

Лекція 7

Тема: Технологія переробки крові. Продукти з крові.

1. Напрямки
промислового
використання крові.
 2. Морфологічна
структура крові.
 3. Хімічний склад крові.
-

Технічною називається кров, яку отримують з тварин в процесі знекровлення після збору її на харчові цілі. Технічну кров використовують для виробництва кормової і технічної продукції. Якщо кров на харчові цілі не збирають, то вся кров є технічною.

Згідно діючих нормативів при знекровлюванні ВРХ, свиней і ДРХ передбачено отримання відповідно 3,5; 2,4; 8,9% технічної крові від маси м'яса на кістках.

Комплексне перероблення та використання крові

Харчова продукція
(ковбасні вироби з використанням крові, плазми, сироватки, крово-вуглеводно-жирових емульсій, білкові замінники м'яса, м'ясні консерви та ін.)

Кров

Технічна продукція
(чорний альбумін, піноутворювач ПО – 6, клей, світлий (аморфний) технічний альбумін, інгібітор кислотної корозії)

Лікувальна продукція
(гематоген, кровозамінники, лікарські препарати, та ін.)

Кормова продукція
(кров'яне борошно, кормовий напівфабрикат, замінник незбираного молока)

Попередня обробка технічної крові включає наступні технологічні операції



1. **Дефібринування** необхідно для виробництва чорного технічного альбуміна. Для цього кров, яка згорнулася тонко подрібнюють на колоїдному млині "МИК-1", фільтрують на сітчастому фільтрі з отворами діаметром 0,75-1 мм або відстоюють 20-30 хв. Вихід фібрину складає 10% від маси крові. Для відділення частин фібрину замість відстоювання використовують центрифугування в центрифугах фільтруючого типу.
2. **Тонке подрібнення згустків крові** проводять на машині "Я8-ФИБ" виключаючи дефібринування. Суспензія під високим тиском подається безпосередньо у розпилюючу сушарку для виробництва чорного технічного альбуміна. Це інтенсифікує технологічний процес і збільшує вихід на 1,5-2% в порівнянні з сушінням дефібринованої крові.
3. Кров **консервують** крезолом або фенолом (1-2,2 кг на 1 т крові). Якщо затримується процес переробки більше, ніж на 1 добу перед консервуванням кров дефібринують.
4. **Заморожування** при температурі не вище -8°C .
5. Для виробництва кормового борошна проводять **коагуляцію** технічної крові під дією гострої пари (для видалення вологи). Коагуляцію проводять у відкритих котлах, передувочних баках, в коагулятах безперервної і періодичної дії (рис. 1). Нагрівання проходить за рахунок подачі гострої пари в потік крові. Компанією "Альфа-Лаваль" розроблена **лінія Centryblood** для переробки крові на кормове борошно з використанням установки для коагуляції і механічного зневоднення коагулята.

