

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
ФАКУЛЬТЕТИ
“БИОТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

“БИОТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН ЖИХОЗЛАРИ”
фанидан

КУРС ЛОЙИХАСИ

МАВЗУ: АСЕТОБАКТЕР БАКТЕРИЯЛАРИ АСОСИДА ЙИЛИГА
50 ТОННА СИРКА КИСЛОТА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА
ФЕРМЕНТЁР ҲИСОБИ

Бажарди:

31-11 гуруҳ талабаси
Расулов
Суннатилла
Маҳмудович

Қабул қилдим:

доцент Т.О. Қаршиев

Тошкент 2015

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	сирка
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Тасдиқлайман: _____

Кафедра мудири.

«_____» _____ 2015_й

К у р с (и ш и) л о й и х а с и

_____фани бўйича
Гуруҳ _____ талаба _____ Рахбар _____

Т о п ш и р и қ

1. Ишланадиган лойиха (мавзу) _____

2. Бошланғич маълумотлар _____

3. Қўлланмалар _____

4. Чизма қисмининг тузилиши _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. Ёзма қисмининг тузилиши _____

6. Қўшимча вазифа ва кўрсатмалар _____

7. Курс (иши) лойихасини бажариш режаси

1	2	3	4		Химоя

Рахбар _____

(имзо)

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

МУНДАРИЖА.....	3
КИРИШ.....	4
УХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ.....	7
АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ЖАРАЁНИ ВА ТУЗИЛИШИ...21	
МАХСУЛОТ ХИСОБИ.....	25
УСКУНАЛАР ХИСОБИ.....	28
ИССИКЛИК ХИСОБЛАР.....	31
ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ.....	37
ХУЛОСАЛАР.....	40
Фойдаланилган адабиётлар.....	41

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	всрхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиши</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

КИРИШ

Ҳозирда мустақил Ўзбекистонимиз шароитида озиқ-овқат, кимё, фармацевтика ва шу тариқа бир қатор ишлаб чиқариш саноатлари учун биотехнологик жараёнлардан, усуллардан фойдаланилган ҳолда органик ишлаб чиқариш маҳсулотлари ишлаб чиқарилмоқда. Иқтисодий самарадорликка эга бўлинмоқда. Янгидан янги иш ўринлар яратилиб иқтисодий рентабилик 20-30% гача ортмоқда.

Микробиологик синтез орқали турли хил органик кислоталар, яъни сирка кислотаси, лимон, янтар, итакон, глюкон ва бошқа хил кислоталарни олиш мумкин. Улардан озиқ-овқат, фармацевтика, кимё, енгил саноат ва бошқа турли хил ишлаб чиқариш саноатларида кенг қўламда фойдаланилиб келинмоқда.

Ушбу кислоталарнинг продуцент микроорганизмлари бактериялар, моғор замбуруғлари ва ачитқилар ҳисобланади. Сирка кислота синтезловчи продуцент-микроорганизмлар аэроб бактериялар ҳисобланади.

Микроорганизмлар ушбу кислоталарни ўзларини бегона микрофлорадан ғимоя қилиш мақсадида синтезлайдилар, шунингдек, углеродни захира сифатида синтез қилади деган назариялар ҳам мавжуд.

Микробиологик синтез орқали турли хил органик сирка кислотани олиш мумкин. Улардан озиқ-овқат, фармацевтика, кимёвий, енгил саноат ва бошқа турли хил ишлаб чиқариш саноатларида кенг қўламда фойдаланилади.

Микробиологик синтез орқали олинган сирка кислоталари ананавий озиқ-овқат ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади ва кимёвий синтезлаш йўлига нисбатан самаралироқ ҳисобланади.

Сирка кислота CH_3COOH - рангсиз, ўткир ҳидли суюқликдир. Ошхона сиркаси (сирка кислотасининг 5-9% ли сувли эритмаси), сиркали эссенция (70-80%), сувсиз ёки музлатилган сирка кислота (98-99,8%) ҳолидаги сирка кислоталари мавжуд.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Сирка кислотасини микробиологик продуцент **Acetobacter** туркумига мансуб сирка кислотали бактериялар этил спиртини оксидлаб сирка кислота ҳосил қилиш хусусиятига эгадир. Этил спиртининг оксидланишини алкогольоксидаза ферменти катализлайди. Реакция тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин: $CH_3CH_2OH \xrightarrow{\text{ФЕРМЕНТ}} CH_3COOH + H_2O + 490\text{кДж}$

Саноат шароитида сирка кислотани микробиологик синтез қилиш, сирка кислотали бактерияларни суюқликда узлуксиз ўстириш усулидан фойдаланиб, кетма кетликдаги ферментёрлар бирикмаларида амалга оширилади.

Сирка кислота ишлб чиқаришнинг технологик жараёнлари қуйидаги асосий босқичларни ташкил этади, *экиш материални олиш; хом ашёларни тайёрлаш; ферментация; тайёр махсулотни тиндириш ва қуйиш.*

Ишлаб чиқаришда сирка кислотали бактерияларнинг икки хил тури *Acetobacter* ва *Bacterium curvum* қўлланилади.

Экиш материални лабораторияларда сирка кислотали бактерияларни суюқ озиқада қолбаларда, микробиологик тебратгичда, сўнгра 30 л. ҳажмли лаборатория ферментёрларида ўстириб олинади ва натижада кенг катта ишлаб чиқариш жараёнларида қўлланилади.

Сирка кислота олиш учун хом ашё сифатида этил спирти, ректификат ёки тозаланган ёғдан фойдаланилади. Сирка кислотали бактерияларнинг ҳаёт фаолияти озиқа муҳити кислоталигиг боғлиқ бўлади. Уларнинг яхши ривожланиши учун мўътадил рН кўрсаткичи 3,0-3,2 оралиғида бўлади.

Озиқа муҳитидаги сирка кислота ва этил спирти миқдори ҳам микроорганизмлар ҳаёт фаолиятида муҳим рол ўйнайди ва катта таъсир кўрсатади. Кислоталарнинг мўътадил миқдори 10% деб ҳисобланса, спирт миқдори *Acetobacter* учун 6-7% (об.), *Bacterium curvum* учун эса 9-14% (об.) ни ташкил этади.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Ферментация жараёни эса бешта кетма кетликда бириккан ферментаторлардан ташкил топган батареяда амалга оширилади.

Ҳар бир ускуна аралаштиргич, барботер ва бурама (спиралсимон) иссиқлик алмаштирувчилар билан таъминланган. Биринчи ферментёрга, этил спирти ва сирка кислотанинг умумий миқдори 6,4-6,7% ни ташкил этадиган озиқа муҳити ва стерил ҳаво узлуксиз берилади ва экиш материали солинади. Бунда сирка кислотали бактерияларнинг жуда тез ривожланиши учун қулай шароит яратилади. Биринчи ферментёр қолган барча кейинги ферментёрлар учун сирка кислотали бактериялар генератори ҳисобланади. Шунингдек, бунда сирка кислотасида этил спиртининг оксидланиши амалга ошади.

Культурал суюқлик бир ферментёрдан иккинчи ферментёрга ҳосил қилинган ҳаво босими ҳисобига узатилади. Ҳар бир ферментёр уксус кислотада этил спирти жадал оксидланиши учун шароит яратиб беради. Зарур бўлган спирт миқдори билан таъминлаш учун иккинчи, учинчи ва тўртинчи ускуналарга 40% ли этил спирти қўшилади.

Ҳарорат ва аэрация жадаллиги бир ферментёрдан иккинчисига ўтганда пасайиб боради: агарда биринчи ферментёрда ҳарорат 28⁰С га, аэрация жадаллиги эса 0,35-0,40 м³/(м³·мин) га тенг бўлса, охириги ускунага келиб мувофиқ равишда 25⁰С ва 0,1-0,15 м³/(м³·мин) ни ташкил этади.

Культурал суюқлик бешинчи ферментёрдан сирка кислота миқдори 9% дан кам ва 9,3% дан ортиқ бўлмаган ҳолда чиқади.

100 л. сувсиз этил спиртидан 75-90 кг сирка кислота олинади. Сирка кислотаси эритмасига тиндириш учун бентонит ва кўп бўлмаган миқдорда лимон кислота қўшилади. Аралаштирилиб бўлингандан сўнг, тиндирилган сирка кислота эритмаси зич-филтрга узатилади. Ўзида 9% сирка кислотасини (ошхона сиркаси) сақловчи филтрат тайёр маҳсулот йиғиладиган жойга узатилади ва ундан қуйиб олиш мумкин. Ушбу юқоридагиларни ҳисобга олиб биз Acetobacter бактериялари асосида йилига 50 тонна сирка кислота олиш технологиясини яратишни мақсад қилиб олдик.

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>срхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

УХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ

Сўнгги йилларда биотехнологик саноатда қўлланиладиган кўп сондаги ферментаторлар пайдо бўлиб, улар биомассани аэроб ўстириш ва унинг метаболитларини олишга мўлжаллангандир. Аэроб жараёнларнинг эффективлигини кўрсатувчи асосий параметр бўлиб газнинг суюқлик билан контактда бўлувчи юзаси ҳисобланади, шунинг учун уни шакллантириш усули ферментаторлар классификациясининг асосига олиниши керак.

Ушбу юзанинг ҳосил бўлиш усулига қараб газ-суюқлик ферментаторларини учта асосий гуруҳга ажратиш мумкин: эрлифтли, газни механик диспергирловчи ва оқимли.

Эрлифтли ферментаторларда фазаларнинг контакт юзаси газни газ таксимловчи тузилмалар орқали циркуляциядаги суюқлик қатламига киритганда ҳосил бўлади. Аппаратнинг катта ишчи ҳажми керак бўлганда, ҳамда газ фазаси сифатида таркибида масса алмашинувида зарур шароитларни таъминлаш ва культурал муҳитни пневмоаралаштириш учун етарли кинетик энергияни ўзида тутувчи 80% азот бўлган ҳаво ишлатилганда бу ферментаторларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу ферментаторлар юқори эксплуатацион ишончликка эга, чунки конструкциянинг ички ҳаракатланувчи элементларига эга эмас. Уларда суюқлик циркуляцияси шартларини бузмаган ҳолда, етарлича катта юза майдонига эга иссиқлик алмашинуви тузилмаларини жойлаштириш қулай.

Ферментёрлар биотехнологик ишлаб чиқаришнинг асоси бўлиб, уларнинг вазифаси стериллик в экологик ҳолатни назарда тутиб биообъектларнинг усиши ва синтезига оптимал шароит яратишдир.

Ферментёрларда аралаштиришдан мақсад куйидаги вазифаларни бажаришдир: - газ-суюқлик ва суюқлик хужайра масса узатиш интенсификацияси; - термостатланаётган муҳитга иссиқлик узатиш интенсификацияси; - газ пуфакчалари ва суюқлик томчиларининг

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

дисперсланиши;- аралаштирилаётган мухит хажмидаги хароратнинг тенглаштирилиши; - мухит хажмидаги моддалар концентрациясининг тенглаштирилиши.

Ферментаторлар конструкцияси – иссиклик ва масса алмашилиш га боглик булган холда микроорганизмлар хаёти ва усиш учун муътадил булган шароит билан таъминлай олиши зарур.

Ферментаторлар узида махсус ускуналар:

1.Хавонинг диспергирланиши ва узатилиши учун;

2.Озикалар гомогенизацияси; 3.

Купикланиш;

4.Кизитиш ва совитиш;

5.Епик алматуралар ва ўзгаришларни назорат килувчи ускуналари билан таъминланган епик цилиндрсимон идишни мужассамлаштирди.



1-расм. Механик аралаштиргичли ферментер.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Ферментаторлар конструкциясини танлашда кандай микроорганизм-продуцент тури ва охирги биоситез махсулоти хусусиятини ҳисобга олиниши лозим. Ферментаторлар узининг хусусиятига кўра лаборатория ,ярим ишлаб чиқариш ва саноат асосида ишлаб чиқариш учун мослашган бўлиши керак. Ферментаторлар конструктив фарклари озика аэрацияси ва энергия бериш усуллари асосида аникланади. Шунинг учун ферментаторларни механизми бўйича уч гуруҳга бўлиш мумкин: 1. Газли фазага энергия берувчи ферментаторлар; 2. Суюқ фазага энергия берувчи ферментаторлар; 3. Комбинирланган энергия билан ишловчи ферментаторлар.

