



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **145327** (13) **U**

(51) МПК (2020.01)

**A23K 10/30** (2016.01)

**A23K 20/28** (2016.01)

**A23K 40/00**

**B01J 2/00**

**B01J 2/28** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2020 05748</b>	(72) Винахідник(и): <b>Єгоров Богдан Вікторович (UA), Макаринська Алла Василівна (UA), Булюк Віктор Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>07.09.2020</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>26.11.2020</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>25.11.2020, Бюл.№ 22</b>	

## (54) СПОСІБ ПІДГОТОВКИ КОМПЛЕКСНОГО НАПОВНЮВАЧА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВІТАМІННИХ ПРЕМІКСІВ

### (57) Реферат:

Спосіб підготовки комплексного наповнювача при виробництві вітамінних преміксів включає приймання окремо висівок пшеничних і борошна вапнякового, вилучення сторонніх домішок, дозування висівок пшеничних і борошна вапнякового, змішування висівок пшеничних і борошна вапнякового у заданих співвідношеннях, відволожування, просіювання для розподілу на фракції, подрібнення крупної фракції і змішування дрібної і подрібненої фракцій. При цьому отриманий розсипний комплексний наповнювач для вітамінних преміксів піддають стабілізації складу шляхом гранулювання або брикетування з одночасним введенням 2,0-3,0 мас. % 2,5 %-го водного розчину карбоксиметилцелюлози, сформований комплексний наповнювач охолоджують, подрібнюють та фракціонують, крупну фракцію направляють на повторне подрібнення, дрібну фракцію подають на фасування готового продукту, при цьому висівки пшеничні і борошно вапнякове беруть у співвідношенні (70....75): (25...30) мас. % відповідно.

UA 145327 U

UA 145327 U

Корисна модель належить до комбікормової промисловості, зокрема до комбікормової продукції для годівлі сільськогосподарських тварин та виробництва преміксів, конкретно до способів підготовки формованих комплексних наповнювачів - преміксів, і може застосовуватися для підготовки попередніх висококонцентрованих сумішей вітамінних препаратів при виробництві вітамінних преміксів, комбікормів, комбікормів вирівняного гранулометричного складу.

Вітамінний премікс - однорідна суміш подрібнених до необхідної крупності вітамінних препаратів і наповнювача, виготовлена за науково-обґрунтованими рецептами, яка у складі комбікормів та інших кормових сумішей забезпечує потребу тварин, птиці у вітамінах. Наповнювач в складі преміксів складає 70-90 %. Його вибір і спосіб підготовки впливають на якісні показники преміксів (однорідність, фізичні властивості). Сьогодні перевагу віддають використанню комплексних наповнювачів преміксів (КНП). Відомі КНП, які одержують шляхом змішування двох компонентів: органічного носія (висівки пшеничні) та мінерального розриджувача: крейда кормова [Молоскин С.А. Особенности технологии производства премиксов // Хранение и переработка зерна. - 2000. - № 4. - С. 29-30; Кузнецов С.Г. От чего зависит качество премиксов // Комбикорма. - 2003. - № 8. - С. 46-47; Український виробник кормів європейської якості // Agroexpert, 2016. - № 11 (100). - С. 56-57]; борошно вапнякове [Патент України № 21485. МПК (2006) A23K 1/16. Композиція інгредієнтів комплексних наповнювачів при виробництві преміксів / Єгоров Б.В., Макаринська А.В., Браженко В.Є. - № u200610584; Заявл. 06.10.2006; Опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3]; бентонітові глини [Патент 2279812 RU. МПК С 2 A23K 1/16 (2006.01) Способ підготовки отрубей, как наполнителя для премиксов / А.А. Бугаев, И.Н. Жукова, Е.В. Соловьев и др. Кубанский гос-ный технол. Ун-т. № 2004124287/13; заявл. 09.08.2004; Опубл. 20.07.2006. - 4 с.]; сапропель [Мальцев, А. Использование сапропеля в качестве наполнителя премиксов А. Мальцев, Н. Мальцева, О. Ядрищенская, Л. Богданова, И. Коршева [и др.] // Птицеводство. - 2009. - № 7. - С. 24-25; Патент РФ 2088109, кл. A23K 1/16 Премикс / Дудин В.М., Климовицкий М.Л., Лазарев Ю.П., Танифа В.В., Дюкар И.В., Кузнецов С.Г., Тимофеев Г.В., Тимофеев В.В.; Заяв. 02.21.1995; Опубл. 27.08.1997; Аржанкова Ю.В., Лисица П.В., Васина А.Ю., Кириллова Е.В. Перспективы использования сапропеля в птицеводстве // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии, 2019. - № 1. - С. 7-12].

