

- **Тақырып:** Технологиялық ағымдарды залалсыздандыру

Жоспар:

- Өндірістік залалсыздандырудың маңызы
- Өндірісті залалсыздандыру түрлері
- Қолданылатын әдістер және өзара айырмашылықтары

- Барлық өндірістік технология ағымдары ең алдымен залалсыздандыру процесінен өтеді. Бұл саты өндірістік технологияның негізгі бастапқы құрамы болып табылады. Өндірістік технологиялар аса жоғары асептикалық жағдайларда және герметизацияланған ауданда жүзеге асырылуы тиіс.
- **Асептикалық жағдайларды жүзеге асыру үшін келесі негізгі талаптарды орындау қажет:**
- ферментациялық қондырғылардың барлық элементтері мен түйіндерін залалсыздандыру және герметизациялау;
- дақылдау үдерісі барысында асептикалық жағдайды ұстау;
- ферментерлерге залалсызданған сұйық, газ ағыстарын жіберу.

Өндірістік залалсыздандырудың маңызы

Залалсыздандыру қондырғыны қосудан алдыңғы дайындық кезеңінде жүргізіледі.

Қондырғылар мен құбыр желілерін **залалсыздандырудың кең тараған әдісі** - су буымен қаныққан 100°C жоғары қыздырылған жылумен өңдеу.

Қондырғыларда **залалсыздандыру қиынға түсетін орындар** жылу алмасу, барботер, штуцер (жалғастық, келтеқосқыш) тиегіш люк, ал құбыр желісінің ажырату орындарында – қондырғыларға бекітін жерлер мен тармақтар арасында түзілетін тұйық орындар болып табылады. Аталған әлсіз нүктелерде және толық қондырғыда залалсыздандырудың тең деңгейіне қол жеткізу үшін ұсталым ұзақтығы шамамен 100 есе ерекшеленеді

Химиялық әдістер сирек қолданылады. (залалсыздандырудан кейін залалсыздандырғыш агенттің тазалау қажет). Жүйені залалсызданған ауамен үрлеу арқылы оңай тазаланатын газтәрізді немесе жеңіл ұшқыш заттар қолданылады (этиленоксид, β -пропиолактон).

Залалсыздандыру объектілері



- Қондырғылар, коммуникациялар, аппаратуралар;
- Технологиялық орталар (қоректік орта, егіс материалы, тығыздалған ауа);
- Технологиялық киімдер;
- Дайын өнім;
- Залалсызданған өнім үшін қорап.

Өндірістік залалсыздандыру әдістерін таңдаудың негізгі белгілері:

- Залалсыздандыру объектісінің әсерге қатынасы (термотөзімділік, радиациялық төзімділік).
- Әртүрлі микроорганизмдерге әсер ету тиімділігі немесе олардың объектіден алып тастау тиімділігі;
- Қызметкерлер мен жақын маңдағы тұрғындарға максимальды қауіпсіздік;
- Залалсыздандыруға қажетті технологиялық қондырғылардың болуы;
- Экономикалық тиімділігі.

Объект

Әдіс

Тәртіп

Қондырғы

Стерилизация (латын тілінен sterilis - ұрықсыз) дегеніміз объектіден толық тіршілікке қабілетті микроорганизмдерді жою. Стерилизациялау әдістері: **Химиялық, жылу, суық стерилизация**

Жоғары температурамен залалсыздандыру

- Бу, жылу, ауа, гасперленді, қайнату

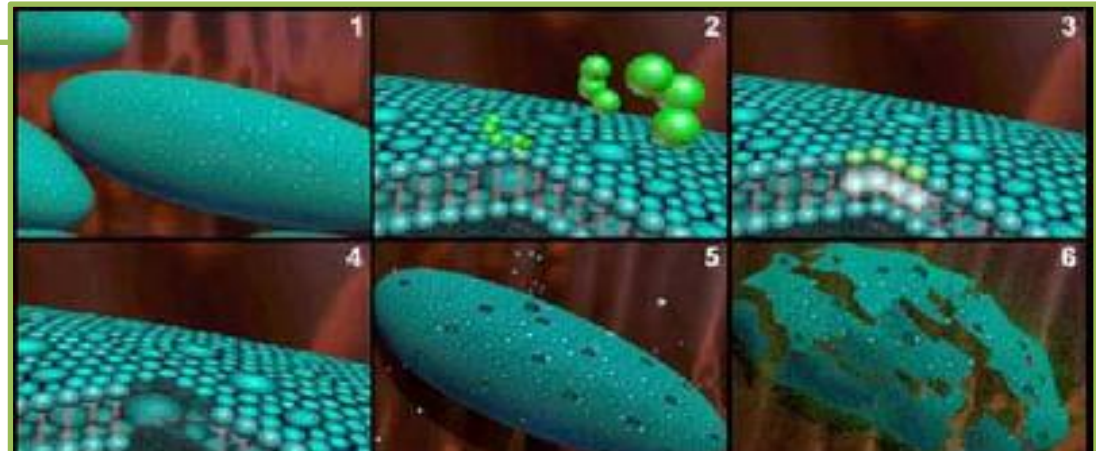
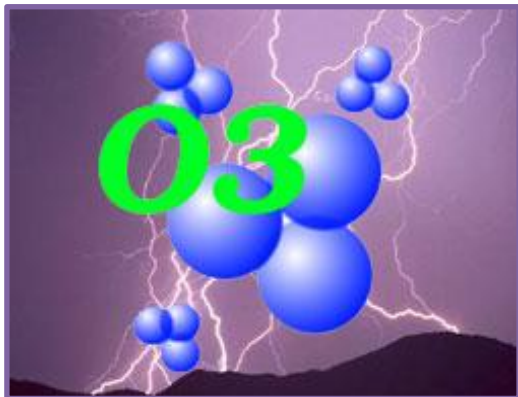
Төмен температурамен залалсыздандыру

- Фильтрлеу, сәулелендіру, плазмамен өңдеу және барлық химиялық әдістер

Залалсыздандырудың **химиялық әдісінің** артықшылығы микроорганизмдердің спораларын жою мүмкіндігі, ал кемшілігі қолданатын заттардың токсинділігі.