Озука мухити таркибини тузишда асосан микроорганизмлар физиологияси эътиборга олинади. Аник штамм – продуцентнинг максаддаги махсулот учун углерод, азот, фосфор ва бошқа манбаларнинг иқтисодий ва экологик жihatларини эътиборга олган ҳолда, компонентларни танлаб муътадил озука мухити таркибини тузишдан иборат. Ушбу максадни амалга оширишда математик режалаштиришни эксперимент усулларида фойдаланган ҳолда лаборатория тажрибалари олиб борилади. Асосий махсулот тури унинг конверсия коэффициентини ($Y_{P/S}$ ва $Y_{X/S}$) ҳисоблаш билан аникланади.

Микроорганизмларнинг озика таркибидаги минералларга бўлган аник эҳтиёжни аниклаш учун тоза ҳолдаги компонентлар (кристалл ҳолдаги тузлар) ва дистилланган сувдан ташкил топган синтетик озука мухит тайёрлаш орқали топилади.

Озика мухити тайёрлаш учун продуцентларини биосинтетик фаоллиги ва ушшга таъсир этувчи аралашмалардан ташкил топган техник ва сдандартдаги бўлмаган махсулотлардан фойдаланилади.

Аралашмалар ва қушимча махсулотлар ферментация даврида озика мухитига ижобий (оксил, аминокислоталар, органик кислоталар, минерал махсулотлар ва б) ёки баъзан сальбий таъсир курсатиши мумкин.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

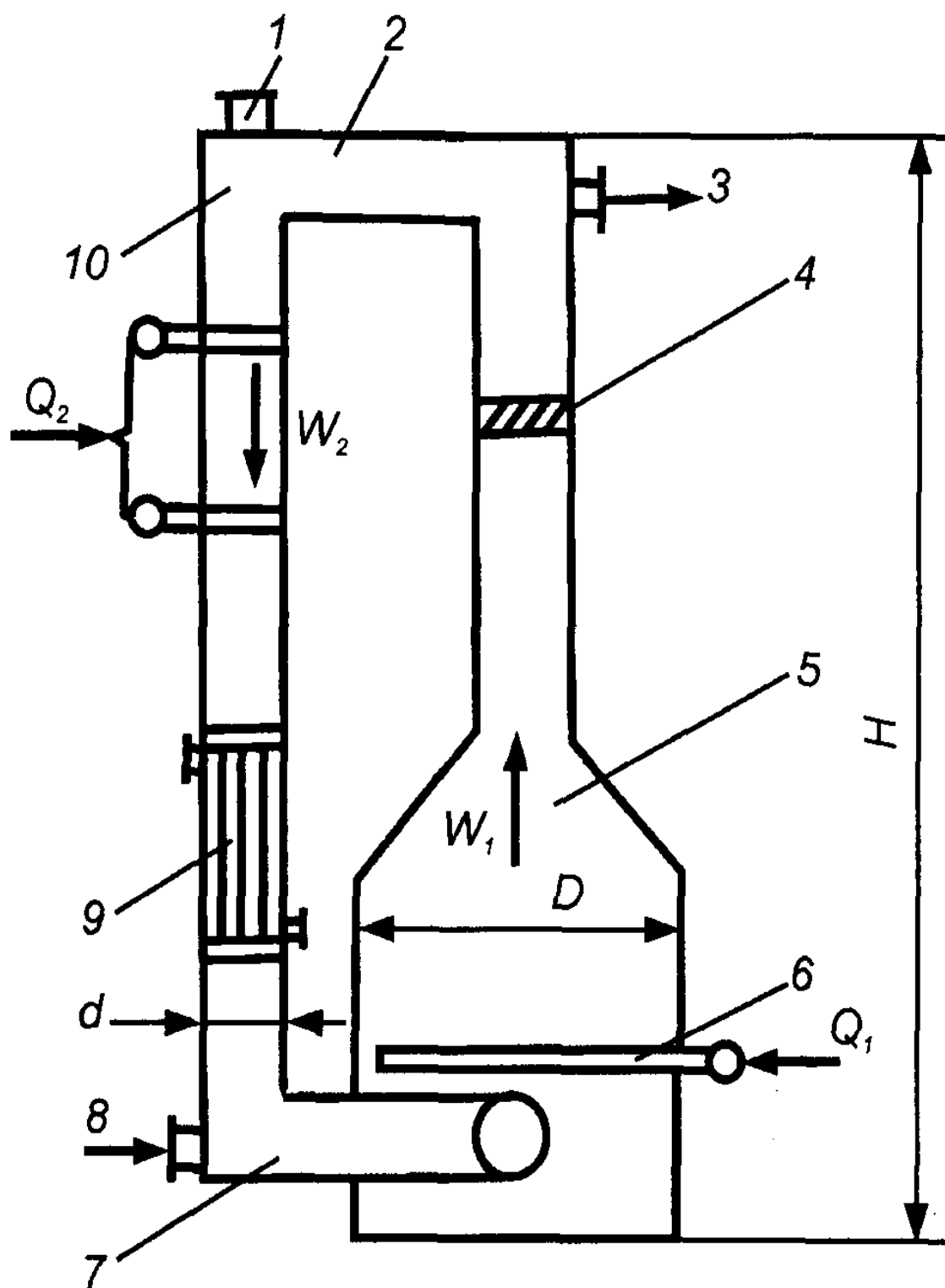
Озиқа мухити тайёрлаш ва стериллаш. Сирка кислота кислота продуцентларини (acetobacter) ўстириш учун таркибида меласса маккажўхори экстракти ёки устириш моддаларини сакловчи компонентлардан фойдаланилади.

Меласса реакторга солиниб доимий аралаштирилган ҳолда 80⁰С гача киздирилади ва зарур миқдордаги сахароза миқдори ҳосил булгунча сув солинади. Махсус ускуналардаги ҳосил килинган меласса эритмасига тезда 120-122⁰С ҳароратгача кучли буг юборилади ва бу ҳарорат аниқ вақт оралигида ушлаб турилади. Озиқанинг бошқа компонентлари аралаштирилиб аралаштиригич билан жихозланган реакторга куйилади ва киздирилади, сунгра махсус ускунада стерилизация ҳароратида ушлаб турилади, кейин совутилади.

Сирка кислота кислота продуцентларини саноат асосида устириш 50-100 м³ хажмли ферментёрларда даврий устириш усулида амалга оширилади. Ферментерларга солинган стерил озиқа мухитининг 5-6% миқдорида экиш материали солинади. Ферментернинг умумий бандлик бирлиги 0,75 ни ташкил этиши керак. Ферментерга экишдан сунг бирданига стерил ҳаво юборилади ва 50⁰С ҳароратгача киздирилади. 1 хажм ҳаво 1 литр озиқа мухити хажмига минутига 0,12-0,13 МПа босимда берилиб турилади. Ферментлаш жараёни 28-29⁰С температурада узлуксиз аралаштириш ва аэрация шароитида 48-72 соат давомида олиб борилади. Купиксизлантирувчи воситалар даврий кушиб турилади, озиқа мухити рН даражаси эса вақти – вақти билан 25% аммиак эритмаси ёки 15% ли уювчи калий эритмасидан кушиб муътадиллаштирилади. Ферментлаш 58-72 соат давом этади ва культурал суюқлик максаддаги маҳсулот учун кейинги босқичга юборилади.

2. Барботажли ва эрлифтли – бунда мухитга, яъни озуқа мухитга ҳаво бериш ҳисобига аралаштириш жараёни кечади.

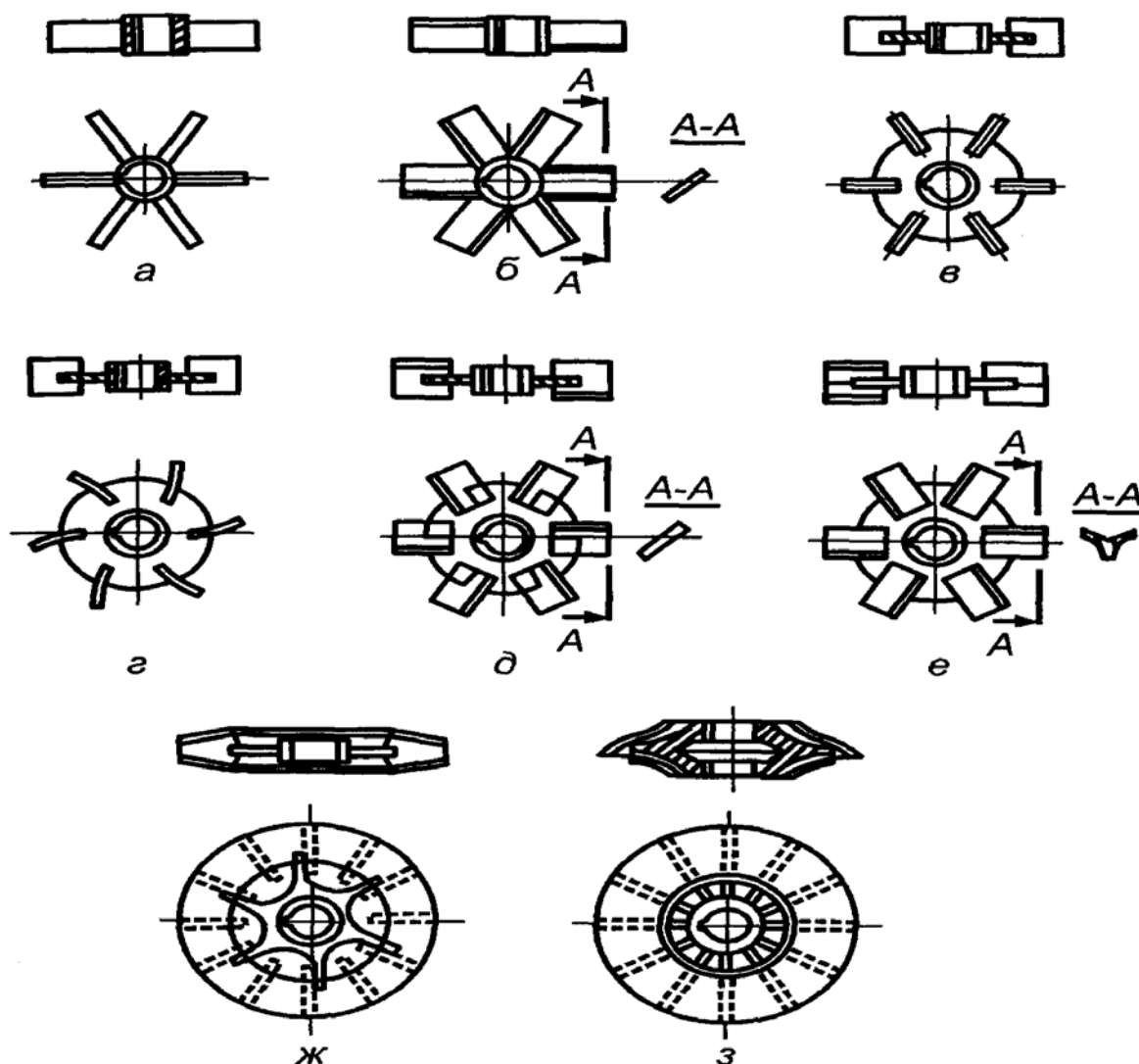
					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>срхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
<u>Ўзгар.</u>	<u>бет</u>	<u>Хужжат №</u>	<u>Имзо</u>	<u>Сана</u>	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	



2-расм. «ICI» фирмаси ташқи цир-куляцияон контурли эрлифтли биоре-актор: 1- газ чиқариш йўли; 2-сепарацион зона; 3-ачитқили суспензиянинг чиқиш йули; 4-кушимча хаво йули; 5-таркатиш йули(устириш); 6-барботер; 7-озиклантириш кувури; 8-озикани бериш йўли; 9-иссиқлиалмаштиргич; 10-циркуляцияон кувур.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	всрлқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

3. Механик аралаштиргичли Ферментёрлар - яъни, ферментёр ичига аралаштиргич парраклари урнатилиб улар вертикал, горизонтал холда аралаштириш вазифасини бажаради. Механик аралаштиргичли Ферментёрлар замонавий микробиологик ишлаб чикаришда кенг фойдаланиладиган конструкциялар ҳисобланади.



