

## **МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ВИКОНАВЧІ ОРГАНИ ТА МАШИНИ ДЛЯ ТВАРИННИЦТВА**

---

УДК 631.17:636

### **ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА**

**А.І.Фененко**, докт. техн. наук, проф., **В. В. Ткач**, канд. техн. наук, *ННЦ «ІМЕСГ»*

*Дано узагальнені результати досліджень щодо техніко-технологічного забезпечення та визначено тенденції розвитку галузі молочного тваринництва України.*

**Ключові слова:** *апарат доїльний, ферма з виробництва молока, доїльний зал, біотехнічна система, молочне тваринництво.*

**Проблема.** Розвиток молочного тваринництва в Україні в найближчі 15—20 років буде супроводжуватись покращенням породних якостей корів, нарощуванням кормової бази, стандартизацією систем і способів утримання корів, застосуванням нового покоління технічно надійних засобів механізації і технологічного обладнання з фізіологічно безпечними режимами роботи, підвищенням рівня підготовки кадрів, створенням системи надійного технічного

сервісу, впровадженням у виробництво модульних технологічних комплексів, які будуть базуватись на реконструйованих і новозбудованих приміщеннях для утримання корів та забезпечать комфортні умови утримання тварин і роботи обслуговуючого персоналу.

Прискорення темпів розвитку молочного тваринництва потребує узагальнення вітчизняного і зарубіжного досвіду, розробки проектів реконструкції і будівництва індустріальних ферм з виробництва молока на основі нових техніко-технологічних рішень.

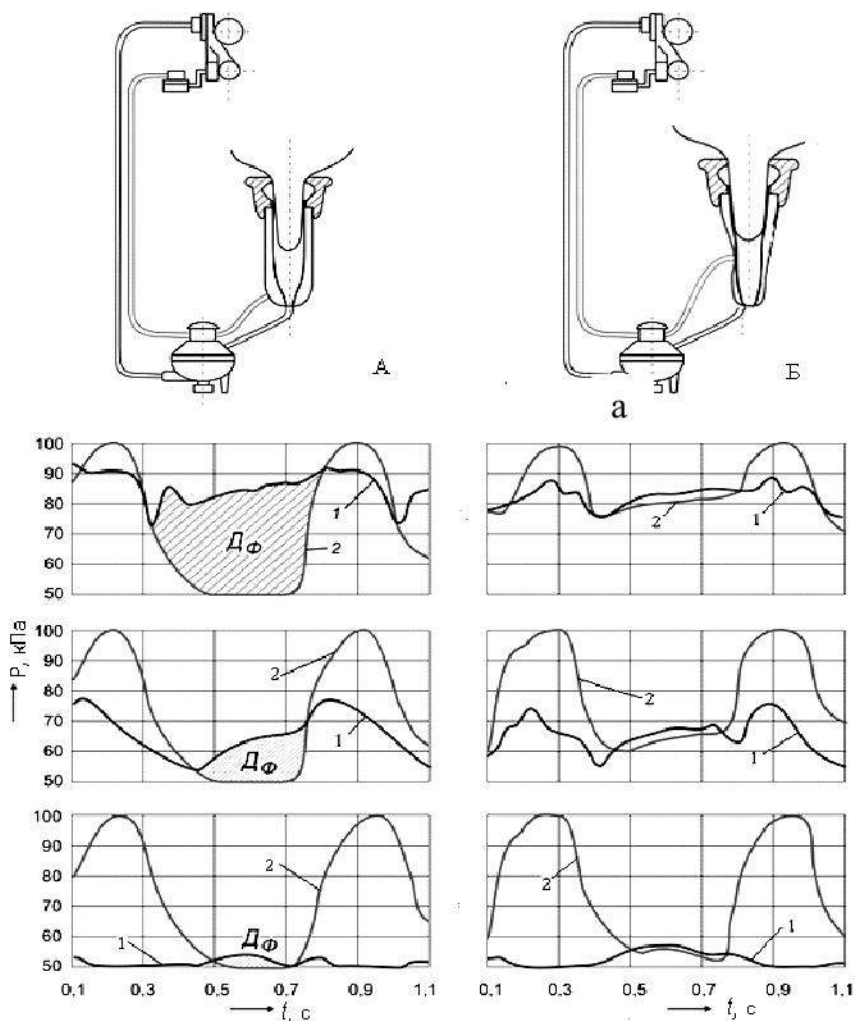
Набудуть поширення стійлово-вигульна і стійлово-табірна системи та регламентований прив'язний і безприв'язний способи утримання корів, які і визначатимуть напрямки розвитку технічних засобів та проектно-технологічних рішень для індустріальних ферм, зокрема, і технологічних ліній доїння, первинної обробки і переробки молока.