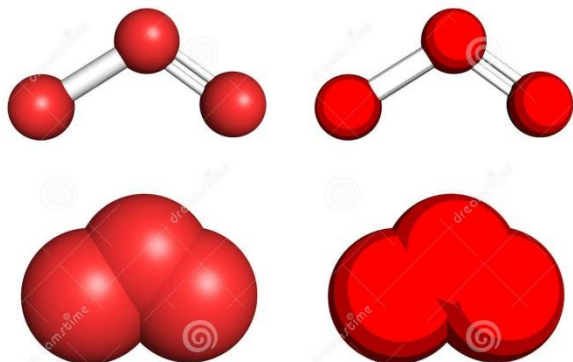
Химиялық залалсыздандыру әдісінің бірі **озонмен** залалсыздандыру. Озон концентрациясы мен экспозициялау уақытына байланысты бактерицидті, вирулицидті, фунгицидті әсер етеді. Залалсыздандыру озонның жоғары тотықтыру қабілетіне негізделген. Бірақ оның жоғары тотықтырғыш қабілеті оның кемшілігіде болып саналады. Көп мөлшерде бұл газ мыс, резіңке, болатты зақымдайды. Сондықтын оларды өндірісте қолдануы шектеулі.



Озонды қолдану аймақтары:

- Бөлмелерді ауру адамдардан кейін микроорганизмдерден тазарту үшін дезинфекциялау үшін өңдеуде;
- Цехтар, жертөле, қоймаларды дезинфекциялау, дезинсекциялау, дератизациялау үшін өңдеу, өңдеу уақыты бір, жарты сағат;
- Қоқыс камераларын дезинсекция және дезинфекциялау үшін және иістерін жою үшін он бес, отыз минут өңдейді;
- Жеміс қамбаларын зең саңырауқұлақтарын жою үшін және сақтау мерзімін артыру үшін өңдеу.

Тазалау тиімділігі ауа ортасындағы жалпы микробты тоқсан тоғыз пайызға төмендетеді.



Газбен залалсыздандыру

Газбен залалсыздандыру кезінде **этилен тотығы, бромді метил** немесе олардың **қоспасын** пайдаланды. Бұл заттар бактериялардың спораларын өлтіреді. Заттарды стационарлы газды стерилизаторларда полиэтилен, пергамент немесе қағазға орап залалсыздандырады. Өңделген заттардың сақтау ұзақтығы қорабына байланысты: қағазда – 20 тәулік, полиэтиленде – бес жылға дейін. Стерилизация 60-90 минут $42-55^{\circ}$ температурада жүргізіледі. Газ әдісімен шыны және металл мен пластмассадан жасалған заттарды залалсыздандырады. Бұл әдіспен жылуға сезімтал заттарды (эндоскоптар, диализаторлар, катетер) және дәлдік қондырғыларды (кардиостимулятор) залалсыздандырады.

Залалсыздандыруда қолданылатын газдың бірі – формалин. 16% формалин буын пароформалинді стерилизатордан алып $60-80^{\circ}$ дейін қыздырады. Үдерісті жоғары қысымда – 0,25-0,50 бар жүргізеді. Формалин концентрациясы шамамен 30 мг/л де 1 сағат өңдеу жеткілікті. Формалинді қолдану саласы этиленмен салыстырғанда аз. Формалин резіңке, пластик, шыны заттарды залалсыздандыруда қолайлы. Бірақ оптика, импланттарды өңдеуге келмейді. Барлық газдар токсинді. Сондықтан газ қалдықтарын толық жою қажет.



Сутек тотығымен залалсыздандыру – суық залалсыздандырудың бірі түрі. Оларды пластмасса, резіңке, шыны, тот баспайтын болатты залалсыздандыруда қолданады. Өңдеу үшін 6%-ды тотық ерітіндісін қолданады. Кейде қасиеттері бойынша ұқсас ерітінділерді, мысалы, дезоксон-1 пайдаланады. Өңдеу жабық ыдыстарда жүргізіледі. Ыдыс пластмасса немесе эмальданған болу қажет. Алты пайызды сутек тотығының ерітіндісі бактерияларды 3 сағатта 50° температурада жояды, егер температура 18°, болса үдеріс алты сағатқа созылады.

Залалсыздандыруды бақылау әдістері

Физикалық бақылау температура мен залалсыздандыру уақытын бақылаудан тұрады. Өңдеу уақытын сағат бойынша есептейді. Температураны автоклав приборлары бойынша немесе қосымша термометр орналастырылады.

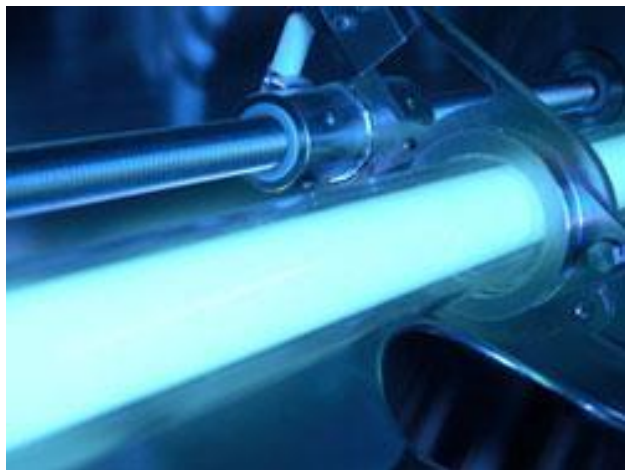
Химиялық бақылау индикаторлар көмегімен жүзеге асады. Индиктор кесіндісін қолданады.

