

**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: ФЕРМЕНТАТИВ УСУЛДА КРАХМАЛДАН МАЛЬТОЗА ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИДА БИОРЕАКТОР ҲИСОБИ.**

Бажарди:

30-11 гуруҳ талабаси
Пирматов
Шохжаҳон
Жаҳонгир Ўғли

Қабул қилдим:

асс. К.С. Максумходжаева

Тошкент 2015

Тасдиқлайман: _____

Кафедра мудири.

«_____» _____ 20__ й

К у р с (и ш и) л о й и х а с и

_____ фани бўйича
 Гуруҳ _____ талаба _____ Раҳбар _____

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

Раҳбар _____

(имзо)

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

МУНДАРИЖА.....	3
КИРИШ.....	4
УХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ.....	7
АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ЖАРАЁНИ ВА ТУЗИЛИШИ...	16
МАХСУЛОТ ХИСОБИ.....	23
УСКУНАЛАР ХИСОБИ...../.....	25
ИССИКЛИК ХИСОБИ.....	27
ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ.....	32
ХУЛОСАЛАР.....	35
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	36

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	всрхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

КИРИШ

Ҳозирда иқтисодий инқирознинг олдини олиш, замонавий биотехнология усулларида фойдаланиб ишлаб чиқариш жараёнларини кескин кўпайтириш ва ривожланиш натижасида жуда катта ютуқларга эга бўлинмоқда. Натижада медицина, фармацевтика, қишлоқ хўжалиги, озиқ-овқат ва бир қатор ишлаб чиқариш саноатлари ривожланиб, давлатимизни иқтисодий ривожланишига сабаб бўлмоқда. Ривожланган, замонавий биотехнология фанининг асосида унинг ютуқлар манбаи бўлмиш микроорга низмлар дунёси ётади. Ушбу микроорганизмлардан мақсадли фойдаланиш натижасида оқсил моддалар, углеводлар, витаминлар, ёғсимон моддалар, ферментлар, ва бошқа бир қатор биологик фаол моддалар биотехнологик усуллар ёрдамида синтез қилинмоқда.

Углевод полисахарид крахмалдан турли технологик жараёнлар асосида ферментатив гидролизлаш натижасида декстринлар, мальтоза, мальтоза ва глюкоза аралашмаси ва ферментатив гидролизнинг охириги маҳсулоти глюкоза ҳосил бўлади. Ушбу маҳсулотларни барчасини кристалл ҳолатда олиш мумкин. Бу юқоридаги барча жараёнлар технологик жараёнлар асосида амалга оширилади. Полисахаридлар юқори молекулали моддалар бўлиб, аморф тузилишга эга. Улар сувда эримайди, лекин айримлари коллоид эритма ҳосил қилади. Мазаси ҳам ширин эмас. Полисахаридлар, яъни (полиозалар) коллоид эритмалар ҳосил қилувчи, катта молекуляр массага эга бўлган моддалардир. Бу молекулаларнинг таркибини ўрганишда ферментли ва кислотали гидролиз муҳим ўрин тутган. Бу моддалар ўсимликларда асосан захира ва структура вазифасини бажарадилар. Крахмал - бу индивидуал кимёвий модда бўлмасдан унинг таркибида 96-97% полисахаридлар, ўртача 4,5% минерал моддалар (асосан фосфат кислота ва ҳосилалари) 0,6% гача юқори молекуляр ёғ кислоталардан ташкил топган. Фосфат кислота айрим крахмалларда (маккажўхори, буғдой, гуруч) аралашма ҳолида бўлса, картошка крахмали таркибида углевод қисми билан, мураккаб эфир боғи боғланган ҳолатдадир. Бу

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/х
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

крахмалларнинг физик ва кимёвий хусусиятларига таъсир қилади. Ёғ кислоталар крахмалнинг углевод қисмига адсорбцияланган ҳолатда бўлади. Крахмал доначалари совуқ сувда эримади, Лекин у 60-80% сувда иситилса, доначалар бўкиб ёрилади, каллоид эритма ҳосил қилиб клейстрланади.

Биотехнология жараёнларидан микроорганизмлар, ўсимлик ва ҳайвон ҳужайралари, улардан ажратилган ферментлар, ҳужайра органеллалари, уларни ўраб турган мембраналар соф ёки иммобиллашган ҳолатда оксил, органик кислоталар, аминокислоталар, спиртлар, доривор моддалар, ферментлар, гармонлар ва бошқа моддалар ишлаб чиқаришда ёки баъзи бир органик моддаларни (масалан, биоёкилғилар) ишлаб чиқариш, соф ҳолда металл ажратиш, оқова сувларни ва қишлоқ хўжалик ёки саноат чиқиндиларини қайта ишлашда кенг фойдаланилади.

Ҳозирда крахмални ферментатив парчаланиши натижасида ҳосил бўлган декстринлар, дисахарид-мальтоза ва моносахарид глюкоза ёки бу дисахаридлар ва моносахаридлар аралашмаси глюкозали ҳамда мальтозали қиёмни кўп миқдорда ишлаб чиқаришга талаб ошиб бормоқда. Глюкоза ва мальтоза қиёмини яъни патокани кенг миқёсда саноат корхоналарида ишлаб чиқариш ва натижада ишлаб чиқарилган ушу аралашма ёки патокага талаб ошганлиги сабаби уларни қиймати ва қимматлилик даражаси ортмоқда. Бундай маҳсулотларни олишда Мустақил Ўзбекистон шароитимизда маҳаллий усулларда экилиб келинаётган маккажўхори, буғдой, гуруч крахмалларидан фойдланиш анча арзон бўлиб иқтисодий самарадорликка олиб келади. Юқоридагилардан ажратиб олинган крахмалдан декстринлар, мальтоза, глюкоза ёки мальтоза ва глюкоза аралашмаси-патока олиш анча самарали ҳамда арзон бўлиб ҳисобланади. Ушбу юқоридаги крахмал маҳсулотларидан биотехнологик усуллардан фойдаланиб, турли хилдаги технологик жараёнлар асосида ферментёрлар ва биореакторлардан фойдаланиб йилига 50 тонна мальтоза қиёмини олишни ўз олдимизга мақсад қилиб олдик. Крахмал - бу

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	<u>с/ҳ/қ</u>
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

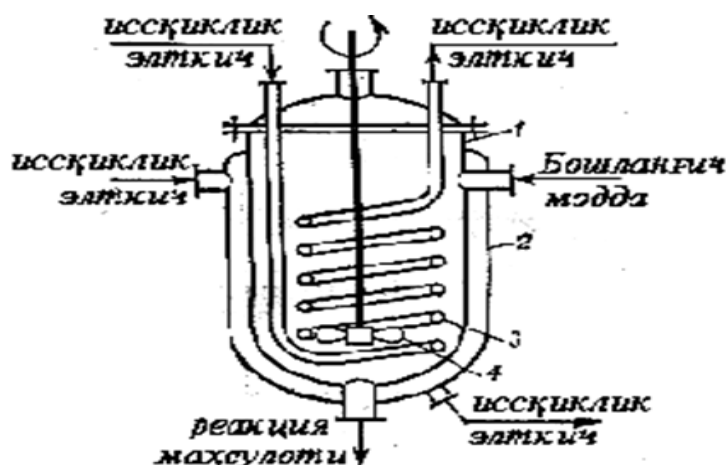
индивидуал кимёвий модда бўлмасдан унинг таркибида 96-97% полисахаридлар, ўртача 4,5% минерал моддалар (асосан фосфат кислота ва ҳосилалари) 0,6% гача юқори молекуляр ёғ кислоталардан ташкил топган. Крахмал углевод полисахарид бўлиб яшил ўсимликларнинг асосий, захира моддаси ҳисобланади. Ушбу полисахаридни амалий аҳамияти жуда катта бўлганлиги ҳамда бошоқлилар-буғдой, маккажўҳори, гуруч, картошкадан осон ажратиб олиниши, қулай бўлганлиги учун крахмални ўрганиш ўтган асрдаёқ бошлаб юборилган полимердир.

