

**ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ВИСОКОПРОТЕЇНОВИХ  
КОРМОВИХ ДОБАВОК З ГІДРОЛІЗОВАНОЇ ПІР'ЯНОЇ СИРОВИНИ ТА КРОВІ  
В ТОВ «КОМПЛЕКС АГРОМАРС»**

**М. В. ГЛАДІЙ<sup>1</sup>, І. І. МУРЖА<sup>1</sup>, В. Г. КЕБКО<sup>1</sup>, Ю. П. ПОЛУПАН<sup>1</sup>  
М. Г. ПОРХУН<sup>1</sup>, Л. О. ДЄДОВА<sup>1</sup> І. В. ШЕЛЯГ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<sup>2</sup>ТОВ «Комплекс Агромарс» (Гаврилівка, Україна)

[murzhaivan@bigmir.net](mailto:murzhaivan@bigmir.net)

*В статті викладено інноваційну технологію виробництва високопротеїнових кормових добавок з гідролізованої пір'яної сировини і крові. Пір'яна сировина транспортується з заводу забою птиці на завод з переробки відходів на кормові цілі і складається в бункер зберігання, а звідти за допомогою гвинтового конвеєра подається в стрічковий металодетектор для видалення металічних частин, а далі – в гідролізер безперервної дії для гідролізу пір'яної сировини. Гідроліз пера відбувається за тиску 4,0–4,8 бар і температури 145–150<sup>0</sup>С протягом 40 хвилин і автоматично запрограмованого контролю комп'ютера. Гідролізований пір'яний продукт розвантажуються під тиском пари в бункер дискової сушилки. Кров транспортується з забійного заводу на завод з переробки відходів і перекачується в танк для крові. Далі кров подається безперервно з танка за допомогою насоса в коагулятор, де коагулюється. Зкоагульовані тверді частинки крові подаються гвинтовим конвеєром в бункер дискової сушилки, де вона перемішується з гідролізованим пером. Гідролізоване перо і тверді частинки крові надходять в дискову сушилку безперервної дії за допомогою гвинтового конвеєра. Сухе пір'янокров'яне кормове борошно з дискової сушилки розвантажуються розвантажувальним шнеком на вібраційне сито для видалення чужорідних частин, потім гвинтовим конвеєром транспортується в охолоджувач. Охолоджене борошно транспортується за допомогою гвинтового конвеєра на борошномельний пристрій, де перемелюється. З борошномельного пристрою борошно транспортується ковшовим елеватором на гвинтовий конвеєр, а далі – на упаковочний жолоб з ваговою шкалою, де пакується в мішки.*

**Ключові слова:** високопротеїнові кормові добавки, пір'яна сировина, гідроліз, кров

**INNOVATIVE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF HIGH-PROTEIN FEED  
ADDITIVES FROM HYDROLYZED FEATHER RAW MATERIALS AND BLOOD IN LLC  
"COMPLEX AGROMARS"**

**M. V. Gladyi<sup>1</sup>, I. I. Murzha<sup>1</sup>, V. G. Kebko<sup>1</sup>, Yu. P. Polupan<sup>1</sup>, N. G. Porkhun<sup>1</sup>, L. A. Dedova<sup>1</sup>,  
I. V. Shelyag<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets NAAS (Chubynske, Ukraine)

<sup>2</sup>LLC "Complex Agromars" (Gavrilovka, Ukraine)

*The article presents an innovative technology of production of high-protein feed additives from hydrolyzed feather raw materials and blood. The feather raw materials is transported from the poultry slaughter plant to the waste processing plant for feed purposes and stored in a storage bin, and from there, by dint of a screw conveyor, is fed into the band metal detector to remove the metal parts, and then into the continuous hydrolyzer for the hydrolysis of the feather raw materials. The hydrolysis of the feather is carried out at a pressure of 4,0–4,8 bar and a temperature of 145–150<sup>0</sup>C for 40 minutes with automatic programmed computer monitoring. The hydrolyzed feather product is discharged under the steam pressure into the bin of the disk dryer. Blood is transported from the slaughterhouse to a waste processing plant and pumped to a blood tank. Then the blood is fed continuously*

© М.В. ГЛАДІЙ, І. І. МУРЖА, В. Г. КЕБКО, М. Г. ПОРХУН,  
Л. А. ДЄДОВА, І. В. ШЕЛЯГ, 2017

*from the tank by means of a pump into the coagulator, where it coagulates. The coagulated solid particles of blood are fed by a screw conveyor into the bin of the disk dryer, where they are mixed with a hydrolyzed feather. The hydrolyzed feather and the solid particles of blood proceed a continuous disk dryer by dint of a screw conveyor. The dry feather-blood meal from the disk dryer is unloaded by a unloading screw into a vibration sieve to remove foreign parts, then it is transported to the cooler by a screw conveyor. The cooled meal is transported by dint of a screw conveyor to the milling unit, where it is ground. From the flour milling device, the flour is transported by a bucket elevator to a screw conveyor, and then to a packing trough with a weight scale, where it is packed in sacks.*