Бактериологиялық бақылауда автоклавқа орналастырған тест дақылдардың спораларын тексереді.

Физикалық залалсыздандыру әдістері: бумен, жылумен, ауа, гласперленді, қайнату, фильтрлеу.

Сонымен қатар әртүрлі сәулелендірулер: УК, инфрақызыл, радиация, ультра дыбыс, жоғары жиілікті токтар, плазмамен өңдеу

Ультрафиолетті залалсыздандыру дәріхана тәжірибесінде бөлме ауасын, ыдыстарды, суды залалсыздандыруда қолданылады.



Радиационды залалсыздандыру – гамма- немесе бета-сәулелермен өңдеу. Гамма сәуленетін изотоп ретінде кобальт -60 және цезий-137 қолданылады. Бета-сәулеленетін изотоптардың ену қабілеті төмен болғандықтан сирек қолданылады. Микроорганизмдер үшін орташа летальды дозасы 25 кГр. Қондырғының қымбаттығы мен сәулелену қауіптілігіне байланысты қолдану шектеледі. бірақ өндірісте қолданылады, пластик өнімдерін, кесуге арналған инструменттерді, тігу және байлау құралдарын, дәрілерді залалсыздандырады.

Төменгі температуралы плазмамен залалсыздандыру – жаңа әдістердің бірі. Плазма сутек тотығын электромагнит сәулесімен өңдеуде түзіледі. Тотық гидроксильді топтарға ыдырап көрінетін және ультракүлгін сәулелер бөлінеді. Өңдеу 46-50⁰ температурада 54 - 72 минут аралығында жүргізіледі. Плазма мен тотық су мен оттегіге айналады.



Стеррад плазмалық стерилизатор

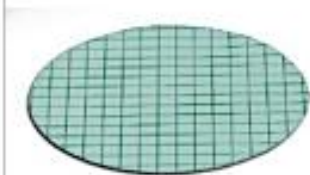
Фильтрлеу суық залалсыздандыру әдісі қыздыруға келмейтін сұйықтықтарды фильтрлер арқылы өткізеді. Олардың саңылаулары өте ұсақ бактерияларды ұстап қалады.

Фильтр ретінде қолданылады:

- Глазирленбеген фарфор фильтрлері (Шамберлан білтесі);
- Беркефельд фильтрі (пресстелген кизельгур);
- асбестті пластиналар;
- шыны фильтрлер;
- мембранды фильтрлер.



Белый фильтр из нитроцеллюлозы с черной сеткой, 0.45 мкм, стерильный



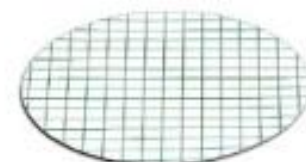
Зеленый фильтр из нитроцеллюлозы с темно-зеленой сеткой, 0.45 мкм



Белый фильтр из нитроцеллюлозы с черной сеткой, 1.2 мкм



Белый фильтр из нитроцеллюлозы с черной сеткой, 0.45 мкм, стерильный, 6 мм гидрофобный край



Фильтр с большой пропускной способностью из нитроцеллюлозы (белый с зеленой сеткой), 0.45 мкм, стерильные

Фильтрлеу арқылы залалсыздандыруды күрделі қоспаларды фракцияларға бөлуге кезінде де қолданады.

Әдіс кемшіліктері:

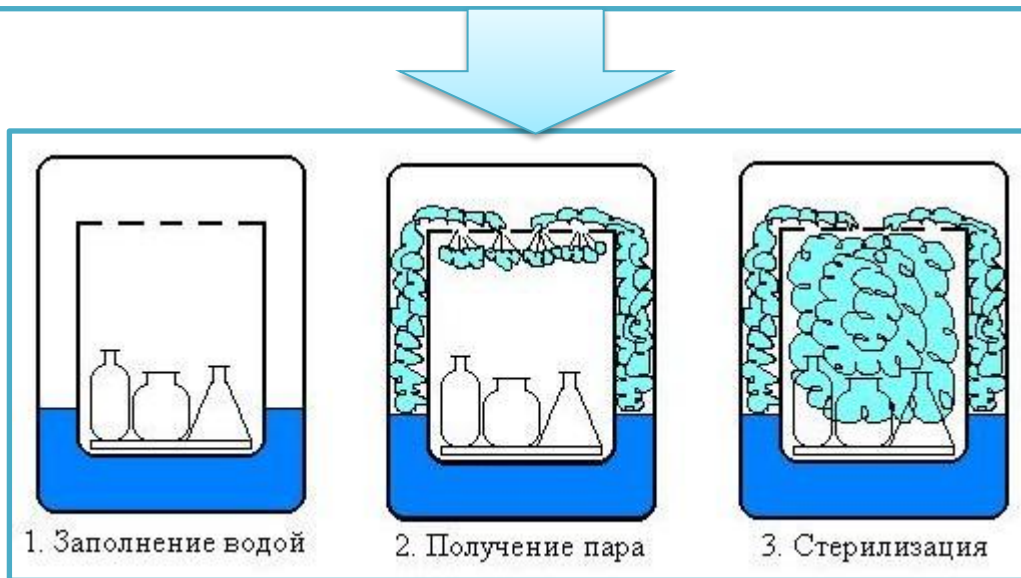
- ✓ Мембраналарға бөлшектердің адгезиялануы;
- ✓ Диаметр бойынша саңылауларының әртекті болуы;
- ✓ қымбат сұйықтықтарды фильтрлеуде жарты көлемінің ұсталып қалуы;
- ✓ Мембраналардың сумен қиын дымқыл тартқыштығы