Недоліками таких способів є розшарування комплексного наповнювача (КН) під час переміщення, завантаження та розвантаження бункерів, що негативно впливає на подальше їх змішування з біологічно активними речовинами (БАР), забезпечення рівномірного їх розподілу у готовому преміксі та його стабільності складу [Gabrijela Tavyar-Kalcher, Anton Vengust. Stsbility of vitamins in premixes // Animal Feed Science and Technology, 2007. - Vol. 132 (1). - P. 148-154.; Michael c. Allwood, Melanie C. J. Kearney. Compatibility and Stability of Additives in Parenteral Nutrition Admixtures // Nutrition, 1998. - Vol. 14. - № 9. - P. 697-706].

Також недоліком таких наповнювачів є те, що у преміксах на їх основі є ймовірність взаємодії між компонентами внаслідок ефектів синергізму та антоганізму, особливо при виробництві комплексних преміксів, в яких солі мікроелементів виступають як каталізатори окислювання вітамінних препаратів [Норберт Альберс. Стабильность витаминов в производственном процессе // Комбикорма. - 2000. - № 5. - С. 33-36.; Гапонова Р.Г., Машківський М.М. Як послабити небажану взаємодію вітамінів і мікроелементів у преміксі // Корми і факти, 2014. - № 3 (43). - С 20-23.; Geiger A., Kleinschmit D., Linares L., Russrl J., Rambo Z. Vitamin shortages: Some practical recommendations // All About Feed, 2018. - Vol. 26. - № 2. - P. 30-31].

Однорідна суміш (премікс, комбікорм) повинна містити всі компоненти і поживні речовини в будь-якій одиниці маси в однакових пропорціях, які зазначені у рецепті [Панин И., Колпаков Ю., Гречишников В., Панин А. Оценка вариаций распределения микрокомпонентов в суточном рационе // Комбикорма, 2011. - № 4. - С. 31-32].

Для того, щоб малі дози БАР були рівномірно розподілені в малих дозах в складі преміксу, комплексний наповнювач повинен бути в достатній мірі подрібнений, а для усунення розшарування внаслідок самосортування та стабілізації складу повинен змішуватися з препаратами БАР у декілька етапів або його компоненти повинні бути зафіксовані шляхом формування.

Так, відомий спосіб підготовки наповнювача преміксів включає приймання сировини, її очищення від некормових і металевих домішок, сушіння та здрібнення. Наповнювач дозують та змішують окремо з вітамінними препаратами, зі сполуками мікроелементів, з середніми компонентами та з мікроелементами на головній лінії дозування при виробництві преміксів [Правильно выбираем премикс // Комбикорма, 2012. - № 6. - С. 90; Беккер А. Качественные

премиксы - высокие результаты // Комбикорма. - 2001. - № 2. - С. 42]. Однак подальше переміщення або транспортування не гарантує стабільність складу преміксу на такому наповнювачі.

Відомо формування комплексних наповнювачів шляхом багатостадійного дозування і змішування, так зване механічне капсулювання [Егоров Б.В., Макаринская А.В. Теоретические основы производства премиксов нового поколения // Наукові праці Одеськ. нац. акад. харч. технологій / Міністерство освіти і науки України. - Одеса, 2007. - Вип. 30. - Т. 2. - С 72-76].

Відомий спосіб псевдокапсулювання, розроблений компанією "БіоПро" та ТОВ "Адісео Євразія", який включає спосіб підготовки і використання наповнювача при виробництві преміксів в два етапи: перший - БАР фіксуються на наповнювачі-носії (висівках пшеничних); другий - суміш покривається зовні мінеральною оболонкою наповнювача, який в класичних преміксах виступає як наповнювач-розріджувач (крейда, борошно з черепашки та детритусовий вапняк). Отримана таким чином псевдокапсула менше контактує з вологою і киснем повітря, більш стійка до окиснення і не розпадається, що позитивно впливає на збереження препаратів БАР [Герасимов Я.В., Рысев О.А. Технология псевдокапсулирования - современный подход к производству премиксов // Комбикорма. - 2008. - № 1.]. Недоліком способу є розшарування суміші при подальшому переміщенні та транспортуванні.