**Keywords:** high-protein feed additives, feather raw materials, hydrolysis, blood

## **ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК С ГИДРОЛИЗОВАННОГО ПЕРЬЕВОГО СЫРЬЯ И КРОВИ В ООО «КОМПЛЕКС АГРОМАРС»**

**М. В. Гладий<sup>1</sup>, И. И. Муржа<sup>1</sup>, В. Г. Кебко<sup>1</sup>, Ю. П. Полупан<sup>1</sup>, Н. Г. Порхун<sup>1</sup>, Л. А. Дедова<sup>1</sup>, И. В. Шеляг<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

<sup>2</sup>ТОВ «Комплекс Агротарс» (Гавриловка, Украина)

*В статье изложена инновационная технология производства высокопротеиновых кормовых добавок с гидролизированного перьевого сырья и крови. Перьевого сырья транспортируется из завода убой птицы на завод по переработке отходов на кормовые цели и складывается в бункер хранения, а оттуда с помощью винтового конвейера подается в ленточный металлодетектор для удаления металлических частей, а далее – в гидролизер непрерывного действия для гидролиза перьевого сырья. Гидролиз пера осуществляется при давлении 4,0 – 4,8 бар и температуре 145 – 150 °С в течение 40 минут при автоматическом запрограммированном контроле компьютера. Гидролизированный перьевой продукт разгружается под давлением пара в бункер дисковой сушилки. Кровь транспортируется с убойного завода на завод по переработке отходов и перекачивается в танк для крови. Далее кровь подается непрерывно из танка с помощью насоса в коагулятор, где коагулируется. Скоагулированные твердые частицы крови подаются винтовым конвейером в бункер дисковой сушилки, где они перемешиваются с гидролизированным пером. Гидролизированное перо и твердые частицы крови поступают в дисковую сушилку непрерывного действия с помощью винтового конвейера. Сухая перо-кровяная кормовая мука с дисковой сушилки разгружается разгрузочным шнеком на вибрационное сито для удаления инородных частей, затем винтовым конвейером транспортируется в охладитель. Охлажденная мука транспортируется с помощью винтового конвейера на мукомольное устройство, где перемалывается. С мукомольного устройства мука транспортируется ковшевым элеватором на винтовой конвейер, а далее – на упаковочный желоб с весовой шкалой, где упаковывается в мешки.*

**Ключевые слова:** высокопротеиновые кормовые добавки, перьевого сырья, гидролиз, кровь

**Вступ.** В останні роки виробництво і використання кормових добавок тваринного походження в Україні різко знизилось, що пояснюється скороченням в декілька разів у нашій країні поголів'я великої рогатої худоби, а також в результаті випадків захворювання поголів'я свиней африканською чумою. В той же час в Україні останнім часом інтенсивного розвитку набула галузь промислового птахівництва, зокрема вирощування і переробка на м'ясо курчат-бройлерів. При цьому значна кількість нехарчових відходів забою птиці на багатьох птахофабриках не переробляється на кормові цілі, що не тільки призводить до великих втрат цінної високобілкової сировини, але й є серйозною причиною забруднення навколишнього середовища і погіршення екології довкілля.

Раніше науковими співробітниками Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубца НААН України спільно з спеціалістами НВП «Біокор-Агро» (с. Григорівка

Обухівського району Київської області) була розроблена малогабаритна технологія виробництва комбінованих енергопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби і забою птиці. На цю розробку одержано декілька патентів на винаходи, в тому числі патент на корисну модель «Малогабаритний пристрій для виробництва сухих комбінованих енергопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки рибної і тваринної сировини» [1]. Розроблено і затверджено державний стандарт (ДСТУ) на виробництво цих кормових добавок [2]. Малогабаритна технологія виробництва кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби і забою птиці впроваджена в НВП «Біокор-Агро» [3]. Щорічне виробництво кормових добавок на підприємстві становить близько 2 тис. тон.

Наразі актуальною проблемою є організація переробки нехарчових відходів забою птиці на кормові цілі на птахофабриках промислового типу, зокрема з пир'яної сировини і крові.

Виробництво білкових кормів з пир'яної сировини має певну особливість. Пир'я і пух відносяться до кератинової сировини. За хімічним складом кератинова сировина є природним концентратом білка, однак у натуральному стані пир'яна кератинова сировина не розчиняється у воді, не перетравлюється і не засвоюється в організмі тварин через наявність у молекулі білка дисульфідних зв'язків типу -S-S- між поліпептидними ланцюгами. Тому білки пир'яної кератинової сировини тільки після гідролізу, внаслідок розриву дисульфідних зв'язків, стають водорозчинними, добре перетравлюються і засвоюються в організмі тварин.