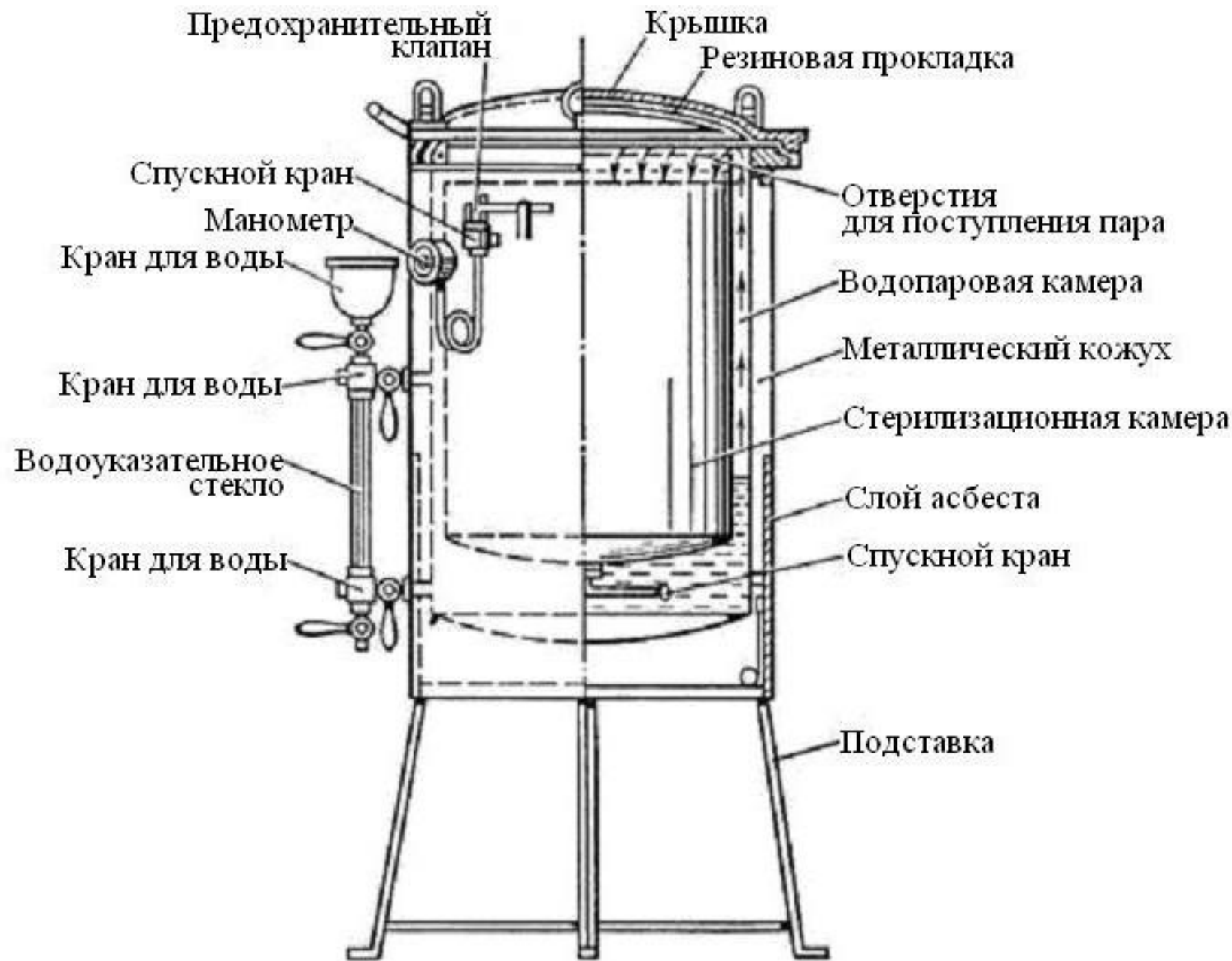
Жылу әдістерімен залалсыздандыру дәстүрлі және кең тараған әдістерге жатады. Олар объектке жылу немесе қыздырылған: су, ауа, будың әсеріне негізделген.

Бумен залалсыздандыру

Автоклавтау - қысым астында қаныққан бумен өңдеу. Әртүрлі конструкциялы автоклавтарда жүзеге асады.

Автоклав –екі қабатты металлды қазан. Оның ішінде қалың бүйірлі стерилизациялау камерасы орналасқан, оның қабырғаларының арасында субулы камера бар.





Ауа арқылы залалсыздандыру

Құрғақ ауамен металл, шыны, резіңке заттарды залалсыздандырады. Ауа арқылы залалсыздандыруда қолданылатын құрылғы құрғақыстық шкафтар. Металл заттарды 60 минут 180° , қалғандарын – 150 минут 100° .залалсыздандырады.

Құрғақ ыстықпен залалсыздандыру кептіргіш шкафтарда 20-40 мин 180° немесе 10-20 мин 200° температурада қыздырады. Бұл әдіспен шыны, фарфор ыдыстарды, вазелин, май, глицеринді залалсыздандырады. Сонымен қатар: каолин, стрептоцид, тальк, кальций сульфаты, мырыш тотығын залалсыздандырады.

Ылғалды ыстықпен залалсыздандыру ылғалдылық пен қыздыруды қатар қолдануға негізделген. $50-150^{\circ}$.температура қолданылады.