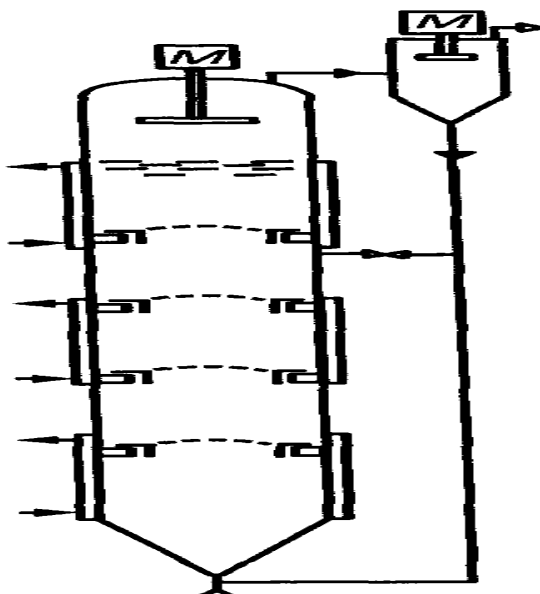
3-расм. Механик аралаштиргичлар.

Парракли: а-тўғри парракли, б-кия бурчак остида эгилган парракли, в-дискли тугри парракли, г-дискли учи эгик парракли, д – дискли эгик парракли, е - «қалдирғоч-дум» парракли; турбинали: ж – ёпиқ, з - икки йўналтирувчи аппаратли.

3. Комбинирланган – яъни, бир неча жараёнлар учун мўлжалланган Ферментёрлар.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

4. Тор доирали - яъни, айнан бир жараён учун мулжалланган Ферментёрлар.



4-расм. Кирхэнштейн (Латвия) номли микробиология институтида ишлаб чиқарилган колонкали ферментёр схемаси

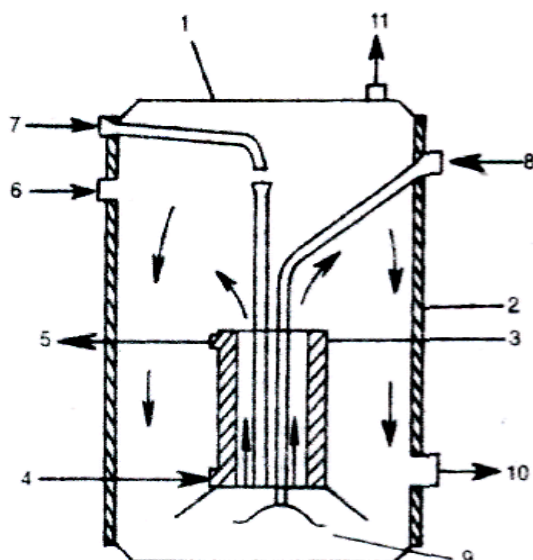
Бунда азрат газ колонканинг пастки қисмидан юқорига кўтарилади, културал суюқлик циркуляцион насос ёрдамида пастки колонка қисмидан юқорига кўтарилади.

Ферментацион жараёнга таъсир қилувчи асосий физик омиллардан бири реологик тавсиф ҳисобланади, яъни ферментацион суюқликларнинг тавсифи, қайсики, озук муҳитининг таркиби, микроорганизмлар тури ва метаболизм маҳсулоти таркибига боғлиқдир.

Реологик нуктаи назардан ачитқилар Ньютон суюқлиги муҳитини ташкил этади. Бун шундай тушунтириш мумкин: ачитқи хужайраси сферик қисм (булак) га яқин формага эга.

Озика ачиткиси тайёрлаш учун, уларни суюк муҳитда махсус ферментёрларда устирилади. Ферментёрларда озика муҳитини доимий равишда аралаштириб туриш ҳамда аэрация учун муътадил шароит яратилган булади.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/р/х/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	



5-расм. Ачитки замбуруғини суюқ мухитда ўстириш учун ферментёр.

1- ферментёр корпуси; 2- совутадиган кават; 3 -иссиқлик алмаштирувчи; 4- совуқ сувни иссиқлик алмаштирувчига юбориладиган жой; 5- иссиқликнинг иссиқлик алмаштирувчидан чиқадиган жойи; 6 - экиладиган микроорганизм тушадиган жой; 7 - суюқ озик мухитини қуядиган жой; 8 - аэрация ва озик мухитини алмаштириш учун ҳаво юбориладиган жой; 9 - ҳавони иссиқлик алмаштирувчига йўналтирадиган идиш; 10 - ферментациядан кейин ачитқини чиқариб оладиган жой; 11 - тозалаш фильтри орқали ҳавони атмосферага чиқарадиган жой.

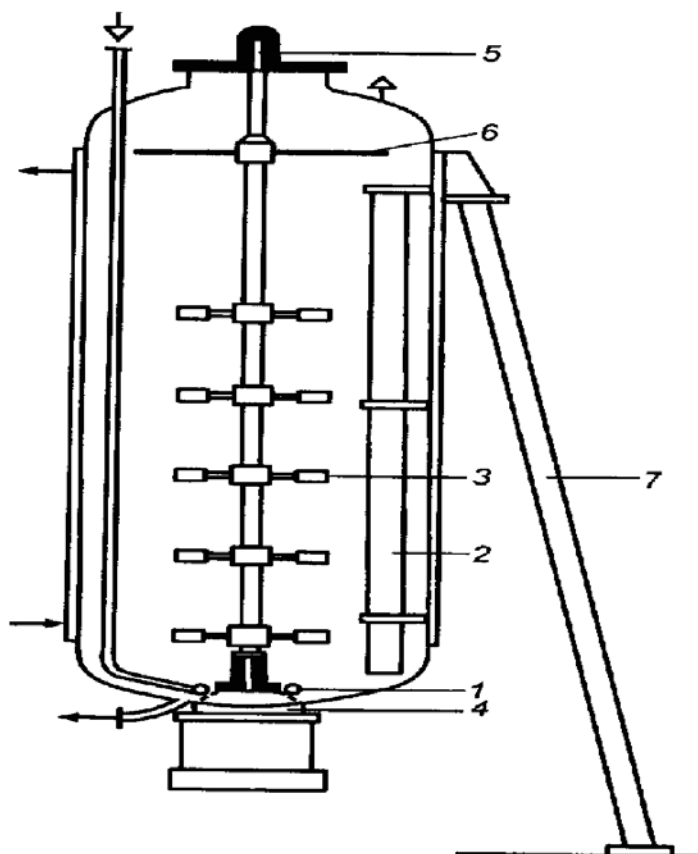
Ачиткиларни узиш даври тахминан 20 соат давом этади, аммо уларни ярим узлуксиз усулда устириш технологияси ҳам яратилган. Бу усулга асосан ҳар 6-8 соатда ферментёрда устирилган ачиткининг $\frac{3}{4}$ қисми куйиб олинади ва колганини устига стерилланиб, совитилган озук мухити юборилади ва шу ҳолда бир неча ҳафталаб, ҳаттоки ойлаб ферментёрни тухтамасдан маҳсулот олиш мумкин бўлади.

Ферментёрдан чиқариб олинган ачитки суспензияси махсус насослар орқали флотация (ажратадиган) киладиган ускунага юборилади ва у жойда ачитки биомассаси устирувчи мухитдан ажратилади. Ачитки хужайралари купик билан бирга тепага кутарилади ва суюқликдан декантация (чукмага тушириш) йули билан ажратиб олинади. Бироз тиндириб куйилгандан кейин

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/р/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

ачитки массаси куритилади. Тайёр махсулотда намлик 8-10% дан ошмаслиги керак, курук ачитки массасида 40-60% оксил, 25-30% хазм буладиган карбон сувлар, 3-5% ёг, 6-7% клетчатка ва кул моддалари, катта микдорда (50мг % гача) витаминлар булади.

Ферментация йули билан усимлик чикиндилари гидролизатларидан ачиткидан ташкари спирт хам олиш мумкин. Бу ҳолатда гидролиз жараёнида ҳосил булган гексозалар энг аввал спиртли бижгиш йули билан спиртга айлантирилади. Ҳосил булган спиртни хайдаб олингандан кейин, таркибида пентоза сакловчи, ишлатилмай қолган субтрат-барда қолади. Манна шу спиртдан қолган барда ачитки замбуруглар ушиб ривожланиши учун яхши озика мухити ҳисобланади.



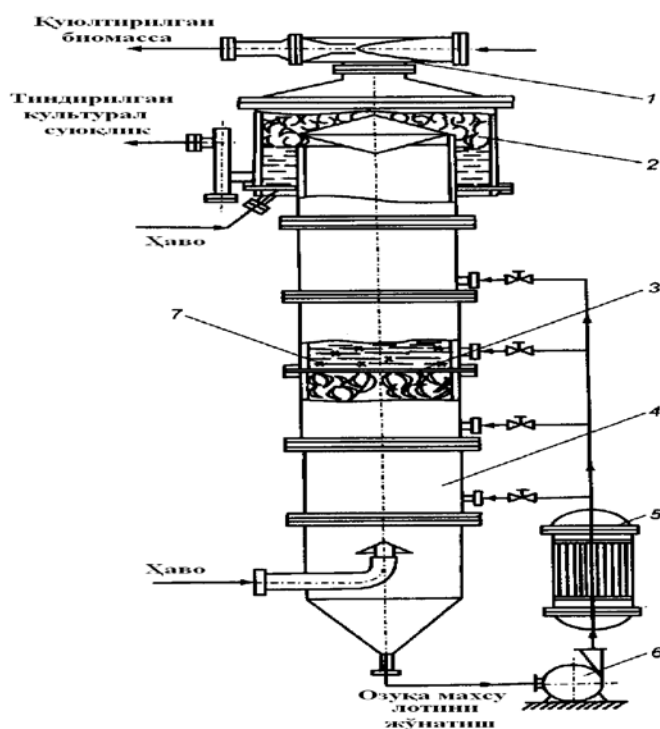
6-расм. Process Engineering Company фирмаси томонидан ишлаб чиқилган барбатёрли ферментёр

1-барбатер; 2-иссиқлик алмашинув; 3-турбинали кўп яриусли аралаштиргич; 4-пастки қисм; 5-аэрацияловчи қисм; 6-кўпик ўчиргич; 7-ферментёрни тутгич.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/рх/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Ушбу ферментёр микроорганизмлар штаммларини кўпайтиришга энг кулай бўлиб ҳисобланади. Керакли микроорганизмларни мақсадли кўпайтиришга асосланган бўлиб. Озиқ-овқат ва бошқа саноатлар учун керакли органик моддаларни синтез қилишга асосланган. Ферментаторлар конструкциясини танлашда қандай микроорганизм-продуцент тури ва охирги биосинтез маҳсулоти хусусиятини ҳисобга олиниши лозим.

Ферментаторлар узининг хусусиятига кўра лаборатория, ярим ишлаб чиқариш ва саноат асосида ишлаб чиқариш учун мослашган булиши керак.

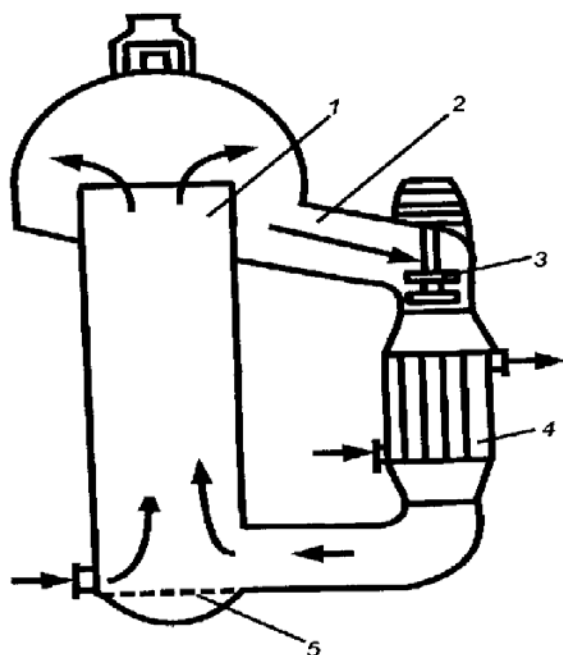


Расм 7. Колоннияли Биореактор

1.Эжектор. 2. Концентрацион камера 3.Ажраткичли қисм. 4. Колонналар корпуси 5. Иссиқлик алмашгич. 6. Циркуляцион насос 7. Насадка.