Режим роботи відомих вакуум-горизонтальних котлів не забезпечує повного гідролізу кератинової сировини. Тому м'ясо-кісткове борошно, одержане з відходів птахопереробних підприємств у вакуум-горизонтальних котлах, має перетравність протеїну на рівні лише 31–37%, а борошно тільки з пир'яної сировини – ще меншу. У зв'язку з цим з метою підвищення якості і перетравності кормового борошна з відходів птахопереробних підприємств в Україні вивчали спосіб їх використання шляхом екструзії. Цей спосіб дає можливість забезпечувати одночасно дію на кормовий продукт не тільки високої температури, але й тиску. Експериментально було встановлено, що оптимальним режимом для виробництва кормового борошна з відходів птахофабрик шляхом екструзії є такий: температура робочих циліндрів екструдера – 250–300°C, експозиція (час перебування продукту в екструдері під дією заданої температури) – 45–105 сек., вологість сировини, що переробляється, – 20–30%. Перетравність протеїну у кормовому борошні, одержаному з відходів птахофабрик, становила 75–80%, тобто збільшилась в порівнянні з неекструдованим в 2–2,5 разів [4].

Відомий пристрій для виготовлення кормової білкової добавки з відходів сировини тваринного походження, зокрема пташиного пир'я, що міститься в екструдері, який відрізняється тим, що зона завантаження виконана необігріваною з поступовим нарощуванням тиску і видаленням з сировини вологи і повітря та ущільненням об'ємної маси сировини на кінцевій ділянці необігрівної зони екструдера у 8–16 разів. Звільнена від повітря ущільнена сировина потрапляє в обігрівну зону екструдера і під дією високих температур і подальшого нарощування тиску забезпечується проходження гідролізу білкових структур пир'яної сировини до амінокислотного складу. В момент виходу з екструдера тиск миттєво спадає до атмосферного, вода вибухоподібно перетворюється в пару, руйнуючи залишки білкових зв'язків, забезпечуючи повний гідроліз пир'яної сировини [5].

В Україні розроблені термохімічні технології гідролізу пир'яної сировини та виробництва пташиного пир'яного борошна у вакуум-горизонтальних котлах Лапса різної модифікації з використанням реагентів з різними хімічними властивостями (аміак, кальцинована сода, питна сода, сечовина, їдкий натрій). Найбільш ефективним з них виявився гідроліз пир'яної сировини у вакуум-горизонтальних котлах чи у сталевому реакторі типу 0110 – 5,0 – 4 – СА10 з використанням в якості хімічного каталізатора їдкового натрію (NaOH). На першому етапі гідролізу одержують КБП (концентрат білковий пир'яний). Гідроліз пир'яної сировини ведеться у 4% розчині NaOH за середньої температури 115°C упродовж 2 год. По закінченню гідролізу одержаний КБП, що має рН 10,8 од., нейтралізується 35–40% фосфорною кислотою

до рН 7–7,6 од., у тому ж гідролізері відразу після закінчення процесу гідролізу білкової сировини без охолодження отриманого гідролізату [6]. Нейтралізований білковий гідролізат з вмістом сухих речовин 25–35 % після фільтрування відправляється на сушку [7].

Отже, гідротермічний метод переробки м'ясо-кісткових відходів у вакуум-горизонтальних котлах має задовільні результати, але малоефективний при переробці пир'яної сировини. Більш ефективні методи переробки пир'яної сировини при застосуванні процесів екструзії та термохімічної обробки, але в зв'язку зі складністю технологічних процесів, великою затратністю та незадовільними санітарно-екологічними умовами виробництва ці технології не знаходять широкого застосування у виробництві. Заслуговує більш глибокого вивчення європейський досвід безвідходного виробництва і переробки відходів птахівництва, зокрема пир'яної сировини, методом їх обробки при високих температурах і високому тиску та безперервного технологічного процесу, а також можливості застосування цих технологій у вітчизняному великотоварному виробництві на птахофабриках промислового типу [8].

У зв'язку з цим, мета наших досліджень – розробити спільно з інженерно-технічними працівниками заводу з переробки нехарчових відходів забою птиці на кормові цілі в ТОВ «Комплекс Агромарс» Вишгородського району Київської області інноваційну технологію виробництва високопротеїнових кормових добавок з гідролізованої пир'яної сировини та крові, вивчити оптимальний режим гідролізу пир'яної сировини в гідролізері, зокрема, за параметрами тиску, температури, експозиції (час перебування пир'яної сировини в гідролізері за оптимальних параметрів тиску і температури), підібрати оптимальний режим роботи коагулятора крові для її обезводнення та встановити оптимальне співвідношення гідролізованого пир'яного продукту та зкоагульованої крові при виробництві повноцінної за амінокислотним складом і поживністю комбінованої кормової добавки.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені на основі патентного пошуку, огляду вітчизняної і зарубіжної літератури, вивчення сучасних світових інноваційних технологій переробки нехарчових відходів продукції птахівництва на високопротеїнові кормові добавки та вивчення передового досвіду вітчизняних птахокомплексів промислового типу з впровадження інноваційних технологій переробки відходів забою птиці, зокрема пир'яної сировини і крові, на кормові цілі. Місце проведення досліджень і розроблення технології виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок з гідролізованої пир'яної сировини і крові – ТОВ «Комплекс Агромарс» с. Гаврилівка Вишгородського району Київської області.