**Мета досліджень.** Обґрунтування параметрів, режимів роботи та типорозмірних рядів технічно надійної і фізіологічно безпечної доїльної техніки нового покоління на основі уніфікованих компонентів її елементної бази та плануально-технологічних рішень приміщень для утримання корів.

**Результати досліджень.** Одним з найбільш трудомістких і складних технологічних процесів у галузі молочного тваринництва є біотехнічний процес взаємодії складових системи «машина-тварина» — виведення молока із вим'я корови. Ефективність цього процесу визначають фізіологічні параметри молоковіддачі ланки «тварина» і режимна характеристика ланки «машина», яка включає виконавчий механізм доїльного апарата — стакан, пульсатор і колектор.

Процес машинного доїння корів сучасним двотактним доїльним апаратом здійснюється при нерівнозначних величинах тиску в піддйковому і міжстінному просторах виконавчих механізмів — стаканів, що створює дестимулюючий фактор  $D_{\phi}$ , який є причиною неповного виведення молока і подразнень вим'я. Коефіцієнт ефективності сучасних доїльних апаратів не перевищує 0,96, захворювання корів маститом досягає 17 %.

У ННЦ «ІМЕСГ» розроблено дослідні зразки і проведені дослідження доїльних апаратів, які створюють стимулюючий, адекватно-змінний, відповідно швидкості виведення молока, режим роботи виконавчого механізму — стакан (рис. 1).



**Рис. 1.** Режимна характеристика виконавчого механізму — стакана при інтенсивності виведення молока  $2,5 \text{ дм}^3/\text{хв}$ :

а — серійний апарат АДУ-1; б — дослідний апарат ДА-Ф-70:

1 — тиск у піддйовому просторі; 2 — тиск у міжстінному просторі

Згідно досліджень ІТ НААН розроблені апарати забезпечують підвищення коефіцієнта ефективності машинного доїння від 0,89-0,91 до 0,96-0,99, що є одним з першочергових завдань, які потребують вирішення підчас підготовки виробництва нового покоління доїльної техніки.

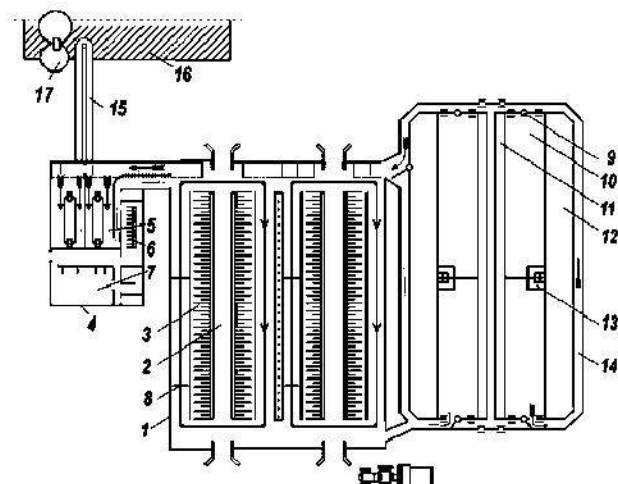
Наступним завданням є створення панувально-технологічних та проектних рішень для розвитку існуючих і будівництва нових індустриальних ферм з виробництва молока.

Для досягнення втраченого рівня механізації галузі молочного тваринництва, який мала Україна до 1990 року, не потрібно кардинально нових розробок, достатньо узагальнити та втілити на сучасному науково-технічному рівні досвід минулих років.