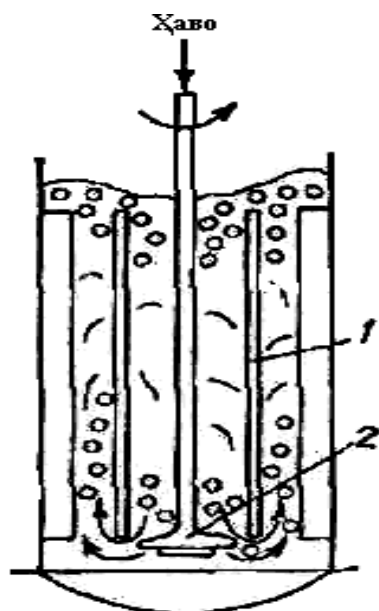
Ушбу ҳолатлар учун реактор механик аралаштиргич ва барбатакс билан аппарат с центральним диффузором ва механик аралаштиргич хизмат қилади. 2-расм. Турбина туридаги аралаштиргич 5, диффузорни пастки қисмида жойлашган бўлиб суюқликда хаво оқимини катта фракциясини таъминлаб беради. Аппаратда муҳитни тулик аралаштирил гандан кейин қушимча аксионал (вертикал) циркулякция ташки циркуляцион коптур оркали амалга оширилади 4насос оркали ташкил қилинади.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/р/х/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиши</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

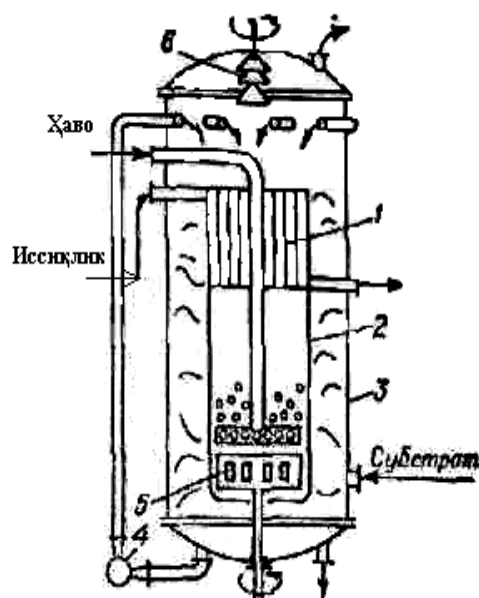


Расм 8. Биореакторнинг циркуляцион кўриниш ҳолати.

Шуни ҳам такидлаш керакки диффузор қурилмасининг тури кўп маҳалда реактор аралаштиргичли конструкцияси билан бирга қулланиб у энг фаол аралаштириш майдонини чегаралаб ва бир вақтнинг узида аппаратда суйукликни циркулякциясини йоналтирилган ташкил қилишни тامينлайди.



Расм 9 - Оксилли дрожжаларини ишлаб чиқарувчи биореактор.
1-Диффузор; 2-диффузор туридаги аралаштиргич.

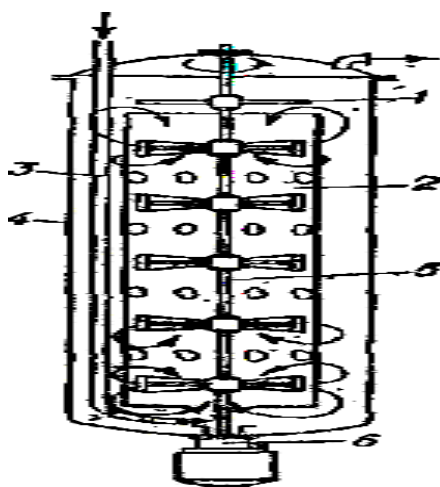


Расм 10- Марказий диффузор ва механик аралаштиргичли реактор:
1-исиклик алмаштирувчи; 2-диффузор;
3-корпус; 4-насос; 5-турбини туридаги аралаштиргич; 6-механик кўпик учирувчи.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	всрлқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Реакторда механик қурилмалар аралаштиргичлар қўйилган бўлиши мумкин, мисол учун, дрожжа устирадиган аппаратда расм 4 кўрсатилган. Аппаратда марказий диффузор (циркуляция труба) қўйилган. Труба тепа қисмида кичик диаметрли кириш тешиги марказий қисмида катта. Бундай конструкцияда аэририк хавони ҳаракатида аралаштириладиган суюқлик билан қўйилган марта контактни ташкил қилиб катта дисперсия газ суюқлик аралашмани ҳосил қилади. Бир валли ва қўйилган валли реакторлар узи сурадиган аралаштиргичлар кенг тарқалган бўлиб, улар хавони етказиб бериш ва қўйилган муаян қурилмасини қўйишни талаб қилмайди.

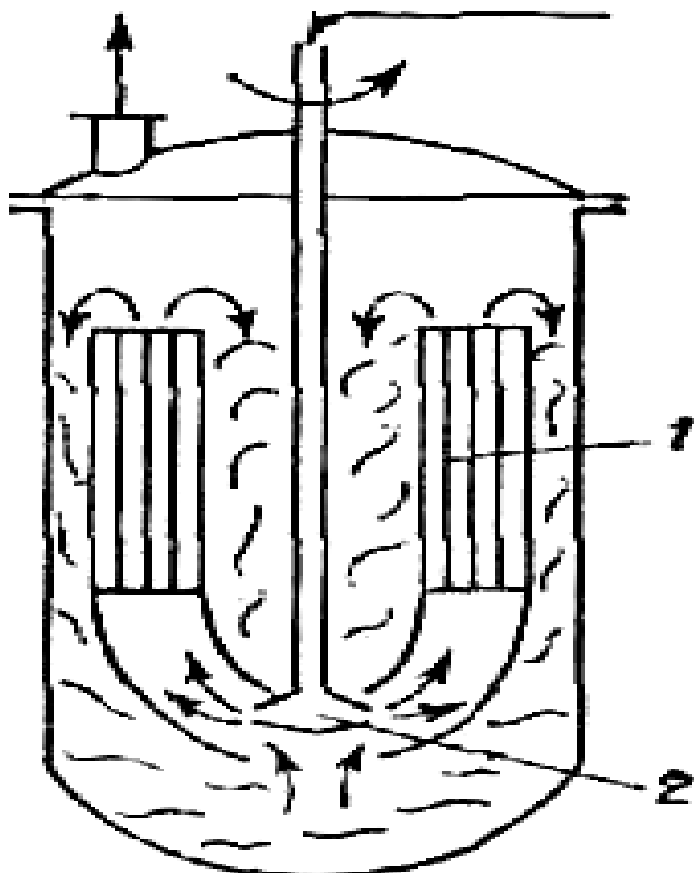
Хаво реакторига хаво суриш орқали кириб келади, аралаштиргич қурилмаси томонидан ташкил қилинади, у бир томондан атмосфера билан уланган, бошқа томондан эса, культурал суюқлик билан. Бир валли узлукли тасир қилувчи реактор: (5-расм) –бу ёмқост ичда иссиқлик алмаштириш 1 қўйилган бўлиб 2 узи тортадиган аралаштиргич циркуляция қонтури яратадиган бу аппарат кам қоннали ишлаб чиқаришда(мисол учун тоза дрожжали микробиологик қонтури устириш учун)



					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	сирқ
					<u>50 тонна сирқ кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Расм 11. Дрожжа ўстириладиган аппарат биореактор.

1.Механик кўпик учирувчи 2. Марказий диффузор. 3. Ҳавони етказиб берадиган труба 4. Киркус 5. Аралаштиргич учун вал. 6. Аралаштиргич курилмаси учун юргузувчиси .



12- расм. Узи тортадиган аралаштиргичли бир валли биореактор тури.

1. иссиқлик аралаштиргич; 2 узи тортадиган ара лаштиргич.

Кўп тоннали ишлаб чиқаришда (мисол учун ем оксилли) узлуксиз ишловчи кўп валли аппарат конструкцияси фойдаланилади.(4-расм)

Реактор горизонтал хажмли бўлиб ичида бир мейорда узи тортадиган аралаштиргичлар жойлашган.

Суйукликни йуналтирилган циркуляцион ҳаракатни ҳосил қилиш керакли қонтурлари иссиқлик алмаштиргичнинг ичига уланган бўлади. Иссиқлик алмашилиши курилмаси ташқари тури булиши мумкин.Бундай ҳолатда культурал суюқликларни циркулякция қилиниши учун қушимча курилма диффузорлар ва насослар керак.

Оралик гидродинамик режимли реакторлар жуда кенг тарқалган. Ушбу турдаги қурилмаларда тез-тез идеал аралашиниш режимидан четга чиқиниш

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиши</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

режимлари содир бўлади. Бундай ҳолатларда реагентларнинг аралашмайдиган зоналари пайдо бўлиши ва бошқа салбий ҳодисалар ҳосил бўлади. Газ – суюқлик биореакторлар. Бу турдаги реакторлар, суюқликларда кимёвий реакциялар утказиш учун мўлжалланган ва бунда газ фазадан бир ёки бир неча компонент суюқликка ўтади.

Ушбу ферментёр микроорганизмлар штаммларини кўпайтиришга энг кулай бўлиб ҳисобланади. Керакли микроорганизмларни мақсадли кўпайтиришга асосланган бўлиб. Озиқ-овқат ва бошқа саноатлар учун керакли органик моддаларни синтез қилишга асосланган. Ферментаторлар конструкциясини танлашда қандай микроорганизм-продуцент тури ва охириги биоситез маҳсулоти хусусиятини ҳисобга олиниши лозим.

Ферментаторлар узининг хусусиятига кўра лаборатория, ярим ишлаб чиқариш ва саноат асосида ишлаб чиқариш учун мослашган бўлиши керак.

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>сирк</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ЖАРАЁНИ ВА ТУЗИЛИШИ.

Ҳозирги кунда биотехнология фани ривожланиши, турли хилдаги органик моддаларни синтез қилиш натижасида биотехнологик микроорганизмлар продуцентларини турли хилдаги штамларидан фойдаланиб келинмоқда.

Натижада ушбу мавзу учун долзарб қилиб олинган Сирка кислота кислотани саноат миқёсида ишлаб чиқариш ўта муҳимлигича қолмоқда. Ушбу ишлаб чиқариш жараёларида турли хилдаги ферментатив аппаратлар – ферментёрлар ишлатилмоқда, барча фойдаланилаётган ферментёрларда физик жараён (гидромеханик, иссиқлик ва массаалмашинув)лар рўй беради, шунинг учун биореакторларда биокиёвий жараён – моддалар ҳосил бўлиши юз беради.

Бундай физик жараёнлар содир бўлиши учун биокимёвий ферментёрлар типик конструкция элементлари (аралаштиргич, контакт ускуналар, иссиқликалмашинувчи ускуналар, диспергаторлар ва б) билан таъмирланади. Шунинг учун барча ферментлар комплекс аппаратлар ҳисобланади.

Турли конструкцияли ферментларнинг барчаси хужайра культурлаш жараёнининг асосий талабларига жавоб бериши керак: - барча озиқ моддаларнинг ҳар бири хужайрага керакли миқдорда етиб келиши; - метоболизм маҳсулотларининг ҳар бир хужайрадан четланиши; - ҳар бир нуқтада микроб суспензиясининг термостатланиши; - ҳар бир нуқтадаги оптимал ишчи параметрларини ушлаб туриш; - талаб этилган аэрация, аралаштириш даражаси; - культурлаш жараёнининг автоматизациялашнинг юқори даражаси; - техника хавфсизлиги. Бу талабларни бажариш учун ҳар бир ферментёр қуйдаги системалар билан жиҳозланган бўлиши керак: - газ оқимининг кириш ва чиқиши; - ферментацион муҳит аэрацияси; - ферментацион муҳитни аралаштириш; - ферментацион муҳитни купиксизлан тириш; -

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>срхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

ферментёр ва ферментацион мухитни стериллаш; - аппаратдан суюқ (ёки сочилувчан) оқимни чиқариб юбориш; - жараёнга берилган параметрларни назорат қилиш ва ростлаш.

