

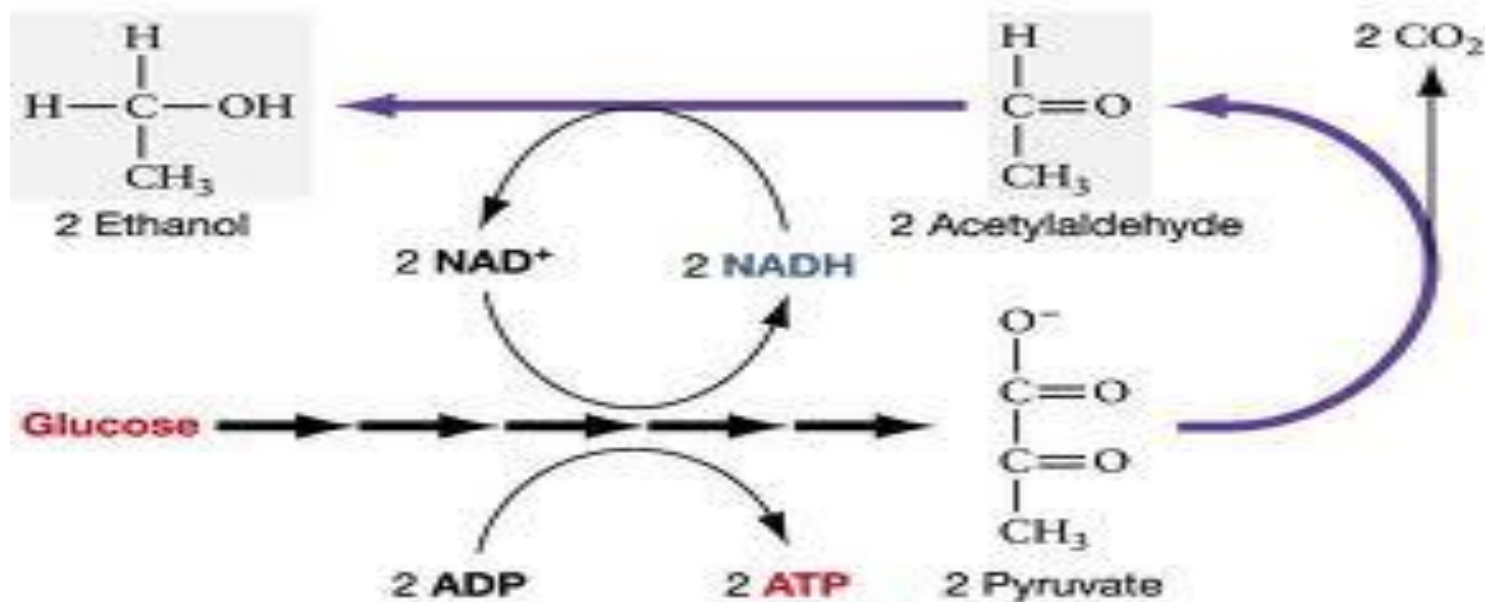
- **Микробиологиялық өндірістерді бақылау әдістері және аспаптарды автоматтандыру**