Ҳар хил манбалардан олинган крахмал таркибидаги амилоза 20-25% ни, амилопектин эса 80-75% ни ташкил этади. Амилоза мономер глюкозани 1,- ва 4-гликозид боғлари орқали боғланган ҳосилаларидан иборат бўлиб чизиқсимон кўринишли полимер бўлиб, глюкозалар бир-бирлари билан α -(1-4)- гликозид боғи билан боғланган D-глюкоза қолдиқлардан иборат. Крахмалдаги D-глюкозани полимерланиш даражаси 200 дан бир неча минггача бўлиши мумкин. Крахмал иссиқ сувда бўкмасдан, енгил эрийди. Йод билан ўзига хос бўлган қўнғир ранг беради. Агар крахмал молекуласини альфа амилаза ферменти билан гидролиз қилинганда, ферментатив парчаланиш натижасида декстринлар ҳосил бўлиб эрувчан крахмалга айланади. Крахмалнинг ферментатив парчаланишида амилаза деб аталмиш бир гуруҳ ферментлар иштирок этади ва ўзининг таъсир характериға қараб, эндо- ҳамда экзоферментларға бўлинади. α -амилаза - эндофермент крахмал молекуласи ичидаги боғларни тартибсиз гидролизлайди. Глюкоамилаза (амилоглюкозидаза) ва β -амилаза экзо типға қарадиган ферментлардир. Улар крахмал молекуласини тартибли кетма-кет тартибли гидролизлайди. Натижада эритмада мальтоза ва глюкоза ҳосил бўлади. Агарда ферментатив жараён янада давом эттирилса эритмада мальтоза - дисахариди ҳам ферментатив гидролизға учраб фақатгина глюкоза охириги маҳсулот сифатида қолади. Биз ушбу технология асосида мальтоза қиёмини технология асосида олишни мақсад қилиб олдик.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/рх/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

УХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ

Йилига 50 тонна мальтоза қиёмини ишлаб чиқаришда биореакторлар ҳисоби. Ушбу технологияда полисахарид крахмалдан ферментатив усуллардан фойдаланилган ҳолда глюкоза-мальтоза қиёмини ишлаб чиқариш ҳозирги озиқ-овқат ва кимё - саноатида муҳим маҳсулот бўлиб ҳисобланади. Ишлаб чиқаришдан олинган маҳсулот тоза ва иқтисодий самарадорликка эга бўлади. Ушбу маҳсулотни олишда, полисахарид крахмални ферментатив гидролизлашда бир қатор биореакторлардан фойдаланилади. Ушбу биореакторлар айнан крахмални ферментатив гидролизлашга, эритмадаги белгилаенган водород кўрсаткични белгиланган таритибда бўлишига ва керакли ҳароратни таъминлаб беришга асосланган бўлади. Ушбу технологияда ухшаш ускуналар, яъни бир қатор турли кўринишдаги биореакторлар ва ферментёрларни қуйидагича тасвирлашимиз мумкин. Биореакторлар ишлаш жараёнига қараб 3 гуруҳга бўлинади.



1-расм. Даврий биореактор.

1-қобик; 2-гиллоф; 3-змеевик; 4-аралаштиргич

Даврий ишлайдиган реакторларда жараённинг ҳамма босқичлари ҳар хил вақтда кетма-кет кечади (1-расм).

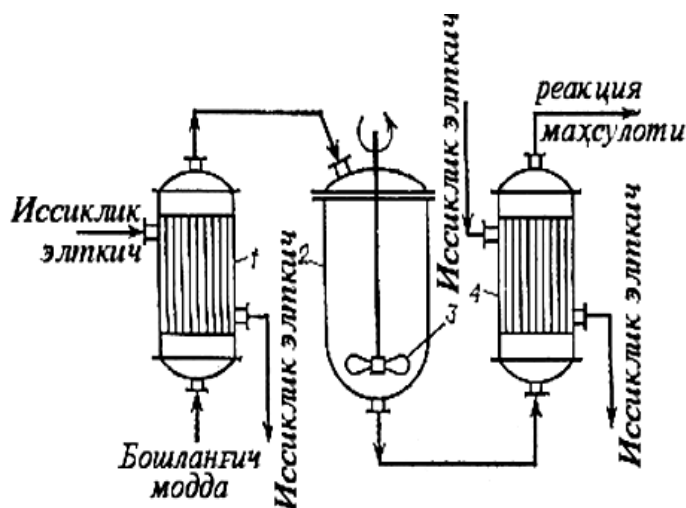
Ўзаро таъсирдаги моддалар концентрациясининг ўзгариш характери реакцион ҳажм-нинг ҳамма нуқталарида бир хилдадир. Лекин, ҳажмнинг бирор нуқтаси учун вақт бўйича турлича бўлади. Бу турдаги қурилмада реакция давомийлигини бевосита ўлчаш мумкин, чунки реакция вақти ва реакцион

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/ҳ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

ҳажмда реагентларнинг таъсир вақти бир хил. Даврий қурилмаларда технологик жараён параметрлари вақт ўтиши билан ўзгаради.

Бундай биореакторлар иш унумдорлиги кичик ва уларни автоматлаштириш, ҳамда ростлаш қийин кечади.

Узлуксиз ишлайдиган биореакторда кимёвий айланиш жараёнининг ҳамма босқичлари параллел ва бир вақтда юз беради (2-расм).



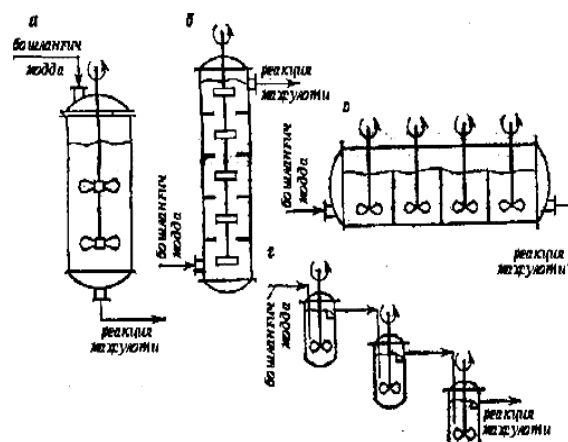
2-расм. Узлуксиз ишлайдиган биореактор
1,4-иситкичлар; 2-реактор; 3-аралаштиргич.

Ўзаро таъсирдаги моддалар концентрациясининг ўзгариш характери ҳар бир дақиқада реакция ҳажмнинг турли нуқталарида ҳар хил. Лекин, ҳажмнинг бирор нуқтаси учун вақт бўйича ўзгармасдир. Бу турдаги қурилмада реакция давомийлигини бевосита ўлчаш мумкин эмас, чунки узлуксиз ишлайдиган қурилмаларда реакция вақти ва реакция ҳажмда реагентларнинг таъсир вақти турлича. Умумий ҳолда, моддаларнинг реакторда бўлиш вақти аралаштириш интенсивлиги, оқимлар таркибига боғлиқ ва ҳар бир қурилма учун алоҳида бўлади. Бу турдаги биореакторларнинг иш унумдорлиги катта, уларни эксплуатация қилиш осон ва автоматлаштиришга мойил.

Гидродинамик режимга қараб, биореакторлар 3 гуруҳга бўлинади. Идеал аралаштириш реакторларида реагентлар оқими бутун реакция ҳажмда бир зумда ва бир текисда аралашади. Демак, бундай биореакторларда аралашманинг

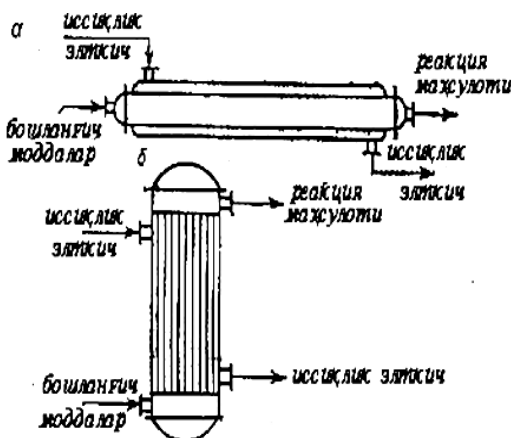
					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

таркиби ва температураси бутун реакцион ҳажмда бир хил деб ҳисоблаш мумкин. Бу турдаги реакторлар қаторига кичик ҳажмдаги аралаштиргичли, циркуляцияли, мавҳум қайнаш қатламли қурилмалар киради (4-расмлар).