Аэроб микроорганизмларни биореакторда чуқур культурациялаш учун энг аввало газли фазадан хужайраларга кислород массаузатиш интенсивлигини таъминлаш зарур. Бунга албатта актив аэрациялаш ва аралаштириш йўли билан эришиш мумкин.

Аппаратлардаги ферментацион мухитни аэрациялаш ва аралаштириш функциялари бир ускунада бирлаштирилган бўлсада, ҳар бирининг роли бошқа-бошқадир. Ферментёрларда аралаштириш жараёни массаютиш интенсификациясининг асоси ҳисобланиб, унда кислороднинг газли фазадан суюқликка ўзгариши қуйидаги сабабларга таянади: - газнинг майда пуфакчаларга қўшимча диспергланишини таъминлайди, фаза контактларининг юқори қисмини кенгайтиради; - газ пуфакчаларини суюқ фазага етиб келиш вақтини ва фазалар контакти вақтни таъминлайди; - хужайралар колоннаси ўлчамини қисқартиради ва мухитнинг эффектив қовушқоқлигини пасайтиради; - стационар суюқлик плёнкаси қатламини камайтиради, массаузатиши коэффицентини кутаради.

Жараёнлар физик механизмига кура, аралаштиришни тезлаштириши пртекалиясига кура, уларни 3 гуруҳга булиш мумкин: 1-гуруҳ эрувчан моддаларни юритиш (олиб бориш, олиб юриш) жараёнлари.(томчи, хужайра, бошқа муаллақ заррачалар, газ пуфакчалари ва масофадаги иссиқлик.), 2-гуруҳ пуфакча ва томчиларни парчалаш (майдалаш) ва уларни улчами. Аппарат улчамига нисбатан анча кичик, аралаштиришнинг охириги натижалари – томчи ва пуфакчаларнинг диаметри ёки уларнинг юқори қисми интенсив микромаштабли турбулентда аниқланади. 3-гуруҳ суюқлик-газ, суюқлик-хужайра ва суюқлик-қаттиқ юза қисмининг булиниш чегараларида иссиқлик ва массаалмашилиш содир булиши билан асосланади.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/рх/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Культурлаш жараёнини қоидага биноан аралаштириш натижасида суюқликнинг харорати режими содир булади, лекин одатда бутун аппарат хажмида юқори турбулентликни хосил қилиш мушкул. Шунинг учун суюқликни айнан турбулентлик интенсив (жадал) булган зонада утказишга ҳаракат қилинади.

Аралаштириш эффекти турбулентлик даражаси ва циркуляция интенсивлигига боғлиқ. У вақт билан белгилаб бутун суюқлик маълум оқимдан утишини таъминлайди. Турбулент пульсацияси масштабини масофа l деб фараз қилсак, айнан шу масофага турбулент уярма материал нуқтани утказиши мумкин. Энг тезкор пульсациялар энг катта турбулент масштабига эга. Уларда турбулент ҳаракатнинг асосий кинетик энергия қисми мавжуд. Бу пульсациялардаги Рейнольд (Re) сонининг локал аҳамияти шундаки, ундаги бутун оқим бутунлигича қолади. Турбулент режим учун: **$Re = wlp/\mu > 10$** ; w -оқимнинг тезлиги; l -характерли улчам; ρ -оқим зичлиги; μ -мухитнинг қовушқоқлиги. Энг тезкор пульсациялар амалий жихатдан энергияни сочмайди ва кинетик энергияни мос энергиясига утиши жуда кам миқдорда булади.

Ферментёрладан иссиқликни эффектив чиқариш учун прогресс техник ва технологик назарий хулосаларга таянган ҳолда, аппаратни тугри эксплуатация қилиш зарур. Шунинг учун аппаратнинг иссиқлик балансини

хисобланаётганда иссиқлик алмашиниш ускуналаридаги юклама максимал даражада бўлиши керак. Культураланаётган мухитга берилаётган харорат микроорганизмларнинг физиологик ҳолати ва таркибига катта таъсир кўрсатади. Биринчидан микроорганизмларнинг усиши тезлигига таъсир этади. Маълумки, ҳар бир продуцент учун устиришнинг оптимал харорати мавжуд. Шунинг учун ишлаб чиқаришда хароратни ± 1 С да ушлаб турилади.

Культурлаш жараёнинг оптимал хароратини таъминлаш мушкул техник муаммо хисобланади. Амалиётда иссиқлик ажратиш жараёни катта капитал харажат талаб этади ва мураккаб системали иссиқлик қайтариш учун асосан

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/рх/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

аппарат иссиқлик юкламасини хажмига қараб корпусининг сирт қисми, шу билан биргаликда ички фукционал конструкциялар ёки иссиқлик алмаштиргичлардан фойдаланилади.

Ферментёрни ташқаридан совитиш(иситиш) жараёни куп холларда аппарат рубашкаси орқали амалга оширилади, бу биотехнология ёки бошқа сохаларда иссиқлик алмашиниш жараёнининг кенг тарқалган усули ҳисобланади. Жараённинг асосий хусусияти шундаки, бундай типдаги иссиқлик алмашинувчи ускуналарда аппарат ички хажмидаги конструктив элементлар булмайди, айнан шу нарса ферментёрни эксплуатация қилишни енгиллаштиради ва ишчи хажмнинг содда холдаги ва ишончи герметиклигини таъминлайди.

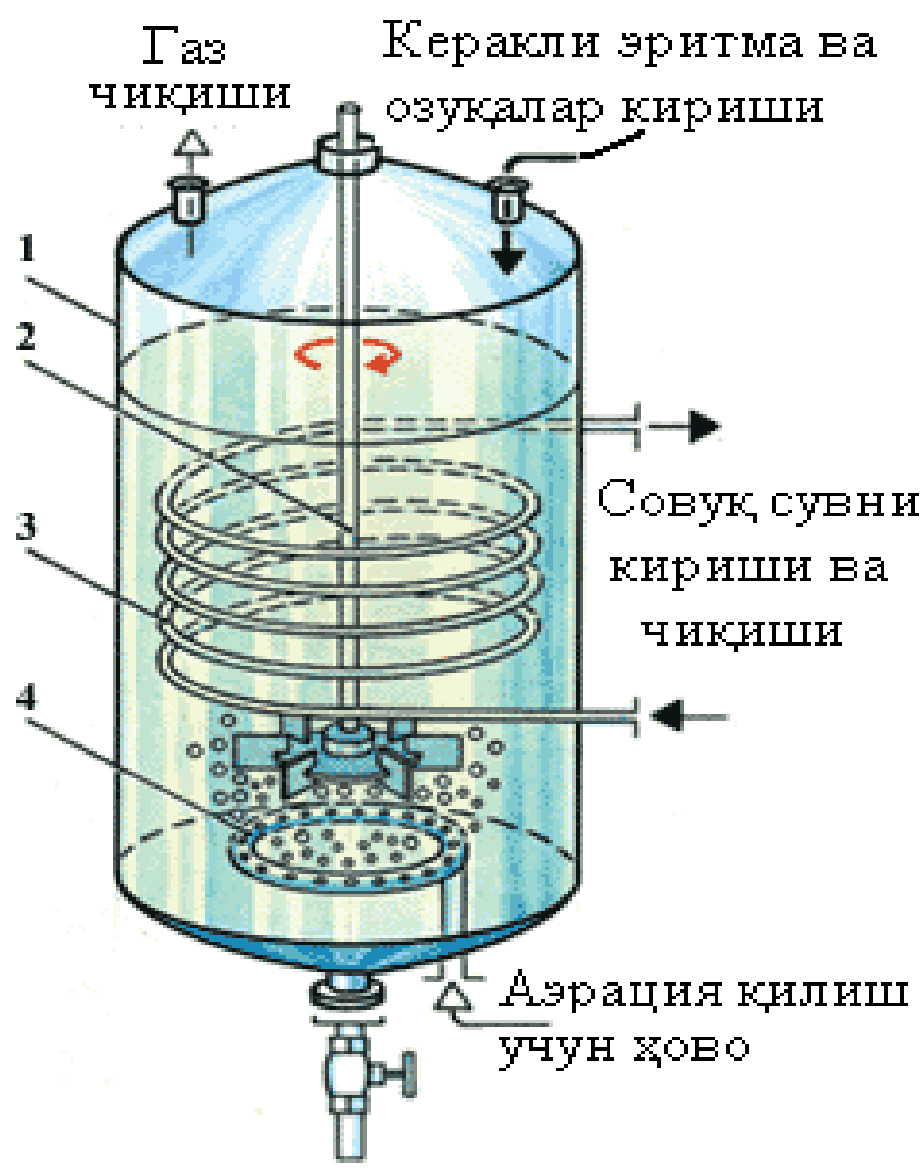
Иссиқлик ажратиш юқори булганда турли хилдаги қурилган иссиқлик алмаштиргичлар қулланилади. Ферментёрларда ички иссиқлик алмашиниш ускуналари сифатида змеевикли ускуналардан фойдаланилади. 5м³ хажмли аппаратларда бир дона змеевик аппарат марказий қисмига урнатилади. Хажм жихатдан янада каттароқ булган аппаратларда бир нечта змеевик перифер буйича урнатилиб қайтарувчи тусиқлар функциясини бажаради.

Ферментацион жараёнига таъсир килувчи асосий физик омиллардан бири реологик таъсир ҳисобланади, яъни ферментацион суюқликларни тавсифий кайсики, озук мухитини таркибий, микроорганизмлар тури ва метоболизм махсулоти таркибига богликдир. Реологик нуктаи назаридан Ачитқилар нюток суюқлик мухитини ташкил етади. Шундай тушунтириш мумкин. Ачитқи хужайраси сферик қисмига (частик) якин формга эга. Мухитни ковушкоклиги: Суюқликни ковушкоклиги корреияцион узгариш микроорганизмнинг концентрациясини узгариши билан амалий кизикишини уйготади. Мухит ковушкоклигида эрувчан моддалардан кора муаллак заррачаларининг таъсири каттарокдир.

Бундай ферментёрларда аралаштиргувчи ускуна вал бўлиб, унга бир ёки бир нечта аралаштиргичлар урнатилган булади. Аралаштиргичлар тагида

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>срхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

газтаксимлагич мавжуд. Аппарат ичига циркуляцион стаканлар ва иссиклик алмаштиргичлар ўрнатилган бўлади.



Сирка кислота ишлаб чиқаришда ферментёр схемаси

1. Ферментёр корпуси. 2. Аралаштирувчи қурилма. 3. Аэратор. 4. Змеевик (Иситкичли қурилма змеевики)

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	сирка
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

МАХСУЛОТ ХИСОБИ.

Acetobacter бактериялари асосида йилига 50 тонна

сирка кислота олиш технологияси асосида маҳсулот ҳисоби.

Ҳисоблаш учун маълумотлар:

- 1.) Ишлаб чиқариш ҳажми – (Q) 50000 кг. 50 тонна.
- 2.) Ойлик иш куни миқдори – (г) 30 кун.
- 3.) 1 м³ культурал суяқликдан препарат чиқиши 30 г/м³

Ускунани ҳисоблаш учун қабул қиламиз.