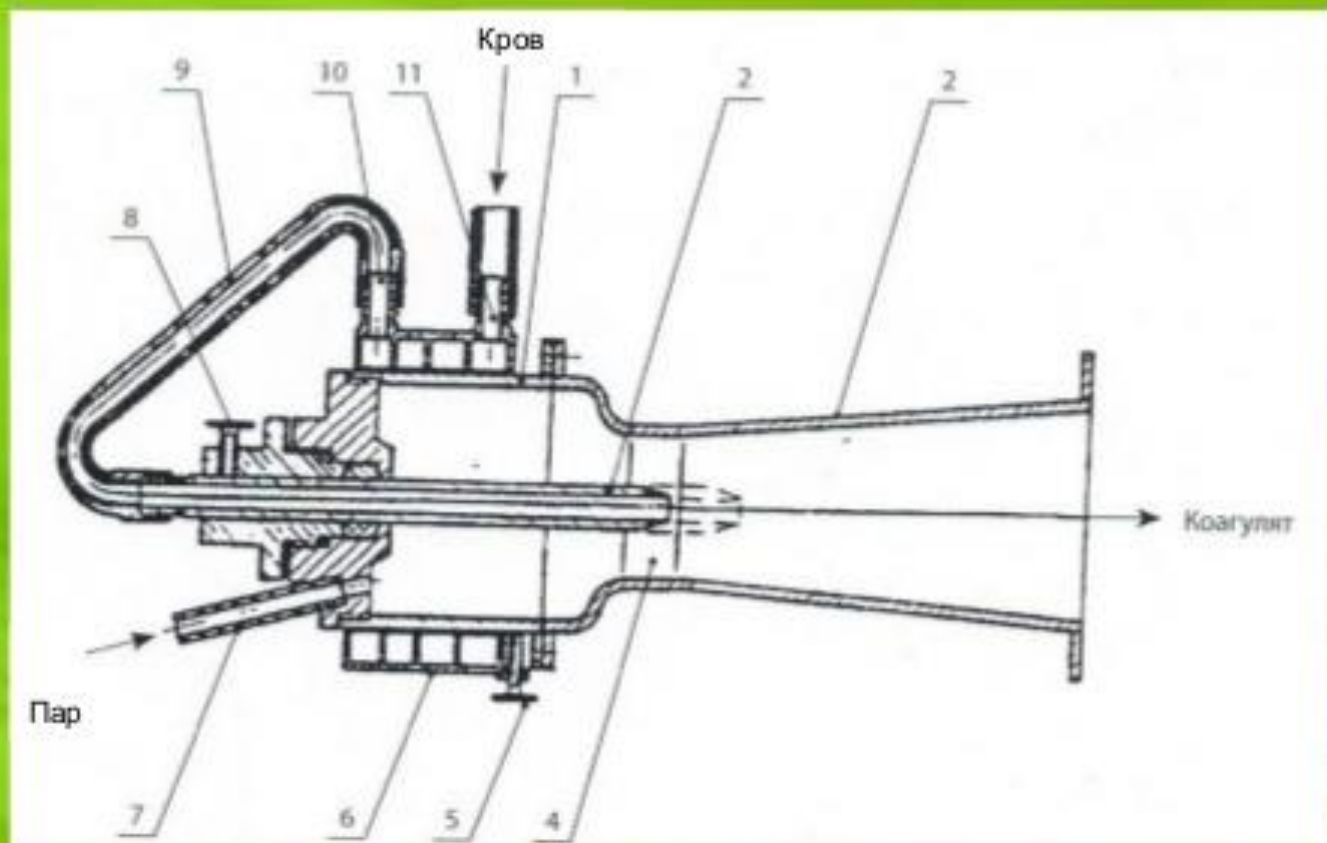
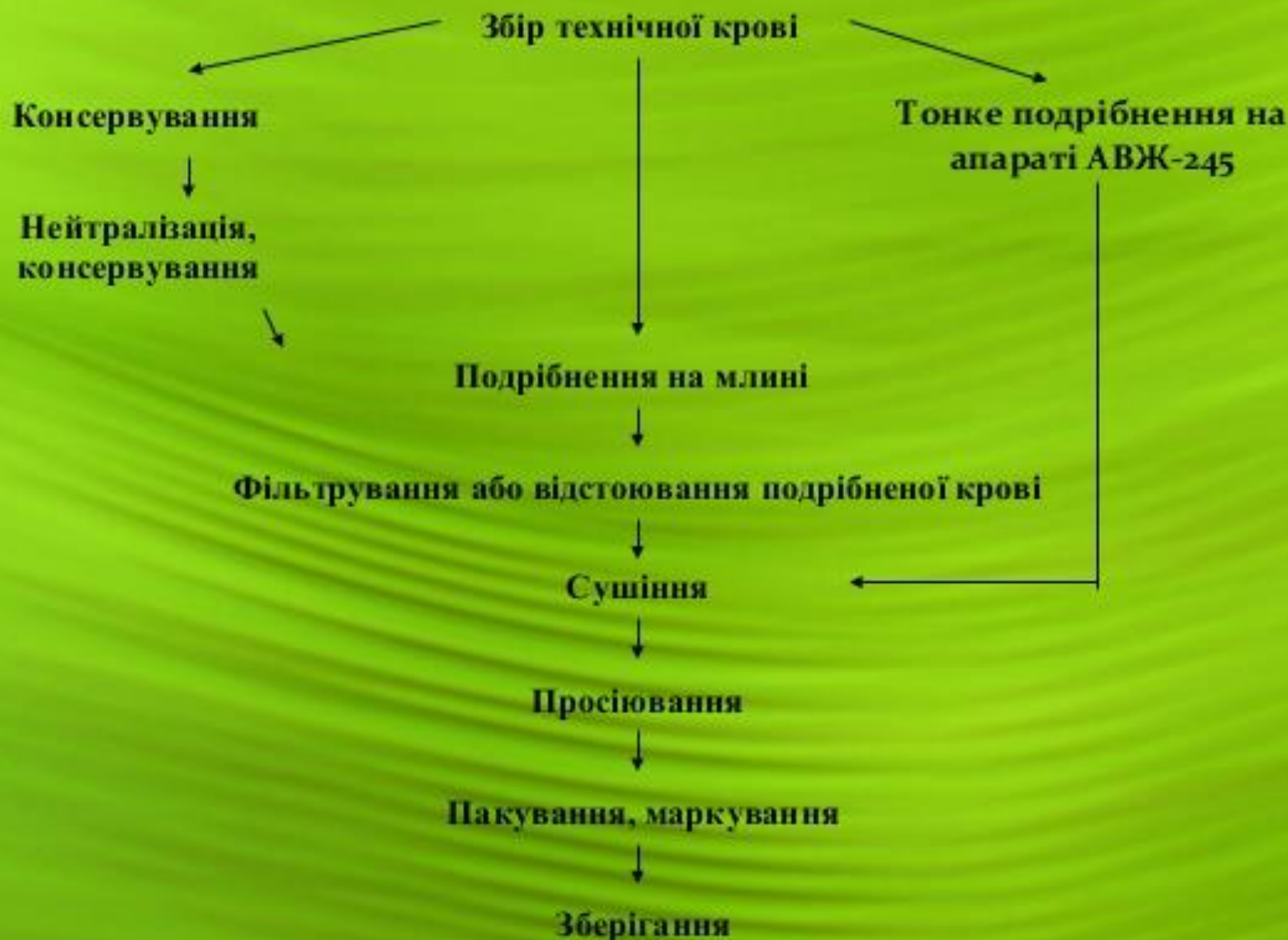