**Результати досліджень.** На сьогодні в ТОВ «Комплекс Агромарс» практично всі відходи переробки продукції птахівництва використовуються на виробництво високопротеїнових кормових добавок. Фактично, на підприємстві організовано безвідходне виробництво, що дає можливість не тільки суттєво забезпечувати потребу поголів'я птиці високоцінними кормовими добавками власного виробництва, але й попереджувати забруднення навколишнього середовища і покращувати екологію довкілля. З цією метою на «Комплексі Агромарс» збудовано завод з переробки відходів забою птиці на високопротеїнові кормові добавки тваринного походження. Для цього на заводі з переробки відходів забою птиці змонтовано і успішно працюють три технологічних лінії з виробництва кормових добавок: технологічна лінія з пир'яної сировини і крові, технологічна лінія з м'яких відходів, в основному з кишківника, і технологічна лінія з виробництва кормових добавок з загиблої птиці і відходів інкубаційного виробництва. Інноваційна технологія розроблена і змонтована за технологією компанії «Haarslev Industries». У цій публікації викладено опис розробленої інноваційної технології виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок з пир'яної сировини і крові.

Технологічна лінія виробництва комбінованих кормових добавок з пир'яної сировини і крові представляє собою закриту систему механізмів з нержавіючої сталі для гідролізу пера і коагуляції крові, з'єднаних між собою трубопроводами для подачі і транспортування сировини і готового корму з використанням гвинтових (черв'ячних) або ковшових конвеєрів.

Технологія переробки пир'яної сировини і крові на кормові цілі відбувається наступним чином.

Перо з заводу забою птиці транспортується на завод виробництва кормових добавок і розвантажуються в прийомний бункер, звідки за допомогою гвинтового конвеєра подається в стрічковий металодетектор для видалення металевих частин з пир'яної сировини. Зі стрічкового конвеєра перо подається в гідролізер безперервної дії за допомогою гвинтового конвеєра, де пир'яна сировина гідролізується. Завантаження, процес гідролізу і розвантаження гідролізера контролюється за допомогою комп'ютера. Гідроліз пир'яної сировини відбувається за тиску 4,0–4,8 бара і температури 145–150°C протягом 40 хвилин під автоматично запрограмованим контролем комп'ютера. Програма контролює автоматичне розвантаження гідролізера згідно заданої точки температури. Гідролізований пир'яний продукт видаляється з гідролізера під тиском пари і надходить в прийомний бункер сушилки.

Кров з заводу забою птиці транспортується на завод переробки відходів в прийомник, звідки перекачується в танк для крові, який містить 30 кубів. З танка кров безперервно перекачується насосом через коагулятор крові, де коагулюється вприском пари. Коагулятор містить гвинтовий конвеєр змішувач, що забезпечує оптимальний розподіл пари і ефективну коагуляцію крові та можливість попередити відкладення осадку. Коагульована кров проходить через декантер, де відбувається відділення води з крові.

Процес коагуляції контролюється програмним забезпеченням. Тверді частини крові транспортуються гвинтовим конвеєром в накопичувальний бункер, де вони перемішуються з гідролізованим пером. Гідролізоване перо і тверді частини крові надходять в дискову сушилку безперервної дії за допомогою гвинтового конвеєра. Дискова сушилка безперервної дії – це один з видів дискових сушилок з паралельними дисками, які забезпечують ефективно висушування кормового продукту з виходом продукції високої якості. Борошно розвантажуються за допомогою розвантажувального шнека. Швидкість і якість кормового продукту контролюється вимірюванням температури на виході дискової сушилки, де продукту гарантується точний вміст вологи. Далі, з розвантажувального шнека дискової сушилки, борошно подається на вібраційне сито для виявлення чужорідних частин і їх видалення з пир'яно-кров'яного борошна.

