рецептура 1	4,8	4,5	4,8	4,8	4,6	4,7
Рецептура 2	4,9	4,5	4,8	4,7	4,7	4,7

свідчать про зниження жорсткості та підвищення соковитості в сосисках із використанням борошна гарбузового та конопляного, що також підтверджується органолептичною оцінкою продукту (табл. 5).

Зниження властивостей міцності пов'язано, вочевидь, зі збільшенням вологості-

мувальної здатності зразків і зменшенням частки м'ясних білків, які характеризуються більшою механічною міцністю, ніж рослинні білки.

За всіма показниками досліджувані зразки сосисок відповідали нормативним вимогам, які висувають до аналогічних продуктів.

Висновки

За результатами проведених досліджень, додавання борошна конопляного, гарбузового та кмину чорного позитивно впливає на фізико-хімічні, функціонально-технологічні, реологічні та органолептичні

властивості сосисок для дієтичного харчування, тому з урахуванням корисних властивостей цієї рослинної сировини можна рекомендувати виробництво таких сосисок у промислових масштабах.

Voytsekhivska L.¹, Verbytskyi S.², Franko O.³, Nedorizanyuk L.⁴, Shelkova T.⁵

Institute of Food Resources of NAAS 4a, Yevhen Sverstiuk Str., Kyiv, 02002, Ukraine; e-mail: ^{1,3-5}meat@ipr.net.ua, ²tk140@hotmail.com; ORCID: ¹0000-0001-7595-1845, ²0000-0002-4211-3789, ³0000-0002-0060-4563, ⁴0000-0002-2190-5648, ⁵0000-0001-5168-5888

Effect of non-traditional raw materials of vegetable origin on the quality of sausage for dietary nutrition

Goal. Determination of the influence of hemp, pumpkin, and black cumin flour on the quality characteristics of sausages for dietary nutrition. **Methods.** The pH value was determined potentiometrically, the mass fraction of protein was determined by the content of total nitrogen according to Kjeldahl with subsequent distillation of ammonia; mass fraction of

moisture — by drying the probe to a constant mass at a temperature of 105°C; mass fraction of fat — by the Soxhlet method; mass fraction of ash — by the method of dry mineralization in a muffle furnace; organoleptic value — according to a five-point system; emulsifying ability and emulsion stability — according to the Chojnowski method. The object of research: model samples of sausages (control and two experimental ones) with the addition of hemp flour, pumpkin flour, and black cumin. **Results.** Physical, chemical, functional-technological, as well as rheological indicators of sausage samples were studied. Research results show that the addition of pumpkin and hemp flour and black cumin to the experimental samples increases the protein content in the finished products by (1.3–1.7)%, and reduces the fat content by (5.8–6.9)%, compared to control samples. Determination of moisture-binding and emulsifying capacity showed their increase in samples

with hemp and pumpkin flour by (2.87–4.01)% and by (1.69–1.81)%, respectively, than in the control sample. When studying the rheological indicators of sausages, it was found that the addition of hemp and pumpkin flour during their production helps to reduce their stiffness and increase juiciness.

Conclusions. The obtained results of research

indicate the expediency of using non-traditional raw materials of vegetable origin in the production of sausages for dietary nutrition.

Key words: dietary products, meat products, hemp flour, pumpkin flour, black cumin, sausages for diet food.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202310-10>

Бібліографія

1. *Заворіка Г.М.* Курортна справа. Київ: Центр учбової літератури, 2015. 264 с.
2. *Пешук Л.В.* Технологія продуктів лікувально-профілактичного призначення. Дніпро: Вид. Дніпровського нац. ун-ту ім. Олеся Гончара. 2021. 79 с.
3. *Schmid A.* The role of meat fat in the human diet. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2010. № 51(1). P. 50–66.
4. *Martirosyan D.M., Singh J.* A new definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique? *Functional foods in health and disease*. 2015. № 5(6). P. 209–223.
5. *Борсолюк Л., Войцехівська Л., Вербицький С., Лизова В.* Дослідження фізико-хімічних і технологічних властивостей рослинної сировини у складі функціональних паштетних продуктів. *Продовольчі ресурси*. 2017. № 5(09). С. 126–135.
6. *Shebini S.M.El., Moaty M.I.A., Tarozza S.T.* et al. Effect of regular consumption of tiger nut (*Cyperus esculentus*) on insulin resistance and tumor necrosis factor-alpha in obese type 2 diabetic Egyptian women. *Medical J. Cairo University*. 2010. V. 78. P. 604–614.
7. *Bedale W., Sindelar J.J., Milkowski A.L.* Dietary nitrate and nitrite: Benefits, risks, and evolving perceptions. *Meat science*. 2016. V. 120. P. 85–92.
8. *Ribeiro J.S., Santos M.J.M.C., Silva L.K.R.* et al. Natural antioxidants used in meat products: A brief review. *Meat science*. 2019. № 148. P. 181–188.
9. *Borsolyuk L., Verbytskyi S.* The role of plant components in imparting functional properties to restructured meat products. *Food Resources*. 2023. V. 11, № 20. P. 7–14.
10. *Спосіб виробництва паштету печінкового:* пат. UA 107834 U: МПК A23L 29/00, A23L 13/20. № у 201512284; заявл. 11.12.2015; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.
11. *Haile D.M.* A comparative study on the effect of rosemary extract and sodium ascorbate on lipid and pigment oxidative stability of liver pate. *J. of Food Science and Technology*. 2015. № 52(2). P. 992–999.
12. *Азарова Н.Г., Саниця О.В., Обода Н.В.* Інноваційні технології для геродієтичного харчування. *Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв:* матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. м. Полтава. 2021. С. 70–73.
13. *Ацук М.Є., Сарібєкова Д.Г., Водяницька З.М.* Одержання варених ковбасних виробів з харчовими волокнами. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2022, № 2. С. 169–172.
14. *Functional Foods. Market Size, Trends, And Global Forecast 2022-2026.* London: The Business Research Company. 2022. 300 p.
15. *Europe Functional Food Market By Application, By Product, By Ingredient, By Country, Growth Potential, Industry Analysis Report and Forecast, 2021–2027.* London: The Business Research Company. 2021. 106 p.
16. *Мостова Л.М., Олійник Н.Ю., Свідло К.В., Лазарева Т.А.* Технологія продуктів дієтичного призначення: навч. посіб. для студентів ВНЗ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т, Укр. інж.-пед. акад. Харків: ПВВ ХТЕІ КНТЕУ, 2014. 265 с.