Рис. 1. Коагулятор “ВНИИМП”: 1- корпус, 2- форсунка, 3- диффузор, 4- критичне січення сопла Лаваля, 5 - гвинт, 6- рубашка у вигляді теплообмінника, 7- підведення пари, 8 – регулюючий гвинт, 9-шланг, 10- патрубок подачі крові у форсунку, 11-підведення крові.



Технологічна схема отримання чорного технічного альбуміну



Технологічний процес виробництва чорного технічного альбуміну

Технологічний процес виробництва чорного технічного альбуміну передбачає виконання наступних операцій:

- дефібрування або тонке подрібнення цілісної крові,
- сушіння,
- пакування,
- маркування.

Дефібрування крові, що згорнулася, включає подрібнення та фільтрування. При проведенні тонкого подрібнення крові та формених елементів фільтрування не проводять.

Для подрібнення крові, що згорнулась, використовують млини.



Технічний альбумін

- Для виробництва чорного технічного альбуміну використовують дефібриновану або тонко подрібнену цільну технічну кров і формені елементи харчової крові, які не знайшли застосування для виробництва продукції харчового призначення.
- Для виробництва 1 т чорного технічного альбуміна необхідно дефібринованої крові 6,3 т, або тонкоподрібненої крові – 5,9 т. Якість чорного технічного альбуміна залежить від сировини. Так, альбумін з крові ДРХ і свиней відрізняється зниженою клеючою здатністю із-за підвищеного вмісту жиру. Тому кров свиней або ДРХ для виробництва альбуміна необхідно змішувати з кров'ю ВРХ, додаючи не менше 33% від загальної маси.



Кров'яний концентрат, отриманий при сепарації крові тварин, можна використовувати в якості наповнювача при виробництві різних видів ковбас чи висушити для отримання кормового кров'яного борошна



Рис. 2. Схема процесу сепарації крові на плазму та кров'яний концентрат

Технологія виробництва кормового напівфабрикату

Комплексна переробка вторинної м'ясної сировини, зокрема крові і формених елементів, а також кератинвмісної сировини, бульйону від варіння кісток під тиском і кісткового харчового жиру.

Схема виробництва:

1. Гідроліз кератинвмісної сировини лужним методом
2. Змішування компонентів сировини і допоміжних матеріалів
3. Підігрівання суміші
4. Емульгування жиру
5. Сушіння в сушарках розпилюючого типу (при використанні в рецептурі кісткового жиру)
6. Сушіння в сушарках з віброкиплячим шаром інертного матеріалу типу А1-ФМУ (при виробництві кормового напівфабрикату без кісткового жиру).