- культурал суяқликка ишлов бериш учун реакторлар ва озуқа муҳити тайёрлаш алоҳидалаш учун тўлдириш коэффиценти – 0,7

- филтратор ва концентратларнит йиғиш 0,8

- ферментёрлар 0,5 - экиш ускуналари 0,6

- 1.) Ойлик препарат ишлаб чиқариш ҳажми (Q) 1 м³

$$Q = \frac{Q \text{ 50 000 кг}}{г \text{ 12}} = \frac{4166,7 \text{ кг/ойлик ишлаб}}{\text{чиқариш миқдори}}$$

Бунда Q ойлик (2500 кг) ишлаб чиқариш ҳажми. г – ойлар сони

- 2.) Кунлик зарур культурал суяқлик миқдори (Q₂)

$$Q_2 = \frac{Q_1}{g} \text{ м}^3$$

$$Q_2 = \frac{\frac{4166,7 \text{ кг/ойлик ишлаб}}{\text{чиқариш миқдори}}}{30 \text{ иш куни}} = \frac{138,89 \text{ кг лизин}}{\text{аминокислотаси}}$$

Бунда Q₂ = кунлик ишлаб чиқариш ҳажми.

Ҳисобланган 1 кунлик культурал суяқлик миқдори учун Q₁ ҳажмига тўлдирилиш коэффиценти 0,5 га бўлган ҳажмдаги (V) ферментёр танланади.

- 3.) Ферментация жараёнида 10% йўқотиш ҳисобига олинганда битта ферментациядаги культурал суяқлик миқдори:

$$Q = V \times 0,5 \times 0,9 \text{ м}^3 = 0,45 \text{ ни ташкил этади.}$$

Бунда Q = 1 та ферментациядаги суяқлик миқдори

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u> <u>50 тонна сирка кислота олиш</u> <u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	всрхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

V = ферментёрнинг тўлиқ ҳажми. 0,5 – тўлдириш коэффициенти.

0,9 – 10% - йўқотиш билан чиқадиган культурал суюқлик коэффициенти.

4.) Кунлик ферментация миқдори.

$$N = \frac{Q_2}{Q} = \frac{138,89 \text{ кг ливин}}{4166,7 \text{ кг/ойлик}} = 0,033 \text{ кг}$$

Бунда Q_2 – кунлик зарур культурал суюқлик миқдори

Бунда Q ойлик (2500 кг) ишлаб чиқариш ҳажми.

5.) Ойлик культурал суюқлик миқдори (Q_5)

$$Q_5 = \frac{Q}{g} \text{ м}^3$$

$$Q_5 = \frac{Q \text{ 50 000 кг}}{138,89 \text{ кг ливин}} = 359,99712 = 360 \text{ м}^3$$

6.) Ойлик ишчи соатлар миқдори (T_2) $T_2 = 30$ кун. $T_2 = 30 \times 24$ соат = 720 соат. Бундат T – ойлик (30 кун) ишчи кун миқдори.

7.) Зарур ферментёрлар миқдори, (N) $Q_5 \times T$, $360,01 \times 30$ кун = 10800,30

N – зарур ферментёрлар миқдори

$$N = \frac{Q_5 \times T_1}{Q_4 \times T_2} = \frac{359,99712 = 360 \text{ м}^3 \times 30}{0,45 \times 10800,30} = \frac{10800}{4860,13} = 2,222$$

Бунда Q_5 – ойлик культурал суюқлик миқдори, м^3

Q – 1 та ферментацияда культурал суюқлитк миқдори.

T_2 – ойлик ишчи соат миқдори, T_1 – ферментёрнинг аралаштириш

давомийлиги: соат, Бунда 1 та захира ва N ферментёрлар қабул қиламиз.

8.) Экув ускуналари. Экув ускуналари 2 хил усулда аниқлаш мумкин.

Агарда махсус шароитни талаб қилса уларни ҳар бир ферментёрга алоҳида ўрнатиш мумкин ёки кунлик ферментация миқдорига ва экув ускунасининг аралаштириш вақтига боғлиқ ҳолатда ҳисобланади. Охирги ҳолатда, экув материали, бир экув ускунасидан бир қанча ферментёрлар гуруҳига берилиш мумкин.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	асрақ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

УСКУНАЛАР ХИСОБИ.

Ушбу технологик жараёнда биореактор ускунаси ҳажмларини аниқлаймиз, биореактор ҳажми 3 м^3 ни ташкил этиши керак.

Бундай биореактор ускунасини оптимал диометри 1,5.

Аппарат баландлигини аниқлаймиз

$$N = \frac{V}{S} \quad S = \frac{\pi D^2}{4} = 0,76$$

Бу ердан фойдаланиб биореактор баландлигини аниқлаймиз ва у куйидагича аниқланади.

$$N = \frac{V}{S} = \frac{3}{0,76} = 3,95$$

Гидравлик ҳисоб – патрубкa диаметрини аниқлаймиз бунда озуқа муҳисити ҳажми аниқланади. Озуқа муҳити ҳажми $2,6\text{ м}^3$. Уни ҳар ярим 0,5 соатда ёки 1800 секундда ишга тушириш лозим. Патрубкa туташиш майдони, секунд тезлиги:

$$S = \frac{2,6\text{ м}^3}{1800} = 0,00145\text{ м}^2$$

Ушбу жараёндан кейин диаметр аниқланади.

$$D = \sqrt{\frac{1 \cdot 4}{3,140}} = \sqrt{0,0019}$$

Ҳаво узатувчи патрубкa ҳар минутда $0,5\text{ м}^3$ ҳавони 1 м^3 ни озуқа муҳитга жўнатилади. Бу ерда ҳавони умумий ҳажми $2,6 \times 0,5 = 1,3\text{ м}^3$ минутига. Секундига $0,03\text{ м}^3$ ишлаб чиқаради. Ҳаво узатувчи патрубкa озуқа патрубкаснинг диометрига тенг.

Иссиқлик ҳисоби. Биореактор ускунасининг массаси 1000 кг. га тенг

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	с/р/х/к
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Металнинг иссиқлик сиғими 0,2 ккал/ кг. градус.

Озуқа муҳитининг иссиқлик сиғими 0,3 ккал 1 кг. град.

Биореакторни иситиш учун қанча миқдорда иссиқлик сарф бўлишини аниқлаймиз. Ҳамда сув ва озуқа муҳитини иситиш учун 10% иссиқлик сарф бўлади.

$$2600 \times 260 = 2340 \text{ кг сув.} \quad Q_{\text{аппарат}} = C \times M \times (T_k - T_k)$$

$$0,2 \text{ ккал} \times 1000 \text{ кг} (120^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 20\,000 \text{ ккал.}$$

$$Q_{\text{сув}} = C \times M \times (T_k - T_k) = 234000 \text{ ккал.} \quad Q_{\text{озуқа муҳити}} = C \times M \times (T_k - T_k) \\ = 0,3 \times 260 \times (120^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 26000 \text{ ккал}$$

$$\text{Иссиқлик харажатларининг йиғиндиси.} \quad 20000 + 234\,000 + 7800 = 261,800 \text{ ккал.}$$

10% конвекция нурланиш туфайли йўқотилади.

$$\text{Бунда.} \quad 26180 \text{ ккал.} \quad \text{Умумий иссиқлик харажати} = 287980 \text{ ккал.}$$

Стерилизация 2 соат давом этади.

$$1 \text{ соатлик иссиқлик сарфи} - 143990 \text{ ккал.}$$

Стерилизация учун буғ ишлатилади 5 атмосфера босимда иссиқлик ушлаб турувчи = 540 ккал / кг.

Аралаштиргич айлана буйлаб тезлигини $w=4\text{м/с}$ бўлса, унда унинг айланиш частотаси

$$n = \frac{w}{\pi d_{cp}} = \frac{4}{3,14 \cdot 0,45} = 2,83 \text{ с}^{-1}$$

$$\text{ёки} \quad n > 4,72 \left[\frac{1,8 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} (1700 - 1020)}{0,45^4 \cdot 1020} \right]^{0,5} = 0,98 \text{ с}^{-1}$$

Аралаштиргич айланиш частотасини $n=3,33\text{с}^{-1}$ деб қабул киламиз.

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>срхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Курилмадаги урама чуқурлигини аниқлаш учун Γ ва Re параметрларни топиш керак. қурилма тулдириш коэффициентини $\varphi=0,75$ да суюқлик сатхининг баландлиги $H=1,62$ м бўлади.

$$\text{Унда} \quad \Gamma = \frac{8H}{D} + 1 = \frac{8 \cdot 1,62}{1,8} + 1 = 8,2$$

Аралаштириш даврида Рейнольдс сони

$$Re_{mk} = \frac{n \cdot d_{cp} \cdot \rho_c}{\mu} = \frac{3,33 \cdot 0,45^2 \cdot 1020}{0,0065} = 105800$$

Параметр E кийматини уч парракли аралаштиргич $\xi_{ap}=0,65$ учун аниқлаймиз. $E = \frac{8,2}{0,56 \cdot 1 \cdot 105800^{0,25}} = 0,81$

$$\text{Тусикларсиз қурилмадаги урама чуқурлиги} \quad h_y = \frac{4,5 \cdot 3,33^2 \cdot 0,45^2}{2} = 5$$

Аралаштиргичнинг урнатиш балндлиги

$$h = 0,5 \cdot d_{ap} = 0,5 \cdot 0,45 = 0,225 \text{ м}$$

$$\text{бўлса, урама рухсат этилган чуқурлиги} \quad h_{pz} = 1,62 - 0,225 = 1,4 \text{ м}$$

Урама чуқурлиги $h_y=5 > h_{pz}=1,4$ бўлгани учун, қурилмада акс таъсир этувчи тусиклар урнатиш зарур.

$$\text{Аралаштиргич уқининг диаметри} \quad d = 0,166 \cdot 0,45 = 0,075 \text{ м}$$

Стандарт укнинг диаметри $d=0,08$ м деб кабул киламиз.

Масала шартларидан келиб чиккан ҳолда, ТСК типдаги зичлагич танлаймиз.

$$\text{Зичлагич туфайли йукотилган кувват} \quad N_3 = 6020 \cdot 0,08^{1,3} = 230 \text{ Вт}$$

$Re_{mk}=105800$ да кувват критерийси $K_N=0,33$ бўлади.

Бунда, аралаштириш учун сарфланаётган кувват

$$N = 0,33 \cdot 1020 \cdot 3,33^3 \cdot 0,45^5 = 230 \text{ Вт}$$

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	всрхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

ИССИКЛИК ХИСОБЛАР.

Acetobacter бактериялари асосида йилига 50 тонна сирка кислота олиш технологияси асосида ферментёр ҳисоби. Сирка кислота кислота синтезида 25% ли мелассадан фойдаланиб ушбу, суюқликка **Acetobacter** бактериялари экилади. Сирка кислота кислота синтез даврида рН кўрсаткич асосан кислотали рН 3,5-4,5 ни ташкил этиши лозим. Ушбу ишлаб чиқаришда нормал шароит ($t=20^{\circ}\text{C}$, $p_0=0,1\text{МПа}$) да ҳаво сарфи $V_{\text{г}}=600\text{ м}^3/\text{соат}$ реакция температураси $t_{\text{р}}=92^{\circ}\text{C}$, босим $p=0,2\text{МПа}$, реактор иш унумдорлиги $V=5\text{ м}^3/\text{соат}$, реакция давомийлиги $t_{\text{р}}=2,8\text{ соат}$. 1кг оксил моддани гидролизлаш натижасида ёки шу лизин аминокислотасини биотехнологик синтез қилиш учун экзотермик реакция даврида $q_{\text{р}}=7,35\cdot 10^5\text{ Ж}$ иссиқлик ажралиб чикмоқда. Совутувчи элткич температураси 50°C дан паст бўлиши керак. Температура $t_{\text{р}}=92^{\circ}\text{C}$ да ишчи суюқлик хоссалари куйидагича:

Зичлик	$\rho_{\text{с}}=870\text{ кг/м}^3$;
Ковушоклик	$\mu_{\text{с}}=2,35\cdot 10^{-4}\text{ Па}\cdot\text{с}$;
Сиртий таранглик	$\sigma=21\cdot 10^{-3}\text{ Н/м}$;
Солиштирма иссиқлик сигими	$c=1,9\cdot 10^3\text{ Ж/}(\text{кгК})$;
Иссиқлик утказувчанлик	$\lambda_{\text{с}}=0,125\text{ Вт/мК}$;
Солиштирма буғлатиш иссиқлиги	$r=4,2\cdot 10^4\text{ Ж/кг}$.