4-расм. Аралаштириш био реакторлари
а-бир поғонали қурилма; б-вертикал, кўп поғонали қурилма, в-горизонтал, кўп секцияли қурилма, г-аралаштириш қурилмаси батареяси.

Идеал сиқиб чиқариш реакторларида реагентларнинг ҳаракати поршенсимон характерда бўлиб, яъни қурилмадан ўтаётган ҳар бир олдин узатилган ҳажм, кейинги узатилган билан аралашмасдан, сиқиб чиқарилади.

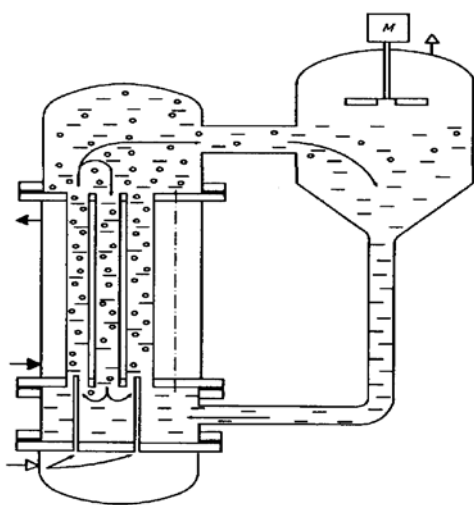


5-расм. Сиқиб чиқариш биореактори.
1-бир трубади қурилма; 2-кўп трубади қурилма.

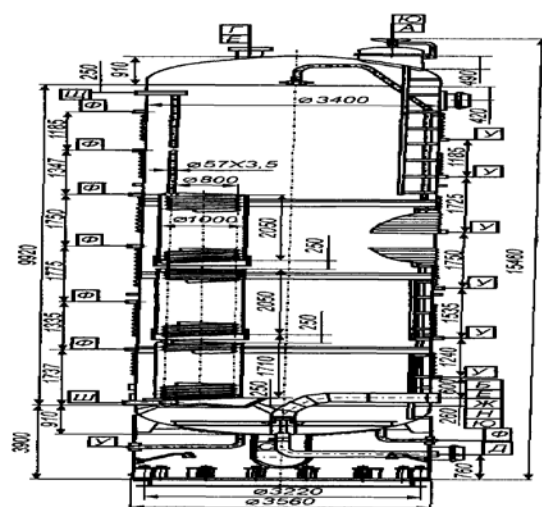
Натижада, қурилманинг марказий қисми ва девор атрофидаги аралашманинг таркиби ва температураси бир-биридан фарқ қилади. Ундан ташқари, қурилмага кириш ва чиқиш концентрация ва температуралари орасида сезиларли катта фарқ бўлади. Бу турдаги реакторларга қобик-трубали, яъни колоннади қурилмалар киради (5- расмлар).

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/ҳ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Оралик гидродинамик режимли реакторлар жуда кенг тарқалган. Ушбу турдаги қурилмаларда тез-тез идеал аралашуш режимидан четга чиқиш режимлари содир бўлади. Бундай ҳолатларда реагентларнинг аралашмайдиган зоналари пайдо бўлиши ва бошқа салбий ҳодисалар ҳосил бўлади. Ферментация йули билан буғдой, маккажухори, греч ва бир қатор крахмал сақловчилардан олинган полисахарид крахмал гидролизланиб моно ва дисахридларга ферментатив парчалаб, натижада глюкоза ва мальтоза олиш мумкин. Бу ҳолатда гидролиз жараёнида ҳосил булган гексозалар эритмага эрийди.



6-расм. Газлифтли биореактор 1-тур;
схематик кўриниши



7-расм Газлифтли Биореактор
2-тур кесма кўриниши

Крахмал молекуласини ферментатив гидролизлашда Газ лифтли барботаж туридаги биореакторлардан ҳам фойдаланилиши мумкин, ушбу қурилма икки қисмдан ташкил топган бўлиб, асосий реактор ва ёрдамчи циркуляцияни. Реакцион қисм 5 колонна қуринишли хар-хил баландлиги бўйича кесим майдони қурилма 6 га эга бўлган, шу ерда аралаштиришни ва газ кўпикларини коалесценциясини олдини олувчидар. Пастки қисмда газни диспергирлаш учун баробатер 4 ўурнатилган. Аэроритланган суюқлик реакцион колонна оркали тепага чикиб ва дегазацияга бир қисми горизонтал секциясида 1 учрайди, газни ва суспензияни ундан ташкарига чиқарилади. Дегазоционланган суюқлик пастга циркуляцион қисмга 2 чукади, колонна

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

формага эга бўлган (ёки трубали) реакцион қисмидан айрим жойлашган ёки унинг ичида иссиқлик алмашинув 3 оркали ўтиб ва кейинчали субстрат озиқлантирувчи билан реакцион колоннани пастки кенгайтирилган қисмига қайта йуналтирилади.

Шундай қилиб реакторда азрорик ва дегазификацияланган суюқликни ҳар хил сирти таранглиги ҳисобига ишчи муҳитни узлуксиз циркуляцияси таъминланиб жўроостатик босим ҳисобига колоннанинг пастки қисмида суюқликда эриган кислороднинг катта қонцентрацияси ҳисобига боради.

Ферментация жараёнлари гидролиз дрозжали ишлаб чиқаришда трубка газлифтли реакторлардан фойдаланиш керак, унинг бош конструктив элементи бўлиб, реакцион камера 1 ҳисобланиб, кожухотруб аппарати асосида. Стандарт иссиқлик алмашилиш бу туридан фаркланган бўлиб реакцион камерада газ суюқлик оқимининг гидродинамик асосий ҳаракат тартиби ҳаракати трубаларда ташкил қилинади. Аэрация учун ҳаво пастки суриб олувчи камерага 2 берилиб, труба баробатер оркали 3, культурал суюқлик камера трубкасида контакттида 4 бор бўлиб, труба орасида совук агент циркуляцион айланади. Бу ички циркуляцион қонтур газ ҳсуюқлик муҳитини ундаги масса узатиш шароитини ҳосил қилади.

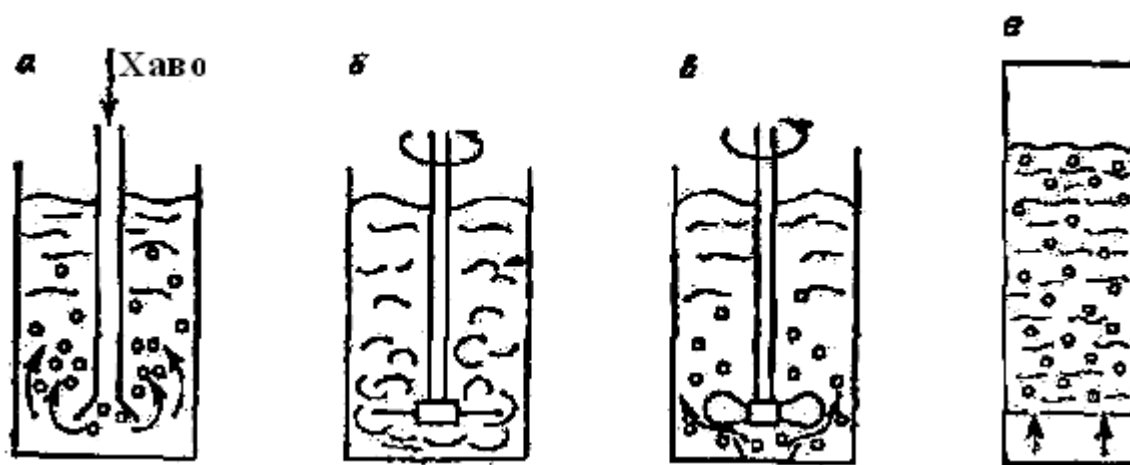
Суюқликнинг суриб олишга камерага суюқликни қайтиши ташки циркуляцион қонтури ёрдамида ташкил қилиш, камера контактт трубалардан ташкил топган бўлиб, циркуляцион труба 6 ва механик кўпик учирувчи сепаратор 5. Труба бароботерда ҳосил бўлган газ суюқлик аралашмаси тепага кўтарилиб сепараторга ўтади, культурал суюқлик камера трубалари оркали газни тортиб олувчи камерага яна қайтиб келади. Газ суюқлик аралашмаси ва субстрат суюқлиги ҳар-хил сирти тарангликка эга, аппаратда циркуляцион муҳит ҳаракатини ташкил қилади.