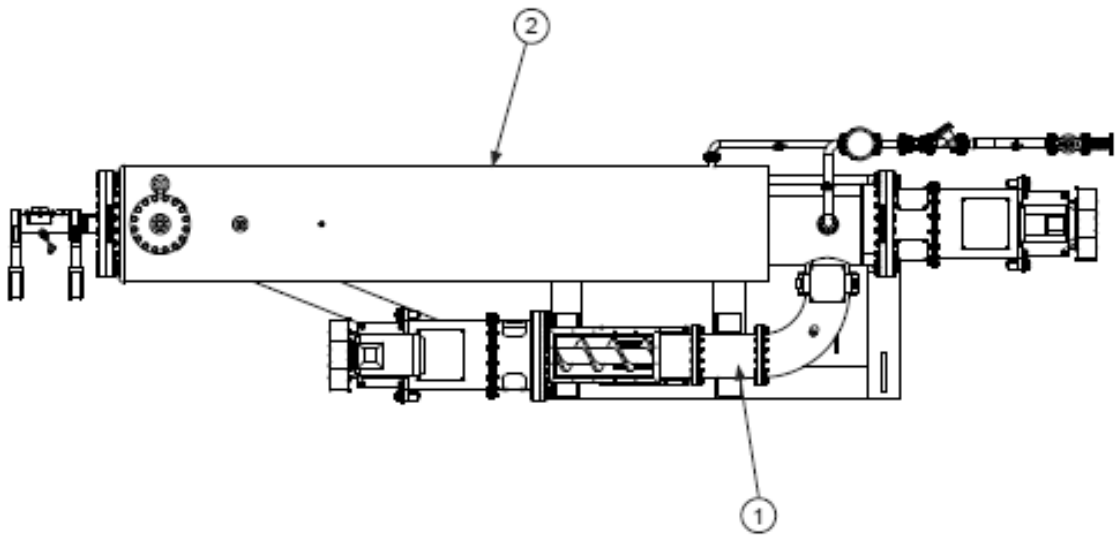
Пир'яно-кров'яне борошно накопичується на виході вібраційного сита в гвинтовім конвеєрі і транспортується в охолоджувач борошна.

Охолоджувач борошна має горизонтальний циліндричний статор і обертовий змішувач з лопатками, які піднімають борошно. Вентилятор подає повітря в охолоджувач через відкритий повітряний вхід і виходить в автоматичний мішковий фільтр. З охолоджувача борошно транспортується на борошномельний пристрій за допомогою гвинтового конвеєра, де перемелюється. З борошномельного пристрою борошно транспортується на гвинтовий конвеєр за допомогою ковшового елеватора. Після ковшового елеватора борошно транспортується на пакувальний жолоб з ваговою шкалою, де борошно пакується у бігбеги, звідки вони переміщуються за допомогою великого підйомника (кари).

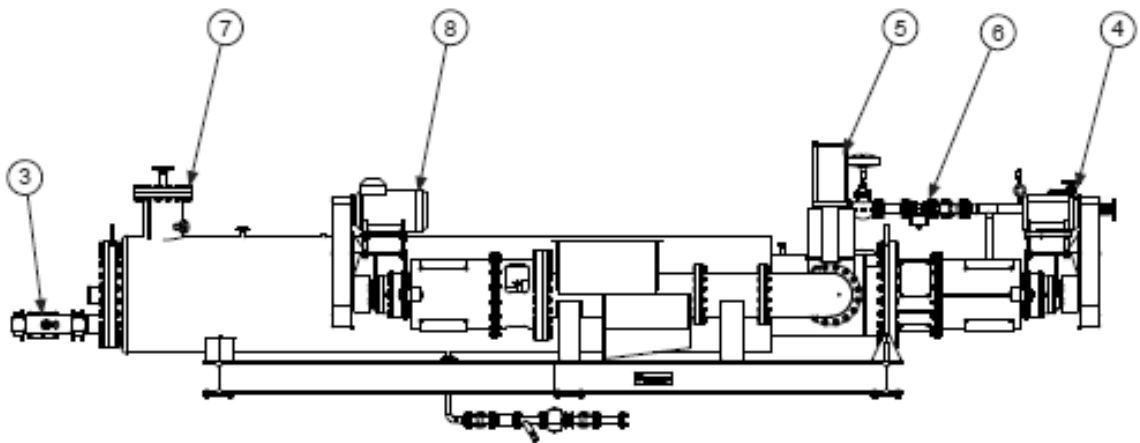
Головними механізмами переробки пир'яної сировини і крові на кормові цілі є гідролізер безперервної дії для гідролізу пера (паровий автоклав-утилізатор), коагулятор крові і дискова сушилка виробництва «Haarslev Industries». Ця компанія виробляє технологічне обладнання для переробки нехарчової тваринної сировини на кормові цілі.

Схема гідролізера безперервної дії (паровий автоклав-утилізатор) приведена на рисунку 1.

Гідролізер безперервної дії (паровий автоклав-утилізатор) призначається для безперервного гідролізу пера. Гідролізер безперервної дії складається з двох з'єднаних між собою пристроїв – блок живлення і гідролізер. Після того як пир'яна сировина надходить в гідролізер, починається її гідроліз під дією температури і тиску. В якості джерела тиску використовують пар. Нагрівання сировини відбувається через парову рубашку, встановлену навколо корпусу гідролізера.