Відома технологія виробництва преміксів у вигляді "гранул" розміром 7 мм без використання теплової обробки, яка запропонована фірмою "Nutristar International" S.A. (Франція) ["Гранулированный" премикс NUCLEOR. Техническая информация компании Сиветра Агро. Кормовые добавки для сельскохозяйственных животных и птицы. 2 с.], що дозволяє забезпечити рівномірність розподілу БАР у складі преміксу. Незважаючи на те, що наповнювач преміксу позитивно впливає на гранулометричний склад готового преміксу, забезпечує його гомогенність та якість при подальшому змішуванні з компонентами комбікорму, попереджує розшарування частинок комбікорму під час транспортування та в годівницях, такий премікс можна застосовувати для збагачення і балансування раціонів дорослих тварин і сільськогосподарської птиці тільки у розсипних комбікормах та виключає його застосування для молодняка, а також у складі гранульованих комбікормів [Пряхін А.В., Статнік І.Я., Мельник В.В. Семинар "Хайсекс-2013" у Фрунзе: сучасні аспекти селекції, утримання, годівлі і ветеринарного захисту курей // Сучасне птахівництво, 18 № 6 (127), червень 2013. - С 16-19].

Відомий спосіб одержання мікрогранульованого преміксу [Патент RU 2519835. МПК (2012) A23K 1/16, A23P 1/02, A23K1/00, B01J2/16, B01J 2/28. Способ получения микрогранулированной формы премикса /Косарев К.Л., Морозов А.М., Набиуллин А.Ш., Румянцев С.Д. - № u2012149615/13; Заявл. 22.11.2012; Опубл. 20.06.2014], який включає одночасну підготовку наповнювача і БАР, мікроподрібнених і підготовлених до розмірів частинок 5-150 мкм. Мікроподрібнені компоненти подають в сушарку-мікрогранулятор, в якій формують псевдорозріджений шар і здійснюють змішування подрібнених компонентів сировини з подальшим мікрогранулюванням отриманої суміші і її сушінням. На стадії мікрогранулювання в суміш вводять розчинні мікро- і ультрамікрокомпоненти шляхом тонкого розпилення через форсунку разом з розчином зв'язуючої речовини на етапі формування мікрогранул. Швидкість введення складає 0,02-0,04 г/хв на 1 грам вихідної сухої суміші, при цьому періодично здійснюють контрольний відбір гранул. Отримані гранули розміром 0,8-1,0 мм висушують при температурі + 35-55 °С. Спосіб дозволяє рівномірно розподілити мікрокомпоненти по масі гранули, знизити витрати мікроелементів в процесі отримання і знизити пилоутворення при використанні преміксу. До основного недоліку даного способу належить енергоємний етап сушіння, що значно підвищує вартість готової продукції.

Також відомий спосіб утворення стабільних гранул Titan, розроблений компанією Lallemand Animal Nutrition [Baulrz M., Castex M., Dussert L. Each yeast product requires its own approach // All about feed, 2013. - 04. - Р. 16-17], який також включає утворення гранул шляхом сушіння у псевдорозрідженому шарі. До переваг отриманих гранул належить можливість їх подальшого гранулювання при температурі не вище + 85 °С. До недоліків способу - використання дорогої дріжджової оболонки та енергоємний процес сушіння.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є спосіб підготовки комплексних наповнювачів при виробництві преміксів [Патент України № 21401. МПК (2006) A23K 1/16. Опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3]. Спосіб включає приймання висівок пшеничних, вилучення сторонніх домішок, накопичення висівок в бункерах, сушіння, просіювання для розподілу на фракції, здрібнення та змішування з компонентом із гідрофільною здатністю та витримування суміші у накопичувальних ємностях протягом 4 годин. Як компонент з гідрофільною здатністю використовують борошно вапнякове.