- **Жоспар:**

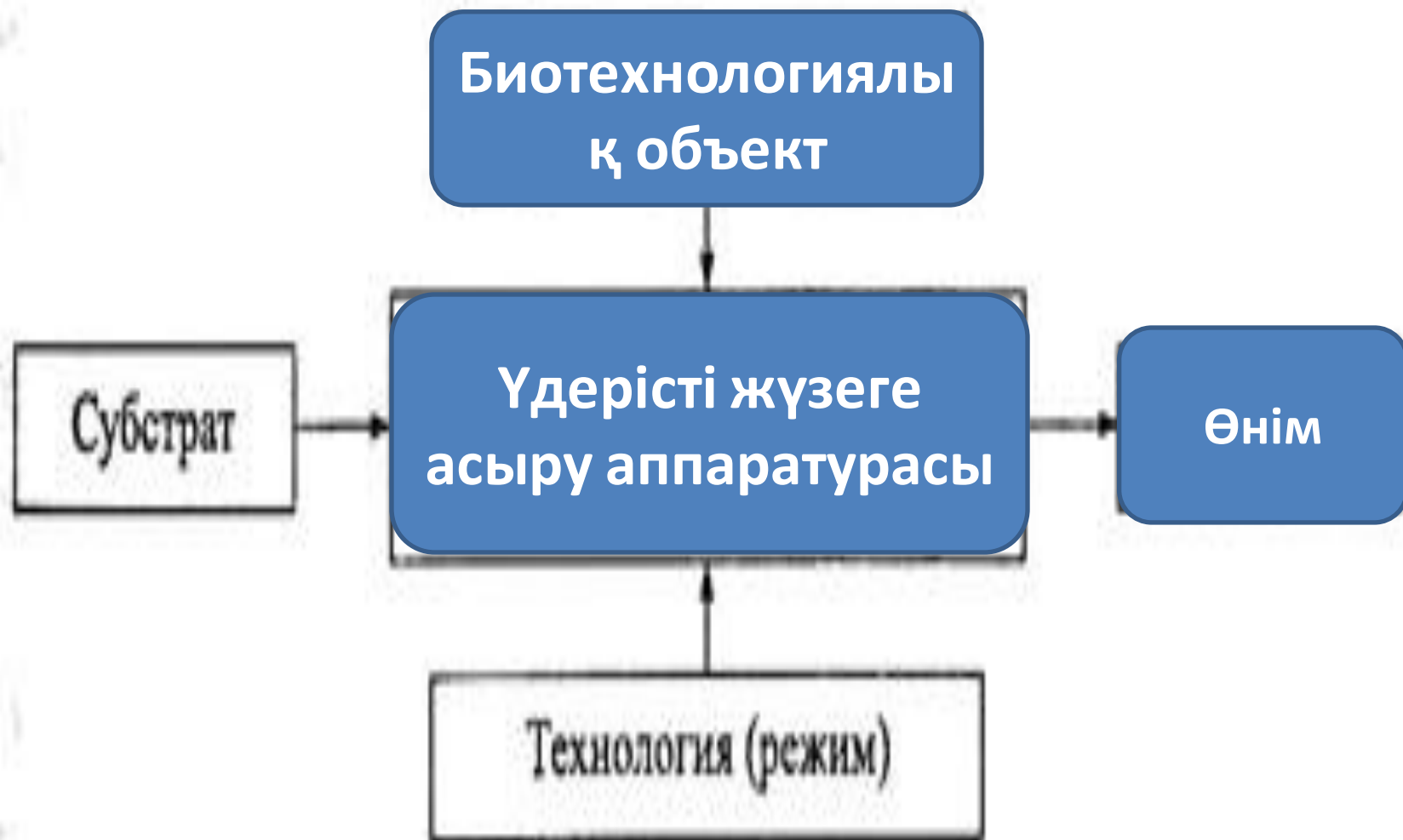
- Ферментация процесі
- Ферментация процесінде қолданылатын биореакторлар типтері
- Заманауи автоматтандырылған қондырғылар

**Ферментация” термині алғаш рет 1901 жылы ашу процесінің атауы ретінде қолданыла бастады.**

Белок молекулалары оттегісіз ортада бір-бірімен қосылып, күрделеніп, прокариоттар деп аталатын алғашқы тірі бір клеткалы ядросыз организмдерді түзді. Алайда, ең маңыздысы **ферментация процесі** пайда болуы болды. Қазіргі кезде біз бақылап отырған ферментация үрдісі, оттегісіз ортада өмір сүретін қарапайым ағзаларда жүреді. Ферментация кезінде көмірсутегілер бөлініп, қайта құралады. Бұл кезде жылу түрінде аздаған энергия бөлінеді, осы реакция кезінде пайда болатын өнімдердің бірі – **көмірқышқыл газы** болып саналады.



# *Биотехнологиялық жүйенің негізгі компоненттері*



Ферментация процесі  
микроорганизмдер түрінің  
санына байланысты

бір  
культуралық

аралас  
культуралы



Микроорганизмдерді өндіру үшін микробиологиялық синтезге негізделген ферментативті үрдістер қолданылады. Ферментация үрдісі арнайы жасалған жабдықтарда-биореакторларда жүзеге асады.