а) вид зверху

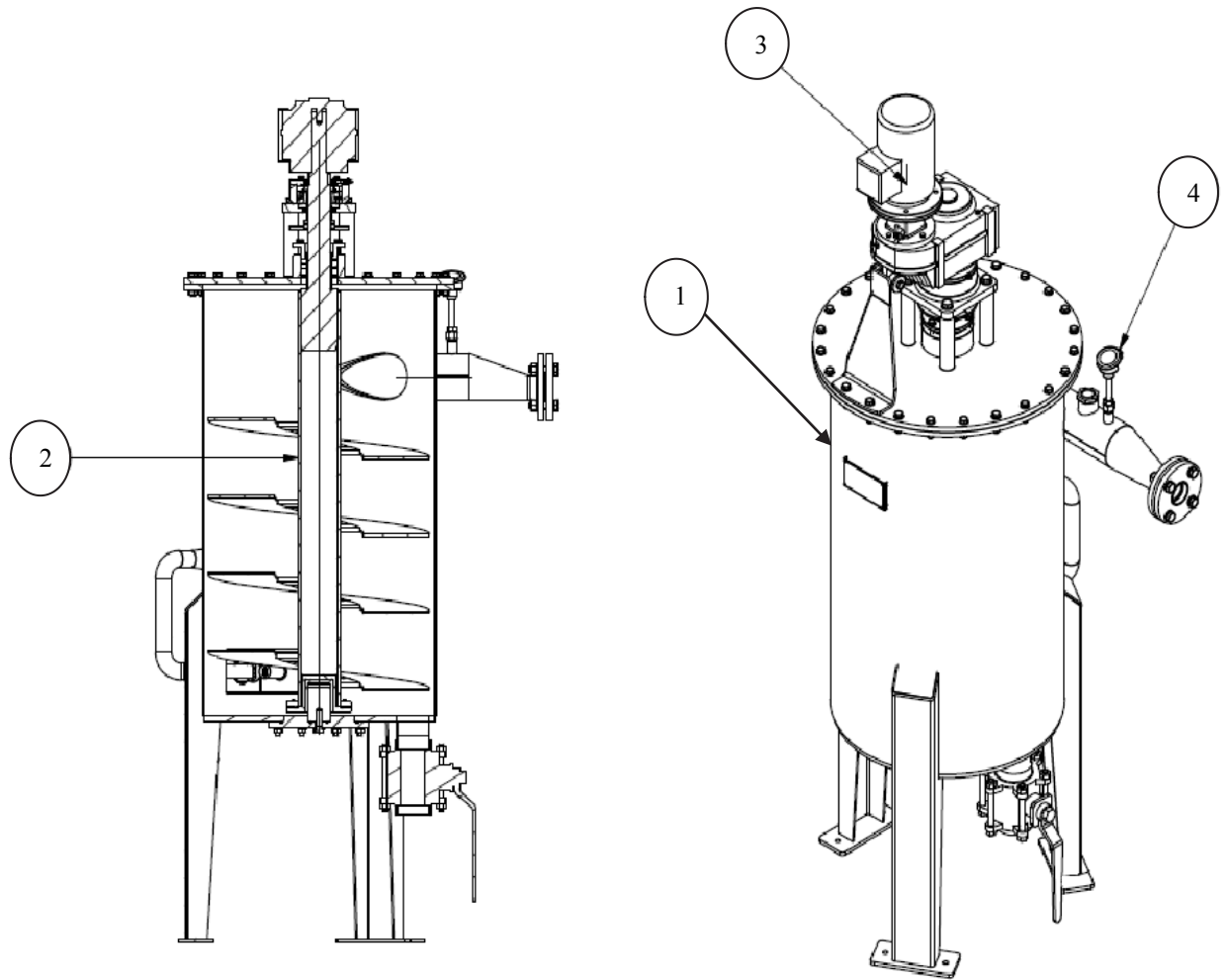


б) вид збоку

- 1 – блок живлення
- 2 – гідролізер
- 3 – клапан розвантаження
- 4 – вузол приводу гідролізера
- 5 – клапан завантаження гідролізера
- 6 – комплект клапанів для парового автоклава-утилізатора
- 7 – продувочний купол
- 8 – вузол приводу живильника

Рис. 1. Схема гідролізера безперервної дії

Коагулятор для крові компанії «Haarslev Industries» спеціально розроблений для контрольованого нагрівання і коагуляції крові тварин. Подача тепла в коагулятор відбувається шляхом терморегульованого нагрівання пару. Кров закачується в коагулятор, де спеціальний змішувач змішує пар і кров, забезпечує рівномірну коагуляцію і температуру на виході. Коагулятор для крові повністю виготовлений з нержавіючої сталі (рис. 2).