Використання сухого нейтрального наповнювача розріджувача (борошна вапнякового) у складі КНП у певному співвідношенні висівки пшеничні: вапнякове борошно (75:25 - для виробництва вітамінного преміксу; 50:50 - для виробництва комплексного преміксу; 15:85 - для виробництва мінерального преміксу) впливає на перерозподіл вологи у готовому КНП, що дозволяє отримати КНП з заданим значенням масової частки вологи в межах від 8 до 10 % без застосування енерговитратного процесу сушіння. Збільшення масової частки висівок пшеничних у складі КНП більше, ніж 75 % призводить до отримання суміші, яка не відповідає вимогам, що пред'являються до наповнювачів при виробництві преміксів [Егоров Б.В., Браженко В.Е., Балочкин В.И. Технологические основы повышения эффективности наполнителей премиксов // Зернові продукти і комбікорми, 2002. - № 2. - С. 28-31].

Даний спосіб вибрано як найближчий аналог. Найближчий аналог і спосіб, що заявляється, включають наступні спільні операції:

приймання окремо висівок пшеничних і борошна вапнякового;

вилучення сторонніх домішок;

дозування і змішування висівок пшеничних і борошна вапнякового у заданих співвідношеннях;

відволожування;

просіювання для розділення на фракції;

подрібнення крупної фракції;

змішування мілкої і подрібненої фракцій.

Недоліком способу за найближчим аналогом є те, що при подальшому переміщенні, транспортуванні КНП відбувається його розшарування, внаслідок самосортування, що не забезпечує умови ідеального змішування з компонентами преміксу і подальше змішування готового преміксу з компонентами комбікорму не забезпечує стабільність складу та рівномірність розподілу БАР у комбікормі.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб підготовки комплексного наповнювача при виробництві вітамінних преміксів, в якому за рахунок стабілізації складу розсипного комплексного наповнювача шляхом гранулювання або брикетування забезпечити отримання стабільного до самосортування комплексного наповнювача при виробництві вітамінних преміксів та однорідні вітамінні премікси на його основі.

Поставлена задача вирішена способом підготовки комплексного наповнювача при виробництві вітамінних преміксів, що включає приймання окремо висівок пшеничних і борошна вапнякового, вилучення сторонніх домішок, дозування висівок пшеничних і борошна вапнякового, змішування висівок пшеничних і борошна вапнякового у заданих співвідношеннях, відволожування, просіювання для розподілу на фракції, подрібнення крупної фракції і змішування дрібної і подрібненої фракцій, при цьому, згідно з корисною моделлю, отриманий розсипний комплексний наповнювач для вітамінних преміксів піддають стабілізації складу шляхом формування з одночасним введенням 2,0-3,0 мас. % 2,5 %-го водного розчину карбоксиметилцелюлози, сформований комплексний наповнювач охолоджують, подрібнюють та фракціонують, крупну фракцію направляють на повторне подрібнення, дрібну фракцію подають на фасування готового продукту, а стабілізацію складу розсипного комплексного наповнювача для вітамінних преміксів здійснюють шляхом гранулювання або брикетування при масовому співвідношенні висівки пшеничні: борошно вапнякове (70...75): (25...30) відповідно.

Спосіб підготовки комплексного наповнювача при виробництві вітамінних преміксів пояснюється рисунками, де:

Фіг. 1 - Спосіб підготовки комплексного наповнювача для вітамінних преміксів.

Фіг. 2 - Залежність міцності сформованих комплексних наповнювачів для вітамінних преміксів від % введення зв'язуючої речовини (1 % - приклад 7; 2 % - приклад 1, 2; 3 % - приклад 4, 6; 4 % - приклад 8).

Фіг. 3 - Комплексні наповнювачі для вітамінних преміксів, які одержані різними способами формування (а - гранулювання, б - брикетування, в - подрібнення гранул).

Для підвищення ефективності процесу формування та якості сформованих продуктів у прес-гранулятор подають допоміжну зв'язуючу речовину - 2,5 %-ий водний розчин карбоксиметилцелюлози (КМЦ). Співвідношення інгредієнтів комплексного наповнювача для вітамінних преміксів та відсоток введення зв'язуючого розчину встановлені експериментально на основі результатів дослідження крихкості гранул/брикетів, які представлені на Фіг. 2. Оптимальний відсоток введення розчину КМЦ, при якому крихкість гранул/брикетів не перевищує нормативне значення 8 %, знаходиться в межах 2,0...3,0 мас. %.