Ферментациялық жабдықтар-биореакторлар-цилиндрлік сыйымды аппараттар болады, биіктігі диаметрінен 2-2,5 есе артық, тотықпайтын құрыш материалдарынан дайындалады. Аппарат ішінде әртүрлі типті араластырғыштар орналастырылады.



## Заманауи автоматтандырылған қондырғылар:



**Өндіруші:**

[GE Healthcare](#)  
[Life](#)  
[Science](#) General  
Electric (дженерал  
электрик)

**Мемлекет:**

[Великобритания](#),  
[США](#), [Швеция](#)

**Модель:**

Xcellerex XDR-10

**Қолдану саласы:**

Биотехнология



**Өндіруші:**

[GE Healthcare Life Science](#) General Electric (дженерал электрик)

**Мемлекет:**

[Великобритания](#), [США](#), [Швеция](#)

**Модель:**

Xcellerex XDR-500 MO

**Қолдану саласы:**

Биотехнология





**Өндіруші:**

[GE Healthcare Life Science](#) General Electric (дженерал электрик)

---

**Мемлекет:**

[Великобритания](#), [США](#), [Швеция](#)

---

**Модель:**

Xcellerex XDR-50 MO

---

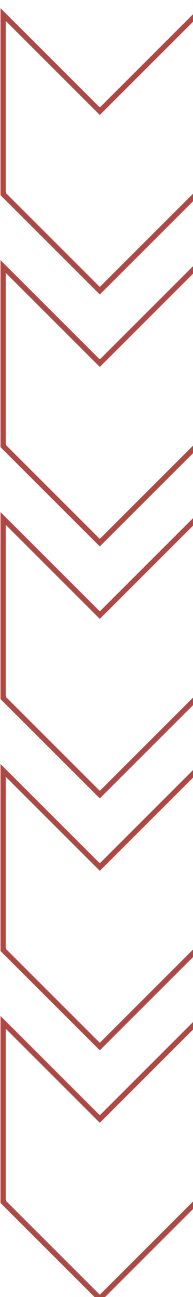
**Қолдану аймағы:**

Биотехнология

---

# Биореакторларда мынандай үдерістер жүреді:

- ❑ *сұйық фазада микроорганизмдер өседі, дамиды;*
- ❑ *микробтың жасушаларына қоректік заттарды тасымалдайды;*
- ❑ *Микробтың жасушаларынан олардың алмасу өнімін алыстатады;*
- ❑ *өсірілген биомассадан жасушалардың тіршілік әрекеті нәтижесінде бөлінген жылуды алыстатады.*



- Ферментация басында бірнеше уақыт аралығында микроорганизмдер жаңа ортаға бейімделе бастайды, концентрациясы өзгермейді. Бұл кезең-лаг-фаза деп аталады.

- Келесі кезең- өсу жылдамдығы фазасы.

- Үшінші фаза интенсивті өсу фазасы. Бұл фазада микроорганизмдер биомассасының біршамаға өскенін байқауға болады.

