

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
ФАКУЛЬТЕТИ**

“БИОТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

**“БИОТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР ВА ЖИХОЗЛАР”
фанидан**

КУРС ЛОЙИХАСИ

МАВЗУ: **ЙИЛИГА 30 ТОННА АМИЛОДЕКСТИРИН ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА
БИОРЕАКТОР ХИСОБИ.**

Бажарди:

31-09 гуруҳ талабаси
Боҳодиров Ж

Қабул қилдим:

доцент Т.О. Қаршиев

Тошкент 2013 й.

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)

МУНДАРИЖА.....	3
КИРИШ.....	4
УХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ.....	6
АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ЖАРАЁНИ ВА ТУЗИЛИШИ...12	
МАХСУЛОТ ХИСОБИ.....	17
УСКУНАЛАР ХИСОБИ.....	19
ИССИКЛИК ГИДРАВЛИК ВА МЕХАНИК ХИСОБЛАР.....	21
ХУЛОСАЛАР.....	26
ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ.....	27
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	30

КИРИШ

Йилига 30 тонна амилодекстирин олиш технологиясида биореактор ҳисоби мавзуси бўйича курс иши. Ушбу курс ишида биотехнологик усуллардан фойдаланилган ҳолда юқори молекуляр полисахарид крахмални ферментатив гидролизлаш натижасида биринчи маҳсулот сифатида крахмал бўлаклари, яъни декстринлар олинади (амилодекстрин, ахродекстирин, мальтодекстрин ва эритродекстрин), гидролизлаш маҳсулотини давомийлиги натижасида дисахарид мальтоза ва моносахарид глюкоза ҳосил бўлади. Ушбу юқоридаги крахмални ферментатив гидролизлаш натижасида озиқ-овқат саноати учун бир қатор юқоридаги маҳсулотларни биотехнологик усуллардан фойдаланиб олиш мумкин.

Юқори сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш кўп факторларга боғлиқ бўлиб, улардан энг муҳимлари, крахмалнинг сифат белгилари юқори эканлиги ҳисобланади. Ҳозирда қишлоқ хўжалиги билан истеъмолчилар орасидаги боғлиқлик одатда озиқ-овқат саноати орқали амалга оширилади.

Озиқ-овқат саноати биотехнологиясининг асосий вазифаси замонавий биология фанлари ҳамда биомухандислик эришган ютуқларни озуқа маҳсулотларининг ананавий қайта ишлаш жараёнлари билан бирга боғлаб, янги, замон талабларига жавоб бераоладиган, экологик тоза озуқа етиштиришдан иборатдир.

Кейинги йилларда халқ хўжалигида, медицинада, химия саноатида, озиқ – овқат саноатида турли хил крахмал маҳсулотлари кенг миқёсда қўлланилмоқда. Йилдан йилга 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. Олинган маҳсулотлар айикса сифатли кандитер маҳсулотларини ишлаб чиқаришга ва бошқа мақсадларда сарфланмоқда. Глюкоза ва мальтоза қиёми яъни патокани, бир қатор эрувчан крахмаллар-декстринларни кенг миқёсда саноат корхоналарида ишлаб чиқариш ва натижада ишлаб чиқарилган ушбу органик моддаларга 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 юқори 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 махсулотларидан биотехнологик усуллардан фойдаланиб, турли хилдаги технологик жараёнлар асосида ферментёрлар ва биобиореакторлардан фойдаланиб 30 тонна амилодекстрин олишни ўз олдимишга мақсад қилиб олдик.

Ҳар хил манбалардан ажратиб олинган крахмаллар полимеризация даражаси, ён боғларининг сони ва ферментатив гидролизга учраши даражаси муносабати билан кескин фарқ қилади. Крахмални ишлаб чиқариш кўрсаткичларидан муҳими, унинг ёпишқоқлигидир (клейстрилизация). Крахмалнинг эрувчанлиги полимеризация даражасига боғлиқ.