Юқоридаги бир қатор турли хилдаги биореакторлар асосида юқори молекуляр полисахарид крахмални ферментатив гидролизлаш натижасида

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	сирқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

дисахарид мальтоўза, моносахарид глюкоза аралашмасини эритмада ҳосил қилиш мумкин. Эритма тарикибидаги ортиқча сув миқдорини буғлатиш орқали қуруқ тоза кристал глюкоза ёки малтоза олинади.

Биотехнологик биореактор технологик хусусиятлари аниқлаш учун уларнинг гидродинамик ва масса алмаштириш кўрсаткичларини ҳисобга олиб системацизациялаш керак. Бу кўрсаткичлар кўп ҳолларда реакторларга аэрация пайтида энергияни хажми ва уларни олиб келиш йўларига қараб бўлади. Шунинг учун ҳамма биотехнологик реакторлар (ферментлар) 3та группага бўлиниши мумкин.



Расм 8. Биокимевий реакторга энергия олиб келишнинг асосий усуллари а – газ фазаси орқали, б – суюқ фаза орқали, в – комбинацияланган усул (газ ва суюқ фаза орқали). Хаво

Газли фаза орқали биореакторларни энергияни олиб келиш. Бундай группага аппаратлар конструкциясини оддий ва эксплуатация пайтида мустаҳкамлиги, чунки уларда ҳаракатланаётган деталлари йўқлиги билан ажралиб туради бундай аппаратларга мисол учун, борбаторли эрлифтли ферментларни кўрсатиш мумкин.

Суюқ фаза орқали энергияни реакторларга олиб келиш. Бундай аппаратларни ҳаракатли конструктив томонларидан ўқи тортадиган элемент ёки нососнинг борлигидир. Бундай группадаги аппаратларга шуларни кўрсатиш мумкин; мисол учун, ўзи тортадиган аралаштириш қурилмаси ферментаторлар,

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	всрхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

эжексимон системали аралаштиргичли ва оэрацияли, ташқи циркуляцион контурли.

Энергияни биореакторларга комбинация йўли билан олиб келиш. Бундай аппаратларнинг асосий конструктив элементлари-аралаштириш қурилмаси бўлиб, баланд фаол диспергирлаш ва гамогенлашни таъминлайди. Бундай группага катта фаолли аппаратлар механик аралаштириш ва қисилган хавони бир вақтнинг ўзида барбаторлайдиганларни кўрсатиш мумкин.

Биотехнологик биореакторларда аралаштириш ва аэрция. Реакторда моддаларни биотехнологик ўзгариш жараёнини олиб бориш учун хаво ёки кислород ҳар маҳал кириб туриши керак. Шундай мақсад учун аэрацияни ташкил қилади-суюқликка газни барботаж орқали ўтказиб механик аралаштириш билан бирга ёки у сиз.

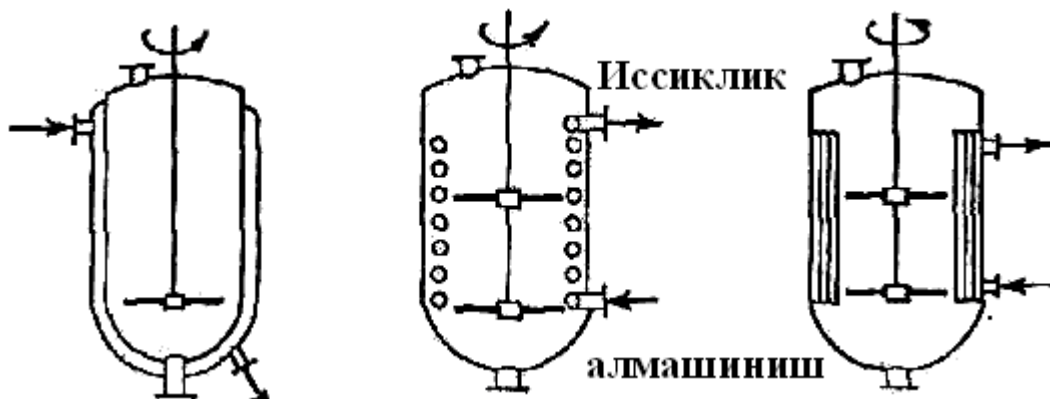
Аэрацияни тайинлаши реакцион хажмда керакли майдонни бир-бири билан алоқа қилаётга фазалар-газ-суюқлик ва улар орасида концентрация градиентини ташкил қилиш энг мухимдир.

Аэрациянинг сифати, пуфакчаларнинг сони ва уларнинг хаёти ҳар хил хажмдаги реакторларнинг конструктив турлари 16 расмда келтирилган. Контактт фазаларнинг устининг узлуксиз алмашилиб туриши уларни ҳаракатини турбинизациялашга олиб келиб, ва улар суюқликларни механик аралаштириш ҳисобига фаоллашади.

Биотехнологик биореакторларда иссиқлик алмашилиши узлуксиз ёки кўп поғонали бўлиши мумкин. Узлуксиз иссиқлик алмашинганда реакторда иссиқлик ўтказувчан майдони бўлиши керак, у реакция зонасида ёнида жойлашагна бўлиб иссиқлик алмашилишини реакцияга кирувчи моддаларни бутун йўлида таъминлаши керак. Кўп поғонали иссиқлик алмашинганда иссиқ узатувчи майдон реакция зонасидан ташқарида жойлаштирилади. Айрим ҳолларда узлуксиз иссиқлик алмашилишини кўп поғонали билан бирга олиб бориш мумкин.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	сирқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Бу ички ва ташқи иссиқлик алмашилиш қурилмаси реакторда оптимал даражалари тартибини моддаларни биотехнологик ўзгариши циклининг ҳамма вақтида сақлаб туриши керак. Аралаштиргич реакторларининг иссиқлик алмашинув қурилмаларининг турлари 10 расмда келтирилган.



Расм 10. Аралаштиргичли биореакторларда иссиқлик алмашилиш қурилмасининг турлари: а – рубашкали, б – змеевикли, в - трубчаткали