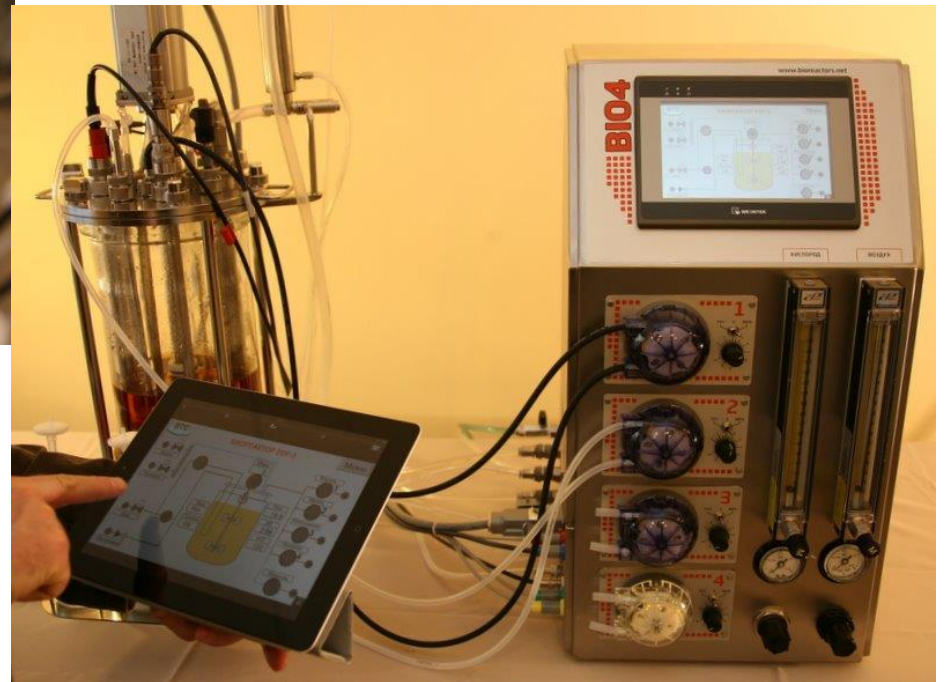
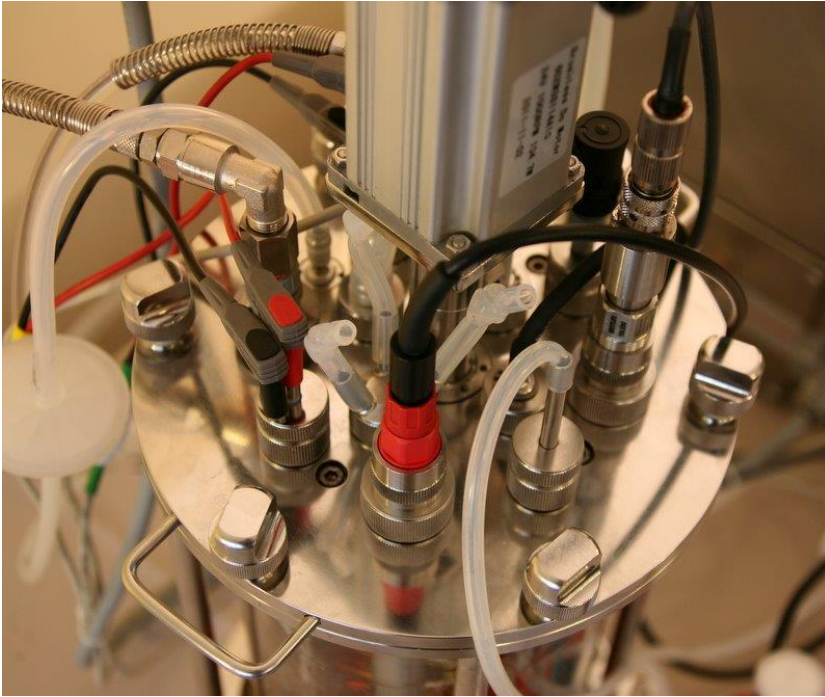
- Өсудің баяулайтын фазасы. Концентрация тұрақты болады.

- Микроорганизмдер биомассасының концентрациясы төмендей бастайды.

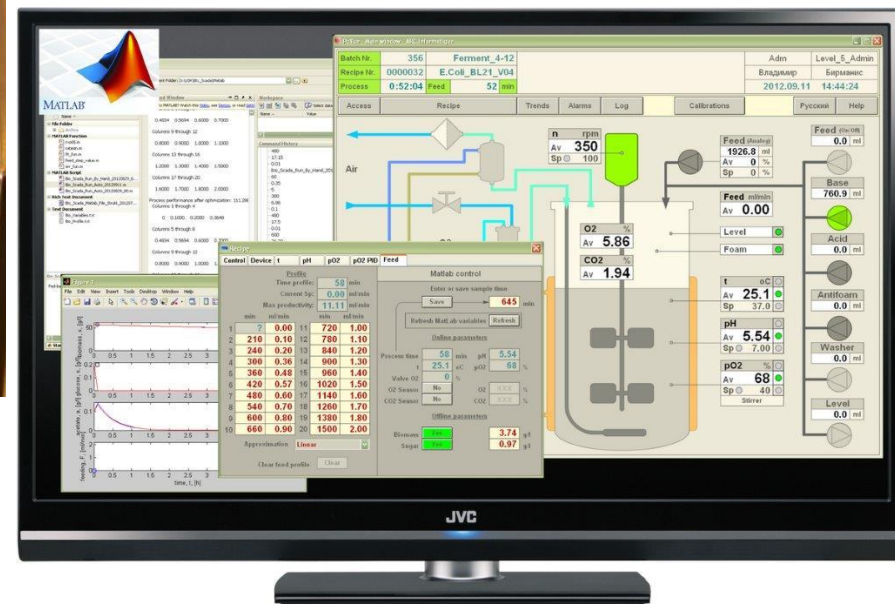
# Ферментативтік үдерістің химиялық синтезден ерекшеліктері:

- *Аэрацияланған биомассаны араластыруда физико-химиялық әсерлерге қарағанда жасушалардың сезімталдығы;*
- *Химиялық реакцияларға қарағанда жасушалардың өсу жылдамдығының төмендігі;*
- *Биореакторда заласыздықты ұстау, саңылаусыздығын сақтау;*
- *Жасушалар өсуінің біршама күрделілігі.*

# Биореактор түрлері:



# Автоматтандыру- арнайы датчиктер көмегімен





- Микроорганизм-продуцентке, жұмсалған субстратқа, соңғы алынған өнімге байланысты ферментация үдерісінің жағдайы және аппарат құрылысының белгілі ерекшеліктері бар.
- Кезеңдік немесе үздіксіз жұмыс жасайтын ферментерлер пайдаланылады.



# 1. Мұнаймен ластанған топырақты тазартуға арналған биореактор:

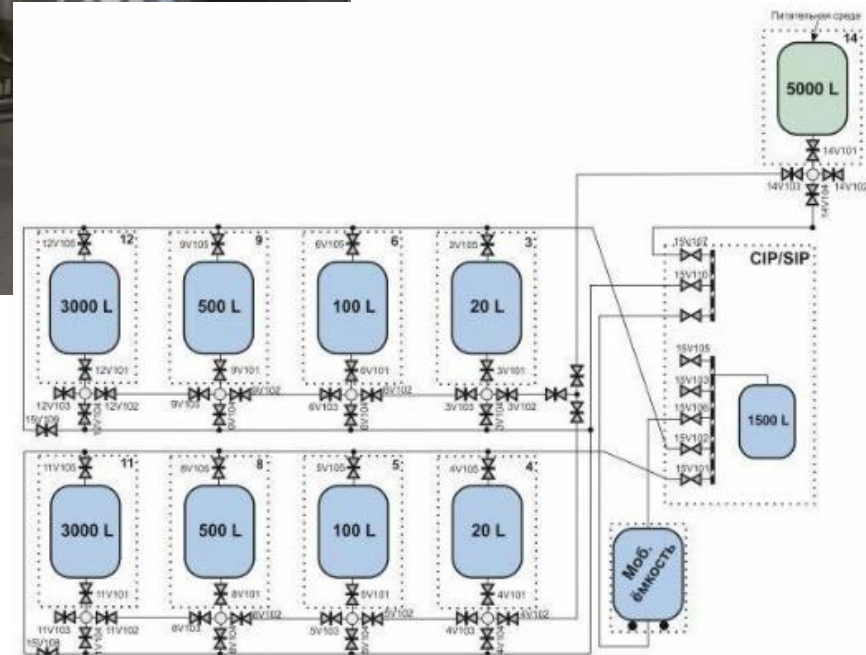


## 2. Сүт ж/е сүт өнімдерін алуда ұйытқыларды алу өндірісінде қолданылатын биореактор





# 3. Жануарларға арналған вакциналар өндірісіне арналған биореактор:







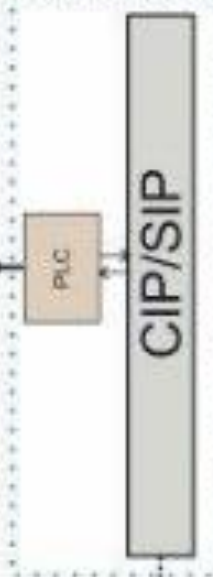
ЩУ-К







*Profinet*



LOGO



Процесс  
Подтвержд.