Жылумен залалсыздандыру

Қыздыру жасуша сұйықтығын ыдыратады және микробтар ферменттерін зақымдайды. Қыздыру деңгейі мен уақыты бактерияларға байланысты. Ауру тудыратын бактериялардың көпшілігі 60° өледі. Көбінесе ыдыстар мен дәрілерді залалсыздандыруда қолданылады.

Қатты қыздыру (Прокаливание) — сенімді залалсыздандырудың бір түрі. Ашық отта муфель немесе тигель пештерінде $500-800^{\circ}$ қатты қыздырады.

Пастеризация 60° дейін 1 сағат аралығында немесе $70-80^{\circ}$ дейін 30 мин. Бір ретті қыздыру. Бактериялардың вегетативті формаларын жояды, спораларды жоймайды.

Тиндализация — бөлшекті пастеризация. Күнделікті бір сағат $60-65^{\circ}$ (5 күн) немесе $70-80^{\circ}$ (3 күн) залалсыздандырады.

Сумен

Сумен залалсыздандыру әдісі — ол қайнату. Резіңке заттарды, хирургиялық аспаптарды, шыны ыдыстарды залалсыздандыруда қолданылады.

Гласперленді

Гласперлен деп ұсақ шыны шариктерді атайды. Залалсызданатын заттарды 20-180 секундқа шариктерге салады. Шариктерді алдын ала 190-290 температураға қыздырады. Ұзақтығы заттың өлшемі мен салмағына байланысты.



**Қатты сусыма орталарды
термиялық тәсілмен
залалсыздандыру әдістері**

**Су буымен залалсыздандыру
(«қатаң» және «өткір»);**

**Ортаны электро-қыздыру
арқылы залалсыздандыру;**

**Инфрақызыл сәулелермен
залалсыздандыру ;**

**Жоғары жиілікпен және асқын
жоғары жиілікті қыздырумен
залалсыздандыру**

**Ортаны қыздырусыз «суық
тәсілмен»
залалсыздандыру әдістері**

Иондаушы сәулелену;

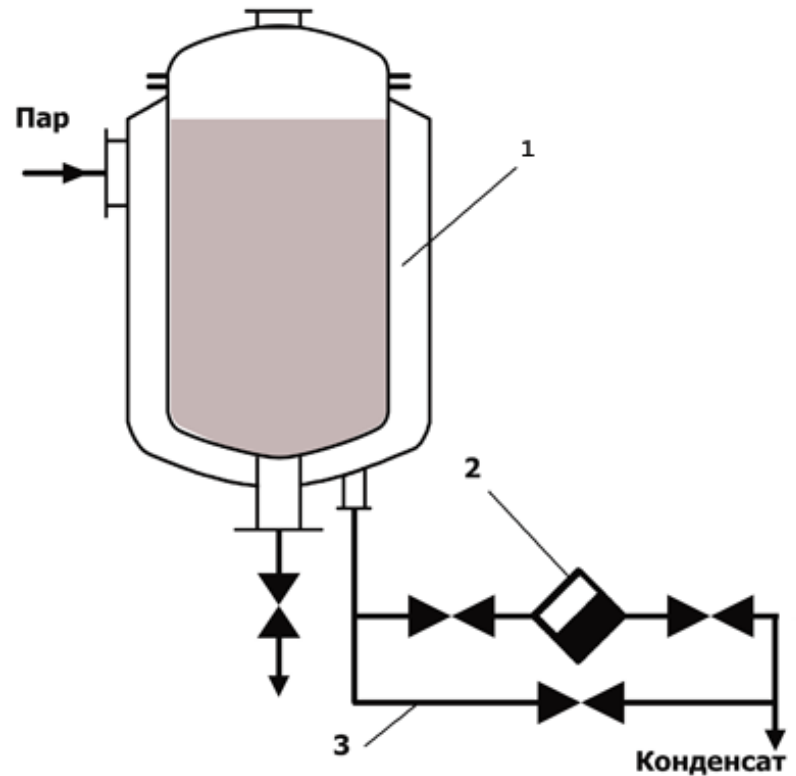
Ультрадыбысты әсер ету;

**Химиялық реагенттермен әсер
ету;**

Ультракүлгін сәулелену.

«Қатаң» бұмен залалсыздандыру

«Қатаң» бұмен жылытуда бұ жылытатын ортадан жылуберетін қабырға арқылы бөлінеді. Ал «өткір» бұмен жылыту кезінде бұ жылынатын ортамен тікелей араласады.



Бұ қондырғының жейдесіне беріледі 1, бұ ол жерде конденсацияланады да, сұйықтықты қабырға арқылы жылытады. Бұ конденсаты қондырғы қабырғасы арқылы ағып, жейденің төменгі бөлігі конденсатшығарушы арқылы шағады 2. Айналма жол 3 конденсат шығарушы немесе бұ кеңістігіне үрлеу жолын тексеру, жөндеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

«Жылу» әдістерін қолданудың кемшіліктері:

- Ақуыздар денатурациясы (коагуляция);
- пиролиз.

«Суық» әдістерін қолданудың кемшіліктері:

- Залалсыздандыру агенттерінің іздерін жою (шаю, дегазация);
- Объектке тікелей және жанама әсер етуі (токсінділік);
- УК сәулелер, фотохимиялық әсерлердің әлсіз ену қабілеті;
- Фильтрленетін материал талшықтарының фильтратқа түсуі;
- Фильтрленетін материалда макромолекулалардың адсорбциясы.