Приклад 1. Висівки пшеничні з масовою часткою вологи 12,4 %, борошно вапнякове з масовою часткою вологи 0,9 % очищують від не кормових домішок в просіювальній машині на

- ситі з діаметром отворів 10 мм, від металевих домішок на магнітному сепараторі, спрямовують в оперативні бункера, дозують, змішують та відволожують в бункері протягом 4-х годин. КНП фракціонують в просіювальній машині на ситі ПР № 12 з розмірами отворів 1,2×1,2 мм. Сходову фракцію з сита ПР № 12 ПР № 12 подрібнюють в молотковій дробарці та об'єднують з проходковою. Отриманий КНП у співвідношенні, мас. %: висівки пшеничні 75, борошно вапнякове 25 гранулюють у прес-грануляторі марки ОПГ 150 при наступних технологічних характеристиках і режимах:

габаритні розміри прес-гранулятора (довжина, ширина, висота, діаметр, мм)	800×400×900
кількість роликів, шт	2
потужність двигуна, кВт	4,0
продуктивність, т/год.	0,1
діаметр філь'єр, Ø, мм	7,7
масова частка вологи, W, %	17,0
температура розігріву матриці, °С	+90±5
температура гранул на виході з пресу, °С	+70±3
зв'язувальна речовина (2,5 %-ий водний розчин КМЦ), %	2,5

- Отримані гранули комплексного наповнювача КН (Фіг. 3) охолоджують до температури, яка не перевищує  $\pm 10$  °С температури навколишнього середовища та подрібнюють з послідовим просіюванням на ситі ПР № 12, крупну фракцію - схід з сита ПР № 12 направляють на повторне подрібнення, а прохід сита ПР № 12 використовують як наповнювач вітамінних преміксів.

Отримано КН для вітамінних преміксів у виді крупки з масовою часткою вологи 7,6 %, об'ємною масою 680 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,2 кг/м<sup>3</sup>, середнім розміром частинок 0,55 мм.

- Приклад 2. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1 шляхом брикетування. відрізняється технологічними режимами формування:

габаритні розміри прес-гранулятора (довжина, ширина, висота, діаметр, мм)	800×400×900
кількість роликів, шт	2
потужність двигуна, кВт	4,0
продуктивність, т/год.	0,15
діаметр філь'єр, Ø, мм	19
масова частка вологи, W, %	17
температура розігріву матриці, °С	+85±5
температура гранул на виході з пресу, °С	+60±3
зв'язувальна речовина (2,5 %-ий водний розчин КМЦ), %	2,5

Отримані брикети КН (Фіг. 3) охолоджують до температури, яка не перевищує  $\pm 10$  °С температури навколишнього середовища та подрібнюють з послідовим просіюванням на ситі ПР № 12, крупну фракцію - схід з сита ПР № 12 направляють на повторне подрібнення, а прохід сита ПР № 12 використовують як наповнювач вітамінних преміксів.

- Отримано КН для вітамінних преміксів у виді крупки з масовою часткою вологи 8,2 %, об'ємною масою 675 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,2 кг/м<sup>3</sup>, середнім розміром частинок від 0,53 мм.

Приклад 3. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1. відрізняється тим, що КН для вітамінних преміксів у співвідношенні, мас. %: висівки пшеничні 70, борошно вапнякове 30.

- Отримано КН для вітамінних преміксів у виді крупки з масовою часткою вологи 7,4 %, об'ємною масою 690 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,22 кг/м<sup>3</sup>, середнім розміром частинок 0,53 мм.

Приклад 4. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1. відрізняється тим, що після охолодження гранули КН для вітамінних преміксів направляють на зберігання.

Отримано гранули КН для вітамінних преміксів діаметром 7,7 мм, з масовою часткою вологи 7,6 %, об'ємною масою 675 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,2 кг/м<sup>3</sup>, крихкістю 8 %.

Приклад 5. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 2. відрізняється тим, що КН для вітамінних преміксів у співвідношенні, мас, %: висівки пшеничні 70, борошно вапнякове 30.

5 Отримано брикети КН для вітамінних преміксів діаметром 18,9 мм, з масовою часткою вологи 7,7 %, об'ємною масою 685 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,22 кг/м<sup>3</sup>, крихкістю 12 %.