Агар крахмал молекуласини альфа амилаза ферменти билан гидролиз қилинганда, ферментатив парчаланиш натижасида декстринлар ҳосил бўлиб эрувчан крахмалга айланади. Полимеризация даражаси, крахмал занжирида глюкоза молекуласини сони ортиб бориши ҳисобига, крахмал молекуласини эрувчанлик даражаси пасайиб боради, агарда полисахарид крахмал занжири 100-15 глюкоза қолдиғидан иборат бўлган бўлса 60-85 °C ҳароратда крахмал доначалари иссиқ сувда бўкиб қобуғни эриши яъни клейстризация жараёни бошланади, натижада крахмал доначалари таркибидан амилоза эритмага ўтиб эриб кетади, амилопектин эса эритмага ўтиб эримайди лекин ўзига хос клей ҳолатни намоён қилади, агарда эритувчи – сув миқдори кўп ва иссиқ бўлса клей кўриниш кам намоён бўлади.

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 кирадиган 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 махсулот сифатида қолади.

УХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ **(Биореакторлар мисолида)**

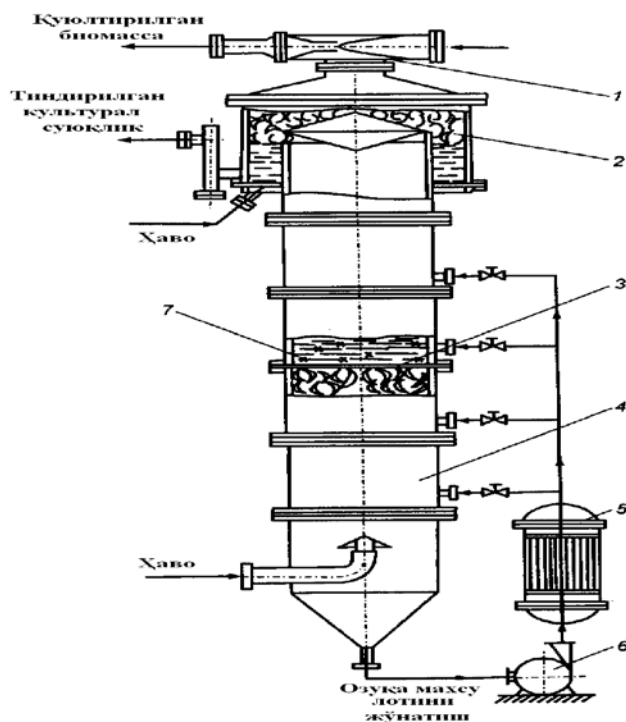
Ҳозирги пайтда биотехнологик ишлаб чиқаришда ишлатилаётган биореакторлар қурилмасининг ҳар хилини қуриб шуни ҳулоса чиқариш мумкин, чунки ҳамма биореакторларда аниқ физик жараёнлар кетади (гидродинамик, иссиқлик ва масса алмаштириш) ва улар ёрдамида моддаларни биотехнологик ўзгаришда (биотехнологик реакция) уларни олиб бориш учун оптимал шароит яратилади. Ана шундай жараёнларни олиб бориш учун биотехнологик реакторлар қонструкцион элементлар турлари билан таъминланиб, аппаратларда кенг қўлланадиган физик жараёнларни олиб бориш учун аралаштиргич, контакт қурилмаси, иссиқлик алмаштириш ва бошқалар. Шунинг учун ҳам биокимё реакторлари кўринишдан комплекс аппаратларига ўхшаб маълум конструктив элементлардан ташкил топган бўлиб, уларнинг кўплари технологик операцияларни ўтказиш учун ишлатилиб ишлаб чиқарилаётган биотехнологик ўзгаришларсиз олиб борилади. Бундай конструктив сони ва реактор турлари етарли катта бўлиши мумкин, бу эса биотехнологик реакцияларнинг кечишини мураккаблигини ва хилма-хиллиги билан тушунтириш мумкин. Аммо ҳамма биотехнологик реакторлар учун умумий принциплари бор ва улар асосида конструктив аппаратлари учун умумий принциплари бор ва улар асосида конструкция аппаратларига алоқани борлиги топилади. Реакцион аппаратларни критерия орқали класификациялаш даврий ёки узлуксиз жараёнларга ҳисобланиб уларнинг тозаллиги гидродинамик тартиб иссиқлик эффекти ва реакция биосинтези реакциясига кислород кераклиги физик хоссалари моддаларининг бир-бири билан алоқасидир.