Вихід напівфабрикату – 35-45% з жиром і 22% без жиру від вихідної сировини.

Сушильні установки для сушіння крові в віброкиплячому шарі на інертному матеріалі.

- Установка А1-ФМУ складається з сушильної камери, систем підготовки та подачі повітря і вихідної сировини в зону сушіння, відведення суміші висушеного продукту з відпрацьованим повітрям і її подальшим розділенням. На установці змонтовані прилади з датчиками. Сушильна камера має циліндричну форму і забезпечена люком для завантаження і вивантаження інертного матеріалу.



- Кров від здорових тварин можна використовувати як **кормову білкову добавку** в раціонах при відгодівлі свиней і птиці.

- **Кров'яне борошно** – найцінніший кормовий продукт переробки технічної крові і сухого фібрину, це багата протеїном стерилізована, висушена і подрібнена кров з додаванням 10% подрібненої кістки.

- Перевагою кров'яного борошна (в порівнянні з рибним) є відсутність характерного присмаку в м'ясі забитих тварин, яким згодовували його перед забоєм. Технологічний процес виготовлення сухих кормів полягає в наступному: зібрану сировину варять у котлах (1 год 15 хв – 1 год 45 хв), де воно зневоднюється і стерилізується. Сушать від 5 год 30 хв до 6:00 до досягнення вологості борошна не вище 12%. Отримане борошно подрібнюють, просіюють і пропускають через магнітний металоуловлювач. Для подовження зберігання кров'яне борошно гранулюють на обладнанні для гранулювання комбікормів. Термін зберігання такого борошна підвищується з 6 міс до 9 міс. з дня виготовлення.

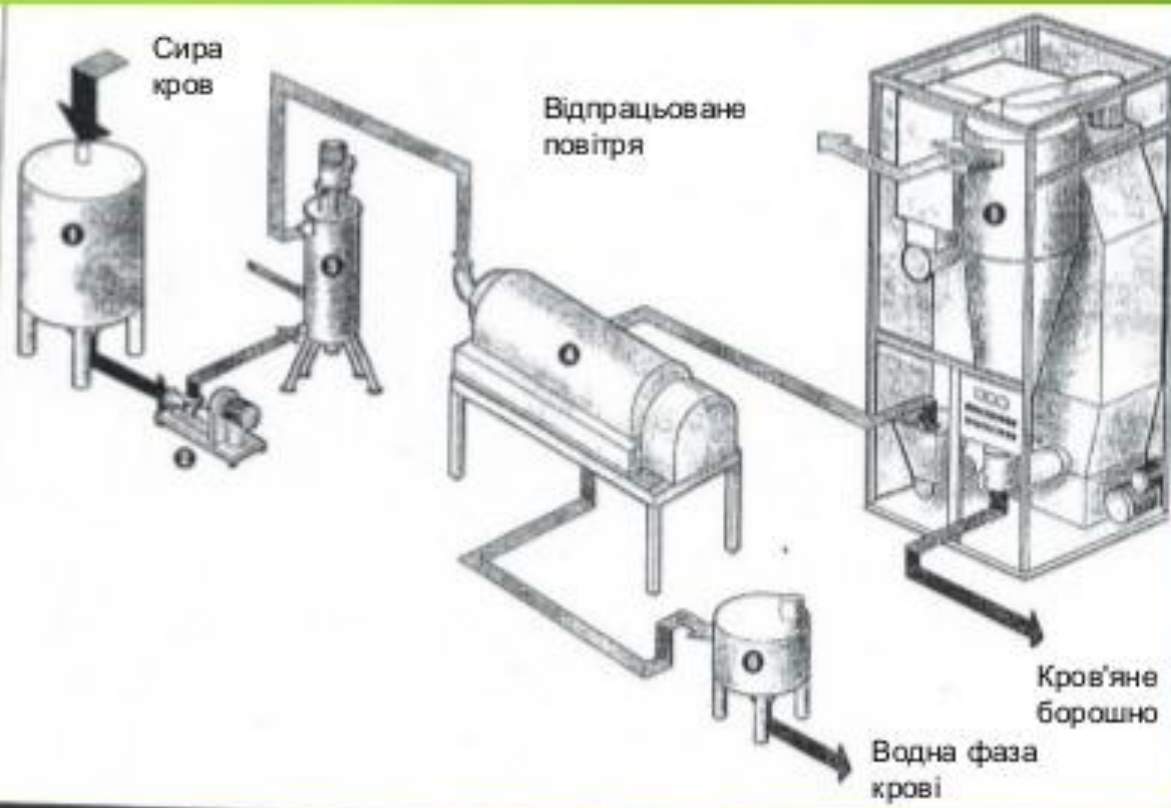


Рис. 4. Безперервна лінія виробництва кров'яного борошна Centryblood: 1- приймання крові, 2- насос, 3- коагулятор, 4- центрифуга (декантер), 5 – сушарка, 6- збірник фугата.