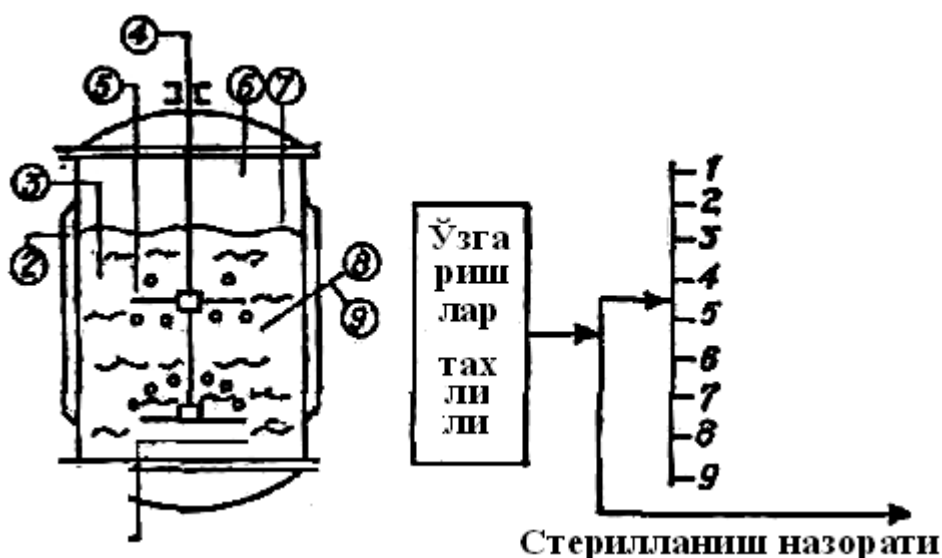
Биореакторда совитиш (иситишни) кўп маҳалда рубашка орқали ташқарида олиб биотехнологияда иссиқлик алмашилишда энг кўп тарқалган усул бўлади. Бу услдаги иссиқлик алмашинуви қурилмасининг асосий афзалликлари бири аппаратнинг ички хажмини конструктив элементлардан бўшатиш, ва у реакторни ишлатишни анча енгиллаштиради ва оддий ва ишчи хажмини герметизациясини мустаҳкамлайди. Иссиқлик алмашинув жараёнларини жадаллаштириш учун янги конструкциядаги ташқи иссиқлик алмашинув қурилмаларини ишлатганда секциялашаган спирал перегородкали рубашка ёки спирал перегородкали қурилмани ҳамда тенгенсимон иссиқлик ташувчини кириш қисми ишлатилади. Бу иссиқлик алмашинув тезлигини ошириб (иссиқ узатиш коэффициенти) ва бир вақтнинг ўзида уларни тартиб солиш шароитини яхшилайдди.

Биотехнологик реакторларни автоматик текшириш ва бошқариш.

Автоматик текшириш ва жараёнларни бошқариш, биотехнологик биореакторлардаги кетадиган кимёвий – технологик параметрлар билан сарф,

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	всрхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

даража, босим, намлик микдори ва бошқаларни текшириш ва бошқариш умумийликка эга. Шунинг билан бирга биотехнологик даражаларни параметрларини улчаш ва ҳисобга олиш биотехнологик реакторларни стерил иш шароитини бузиши керакмас. 11-расмда биотехнологик синтез жараёнида квалификацияли текшириш ва бошқаришда керакли улчаш параметрлари курсатилган.



11-расм. Биотехнологик реакторда асосий технологик параметрларни текшириш. 1- аэрация фаоллиги; 2- даража; 3-эриган кислород концентрацияси; 4- аралаштириш фаоллиги; 5- субстрат ва маҳсулотнинг сарфи; 6- газ таркиби; 7- кўпик индекцияси; 8- РН муҳити; 9- муҳитнинг реологик ҳолати.

Ўзгаришлар тахлили

Биотехнологик ўзгариши, унинг физикавий шароитида кечиши, биотехнологик жараёнларни бошқариш учун керакли ишончли ва тўғри маълумотлар булиши керак. Шу сабабларга кура биринчи маълумот берадиган датчикларни анализ қилиш учун керакли улчаш ва текшириш параметрларини аниқлашда ва бошқаларда керакли аҳамият касб этади.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	сирқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ ВА УНИНГ ИЗОҲИ

Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологияси. (Йилига 50 тонна мальтоза киёмини олиш мисолида) асосий ускуна ҳисобланган биореактор ишлаш жараёни тузилиши қуйидагича кўринишга эга. Ҳозирги кунда биотехнология фани ютуқларидан, турли хилдаги органик моддаларни синтез қилиш натижасида, ёки шу юқоридаги органик моддаларни ферментатив усуллар ёрдамида гидролизлаш натижасида биотехнологик микроорганизмлар продуцентларини турли хилдаги штамларидан фойдаланиб келинмоқда.

Натижада ушу штаммлар оркали амилаolitik ферментларни синтез қилиб олиб ушбу ферментларни юқори молекуляр биополимерларни парчалаш, гидролизлашда ишлатилади. Юқори молекуляр полисахарид кўп сақловчи ўсимликлар, бошоқлилар крахмаллари ажратилиб олиниб, улар қўшимча сифатида озиқа таркибига қўшилмоқда.

Ушбу ишлаб чиқариш жараёларида турли хилдаги ферментатив биореактор аппаратлар ишлатилмоқда, барча фойдаланилаётган биореакторларда физик жараён (гидромеханик, иссиқлик ва массаалмашинув)лар рўй беради, шунинг учун биореакторларда биокіёвий жараён – моддалар ҳосил бўлиши юз беради. Бундай физик жараёнлар содир бўлиши учун биокіёвий реакторлар типик конструкция элементлари (аралаштиргич, контакт ускуналар, иссиқликалмашинувчи ускуналар, диспергаторлар ва б) билан таъмирланади. Шунинг учун барча ферментлар комплекс аппаратлар ҳисобланади.

Бу талабларни бажариш учун ҳар бир ферментёр қуйдаги системалар билан жихозланган бўлиши керак: - газ оқимининг кириш ва чиқиши; - ферментацион муҳит аэрацияси; - фермента цион муҳитни аралаштириш; - ферментацион муҳитни купиксизлан тириш; - ферментёр ва ферментацион

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/ҳ/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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

Биореактор аппаратлардаги ферментацион мухитни аэрациялаш ва аралаштириш функциялари бир ускунада бирлаштирилган бўлсада, ҳар бирининг роли бошқа-бошқадир. Ферментёрларда аралаштириш жараёни масса ютиш 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. Биореактор аппарат ўлчамига нисбатан анча кичик, аралаштиришнинг охирги натижалари – томчи ва пуфакчаларнинг диаметри ёки уларнинг юқори қисми интенсив микромасштабли турбулентда аниқланади. 3-гуруҳ суюқлик-газ, суюқлик-хужайра ва суюқлик-қаттиқ юза қисмининг булиниш чегараларида иссиқлик ва массаалмашиниш содир булиши билан асосланади.

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

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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: $Re = wl\rho/\mu > 10$; w -оқимнинг тезлиги; l -характерли улчам; ρ -оқим зичлиги; μ -муҳитнинг қовушқоқлиги. Энг тезкор пульсациялар амалий жихатдан энергияни сочмайди ва кинетик энергияни мос энергиясига утиши жуда кам миқдорда булади.

Биореакторлардан 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 муҳитга берилаётган ҳарорат микроорганизмларнинг физиологик ҳолати ва таркибига катта таъсир кўрсатади. Биринчидан микроорганизмларнинг усиши тезлигига таъсир этади. Маълумки, ҳар бир продуцент учун устиришнинг оптимал ҳарорати мавжуд.

Шунинг учун ишлаб чиқаришда ҳароратни ± 1 С да ушлаб турилади.

Культурлаш жараёнининг оптимал ҳароратини таъминлаш мушкул техник муаммо хисобланади. Амалиётда иссиқлик ажратиш жараёни катта капитал харажат талаб этади ва мураккаб системали иссиқлик қайтариш учун асосан аппарат иссиқлик юкласини хажмига қараб корпусининг сирт қисми, шу билан биргаликда ички фукционал конструкциялар ёки иссиқлик алмаштиргичлардан фойдаланилади. Ферментёрни ташқаридан совитиш(иситиш) жараёни куп ҳолларда аппарат рубашкаси орқали амалга оширилади, бу биотехнология ёки бошқа соҳаларда иссиқлик алмашиниш