- 1 – коагулятор крові з нержавіючої сталі
- 2 – змішувач крові
- 3 – вузол приводу коагулятора
- 4 – температурний датчик коагулятора

Рис. 2. Схема коагулятора крові

Дискові сушилки використовують для безперервної теплової обробки або висушування побічних продуктів тваринного походження. Ротор складається з центральної труби, на яку наварено велику кількість вертикально розміщених паралельних дисків з подвійними стінками. Така конструкція утворює нагрівальну поверхню, яка забезпечує максимальну випаровувальну здатність за компактних розмірів. Волога сировина подається в дискову сушилку через впускний отвір з боку приводу. Сировинна переміщується через сушилку і переміщується за допомогою лопастів, встановлених на периферії ротора. Висушування сировини проходить в результаті його безпосереднього контакту з обігріваючою паром поверхнею ротора. Висушена сировина розвантажується на протилежному кінці в нижній частині статора.

**Висновок.** В ТОВ «Комплекс Агромарс» Вишгородського району Київської області на заводі з переробки нехарчових відходів забою птиці на кормові цілі розроблено і змонтовано постійнодіючу сучасну інноваційну технологічну лінію з виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок з гідролізованої пір'яної сировини і крові, що не тільки покращує балансування раціонів і повноцінну годівлю тварин, але й суттєво підвищує екологічну безпеку довкілля.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Патент на корисну модель № 112116. Україна, МПК А 23 N 17/00. Малогабаритний пристрій для виробництва сухих комбінованих енергопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки рибної і тваринної сировини / М. В. Гладій, О. І. Кальнобродський, В. М. Сундіков, В. Г. Кебко, Ю. П. Полупан, Ю. Ф. Мельник, С. О. Голембівський, І. І. Муржа; заявник та патентовласник Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. – № u201603590; заявл. 05.04.16; опубл. 12.12.16, Бюл. № 23. – 7 с.
2. Кебко, В., Голембівський С., Микитюк Д., Кальнобродський О., Кобаль Б., Сундіков В. ДСТУ 7486:2013. Корми для тварин. Добавка рибна високопротеїнова. Технічні умови. – Київ: Мінекономрозвитку України. – 2015. – 10 с.
3. Гадзало, Я. М. Пристрій і технологічна лінія з виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок / Я. М. Гадзало, М. В. Гладій, Ю. Ф. Мельник, В. Г. Кебко, М. Г. Порхун, В. М. Сундіков, О. І. Кальнобродський, С. О. Голембівський // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 6–16.
4. Гуменюк, Г. Д. Нові види сировини для виробництва комбікормів та удосконалення систем контролю якості : автореф. дис. ... док. с.-г. н. / Г. Д. Гуменюк. – К., 1996. – 48 с.
5. Деклараційний патент на винахід № 61868. Україна, МПК А 23 J 1/10, А 23 К 1/10, А 23 N 17/00, В 29 С 47/38. Спосіб виготовлення кормової білкової добавки з відходів сировини тваринного походження та пристрій для здійснення способу / Є. П. Бармашин, В. В. Лук'яничук, Л. В. Ромушкевич, В. О. Сенатос ; заявник та патентовласник ТОВ «Техноцентр «Техагро-ресурс»». № 2003065404 ; заявл. 10.06.03 ; опубл.15.11.05. Бюл. № 11. – 8 с.
6. Деклараційний патент на винахід № 69108А, МПК А 23 К 1/10 Спосіб безкоагуляційної нейтралізації лужного білкового гідролізату/ І. Г. Панасенко, А. Ф. Курман, П. І. Локес [та ін.]. № 2003110736 ; заявл. 05.12.03 ; опубл. 16.08.04. Бюл. № 8. – 2 с.
7. Панасенко, І. Г. Рекомендації з переробки перо-пухової сировини в білковий корм / І. Г. Панасенко, П. І. Локес, С. В. Аранчій. – Полтава, 2008. – 28 с.
8. Гладій, М. В. Сучасні технології переробки відходів птахівництва і виробництва високопротеїнових кормових добавок: вітчизняний і зарубіжний досвід / М. В. Гладій, Ю. Ф. Мельник, В. Г. Кебко, Ю. П. Полупан, І. І. Муржа // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука, 2016. – Вип. 51. – С. 302–310.