Даврий ишловчи биореакторларда ҳамма айрим жараён босқичлари кетма-кет кечади ва ҳар хил вақтда. Реакцияга кирувчи моддаларнинг концентрациясининг ўзгариш характеристикаси реакцион муҳитнинг ҳамма нуқталарида ўзгармайди, лекин вақтга қараганда битта нуқтаси шу ҳажмнинг

бошқа нуқтасига қараганда фарқланади. Бундай аппаратларда реакция кетиш вақтини ўлчаш мумкин, чунки реакцияга кетган вақт реакцион мухитда реагентларни туриш вақти бир хил. Технологик жараён параметрлари узлуксиз ишловчи биореакторларда кетган вақт ўзгармайди.

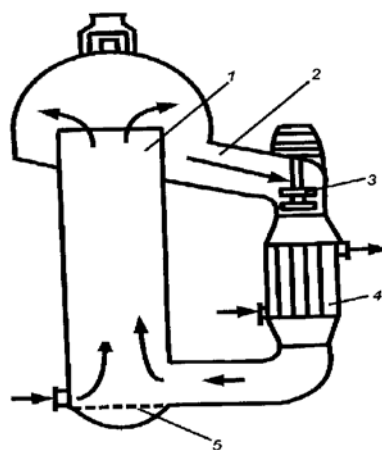
Узлуксиз ишловчи реакторлар ҳамма модданинг жараёни босқичлари параллел бир вақтда бажарилади. Концентрациянинг ўзгариш характери реакцияга кирувчи моддаларнинг реакцион мухитда хар хил хар бир вақт бирлигида аппаратнинг хажмида ҳам бир хил бўлади. Бундай аппаратларда жараённинг технологик параметрлари вақтга нисбатан ўзгармайди. Шунинг билан барча узлуксиз ишловчи биореакторларда реакция вақтини ўлчаб бўлмайди.

Бундай реакторлар тўхтовсиз ишловчи аппарат бўлиб реакторга келаётган оқимлар реакторда чиқиб кетаётган оқимлар бир-бирига тенг эмас ундан ташқари узлукли ишловчи аппаратларда реакцияга кирувчи битта моддани ёки реактордан модданинг чиқиши узлукли усулда олиб борилади. Ярим узлукли ишловчи биореакторлардан, улардан фойдаланишни шундай олиб бориш мумкинки реагентларни кириб келиш тезлиги ўзгартириб ҳисобига жараён тезлигини бошқариш мумкин бўлганда.



Расм 1. Калонияли Биореактор

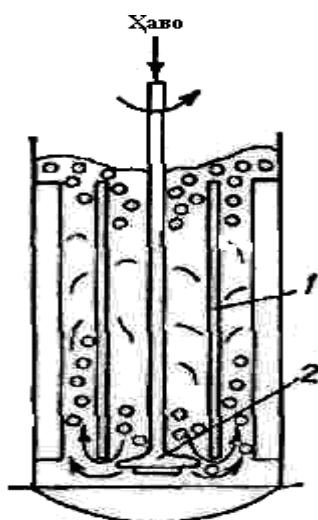
- 1.Эжектор. 2. Концентрацион камера 3.Ажраткичи қисм. 4. Колонналар корпуси 5. Иссиклик алмашгич. 6. Циркуляцион насос 7. Насадка.



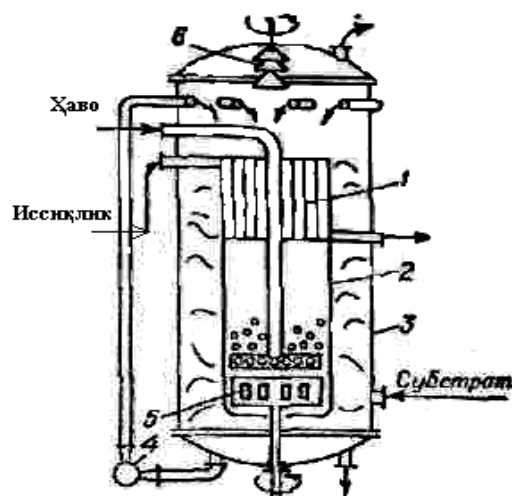
Расм 2. Биореакторнинг циркуляцион кўриниш ҳолати.