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

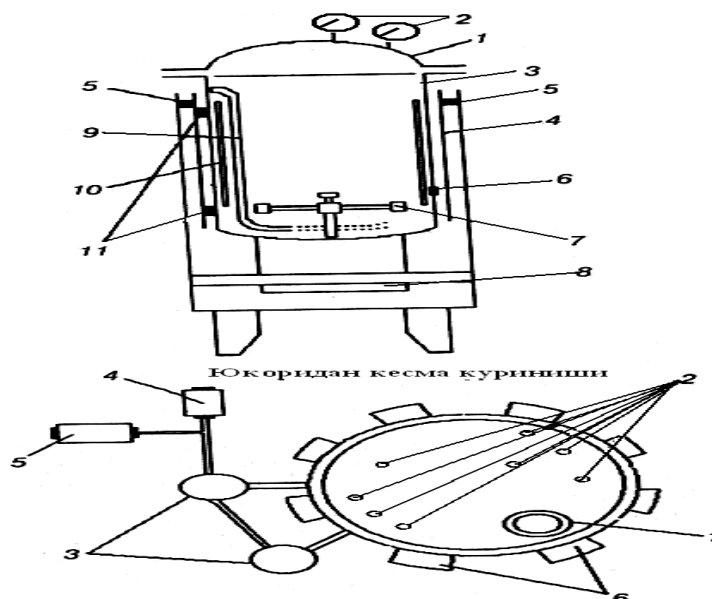
жараёнининг кенг тарқалган усули ҳисобланади. Жараённинг асосий хусусияти шундаки, бундай типдаги иссиқлик алмашинувчи ускуналарда аппарат ички ҳажмидаги конструктив элементлар бўлмайди, айнан шу нарса ферментёрни эксплуатация қилишни енгиллаштиради ва ишчи ҳажмнинг содда ҳолдаги ва ишончи герметиклигини таъминлайди. Иссиқлик ажратиш юқори бўлганда турли хилдаги қурилган иссиқлик алмаштиргичлар қулланилади. Ферментёрларда ички иссиқлик алмашиниш ускуналари сифатида змеевикли ускуналардан фойдаланилади. 5м³ ҳажмли аппаратларда бир дона змеевик аппарат марказий қисмига урнатилади. Ҳажм жиҳатдан янада каттароқ бўлган 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, озука муҳитини таркибий, микроорганизмлар тури ва метоболизм маҳсулоти таркибига богликдир. Реологик нуктаи назаридан Ачитқилар нюток суюқлик муҳитини ташкил етади. Шундай тушунтириш мумкин. Ачитқи хужайраси сферик қисмига (частик) якин формга эга. Муҳитни ковушқоклиги: Суюқликни ковушқоклиги корреияцион узгариш микроорганизмнинг концентрациясини узгариши билан амалий кизикишини уйғотади.

Ушбу ферментёр ва биореакторлар турли хилдаги органик полимер моддаларни ферменотатив гидролизлашга, микроорганизмлар штамmlарини кўпайтиришга ва бошқа бир қатор юиотехнологик жараёнларни қўллашга энг қулай бўлиб ҳисобланади. Озиқ-овқат ва бошқа саноатлар учун керакли органик моддаларни синтез қилишга, ёки полимер брикмаларгни ферментаотив гидролизлашга асосланган. Ферментаторлар конструкциясини танлашда қандай микроорганизм-продуцент тури ва охирги биоситез маҳсулоти хусусиятини ҳисобга олиниши лозим. Ферментаторлар узининг хусусиятига кўра лаборатория, ярим ишлаб чиқариш ва саноат асосида ишлаб чиқариш учун мослашган бўлиши керак.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

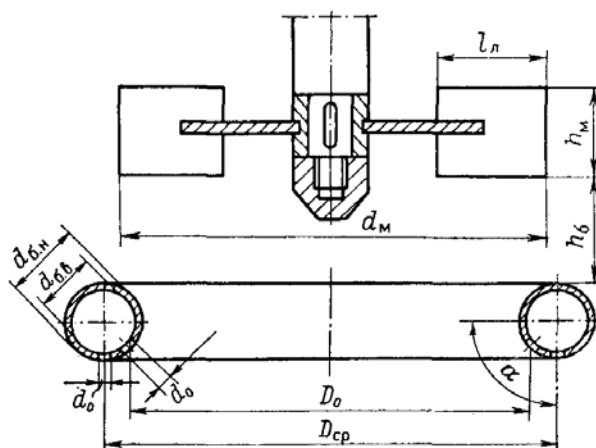
Газ – суюқлик биореакторлар. Бу турдаги реакторлар, суюқликларда кимёвий реакциялар утказиш учун мўлжалланган ва бунда газ фазадан бир ёки бир неча компонент суюқликка ўтади.



1- Расм. Биореактор

1-қопқоқ; 2-буғ ва ҳаво ўлчовчи монометрлар; 3-корпус; 4-буғли корпуси; 5-биореакторни мустахкамловчи ва ҳаракатлантирувчи қисм; 6-ҳарорат кўрсаткичи; 7-турбинали лапатали аралаштиргич; 8. Магнитли ҳаракатлануви двигателъ; 9. Газ тақсимлагичли барбатёр; 10. Ажратувчи; 11. Буғли корпусдан буғ кирш ва чиқиш қисми.

Одатда, бу қурилмаларда аралаштириш мосламаси остида газ узутувчи барботер ўрнатилган бўлади.



Биореакторда аралаштиргич ва барботер жойлашиш схемаси.

Кўпинча, аралаштириш мосламаси сифатида очик, турбинали аралаштиргич ишлатилади.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/ҳ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Биреактор техник характеристикаси.

Геометрик ҳажми., м³	50	75
Ишлаш ҳажми., м³	35	55
Тўлдириш коэффициенти	0.7	0.66
Ҳар минутда аралаштириш тезлиги	135-175	175-220
Қуввати кВт	600/465	240/300
Двигателни ҳар минутда айланиш тезлиги	1500-1650	1480
Стерилизация даврида босм осиии кгс/м²	2	2
Ҳаво сарфи м³/м³-соат	12000	6000

Айрим биореактор ферментёрларни ишлаш жараёнлари.

Характеристикаси	АНКУМ-2	Биостенд	ФС-5	ФУ-6 (30)	Абитекс	ХЕМАП (Шецария)	Биотек (Швеция)	Нью Брансвик (АКШ)
Ферментёрнинг ишчи ҳажми, л	1-1,5 (6гача)	0,5-1	0,2-3	2,5-5 (20)	10	25	3-10	0,5-11
Аралаштириш	механик	пневматик	М	М	М	М	М	М
Аралаштиргичнинг айланиш тезлиги мин ⁻¹	200-1500	-	200-1500	2000 гача	1500 гача	3000 гача	100-900	100-800
Аэрациялаш тури	Барбатёр	Барбатёр	Барбатёр	Барбатёр	Барбатёр	Барбатёр	Барбатёр	Барбатёр
Ферментёр оркали ҳаво сарфини назорат қилиш	Ротаметр ёрдамида қурилган 10 л/мин	ротаметр	Ротаметр 50 л/мин гача	Ротаметр 10 л/мин	100 л/мин гача қурилган	Ротаметр	Чора қурилган	Қурилган
Насос-дозаторлар тури	Мембранали, герметик	Мембранали, герметик	-	Автоматизация	-	Мембранали герметик	Шланкали герметик	Шланкали герметик
Қупиксизлантириш	Механик	Ҳуқ	Механик кимёвий	Механик	Механик	Кимёвий механик	Кимёвий	Кимёвий
Иссиқлик алмаштиниш ускунаси	Кобик (рубашка)	Змеевикли қурилган	Кобик	Кобик	Змеевикли қурилган	Кобик ва Змеевикли қурилган	Иссиқлик алмаштиниш ргич қурилган	

Бундай биореактор ферментёрларда аралаштирғувчи ускуна вал бўлиб, унга бир ёки бир нечта аралаштирғичлар урнатилган бўлади. Аралаштирғичлар тагида газтаксимлагич мавжуд. Аппарат ичига циркуляцион стаканлар ва иссиқлик алмаштирғичлар ўрнатилган бўлади.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	всрж
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

МАХСУЛОТ ХИСОБИ.

Йилига 50 тонна мальтоза қиёмини олишда биореактор ҳисоби (груч крахмали мисолида)

Биореактор ҳисоби қуйидагича амалга оширилади.

Ҳисоблаш учун маълумотлар:

1.) Ишлаб чиқариш ҳажми – (Q) 50000 кг. 50 тонна.

2.) Ойлик иш куни миқдори – (r) 30 кун.

3.) 1 м³ культурал суюқликдан препарат чиқиши 30 г/м³

Ускунани ҳисоблаш учун қабул қиламиз.