Приклад 6. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 2. відрізняється тим, що після охолодження брикети КН для вітамінних преміксів направляють на зберігання.

10 Отримано брикети КН для вітамінних преміксів діаметром 19,0 мм, з масовою часткою вологи 7,9 %, об'ємною масою 675 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,21 кг/м<sup>3</sup>, крихкістю 10 %.

Приклад 7. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1. відрізняється відсотком введення допоміжної зв'язуючої речовини - 1,0 % 2,5 %-го водного розчину КМЦ і після охолодження гранули КН для вітамінних преміксів направляють на зберігання.

15 Отримано гранули КН для вітамінних преміксів діаметром 7,7 мм, з масовою часткою вологи 7,5 %, об'ємною масою 670 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,2 кг/м<sup>3</sup>, крихкістю 20 %, що не відповідає нормативним вимогам.

Приклад 8. Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1. відрізняється відсотком введення допоміжної зв'язуючої речовини - 4,0 % 2,5 %-го водного розчину КМЦ і після охолодження гранули КН для вітамінних преміксів направляють на зберігання.

20 Отримано гранули КН для вітамінних преміксів діаметром 7,7 мм, з масовою часткою вологи 8,0 %, об'ємною масою 685 кг/м<sup>3</sup>, щільністю 1,23 кг/м<sup>3</sup>, крихкістю 22 %, що перевищує нормативні вимоги.

25 Аналізуючи фізичні властивості комплексного наповнювача для вітамінних преміксів, очевидно, що подрібнений після формування комплексний наповнювач для вітамінних преміксів найбільше наближається до фізичних властивостей готового комбікорму, що при їх змішуванні забезпечить високу однорідність розподілу компонентів.

30 Запропонований спосіб дозволив стабілізувати склад комплексного наповнювача для вітамінних преміксів, усунути явище його розшарування внаслідок самосортування під час переміщення, транспортування, зберігання, що в подальшому забезпечує оптимальні умови його змішування з вітамінними препаратами та одержання однорідного вітамінного преміксу, який слід застосовувати при виробництві бінарних комбікормів та комбікормів вирівняного гранулометричного складу.

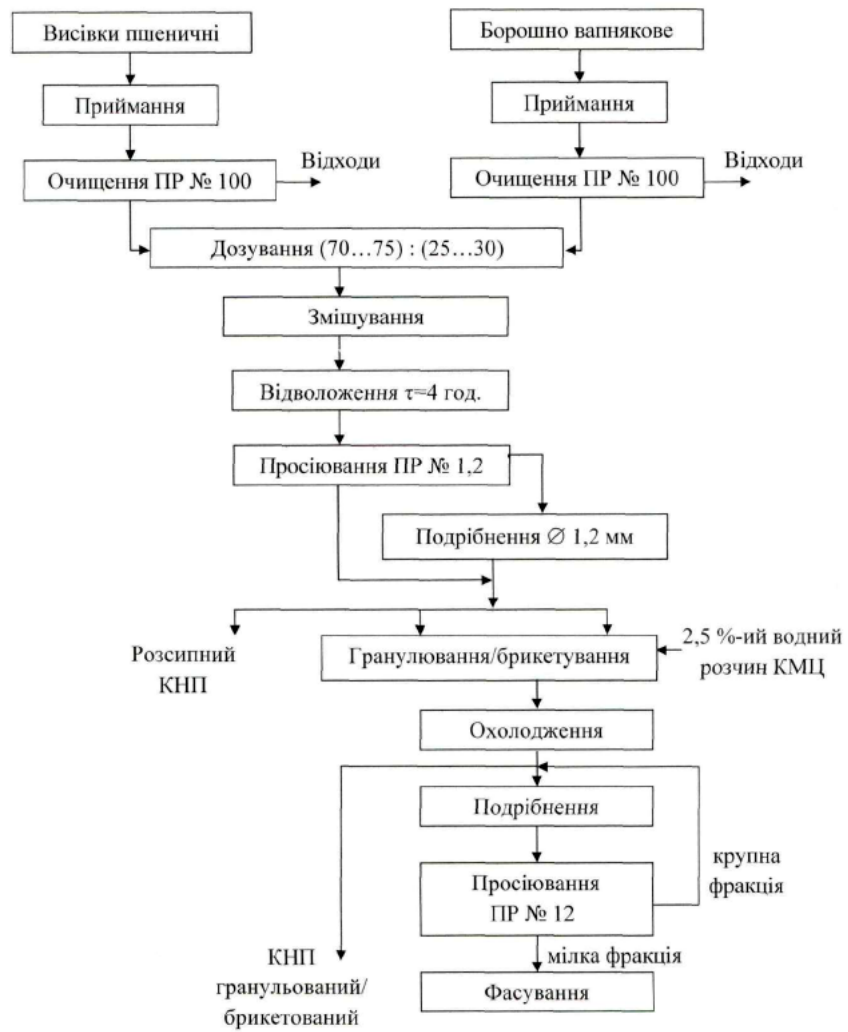
35 Запропонований спосіб підготовки КН для вітамінних преміксів шляхом формування було апробовано у лабораторних умовах кафедри технології комбікормів і біопалива ОНАХТ та промислових умовах підприємств ТГ "ВБА" "Известняки" (м. Кам'янець-Подільський) та СТОВ "АГРОФІРМА-БУЛЮК" (Херсонська обл.), використовуючи серійне технологічне обладнання.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