Вихід коагулята після обробки в центрифугу 38-39% за вологості 45-50%. Фугат з центрифуги містить 0,2-1,5% сухих речовин і температуру 80-90°C. Його використовують як теплоносії для нагрівання крові до 40-45°C, яка 0%0%находить на переробку. Зневоднений коагулят подають в сушарку. В результаті коагуляції отримують 387 кг зневодненого коагулята в 743 кг рідкої фази (води). Вологість зневодненого коагулята складає 50-51%, сухого залишку – 49-50%. Для видалення вологи в процесі сушіння необхідно 724 кг пари. Процес сушіння триває 4-6 с. Вміст протеїну в борошні 90-95%.



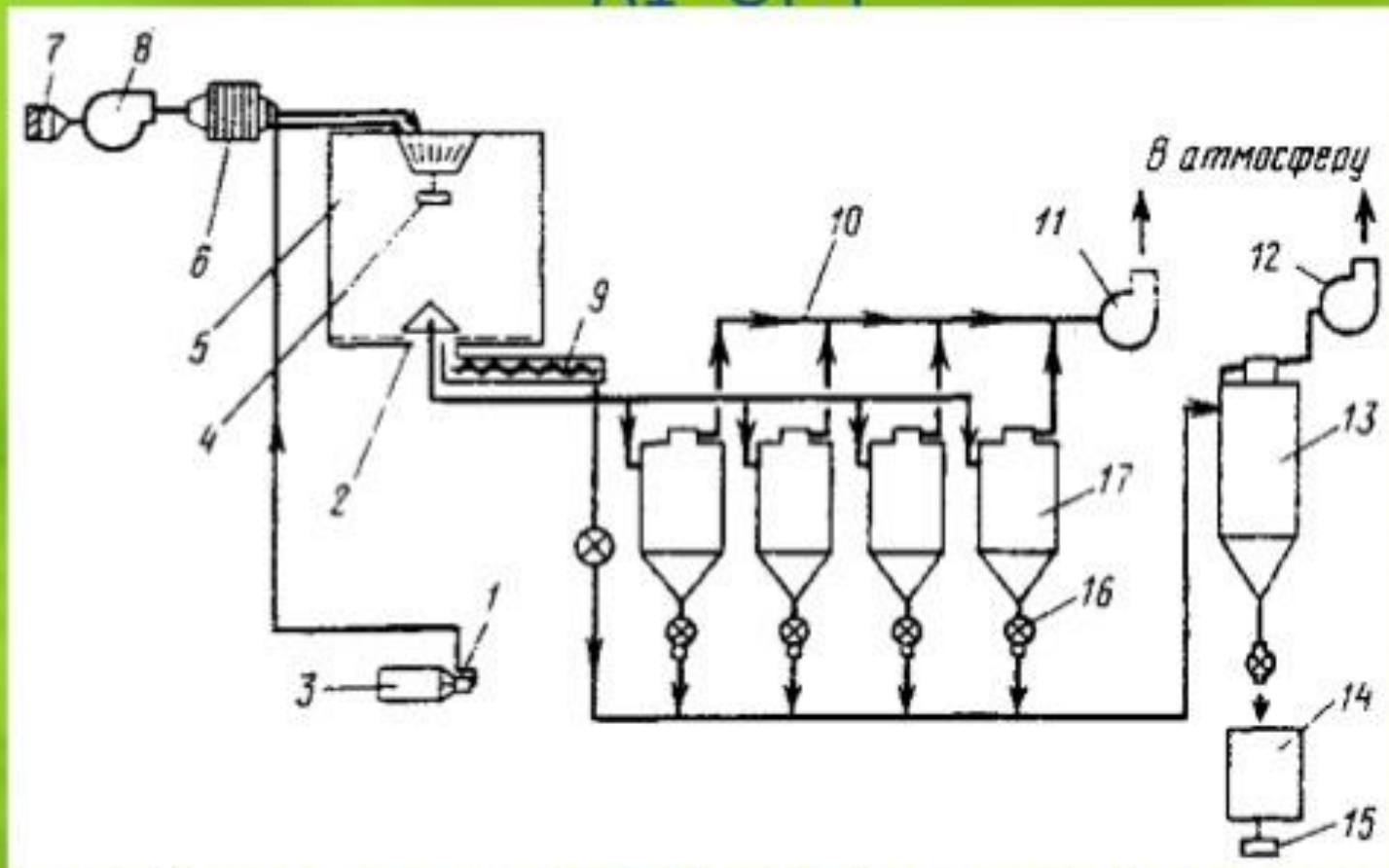
Процес переробки крові за допомогою даної лінії дозволяє економити пар до 30 %, і як наслідок, енергію, завдяки тому, що рідка фаза із декантера (плазма) направляється в теплообмінник і зменшує витрати гострої пари, що використовується для коагуляції. Таким чином кров'яне кормове борошно вимагає лише сушіння