- культурал суюқликка ишлов бериш учун реакторлар ва озука муҳити тайёрлаш алоҳидалаш учун тўлдириш коэффициенти – 0,7

- филтратор ва концентратларни йиғиш 0,8

- биореактор 1,0; - гидролиз ускунаси 0,6

1.) Ойлик мальтоза-глюкоза қиёмини ишлаб чиқариш ҳажми (Q)

$$Q = \frac{Q_{50000 \text{ кг.}}}{r_{12}} = 4166 \text{ кг/ ойлик}$$

Бунда Q ойлик (4166 кг) ишлаб чиқариш ҳажми. r – ойлар сони

2.) Кунлик ишлаб чиқарилаётган мальтоза-глюкоза қиёми миқдори (Q₂)

$$Q_2 = \frac{Q_1}{g} \text{ м}^3 \quad Q_2 = \frac{4166 \text{ кг/ ойлик}}{30} = 138,89 \text{ кг}$$

Бунда Q₂ = кунлик ишлаб чиқариш ҳажми.

Ҳисобланган 1 кунлик мальтоза – глюкоза қиёми миқдори учун Q₁ ҳажмига тўлдирилиш коэффициенти 0,5 га бўлган ҳажмдаги (V) биореактор танланади.

3.) Бетта амилаза ферменти иштирокида полисахарид крахмал молекуласи ферментация жараёнида 10% йўқотиш ҳисобига олинганда битта ферментациядаги мальтоза-глюкоза миқдори:

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

Бунда Q = 1 та ферментациядаги суюқлик миқдори

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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

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

4.) Кунлик ферментация миқдори.

$$n = \frac{Q_2}{Q} = \frac{138,89 \text{ кг}}{4166 \text{ кг}} = 0,033 \text{ м}^3$$

Бунда Q_2 – кунлик зарур мальтоза – глюкоза қиёми миқдори

Бунда Q ойлик (4166 кг) ишлаб чиқариш ҳажми.

5.) Ойлик культурал суюқлик миқдори (Q_5)

$$Q_5 = \frac{Q}{g} \text{ м}^3 \quad Q_5 = \frac{50000 \text{ кг}}{138,89 \text{ кг}} = 359,997$$

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 биореакторлар миқдори, (N)

$Q_5 \times T$, $359,997 \times 30$ кун = 10799,914; N – зарур биореакторлар миқдори

$$N = \frac{Q_5 \times T_1}{Q_4 \times T_2} = \frac{359,997 \times 30}{0,45 \times 10799,914} = \frac{10799,914}{4859,9595} = 2,2222$$

Бунда Q_5 – ойлик мальтоза глюкоза қиёми миқдори,

Q – 1 та ферментацияда мальтоза –глюкоза ҳосил бўлувчи суюқлик миқдори.

T_2 – ойлик ишчи соат миқдори, T_1 –Биореакторнинг аралаштириш

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

8.) Экув ускуналари. Экув ускуналари 2 хил усулда аниқлаш мумкин. Агарда махсус шароитни талаб қилса уларни ҳар бир бмореакторга алоҳида ўрнатиш мумкин ёки кунлик ферментация миқдорига ва амилаза ферменти қуйиш ускунасининг аралаштириш вақтига боғлиқ ҳолатда ҳисобланади. Охирги ҳолатда, амилаза ферментини, бир амилаза ферменти қуйиш ускунасидан бир қанча биореакторлар гуруҳига берилиш мумкин.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/х/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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 пниқлаймиз ва у куйидагича аниқланади.

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

Гидравлик ҳисоб – Патрубка 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. Патрубка 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.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/х/к
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Иссиқлик ҳисоби. Биореактор ускунасининг массаси 1000 кг. га тенг

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

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

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

$$2600 \times 260 = 2340 \text{ кг сув.}$$

$$Q_{\text{аппарат}} = C \times M \times (T_k - T_k)$$

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

$$Q_{\text{сув}} = C \times M \times (T_k - T_k) = 234000 \text{ ккал.}$$

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

Иссиқлик бѳаражатларининг йиғиндиси.

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

10% конвекция нурланиш туфайли йщыютилади.

Бунда. 26180 ккал.

Умумий иссиылик харажати = 287980 ккал.

Стерилизация 2 соат давом этади.

1 соатлик иссиылик сарфи – 143990 ккал.

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

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	<u>всрхқ</u>
<u>Ўзгар.</u>	<u>бет</u>	<u>Ҳужжат №</u>	<u>Имзо</u>	<u>Сана</u>		

ИССИКЛИК ХИСОБЛАР.

Юқори молекуляр полисахарид крахмални амилаза ферменти иштирокида гидролизлаш натижасида полисахарид крахмалдан кичик полимерлар ва охирги маҳсулот сифатида мальтоза ва глюкоза аралашмаси ҳосил бўлади. Шунда фермент активлиги кимёвий моддалар таъсир эттириш орқали тўхтатилади. Ушбу юқоридаги жараёнлар бориши учун керакли миқдорда иссиқлик керак бўлади. Ушбу юқоридаги жараённи Биореакторда амалга ошириш мумкин. Ушбу биореактор мисолида ҳисоблаймиз. Нормал шароит ($t=20^{\circ}\text{C}$, $p=0,1\text{МПа}$) да ҳаво сарфи $V_{\text{г}}=60\text{м}^3/\text{соат}$ 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 $\tau_{\text{р}}=2,8\text{ соат}$. 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 чиқмоқда. 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 $c=1,9\cdot 10^3\text{ Ж/(кгК)}$;

Иссиқлик утказувчанлик $\lambda_{\text{с}}=0,125\text{ Вт/мК}$;

Солиштирма буғлатиш иссиқлиги $r=4,2\cdot 10^4\text{ Ж/кг}$.

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

$$\Delta t = \frac{(92 - 50) - (92 - 75)}{2,3 \lg \frac{92 - 50}{92 - 75}} = 27,6^{\circ}\text{C}$$

Иссиқлик утказиш коэффицентининг тахминий қийматини $K=270\text{ Вт/м}^2\text{К}$ деб қабул қиламиз. Унда, $Q_{\text{р}}=Q_{\text{ф}}$ лигини инобатга олиб, реакторнинг тахминий иссиқлик алмашилиш юзасини ҳисоблаймиз:

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	в.р.қ.
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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

Реактордаги суюклик хажми

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

Қурилмадаги ўртача газ миқдорини $\phi_g=0,15$ деб, унинг ишчи хажмини аниқлаймиз.

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

Қурилманинг солиштирма иссиқлик алмашиниш юзаси

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

Демак, жараёни амалга ошириш учун барботажли колонна олиш мумкин.

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

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

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.

Ишчи шароитда ҳаво зичлиги

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

Қурилманинг барботердан пастда жойлашган қисми.

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

бу ерда h_y - барботердан колонна дншесигача бўлган масофа, м; $V_{dn}=0,59 \text{ м}^3$ – днше хажми, м^3 ;

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/ҳ/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Газ – суюклик аралашмаси баландлиги

$$H_{ap} = \frac{(V_c - V_{\partial n}) \cdot 4}{\pi D^2 \cdot a(1 - \varphi_2)} = \frac{(14 - 0,79) \cdot 4}{3,14 \cdot 1,6^2 \cdot 0,9(1 - 0,09)} = 8 \text{ м}$$

Колоннанинг умумий баландлиги

$$H = H_{ap} + h_{\partial} + H_{сеп} + 2h_{\partial n} = 8 + 0,1 + 0,8 + 2 \cdot 0,44 = 9,78 \text{ м}$$

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

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

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

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

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

Барботер тешикларидаги газ тезлиги.

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

$$z_0 = \frac{4 \cdot V_2}{\pi d_0^2 \cdot w_0} = \frac{4 \cdot 0,104}{3,14 \cdot 0,01^2 \cdot 20} = 64$$

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

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

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

босими.

Иссиқлик ҳисоби. Бунда барботаж колонна иссиқлик баланс ҳисобланади.

Қурилмага ўзатилаётган суюклик иссиқлиги.