На першому етапі достатньо відтворити вже досягнутий рівень шляхом реконструкції існуючих ферм. При цьому на місці існуючих годівниць і проїзду обладнується кормовий стіл шириною 3,5-3,6 м. В торцевій частині корівника або Г-подібно до неї обладнується молокоприймальне відділення, що оптимізує показники використання доїльних установок типу «молокопровід», забезпечує покращення умов згодовування кормів, забезпечує оптимальний режим видоювання, транспортування і збереження молока.

Поряд з існуючими пропонуються покращені уніфіковані планувально-технологічні рішення корівників для утримання від 24-32 до 256 голів корів з кормовим проїздом, годівницями та комбінованими з кормовим столом стійлами-боксами, які в задній частині перекриті решітчастою підлогою (рис. 2, 3; табл.).

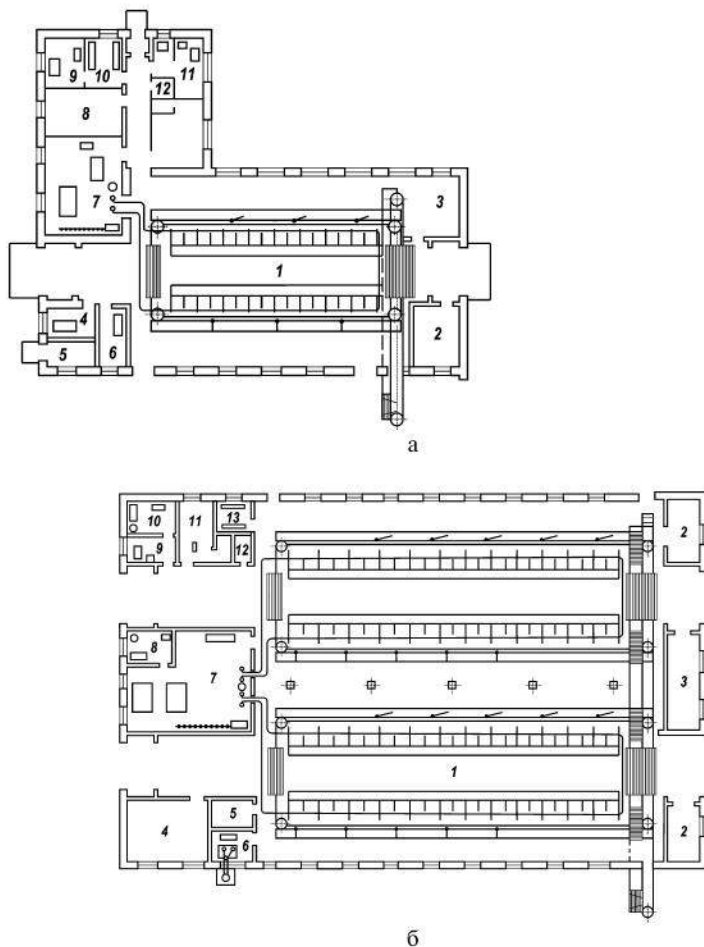
Площина стійла і решітки мають нахил і підняті по відношенню до проходу для корів на 0,2 м, що забезпечує видалення залишків гною через бокові вікна-щілини в канал, який обладнується замкнутим кільцевим, штанговим або шнековим конвеєром. При визначенні розміру ферми, дійного стада корів потрібно виходити з того, що прибуткове виробництво молока забезпечується на фермах із застосуванням індустриальних технологій при наявності високопродуктивного поголів'я, що становить 128 — 256 і значно більше голів корів. Виробництво молока на фермах меншого розміру потребує дотацій за рахунок прибутків інших галузей.



**Рис. 2.** Планувально-технологічне рішення з комбібоксовим утриманням і доїнням у доїльному залі:

1 — корівник; 2 — кормовий стіл; 3 — комбібокс; 4 — доїльно — молочний блок; 5 — доїльний зал; 6 — пункт профілактики; 7 — молокоприймальне відділення; 8 — дельта — скрепер; 9 — ворота; 10 — кормовигульна площадка; 11 — кормовий стіл; 12 — тінєвий навіс з глибокою підстилкою; 13 — напувалка групова; 14 — скотопрогін для корів; 15 — поперечний транспортер; 16 — гноєсховище; 17 — біогазова установка