Су буымен залалсыздану әдісінің артықшылығы

Оңай тасымалданады;

Қиын қол жететін орындарға
жеңіл енеді.;

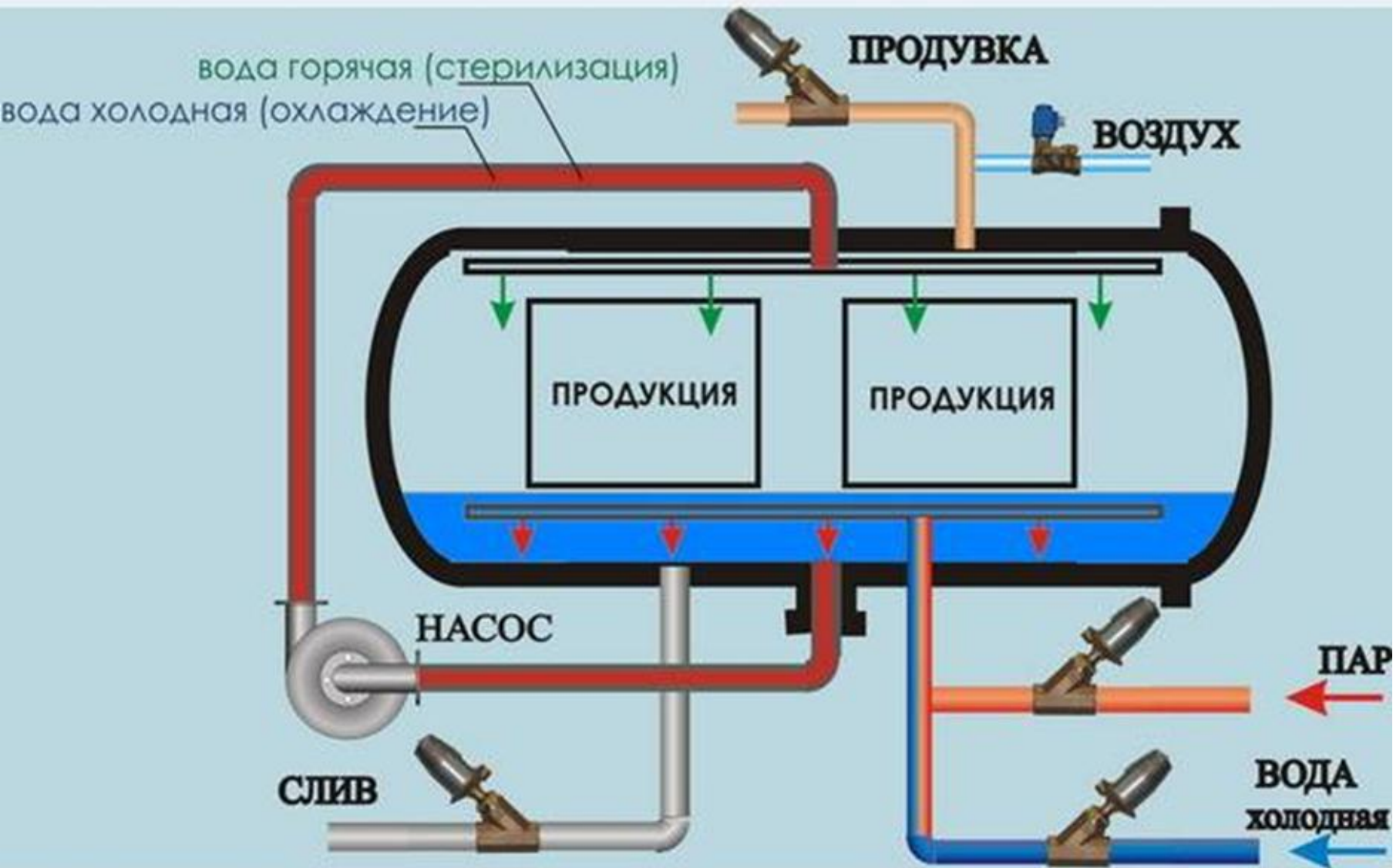
Конденсация кезінде үлкен жылу
алмасуға ие;