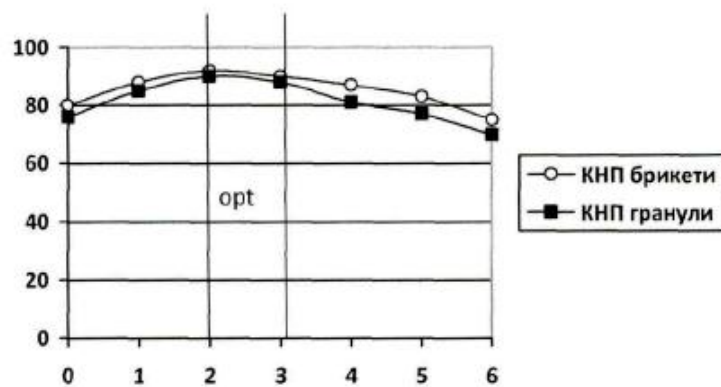
40 Спосіб підготовки комплексного наповнювача при виробництві вітамінних преміксів, що включає приймання окремо висівок пшеничних і борошна вапнякового, вилучення сторонніх домішок, дозування висівок пшеничних і борошна вапнякового, змішування висівок пшеничних і борошна вапнякового у заданих співвідношеннях, відволожування, просіювання для розподілу на фракції, подрібнення крупної фракції і змішування дрібної і подрібненої фракцій, який

45 **відрізняється** тим, що отриманий розсипний комплексний наповнювач для вітамінних преміксів піддають стабілізації складу шляхом гранулювання або брикетування з одночасним введенням 2,0-3,0 мас. % 2,5 %-го водного розчину карбоксиметилцелюлози, сформований комплексний наповнювач охолоджують, подрібнюють та фракціонують, крупну фракцію направляють на повторне подрібнення, дрібну фракцію подають на фасування готового продукту, при цьому

50 висівки пшеничні і борошно вапнякове беруть у співвідношенні (70....75): (25...30) мас. % відповідно.

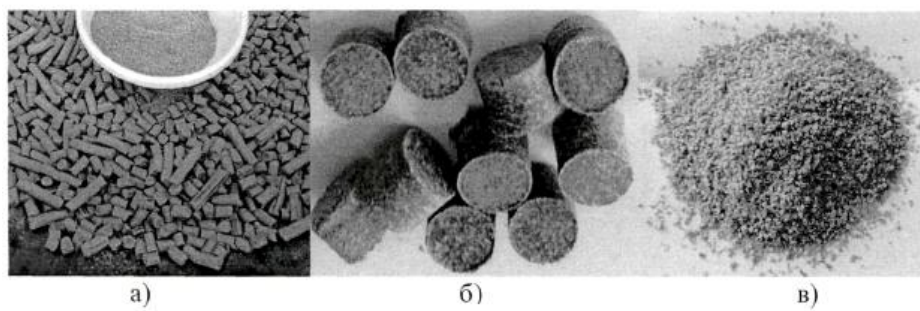


Фіг. 1



Фіг. 2





**Фіг. 3**