Меню

2015.02.24 15:25:57  
Administrator

Управление процессом

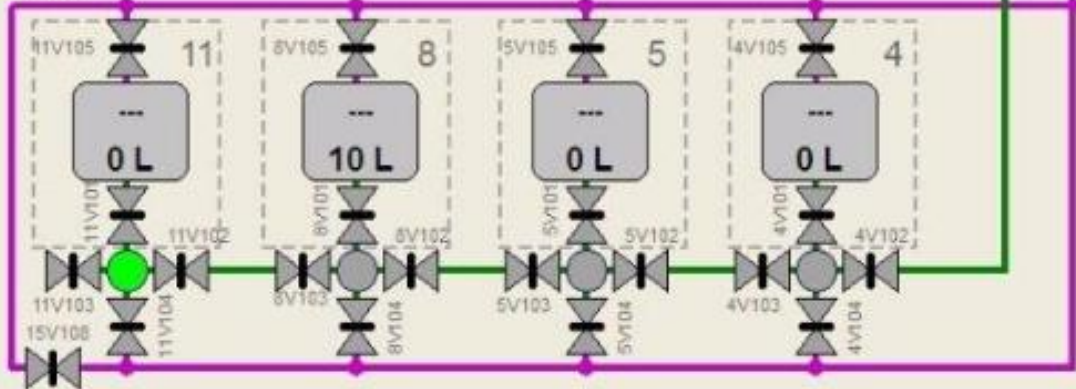
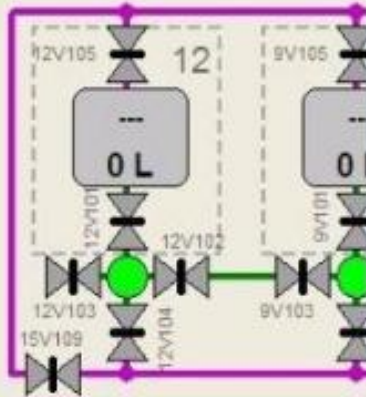
ID марш 0 0 0 0

Шаг 8 Фаза 1

Выбран	Ф. выбрана
Работает ОК	Ф. запущена
<b>Остановлен</b>	<b>Ф. остановлен</b>
В паузе	Ф. завершена
Тревога	Ф. отменена
Запущен	Тревога фазы
Завершен	
Ф Доступна	

Выбор

Освоб.