Реакциянинг иссиқлик оками учун сув ишлатилади. Унинг бошлангич температураси $t_1=50^{\circ}\text{C}$ ва реактордан чиқишида $t_2=75^{\circ}\text{C}$. Бунда, ўртача температуралар фарқи

$$\Delta t = \frac{(92 - 50) - (92 - 75)}{2,31 \lg \frac{92 - 50}{92 - 75}} = 27,6^{\circ}\text{C}$$

Иссиқлик ўтказиш коэффициентининг тахминий қийматини $K=270\text{ Вт/м}^2\text{К}$ деб қабул қиламиз.

					<u>Acetobacter</u> бактериялари асосида йилига	<u>сирка</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
<u>Ўзгар.</u>	<u>бет</u>	<u>Хужжат №</u>	<u>Имзо</u>	<u>Сана</u>	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Унда, $Q_p = Q_F$ лигини инобатга олиб, реакторнинг тахминий иссиқлик алмашилиш юзасини ҳисоблаймиз:

$$F = \frac{8,9 \cdot 10^5}{270 \cdot 27,6} = 120 \text{ м}^2$$

Реактордаги суюқлик ҳажми

$$V_c = V_c \cdot \tau = 5 \cdot 2,8 = 14 \text{ м}^3$$

Қурилмадаги ўртача газ миқдорини $\varphi_g = 0,15$ деб, унинг ишчи ҳажминини аниқлаймиз.

$$V_{ap} = \frac{V_c}{1 - \varphi_g} = \frac{14}{1 - 0,15} = 16,5 \text{ м}^3$$

Қурилманинг солиштирма иссиқлик алмашилиш юзаси

$$F_{сол} = \frac{F}{V_{ap}} = \frac{120}{16,5} = 7,3 \text{ м}^{-1}$$

Демак, жараёни амалга ошириш учун барботажли колонна олиш мумкин.

Гидравлик ҳисоб. Газнинг тезлиги $w_g = 0,05$ м/с. Унда унинг сарфи:

$$V_g = V_{go} \frac{T_p \cdot p_0}{T_0 \cdot p_p} = \frac{600}{3600} \frac{273 + 92 \cdot 0,1}{273 + 20 \cdot 0,2} = 0,104 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Колонна ички диаметри

$$D = \sqrt{\frac{0,104}{0,785 \cdot 0,05}} = 1,63 \text{ м}$$

Колонна диаметрини $D = 1,6$ м деб қабул қиламиз.

Газнинг колоннадаги ҳақиқий тезлиги

$$w_g = \frac{0,104}{0,785 \cdot 1,6^2} = 0,052 \text{ м} / \text{с}$$

Ишчи шароитда ҳаво зичлиги

$$\rho_g = \rho_{go} \frac{T_0 \cdot p_p}{T_p \cdot p_0} = 1,2 \frac{273 + 20 \cdot 0,2}{273 + 92 \cdot 0,1} = 1,93 \text{ кг} / \text{м}^3$$

Колоннадаги ҳажмий газ миқдори

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/р/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

$$\varphi_z = 0,4 \left(\frac{1,93}{870} \right)^{0,15} \cdot \left(0,052 \sqrt{\frac{870 - 1,93}{21 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81}} \right)^{0,68} = 0,09$$

Курилманинг барботердан пастда жойлашган қисми.

$$V_{\text{он}} = \left(\frac{\pi d^2}{4} \right) h_{\text{и}} + V_{\text{он}} = \frac{3,14 \cdot 1,6^2}{4} \cdot 0,1 + 0,59 = 0,79 \text{ м}^3$$

бу ерда $h_{\text{и}}$ - барботердан колонна днишесигача бўлган масофа, м; $V_{\text{он}}=0,59 \text{ м}^3$ –днише хажми, м^3 ;

Газ – суюклик аралашмаси баландлиги

$$H_{\text{ар}} = \frac{(V_c - V_{\text{он}}) \cdot 4}{\pi D^2 \cdot a(1 - \varphi_z)} = \frac{(14 - 0,79) \cdot 4}{3,14 \cdot 1,6^2 \cdot 0,9(1 - 0,09)} = 8 \text{ м}$$

Колоннанинг умумий баландлиги

$$H = H_{\text{ар}} + h_{\text{и}} + H_{\text{сеп}} + 2h_{\text{дн}} = 8 + 0,1 + 0,8 + 2 \cdot 0,44 = 9,78 \text{ м}$$

Бу ерда, $H_{\text{сеп}} = 0,8 \text{ м}$ –сепарацион қисм баландлиги; $h_{\text{дн}} = 0,4 + 0,04 = 0,44 \text{ м}$ – днише баландлиги; Колонна баландлигини $H=10 \text{ м}$ кабул киламиз.

Барботер трубаларида ҳаво тезлигини $w_0=25 \text{ м/с}$ деб ҳисоблаб, марказий труба диаметрини аниқлаймиз:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4V}{\pi w_0}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,104}{3,14 \cdot 25}} = 0,073 \text{ м}$$

Стандарт диаметри $83 \times 3,5 \text{ мм}$ трубани танлаймиз.

Барботер тешикларидаги газ тезлиги.

$$w_0 = 3,4 \sqrt{\frac{0,076 \cdot 870}{1,93}} = 20 \text{ м/с}$$

Тешиклар диаметрини $d_0=10 \text{ мм}$ деб ҳисоблаб, зарур тешиклар сонини

$$z_0 = \frac{4 \cdot V_z}{\pi d_0^2 \cdot w_0} = \frac{4 \cdot 0,104}{3,14 \cdot 0,01^2 \cdot 20} = 64$$

топамиз.

ушбу тешикларни жойлаштириш қадами $t=0,2 \text{ м}$.

Колонна сепарацион қисмида босим $p_{\text{сек}}=0,1 \text{ МПа}$ бўлса, барботердаги газ босими.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхлқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

$$p_{\theta} = 10^5 + 8 \cdot 870(1 - 0,09) \cdot 9,8 + 1,9[1,93 \cdot 20^2 / (2 \cdot 9,81)] = \\ = 10^5 + 0,165 \cdot 10^5 + 75 = 1,62 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Иссиқлик ҳисоби. Бунда барботаж колонна иссиқлик баланс ҳисобланади.

Қурилмага ўзатилаётган суюқлик иссиқлиги.

$$i_{c1} = c_c \cdot t_{\theta} = 1,9 \cdot 10^3 \cdot 25 = 0,47 \cdot 10^4 \text{ Ж / кг}$$

Колоннадан чиқаётган суюқлик иссиқлиги

$$i_{c2} = c_c \cdot t_{\theta} = 1,9 \cdot 10^3 \cdot 92 = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Ж / кг}$$

Ҳавонинг иссиқлиги $i_{c2} = c_c \cdot t_{\theta} = 10^3 \cdot 25 = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Ж / кг}$

бу ерда $c_g = 103 \text{ Ж/кгК}$ ҳавонинг иссиқлик сигими.

Колоннадан чиқаётган ҳаво таркибидаги суюқлик бўғларининг $p = 0,33 \cdot 10^5 \text{ Па}$

$$x_2 = \frac{86}{29} \frac{0,53 \cdot 10^5}{1 \cdot 10^5 - 0,53 \cdot 10^5} = 3,7 \text{ кг / кг}$$

миқдори.

Колоннадан чиқаётган ҳавонинг иссиқлиги

$$i_{c2} = 10^3 \cdot 92 + 4,2 \cdot 10^4 \cdot 37 = 2,47 \cdot 10^5 \text{ Ж / кг}$$

Суюқлик хажмида диссипация бўлаётган қувват.

$$N = 1,62 \cdot 10^5 \cdot 0,104 = 0,17 \cdot 10^5 \text{ Вт}$$

Иссиқлик оқимининг йукотилиши $Q_{\text{йук}} = 0,1 \cdot Q_p = 0,1 \cdot 8,9 \cdot 10^5 = 0,89 \cdot 10^5 \text{ Вт}$

Иссиқлик алмашилиш юзасидан ўтадиган иссиқлик миқдори

$$Q_p = 8,9 \cdot 10^5 + 1,2 \cdot 0,47 \cdot 10^5 + 0,104 \cdot 1,93 \cdot 0,25 \cdot 10^5 + 0,17 \cdot 10^5 - \\ - 1,2 \cdot 1,75 \cdot 10^5 - 0,104 \cdot 1,93 \cdot 2,47 \cdot 10^5 - 0,89 \cdot 10^5 = 6,21 \cdot 10^5 \text{ Вт}$$

Ғилофли уралган колонна деворидан ўтаётган иссиқлик оқимини ҳисоблаймиз.

Газ-суюқлик аралашмаси учун

$$\text{Pr}_c = \frac{c_c \mu_c}{\lambda_c} = \frac{1,9 \cdot 10^3 \cdot 2,35 \cdot 10^{-4}}{0,125} = 3,6 \quad K_{\theta} = \frac{w_r \cdot \rho_c^{0,33}}{(\mu_c \cdot g)^{0,33}} \frac{0,052 \cdot 870^{0,33}}{(2,35 \cdot 10^{-4} \cdot 9,81)^{0,33}} = 3,76$$

Иссиқлик алмашилиш интенсивлиги

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/р/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

$$Nu = 0,146 \cdot 3,76^{0,25} \cdot 3,6^{0,33} = 0,311$$

Газ – суюклик аралашмасидан деворга иссиқлик бериш коэффициенти

$$\alpha_1 = Nu \cdot \lambda \left(\rho_c^2 g / \mu_c^2 \right)^{0,33} = 0,311 \cdot 0,125 \left[870^2 \cdot 9,8 / (2,35^2 \cdot 10^{-8}) \right]^{0,33} = 1970 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{К}$$

Трубага утириб колган ифлосликлар термик каршилиги:

$$\text{Реакцион суюклик томонидан } r_{\text{ифл}1} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{К} / \text{Вт}$$

$$\text{сув томонидан } r_{\text{ифл}2} = 0,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{К} / \text{Вт}$$

Колонна девори қалинлиги $\delta_d = 0,005$ м, иссиқлик утказувчанлик коэффициенти $\lambda = 17$ Вт/мК. Деворнинг умумий термик каршилиги

$$\sum r_d = 2 \cdot 10^{-4} + \frac{0,005}{17} + 0,4 \cdot 10^{-4} = 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{К} / \text{Вт}$$

Баландлиги $H_p = 2$ м ли секцияда девордан сувга иссиқлик бериш коэффициенти

$$Gr \cdot Pr = 2^3 (t_{d2} - t_{yp}) = 70 \cdot 10^9 = 56 \cdot 10^{10} (t_{d2} - 62,5)$$

Сувнинг иссиқлик утказувчанлиги $\lambda = 0,66$ Вт/мК да

$$\alpha_2 = 0,15 \left[56 \cdot 10^{10} (t_{d2} - 62,5) \right]^{0,33} \cdot 0,66 / 2 = 408 (t_{d2} - 62,5)^{0,33}$$

Иссиқлик бериш коэффициенти α_2 девор температураси t_{d2} боғлиқ бўлгани учун температура танлаш усули билан иссиқлик ҳисобини утказамиз.

Колонна деворидан тарқалаётган ўртача иссиқлик оками.

$$q_{yp} = \frac{q_1 - q_2}{2} = \frac{9830 + 9700}{2} = 9760 \text{ Вт} / \text{м}^2$$

Ғилоф билан уралган колонна деворининг юзаси.

$$F_p = \pi D H = 3,14 \cdot 1,6 \cdot 8 = 40 \text{ м}^2$$

Колонна деворидан олиш мумкин бўлган иссиқлик оками.

$$Q_{gr} = q_{yp} \cdot F_p = 9760 \cdot 40 = 3,9 \cdot 10^5 \text{ Вт}$$

Қўшимча иссиқлик алмашилиш мосламалари (змеевик) ёрдамида олинаётган иссиқлик оками

$$Q_{гз} = Q_F - Q_{Fr} = 6,21 \cdot 10^5 - 3,9 \cdot 10^5 = 2,31 \cdot 10^5 \text{ Вт}$$

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	сўрақ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Змеевик трубаси диаметри 57x3,5 урам диаметри $D_B=1,4$ м.