## REFERENCES

1. Hladiy, M. V., O. I. Kal'nobrods'kyu, V. M. Sundikov, V. H. Kebko, Yu. P. Polupan, Yu. F. Mel'nyk, S. O. Holembsvs'kyu, and I. I. Murzha. 2016. *Malohabarytnny prystriy dlya vyrobnytstva sukhykh kombinovanykh enerhoproteyinovykh kormovykh dobavok z nekharchovykh vidkhodiv pererobky rybnoyi i tvarynnoyi syrovyny – Small device for the production of dry feed ingredients combined enerhoproteyinovyh nonfood waste from fish and animal products*. Patent UA, no. 112116:7 (in Ukrainian).
2. Kebko, V. S. Holembsvs'kyu, D. Mykytyuk, O. Kal'nobrods'kyu, B. Kobal', and V. Sundikov. 2015. *Kormy dlya tvaryn. Dobavka rybna vysokoproteyinova. Tekhnichni umovy. – Animal feed. The addition of fish high-protein. Specifications*. SSS, UA, no. 7486:10 (in Ukrainian).
3. Hadzalo, Ya. M., M. V. Hladiy, Yu. F. Mel'nyk, V. H. Kebko, M. H. Porkhun, V. M. Sundikov, O. I. Kal'nobrods'kyu, and S. O. Holembsvs'kyu. 2015. *Prystriy i tekhnolohichna liniya z vyrobnytstva kombinovanykh vysoko proteyinovykh kormovykh dobavok – Device and technological line on production combined a of high-protein food additives. Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 50:6–16 (in Ukrainian).
4. Humenyuk, H. D. 1996. *Novi vydy syrovyny dlya vyrobnytstva kombikormiv ta udoskonalennya system kontrolyu yakosti – New raw materials for feed production and improve quality control systems*. Abstr. dis... dok. of agr. sc. Kyiv, 48 (in Ukrainian).



5. Barnashyn, Ye. P., V. V. Luk"yanchuk, L. V. Romushkevych, and V. O. Senetos. 2005. *Sposib vyhotovlennya kormovoyi bilkovoyi dobavky z vidkhodiv syrovyny tvarynnoho pokhodzhennya ta prystryi dlya zdiysnennya sposobu – Method of making a feed protein additive with wastes of the raw material of animal oridin and a device for carryng out the method.* Patent UA, no. 61868 C 2:8 (in Ukrainian).

6. Panasenko, I. H., A. F. Kurman, P. I. Lokes, I. I. Panikar, P. P. Shatokhin, and V. V. Kolos. 2004. *Sposib bezkoahulyatsiynoyi neytralizatsiyi luzhnoho bilkovoho hidrolizatu – Method for loading light-volume raw material while conducting hydrolisys.* Patent UA, no. 69108:2 (in Ukrainian).

7. Panasenko, I. H., P. I. Lokes, and S. V. Aranchiy. 2008. *Rekomendatsiyi z pererobky peropukhovoyi syrovyny v bilkovyy korm – Recommendations from convert feather and downy raw material in protein food.* Poltava, 26 (in Ukrainian).

8. Hladiy, M. V., Yu. F. Mel'nyk, V. H. Kebko, Yu. P. Polupan, and I. I. Murzha. 2016. *Suchasni tekhnolohiyi pererobky vidkhodiv ptakhivnytstva i vyrobnytstva vysokoproteyinyovykh kormovykh dobavok: vitchyznyanyy i zarubizhnyy dosvid – Modern technologies processing poultry waste and production highprotein feed additives: domestic and foreign experience.* *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics.* Kyiv, Ahrarna nauka, 51:302–310 (in Ukrainian).



УДК 636.2.05.064

## ДИНАМІКА РОСТУ ЖИВОЇ МАСИ БУГАЙЦІВ РІЗНИХ ПОРІД

**А. В. ДИМЧУК, О. І. ЛЮБИНСЬКИЙ**

*Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН (Чубинське, Україна)*  
[scandinav.23@mail.ru](mailto:scandinav.23@mail.ru)

*Викладено результати досліджень динаміки росту живої маси, абсолютних, середньодобових і відносних приростів бугайців української чорно-рябої та української червоно-рябої молочних порід. Встановлено, що жива маса та прирости залежать від породи та вікового періоду. При цілорічній однотипній годівлі (в структурі раціону 40% складають концентровані корми) середньодобові прирости від народження до 12-місячного віку становили 938,8-970,6 г. Вищими показниками живої маси та приростами характеризувалися бугайці української червоно-рябої молочної породи, які у 12-місячному віці досягли живої маси 390,6 кг.*

**Ключові слова: бугайці, ріст, жива маса, прирости, порода**

### THE LIVE WEIGHT GROWTH OF BULLS OF DIFFERENT BREEDS

**A. V. Dymchuk, O. I. Lyubynskyy**

*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets NAAS, (Chubynske, Ukraine)*

*The studies of the dynamics results of body weight, absolute and daily average, relative increases averaging bulls of Ukrainian black-and-white and Ukrainian red-and-white dairy cattle. It is found that live weight gain and extent depend on breeds and age period. With year-round uniform feeding (in the structure of the diet 40% are concentrated feed) average daily gain from birth to 12 months of age were 938,8-970,6 g. A higher live weight increments and were characterized bulls Ukrainian red-and-white dairy cattle, who at 12 months of age reached a live weight of 390,6 kg.*

**Key words: bulls, growth, body weight, weight gain, breeds**