Результати досліджень і випробувань, що проведені науково-дослідними установами України свідчать про можливість забезпечення виконання всіх основних технологічних операцій на сучасному рівні з використанням виключно вітчизняної техніки. Що стосується доїльної техніки, то Україна має спеціалізоване підприємство ВАТ «Брацлав», яке виготовляє типорозмірні ряди установок для доїння корів як у стійлах, так і в доїльному залі. Апробовані наукові розробки забезпечують виконання процесу з високими показниками технічної і фізіологічної надійності. При цьому основу стійлового обладнання складає удосконалений стійловий комплекс. Обладнання для молочного тваринництва виготовляють ВАТ «Брацлав», завод «Ковельсьільмаш», РТП «Гусятинське», інші підприємства.



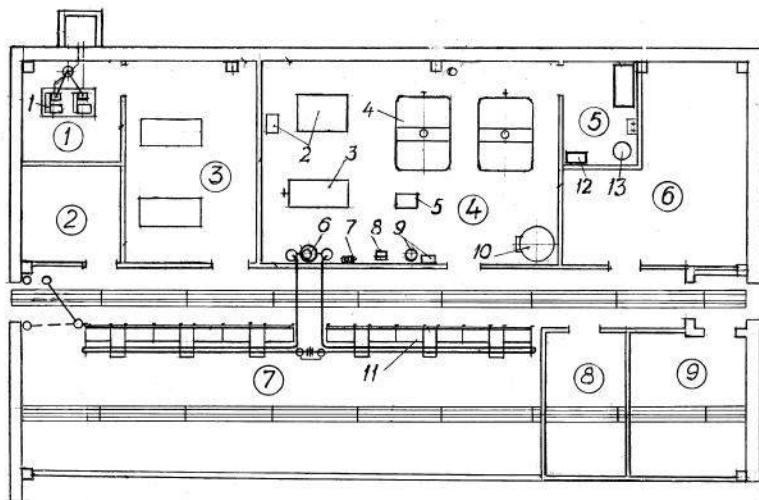
**Рис. 3.** Планувально-технологічні рішення з комбібоксовим утриманням і доїнням у молокопрвід:

а — дворядне приміщення на 12–128 голів корів; б — чотирирядне приміщення на 64–256 голів корів; 1 — стійлове приміщення; 2, 3 — складські приміщення; 4 — пункт технічного обслуговування; 5 — щитова; 6 — вакуум —насосне відділення; 7 — молокоприймальне відділення; 8, 10 — лабораторні приміщення; 11, 13 — побутові приміщення

Таблиця. Показники ефективності ферм з виробництва молока з комбіноксовим утриманням

Розмір модуля гол, корів	Доїння в стійлах				Доїння в доїльному залі			
	Добові затрати часу, год.	Кількість працюючих, чол.	Собівартість молока, грн./дм <sup>3</sup>	Металосмінь, кг/гол	Добові затрати часу, год	Кількість працюючих, чол.	Собівартість молока, грн./дм <sup>3</sup>	Металосмінь, кг/гол
24	11,3	2	3,12	139	10,8	2	4,16	202
32	15,9	2	2,37	112	14,7	2	3,12	162
48	20,5	3	2,34	112	18,9	3	3,12	119
64	28,1	4	2,34	90	21,5	4	3,12	97
96	36,8	5	2,05	77	27,5	4	2,08	109
128	49,3	7	1,95	61	36,0	5	1,95	84
192	65,1	9	1,75	63	46,6	6	1,82	81
256	92,7	12	1,75	53	66,0	9	1,75	67
384	118,7	15	1,75	63	82,0	11	1,56	80
512	147,2	17	1,61	53	101,5	13	1,56	61

ННЦ «ІМЕСГ», УкрНДІАгропроект розроблені проектні пропозиції щодо приміщень корівників, молочних і доїльно-молочних блоків, зокрема приміщення корівників з оптимальною технологічною шириною 6,5 м на один ряд тварин та доїльно-молочні блоки для установок різних типів та установки типу «Паралель» (рис. 4), який може бути використаний для літнього табору постійного базування.