Змеевикдаги сув сарфи $G_{63} = \frac{Q_{F3}}{c_6(t_1 - t_2)} = \frac{2,31 \cdot 10^5}{4190(75 - 50)} = 2,2_{K2} / c$

тезлиги эса

$$w_3 = \frac{4G_{63}}{\rho_6 \pi d_d^2} = \frac{4 \cdot 2,2}{1000 \cdot 3,14 \cdot 0,05^2} = 1,12_{M} / c$$

сувнинг ўртача температураси $t_{up}=62,5^0C$ бўлганда, Pr ва Re критерийларининг сон кийматлари

$$Re = \frac{w_3 d_p \rho_6}{\mu_6} = \frac{1,12 \cdot 0,05 \cdot 1000}{0,47 \cdot 10^{-3}} = 1191150 \quad Pr = \frac{c_6 \mu_6}{\lambda_6} = \frac{4190 \cdot 0,47 \cdot 10^{-3}}{0,66} = 3$$

Змеевик деворидан сувга иссиқлик тарқалиши даврида иссиқлик бериш коэффиценти канал эгрилигини инобатга олиб ҳисобланади.

$$\varepsilon_3 = 1 + 3,54 \frac{d_3}{D_6} = 1 + 3,54 \frac{0,05}{1,4} = 1,13 \quad Nu = 0,021 \cdot 1,13 \cdot 191150^{0,8} \cdot 3^{0,43} = 437$$

Сувнинг иссиқлик бериш коэффиценти

$$\alpha_2 = \frac{Nu \lambda_6}{d_6} = \frac{437 \cdot 0,66}{0,05} = 5760_{Bm} / m^2 K$$

Газ-сувли аралашмадан сувга иссиқлик утказиш коэффиценти

$$K_3 = \frac{1}{\frac{1}{1970} + 5,4 \cdot 10^{-4} + \frac{1}{5760}} = 820_{Bm} / m^2 K$$

$$F_3 = \frac{Q_{p3}}{K_3 \cdot \Delta t_{yp}} = \frac{2,31 \cdot 10^5}{820 \cdot 27,6} = 10,2_{M^2}$$

Змеевикнинг иссиқлик бериш юзаси

Колоннанинг умумий иссиқлик бериш юзаси.

$$F = F_p + F_3 = 40 + 10,2 = 50,2 \quad m^2 \quad 15\% \text{ ли захирани ҳисобга олсак}$$

$$F = 1,15 \cdot 50,2 = 58_{M^2}.$$

$$\text{Змеевикнинг хакикий иссиқлик алмашилиш юзаси} \quad F_3 = 58 - 40 = 18_{M^2}.$$

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>срхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ

Ойига 50 тонна сирка кислота ишлаб чиқариш технологиясида марказий дифузорли механик аралаштиргичли ферментёр ҳисобида, техника хавфсизлиги қуйидагиларни ўз ичига олади.

Ишлаб чиқаришда биотехнологик усуллар ва турли технологияларни қўллаш жараёнида, *Acetobacter* бактериясидан фойдаланиш натижасида саноат миқёсида сирка кислота маҳсулотларини ишлаб чиқариш, ушбу ишлаб чиқариш жараёнида асосий маҳсулот лимон кислотадан ташқари бошқа бир қатор маҳсулотлар чиқинди сифатида олиниш жараёнида ишчи ходимлар албатта техника ва санитария хавфсизлига қаттиқ амал қилиши лозим. Ходимларга техника ва санитария хавфсизлиги бўйича инструктаж ўтказилиб, тушунтирилиб огоҳлантирилган ҳолда техника хавфсизлигидан ўтганлиги тўғрисидаги рўйхатли дафтарга имзо чекишлари ва талабларга тўлиқ амал қилишлари ўқтириб ўтилади.

Биотехнологик жараёнларда ходимлар ишлаш вақтида электр тизимлари тўғрилигига, очилиб қолинган ва изоляцияланмаган электр тизимларига ўзи билар билмас ҳолларда тегмасилиги талаб этилади.

Ишлаб чиқариш жараёнларида ишлатиладиган микробиологик продуцентларга, уларнинг сақланишига, микроорганизм штамларни очиқ ноқулай жойларга қўймасликка, озиқ-овқат маҳсулотларидан йироқда яъни озиқ овқат маҳсулотлари сақланаётган музлаткичларга қўймаслигига, сув ҳавзаларига тушмаслиги олидини олишлари ва уларни талабларига тўлиқ амал қилишлари лозим.

Ишлаб чиқариш жараёнларида керакли мақсадлар сари фойдаланиладиган кимёвий моддалар ва уларнинг кислоталари билан ишлашда алоҳида белгиланган кўрсатмалар, кимёвий талабаларига риоя қилган ҳолда фойдаланилади.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/рх/қ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Кимёвий кислоталар ва ишқорларни ҳамда кимёвий тузларни фойдаланиш вақтида уларни бир-бирга қўшмасилик, бир – биридан узоқда ўйиш, ортиб қолган кимёвий кислоталарни идиш устига қайтиб қўймаслик талаб қилинади. Шу юқоридаги белгиланган талабларга қатий амал қилиш мақсадга мувофиқ бўлиб ҳисобланади.

Саноатнинг барча ишлаб чиқариш соҳаларида ҳар хилдаги аэрозоллар ҳосил бўлади ушбу кимёвий арозолларни ҳосил бўлиши яъни ишлаб чиқаришда юкларни ортиш ва тушириш вақтларида, ишлаб чиқариш даврида ҳосил бўлган чанлар, булар барчаси турли хилдаги ифлорсланишларга ва касалликларга йўл қўйилади.

Шунинг учун чанга ва ҳар хилдаги кимёвий моддалар заррачаларини тозалаш борасида жуда катта ишлар амалга оширилиб борилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Ҳовони газ ҳолатидаги чиқиндилардан тозалаш , атмосферани тоза сақлаш, газ ҳолатдаги саноат чиқиндиларини туман, тутун ҳоллардан корхона ҳово алмаштириш орқали тозаланаилади. Шу ишлаб чиқариш жараёнида ажраладиган тутун ва газларни тутиб қолувчи махсус филтрлар ўрнатилади.

Газ ҳолатидаги чиқиндиларни тозалаш учун қуруқ ва ҳўл усуллар қўлланилади. Қуруқ усулда тозалашда турли конструкциядаги филтрлардан, тозаловчи ускуналардан фойдаланилади.

Чиқинди газлар заҳарли моддалардан (NO , NO_2 , CO , SO_2 , Cl_2 , HCl , HCN) , булар махсус адсорбент (активланган қўмир, синтетик ва сунъий материаллар) ёрдамида тозаланилади. Адсорбент газ муҳитидаги моддалардан айрим компонентларни ўзига танлаб ютади. Кейин адсорбентдан ютилган моддаларни ажратиб олиб, адсорбентни қайтадан ишлатиш мумкин.

Газлар аралашмасини тозалашда ҳўл усул, бунда газ аралашмасидаги турли компонентларнинг суюқликларда турлича эрувчанлигига асосланади.

					<u>Acetobacter бактериялари асосида йилига</u>	<u>сўрхқ</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
<u>Ўзгар.</u>	<u>бет</u>	<u>Ҳужжат №</u>	<u>Имзо</u>	<u>Сана</u>	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

Эритувчи сифатида сув, ишқорларнинг эритмалари, суспензияларидан фойдаланади. Газлар аралашмасидаги айрим компонентлар, шу суюқликларга ютилганидан кейин эритувчиларни қиздириш йўли билан ютилган газлар чиқариб олинади.

Биотехнологик жараёнларда сувнинг ифлосланиши ва уни муҳофиза қилиш турлари.

Биотехнологик усуллардан фойдаланилган ҳолларда шлаб чиқариш жараёнида чиқинди сувларни оқизиш натижасида оқар сувлар ифлосланади.

Улар жумласига турли касалликлар тарқатувчи бактериялар ҳолида вируслар, органик моддалар, ҳайвонот ва ўсимлик чиқиндилари, ювиш воситалари, инсектицидлар, гербицидларни, мисол қилишимиз мумкин.

Минерал тузлар, кимёвий турли реагентлар, кислоталар, асослар, тузлар, турли таркибли аорганик моддалар натижасида сувларни ифлосланишдан сақлаш.

Одатда оқава сувларга корхона сувларини, чиқиндиларини сув ҳавзаларига ташлашдан олдин уларга биологик ишлов бериш ва иложи борица оқова сувларга чиқинди моддаларни тўкмаслик талаб этилади.

Агарда биотехнологик корхоналардан чиқаётган чиқинди сувлар миқдори кўп бўлса у ҳолда чиқинди сувлар турли усуллардан фойдаланилиб тозаланилади. Оқава сув тиндирилади, филтрланади, тиндириш жараёнларини тезлатиш мақсадида сувга оз миқдорда зарарсиз коагулянтлар кўшилса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Биотехнологик корхоналардан чиқаётган чиқинди сувларга иккиламчи ишлов бериш, бирламчи ишлов беришдан кейин амалга оширилади. Бунда аэрация қилинади. Аэроция камераси орқали ўтказилган сувдаги аэроб бактериялар ривожланади. Улар сувдаги органик моддаларни истеъмол қилиб, актив балчиқлар ҳосил қилади ва натижада сув тиндирилади. Ҳар хилдаги унсурлардан ҳоли қилинади.

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	срхқ
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

ХУЛОСАЛАР

1. Биотехнологик усуллардан фойдаланиб ҳозирги даврда озиқ-овқат саноати медицина ва фармацевтика саноатлари учун ва шу билан бирга қишлоқ хўжалиги саноатлари учун кўп миқдорда керак бўлган Сирка кислота кислотасини ишлаб чиқариш технологияларини қўллаш ўта долзарб ва иқтисодий самарадор, олинган Сирка кислота кислота харидоргир, айниқса озиқ-овқат саноати учун юқори аҳамиятга эга бўлиб, ушбу ишлаб чиқариш маҳсулотлари сифати жихатидан ҳамда барча технокимёвий курстакичлари асосида ГОСТ ва ТУ талабларига жавоб беради.

2. *Acetobacter* бактериялари асосида йилига 50 тонна сирка кислота олиш технологияси асосида олинган Сирка кислотаси иқтисодий самарадор, сарф харажатларга нисбатан юқори даромадли фойда бериши ҳамда бир қатор иш ўринларини яратишга сабаб бўлади.

3. Ушбу технология асосида йилига 50 тонна сирка кислотасини олишда, ишлаб чиқариш технологияси асосида олинган сирка кислотаси, ишлаб чиқарилганда талаб даражаси юқорилиги сабабли рентабиллик даражаси 20 % га ошди.

					<u><i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига</u>	<u>сирка</u>
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фукаролик жамиятини ривожлантириш консерсияси. Олий Мажлис Қонунчилик ралатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маруза). Т. Ўзбекистон, Т. 2010 йил
2. Волков О.И. «Економика предприятия», Учебник. М., «ИНФРА-М», 2003
3. Ортиков А. “Саноат иқтисодиёти” (дарслик), Т.:ТДИУ, 2004 й.
4. В.А. Смирнов “Пищевые кислоты (Лимонная кислотаная, молочная, уксусная)”
Москва “Лёгкая пищевая промышленность” 1983.
5. Руководство к практическим занятиям по микробиологии“ 2-е издание под редак. проф. Н.С,Егорова Издательство московский университет 1983
6. К.П.Гапонов «Процессы и аппараты микробиологических производств». Москва, «Легкая и пищевая промышленность», 1981
7. Л.А.Иванова, И.С.Иванова «Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты биотехнологии» (ч.1, ч.2).-М.: 2002.
8. И.Л.Иоффе «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для техникумов». Ленинград, «Химия», 1991
9. К.А. Калунянц, Л.И. Голгер Балашов В.Е. «Оборудование микробиологических производств» -М.: Агропромиздат, 1987. – 398с.
10. Э.А.Шишкова, Л.И.Войно «Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по курсовому и дипломному проектированию предприятий биотехнологической промышленности» - ч.1, ч.2 М.: «МГУПП», 2004
11. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz)

					<i>Acetobacter</i> бактериялари асосида йилига	с/рх/к
					<u>50 тонна сирка кислота олиш</u>	
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана	<u>технологиясида ферментёр ҳисоби</u>	