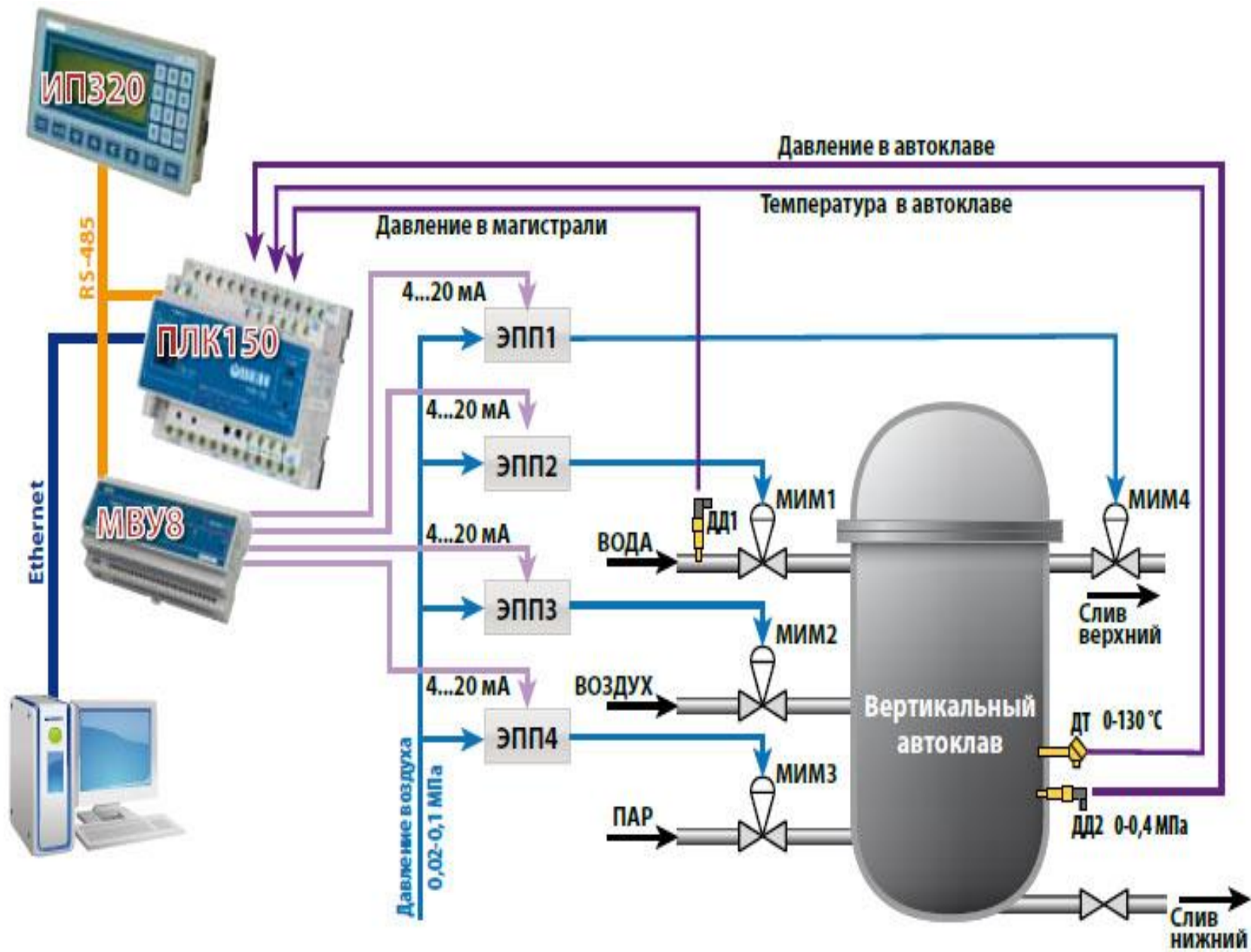
Қызметкерлер мен
микроорганизмдерге улы емес;

Салыстырмалы арзан;

Қоректік орта құрамын
өзгертпейді.







Конструктивті ерекшеліктері бойынша автоклавтар бөлінеді:

- бу автоклавтар;
- Ыстық суда салыстырмалы типті стерилизаторлар (ыстық сумен тікелей суландыру және оның реттелетін қысымды қолдану арқылы тікелей суыту қағидаты бойынша);
- газды стерилизаторлар (ЕТО-стерилизаторлар) залалсызданатын өнім материалдары термиялық залалсыздандыруға төзе алмайтын жағдайда қолданылады. ЕТО-газ (90 % этиленоксид және 10 % CO₂, N₂).
- комбинирленген стерилизаторлар (бу қолданылады (формальдегид)).



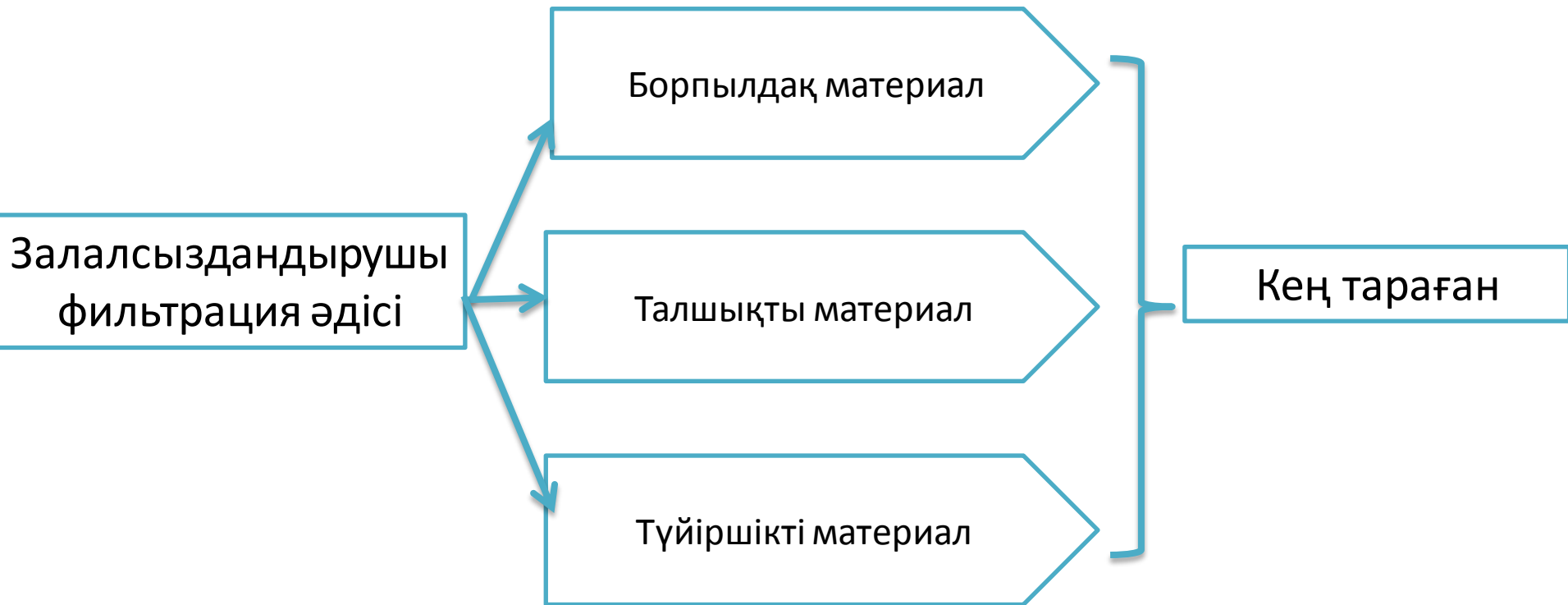
Биореакторларда қоректік ортаны залалсыздандыру