**Рис. 4.** Планувально-технологічне рішення доїльно-молочного блока з установкою типу «Паралель»:

Приміщення: 1 — вакуум —насосна; 2 — електрошитова; 3 — компресорні установки; 4 — молокоприймальне відділення; 5 — лабораторія аналізів молока; 6 — адміністративне приміщення; 7 — доїльний зал з переддоїльним і післядоїльним обладнанням для корів; 8 — приміщення для зберігання і конвеєрної подачі кормів; 9 — пункт технічного обслуговування.

Обладнання: 1 — установка вакуумна; 2 — установка для обеззаражування молока інфрачервоним електронагрівом УОМ —К —1.0; 3 — резервуар для молока; 4 — резервуар для охолодження і зберігання молока; 6 — молокоприймальне обладнання молокопровідної лінії доїльної установки; 7 — охолоджувач молока; 5, 8, 9 — обладнання для циркуляційного промивання лінії молокопроводу і доїльних апаратів; 10 — водонагрівач; 11 — доїльна установка (Агрегат —12) типу «Паралель»; 12, 13 — обладнання для визначення показників якості молока



Перспективне будівництво індустріальних ферм по виробництву молока потребує нових техніко-технологічних і будівельних рішень, що вимагає виконання значного обсягу науково-дослідних і, головним чином, дослідно-конструкторських робіт, які мають гармонійно поєднувати всі критерії біотехнічної системи «людина-машина-тварина-комфорт» з елементами механізованих і автоматизованих технологій.

Механізовані індустріальні ферми по виробництву молока при оптимізованих показниках кормової бази, генетичного потенціалу стада корів, параметрах комфорту утримання тварин, надійності комплексу машин і кадровому забезпеченні завжди функціонують прибутково і при цьому забезпечують рослинництво високоякісними органічними добривами.

Натепер передові господарства галузі вирішують питання техніко-технологічного забезпечення шляхом закупівлі іноземної техніки, зокрема, кормозбиральних комбайнів, змішувачів-роздавачів кормів, доїльних установок.

При цьому, за умови грамотної державної політики щодо підтримки вітчизняного виробника, Україна в змозі самостійно вирішувати ці питання. Так, постійно модернізує виробництво і веде удосконалення обладнання ВАТ «Брацлав», який виготовляє не лише широкий типорозмірний ряд доїльної техніки, а і весь спектр основного технологічного обладнання для ферм з виробництва молока. Створення в ННЦ «ІМЕСГ» спільного з ВАТ «Брацлав» наукового підрозділу «Біотехнічні системи в тваринництві», оснащеного сучасним лабораторним обладнанням забезпечить виконання та координацію наукових досліджень і дослідно-конструкторських робіт в Україні на високому науково-технічному рівні.

**Висновки.** Для успішного розвитку галузі виробництва молока доцільно у найближчій перспективі (протягом найближчих п'яти років), орієнтуючись на результати попередніх досліджень та існуючі вітчизняні технічні рішення, розробити пілотні проектно-технологічні рішення та здійснити будівництво індустріальних комплексів з виробництва молока в кількох базових господарствах, з метою їх всебічної виробничої перевірки, що забезпечить розробку комплексу машин та проектів ферм для масового впровадження.

Створення нового покоління доїльної техніки потрібно вести з використанням фізіологічно безпечної елементної бази, яка усуває дестимулюючі

фактори і забезпечує ощадний режим виведення молока, що змінюється адекватно швидкості молоковиведення.

Проведення широких порівняльних випробувань прискорить налагодження серійного виробництва вітчизняної техніки, що збільшить темпи розвитку індустріального виробництва в молочному тваринництві.

### **ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

*Обобщены результаты исследований относительно технико-технологического обеспечения и определены тенденции развития отрасли молочного животноводства Украины.*

**Ключевые слова:** *аппарат доильный, ферма по производству молока, доильный зал, биотехническая система, молочное животноводство.*

### **THE TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF IMPROVEMENT BIOTECHNOLOGICAL SYSTEMS OF MILK PRODUCTION**

*Given summarized the results of research on technical and technological support and identified development trends of dairy cattle breeding in Ukraine.*

**Key words:** *machine milking, farm milk production, milking parlor, biotechnical system, dairy farming.*