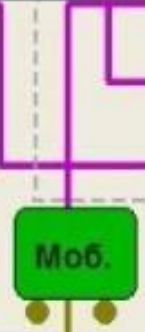
Выбор операции

CIP реактора

SIP сосуда реактора

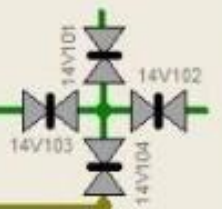
CIP/SIP труб

Отмена



Вых.  
0 L

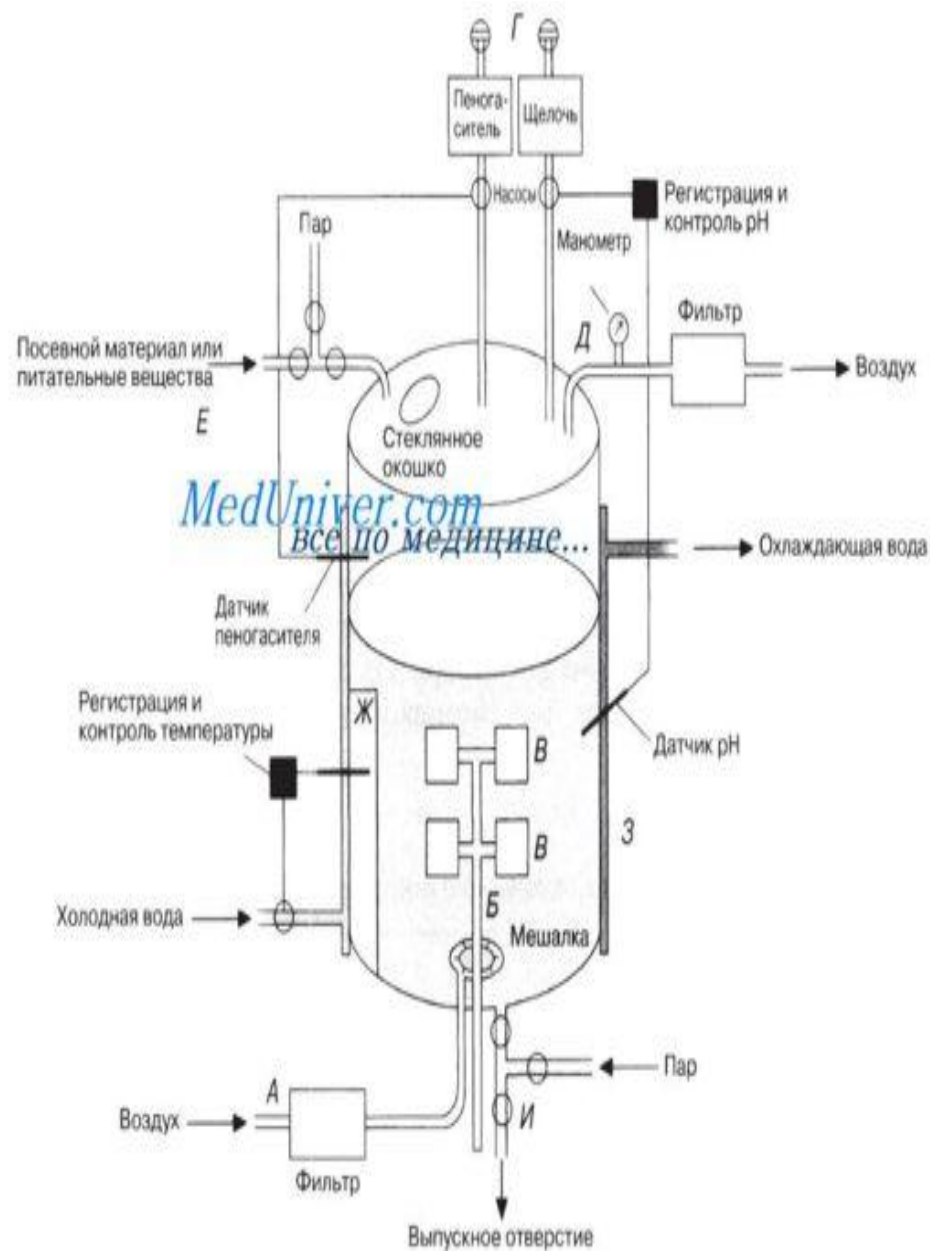
Вход.  
0 L



# Кезеңдік ферментация

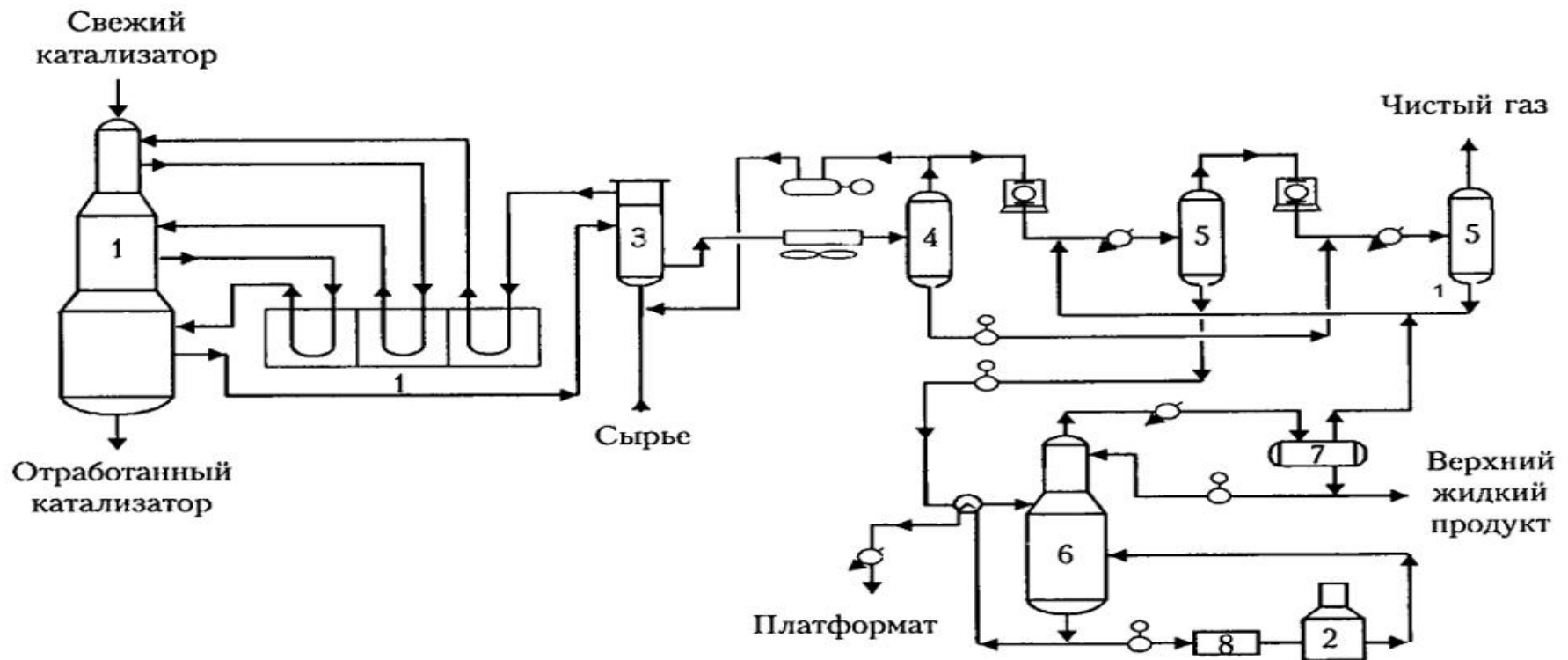
Кезеңдік ферментацияда аппарат қоретік орта-субстратпен толтырылады, себу материалы-штамм продуцент кіргізіледі, ферментация жүргізіледі, елгілі уақыттан кейін реактор тоқтатылады, соңғы өнім мен биомасса шығарылады.

Аппаратты тазалайды, зарарсыздандырады, үдерісті қайталайды.



## Үздіксіз ферментация

Үздіксіз ферментацияда аппарат толтырылған кезден бастап, ферментация үдерісі динамикасында биореакторға үздіксіз белгілі жылдамдықпен жаңа қоректік орта беріледі және үздіксіз биомассаның барабарлық мөлшері алынып тасталады. Ферментативтік үдеріс бірнеше тәулік бойы жалғасады.



## *Ферментация сатысы*

➤ Орталық саты, барлық ферментативтік үдерістің негізі, сонда субстраттан, шикізаттан биокатализатор көмегімен, яғни микроорганизмдер, жануар және өсімдік жасушалары биосинтез немесе биотрансформация нәтижесінде қажетті өнім алынады.

*Оларға мысалы:*

- ✓ аминқышқылдары,
- ✓ витаминдер,
- ✓ антибиотиктер жатады.



## *Ферментация үдерісінің аяқталуы.*

- ❖ Ферментациялық үдерістің аяқталған кезеңі-бұл жалпы биомассадан, қоректік ортадан соңғы өнімді бөліп алу. Тазалау кезінде соңғы өнімнің бөлігі жоғалады.
- Биопродуцентті тазалау технологиясы әртүрлі әдістерді, бірнеше кезеңдерді қамтиды. Бұл алынған өнімнің тұрақтылығына; оның сапасына, рН-тің, температураның өзгеруінің әсеріне, қоректік ортада ақырғы өнімнің төмен құнарлығына; қажетті метаболиттің жасуша ішінде орналасуына байланысты, т.б.