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

Колоннадан чиқаётган суюклик иссиқлиги

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

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	всрхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Ҳавонинг иссиқлиги $i_{c2} = c_2 \cdot t_0 = 10^3 \cdot 25 = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Ж} / \text{кг}$

бу ерда $c_2 = 103 \text{ Ж/кгК}$ ҳавонинг иссиқлик сизими.

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

миқдори.

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

Колоннадан чиқаётган ҳавонинг иссиқлиги

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

Суюқлик ҳажмида диссипация бўлаётган қувват.

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

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

Иссиқлик алмашилиш юзасидан ўтадиган иссиқлик миқдори

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

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

Трубага утириб қолган ифлосликлар термик қаршилиги:

Реакцион суюқлик томонидан $r_{ифл1} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2\text{К/Вт}$ сув томонидан

$r_{ифл2} = 0,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2\text{К/Вт}$. Колонна девори қалинлиги $\delta_d = 0,005 \text{ м}$, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини $\lambda = 17 \text{ Вт/мК}$. Деворнинг умумий термик

қаршилиги

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

Баландлиги $H_p = 2 \text{ м}$ ли секцияда девордан сувга иссиқлик бериш коэффициенти

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

Колонна деворидан тарқалаётган ўртача иссиқлик оқими.

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

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	всрхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Қўшимча иссиқлик алмашилиш мосламалари (змеевик) ёрдамида олинаётган иссиқлик оими $Q_{гз}=Q_F - Q_{Fr}=6,21 \cdot 10^5 - 3,9 \cdot 10^5 = 2,31 \cdot 10^5 \text{ Вт}$

Змеевик трубади диаметри 57х3,5 урам диаметри $D_v=1,4 \text{ м}$.

$$G_{гз} = \frac{Q_{Fз}}{c_{г}(t_1 - t_2)} = \frac{2,31 \cdot 10^5}{4190(75 - 50)} = 2,2 \text{ кг/с}$$

Змеевикдаги сув сарфи

$$w_3 = \frac{4G_{гз}}{\rho_{г}\pi d_d^2} = \frac{4 \cdot 2,2}{1000 \cdot 3,14 \cdot 0,05^2} = 1,12 \text{ м/с}$$

тезлиги эса

сувнинг ўртача температураси $t_{ур}=62,5^\circ\text{C}$ бўлганда, Pr ва Re критерийларининг сон кийматлари

$$Re = \frac{w_3 d_p \rho_{г}}{\mu_{г}} = \frac{1,12 \cdot 0,05 \cdot 1000}{0,47 \cdot 10^{-3}} = 1191150 \quad Pr = \frac{c_{г}\mu_{г}}{\lambda_{г}} = \frac{4190 \cdot 0,47 \cdot 10^{-3}}{0,66} = 3$$

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

$$\varepsilon_3 = 1 + 3,54 \frac{d_3}{D_{г}} = 1 + 3,54 \frac{0,05}{1,4} = 1,13 \quad Nu = 0,021 \cdot 1,13 \cdot 1191150^{0,8} \cdot 3^{0,43} = 437$$

Сувнинг иссиқлик бериш коэффициентини

$$\alpha_2 = \frac{Nu \lambda_{г}}{d_{г}} = \frac{437 \cdot 0,66}{0,05} = 5760 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$$

$$F_3 = \frac{Q_{рз}}{K_3 \cdot \Delta t_{ур}} = \frac{2,31 \cdot 10^5}{820 \cdot 27,6} = 10,2 \text{ м}^2$$

Змеевикнинг иссиқлик бериш юзаси

Колоннанинг умумий иссиқлик бериш юзаси. $F = F_{Fr} + F_3 = 40 + 10,2 = 50,2 \text{ м}^2$

15% ли захирани ҳисобга олсак $F = 1,15 \cdot 50,2 = 58 \text{ м}^2$.

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

$$L_3 = \frac{F_3}{\pi d_m} = \frac{18}{3,14 \cdot 0,057} = 100 \text{ м}$$

Бунда змеевик трубадининг узунлиги.

$$n_{г} = \frac{L_3}{\pi D_{г}} = \frac{100}{3,14 \cdot 14} = 23$$

Урамлар сони эса

Агар, кадами $t_3=80 \text{ мм}$ бўлса, змеевик баландлиги

$H_3 = n_v \cdot t_3 = 23 \cdot 0,08 = 1,84 \text{ м}$. Змеевик колннанинг пастки қисмида жойлаштирилади

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	сирхқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ

Йилига 50 тонна мальтоза киёмини олишда биореактор ҳисоби (груч крахмали мисолида), техника хавфсизлиги қуйидагиларни ўз ичига олади.

Ишлаб чиқаришда биотехнологик усуллар ва турли технологияларни қўллаш жараёнида, юқори молекуляр полисахарид крахмални саноат миқёсида ферментатив гидролизлаш натижасида, ишлаб чиқариш жараёнида ишчи ходимлар албатта техника хавфсизлига қаттиққ амал қилиши лозим. Ходимларга теъхника 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 продуциентларга, уларнинг сақланишига, микроорганизм штамларни очик 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.

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.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	сирқ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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 фильтрлар ўрнатилади.

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

Чиқинди газлар заҳарли моддалардан (NO , NO_2 , CO , SO_2 , CL_2 , HCL , HCN) , булар миахсус адсорбент (активланган кўмир, 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. Эритувчи сифатида сув, ишқорларнинг эритмалари, суспензияларидан фойдаланаилади. Газлар аралашмасидаги айрим компонентлар, шу суюқликларга ютилганидан кейин эритувчиларни қиздириш йўли билан ютилган газлар чиқариб олинади.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

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 олидин 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, филтьирланади, тиндириш жараёнларини тезлатиш мақсадида сувга оз миқдорда зарарсиз коагулянтлар қўшилса, 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.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

ХУЛОСАЛАР

1. Биотехнологик усуллардан фойдаланиб ҳозирги даврда озиқ-овқат саноати учун ва кандитер саноати учун кўп миқдорда керак бўлган мальтоза-глюкоза қиёмини ишлаб чиқариш технологияларини қўллаш ўта долзарб ва иқтисодий самарадор бўлиб олинган мальтоза ва глюкоза қиёми маҳсулот талаб бўлиб, ушбу ишлаб чиқариш маҳсулотлари сифати жихатидан ҳамда барча технокимёвий курстакичлари асосида ГОСТ ва ТУ талабларига тулик жавоб беради.

2. Йилига 50 тонна мальтоза қиёмини олишда биореактор ҳисоби (груч крахмали мисолида) технологияси асосида олинган мальтоза-глюкоза қиёми маҳсулотлари иқтисодий самарадор, сарф харажатлар 2 ҳисса фойда бериши ҳамда бир қатор иш ўринларини яратишга сабаб бўлади.

3. Ушбу технология асосида 50 тонна глюкоза-мальтоза қиёмини олиш технологияси асосида олинган мальтоза-глюкоза қиёми ишлаб чиқарилганда рентабиллик даражаси анча юқори фойизга ошади.

4. Ушбу технология асосида йилига 50 тонна мальтоза қиёмини олиш технологияси асосида олинган маҳсулот 65 000 000 сум йиллик фойдани ташкил этиши мумкин.

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/р/қ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Фойдаланилган адабиётлар

1. Андреев Н.Р. Основы производства нативных крахмалов (научные аспекты).- М.: Пищепромиздат, 2001.- 284 с.
2. Сапронов А.Р. и др. Общая технология сахара и сахаристых веществ.- М.: Агропромиздат, 1991.- 276 с.
3. Андреев Н.Р. и др. Состояние и перспективы развития крахмалопаточной про-мышленности.- М.: АгроНИИТЭИПП, 1994.- сер.19.- Вып.1.- 64 с.
4. Трегубов Н.Н. и др. Технология крахмала и крахмалопродуктов.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.- 470 с.
5. Аткинсон Д. Биохимические реакторы М.: Пищевая промышленность, 1979. 280 с.
6. [www. ziyo net. uz](http://www.ziyo.net.uz)

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	с/ҳ
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

					<u>Ферментатив усулда крахмалдан мальтоза олиш технологиясида биореактор ҳисоби.</u>	<i>всрхқ</i>
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Ҳужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		