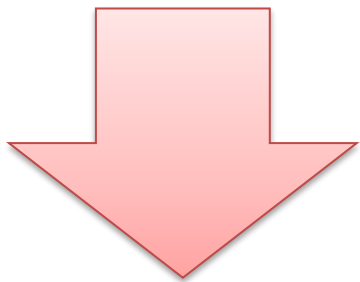
Кемшіліктері:

- Көлем бойынша температураның айтарлықтай градиенті;
- Тұйықтықтардың «толық залалсызданбауы»;
- Жоғары температурада ортаның ұзақ болуы, ол қоректік орта сапасына әсер етеді;
- Үдерістің автоматизациясының қиындығы, будың жоғары шығыны.

**Газ ағыстарын залалсыздандыруда
жоғарыда келтірілген барлық әдістер
қолданылуы мүмкін**



Ферментациялық қондырғылар мен қосымша қондырғылар және құбыр желілерін залалсыздандырудың кең тараған әдістері



Залалсыздандыру тиімділігінің маңызды шарты ішкі кеңістіктің барлық нүктелерінде қажетті температураны берілген уақыт мөлшерінде ұстап тұру мүмкіндігі болып табалады.

Су буымен қаныққан жылумен өңдеу



Сұйық орталарды залалсыздандыру жиі үздіксіз режимде үздіксіз залалсыздандыру қондырғысын пайдалану арқылы жүргізіледі

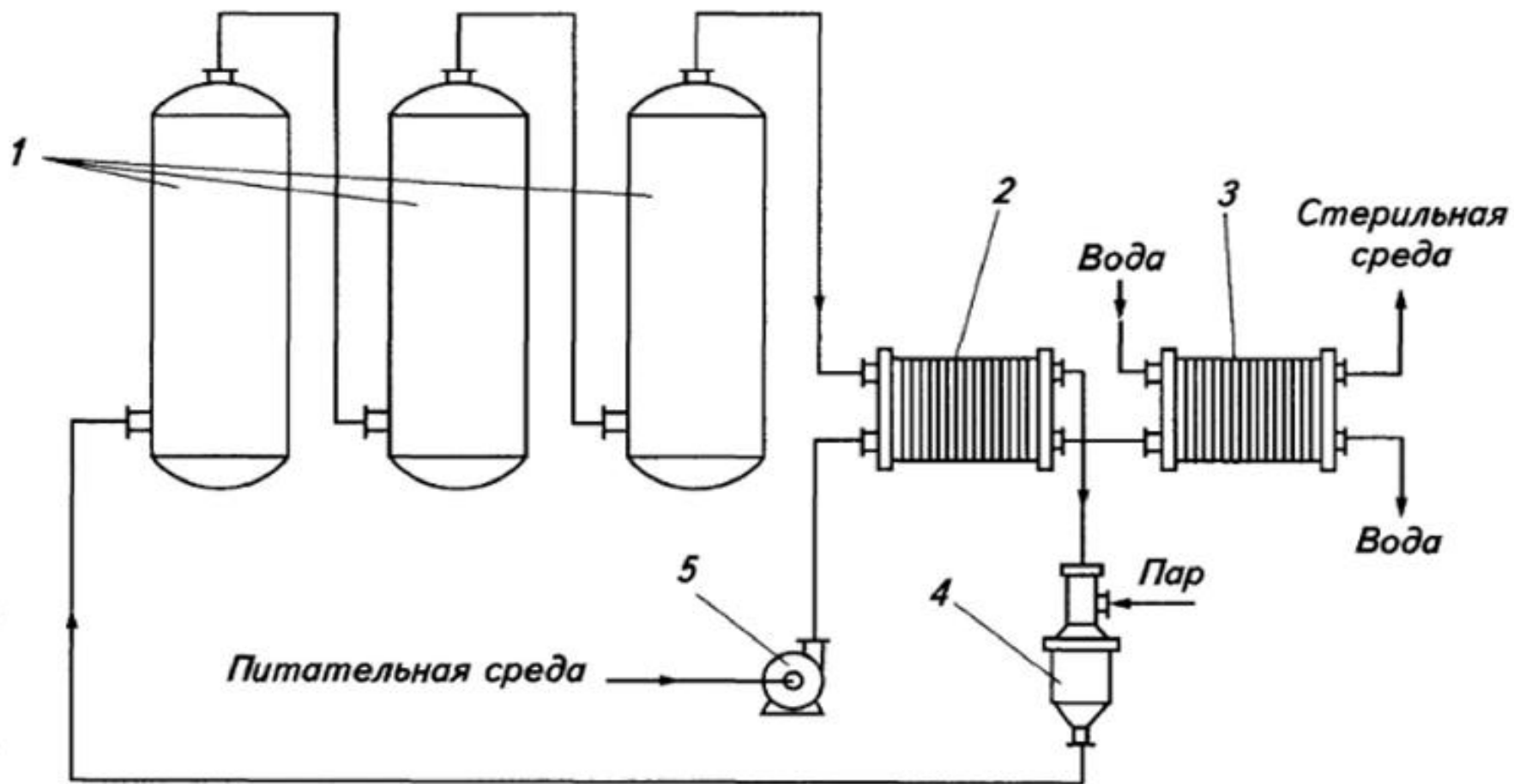


Рис. 1.14. Установка непрерывной стерилизации (УНС) питательной среды:

1 – секции выдержки стерилизатора; 2 – рекуператор тепла; 3 – теплообменник; 4 – нагревательная колонка; 5 – насос