Рис. 3. Комплексна технологічна лінія GEA Westfalia Separator для виробництва кормового кров'яного борошна (економічна лінія)

- Кров і форменні елементи подаються з приймальної ємності гвинтовим насосом по трубопроводу до центробіжно-розпилюючого механізму, що розпилює їх в сушильній камері. Одночасно в сушильну камеру подається гаряче повітря, яке надходить через фільтр і калорифер. В останньому повітря нагрівається паром під тиском 1-1,3 МПа до температури 150-160°C. В результаті контакту з гарячим повітрям сировина висихає.
- В м'ясній промисловості широко використовуються розпилюючі сушильні установки російського виробництва А1-ОРЧ, А1-АРС, а також сушильні агрегати компаній NEMA (Німеччина), Anhydro A/S (Данія), NIRO, що входить в склад корпорації GEA Process Engineering Inc.

Схема розпилювальної сушильної установки

A1 -ОРЧ



1 - гвинтовий насос; 2 - скребковий механізм; 3 - приймальна ємність; 4 - центробіжно-розпилювальний механізм; 5 - сушильна камера; 6 - калорифер; 7 - фільтр; 8 - вентилятор; 9 - шнек; 10 - повітропровід для очищеного повітря; 11, 12 - відсмоктуючий вентилятор; 13 - циклон пневмотранспорту; 14 - приймальний бункер; 15 - агрегат фасування та пакування; 16 - шлюзовий затвор; 17 - система циклонів.

Технологія виготовлення піноутворювача ПО-6

Являє собою рідину, здатну зберігати стійкість на поверхні горючого матеріалу, запобігаючи контакту з повітрям (при гасінні нафтопродуктів).

- Перший етап (частковий гідроліз білків крові) - кров відразу після забою тварин змішують з 20% водним розчином їдкого натрію в співвідношенні 10:1 і отриману суміш витримують 2 год при температурі 80-90°C.
- Другий етап (нейтралізація їдкого натрію) - в гарячу суміш додають хлористий амоній (по масі в 1,34 рази більше, ніж було додано сухого їдкого натрію) і охолоджують до кімнатної температури.
- Третій етап (підвищення стійкості піни) – кров, піддану гідрізу змішують з 15% водним розчином сірчаноокислого заліза (у співвідношенні 1:0,3) і протягом доби суміш відстоюють.
- Четвертий етап (відділення готового піноутворювача) - вільну від осаду рідину зливають в скляний або глиняний посуд.
- П'ятий етап (консервування) - до складу піноутворювача ПО-6 вводять антисептики (фторид натрію або фенол). Для виробництва 100 кг піноутворювача необхідно 100 кг технічної крові. Термін зберігання упакованого піноутворювача не більше року з моменту виготовлення.

Заходи по охороні навколишнього середовища при виробництві технічної продукції з крові

1. Приміщення для збору і первинної переробки крові мають бути оснащені вентиляцією, природнім і штучним освітленням, мати каналізацію і в достатній кількості гарячу і холодну воду.
2. Планування виробничих приміщень має відповідати вимогам потокового процесу і виключати переміщення персоналу, не пов'язаного безпосередньо з даним процесом.
3. Цехи, ділянки переробки харчової крові і використання лікувальних продуктів, а також приміщення для зберігання виготовленої продукції мають бути ізольованими від цехів технічної продукції і мати окремий санітарний вузол.