Яна бошқа мисол учун реактор механик аралаштиргич ва барбатакс билан аппарат с центральним диффузором ва механик аралаштиргич хизмат қилади. 2-расм. Турбина туридаги аралаштиргич 5, диффузorni пастки қисмида жойлашган бўлиб суйукликда ҳаво окимини катта фракциясини таъминлаб беради.

Аппаратда муҳитни тулик аралаштарилгандан кейин қушимча аксионал (вертикал) циркулякция ташки циркулякцион коптур оркали амалга оширилади 4 насос оркали ташкил килинади.Шуни ҳам такидлаш керакки диффузор курилмасининг тури кўп маҳалда реактор аралаштиргичли конструкцияси билан бирга кулланиб у энг фаол аралаштириш майдонини чегаралаб ва бир вақтнинг узида аппаратда суйукликни циркулякциясини йоналтирилган ташкил килишни таминлайди.

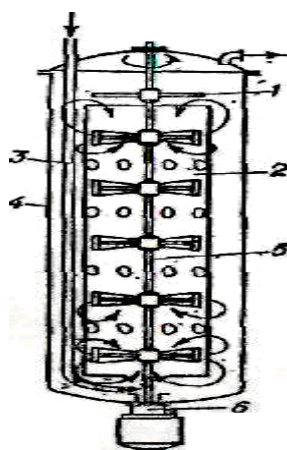


Расм 3 - Оксиген дрозжаларини ишлаб чиқарувчи биореактор.
1-Диффузор; 2-диффузор туридаги аралаштиргич.

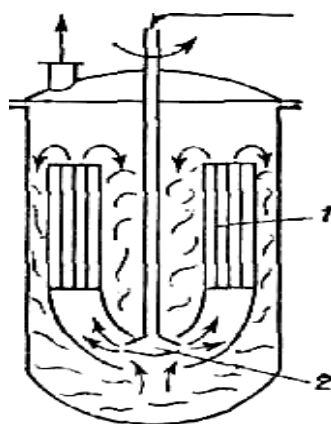


Расм 4- Марказий диффузор ва механик аралаштиргичли реактор:
1-исиклик алмаштирувчи; 2-диффузор;
3-корпус;4-насос;5-турбини туридаги аралаштиргич; 6-механик кўпик

Реакторда механик қурилмали аралаштиргичлар қўярусли бўлиши мумкин, мисол учун, дрожжа устирадиган аппаратда расм 4 курсатилган. Аппаратда марказий диффузор (циркулясия трубаси) қўп поғонали килинган узида бир нечта бир-бири устидан икки томонли гилдираклар жойлашган. Труба тепа қисмида кичик диаметорли кириш тешиги марказий қисмида катта. Бундай конструкцияда аэрорик хавони ҳаракатида аралаштиралайотган суйуклик билан қўп марта контактни ташкил қилиб катта дирперсли газ суйуклик аралашмани ҳосил қилади. Бир валли ва қўп валли реакторлар узи сурадиган аралаштиргичлар кенг тарқалган бўлиб, улар хавони етказиб бериш ва кучига муаян қурилмасини қуйишни талаб қилмайди. Хаво реакторига хаво суриш орқали кириб келади, аралаштиргич қурилмаси томонидан ташкил қилинади, у бир томондан атмосфера билан уланган, бошқа томондан эса, культурал суйуклик билан. Бир валли узлукли тасир қилувчи реактор: (5-расм) –бу ёмқост ичда иссиқлик алмаштириш 1 жойлашган бўлиб 2 узи тортадиган аралаштиргич циркуляцион контурни яратадиган бу аппарат кам тоннали ишлаб чиқаришда(мисол учун тоза дрожжали микробиологик кунтурани устириш учун)



Расм 5. Дрожжа ўстириладиган аппарат биореактор.
1.Механик қўпик учирувчи 2. Марказий диффузор. 3. Ҳавони етказиб берадиган труба 4. Қирқус 5. Аралаштиргич учун вал. 6. Аралаштиргич қурилмаси учун юргузувчиси .



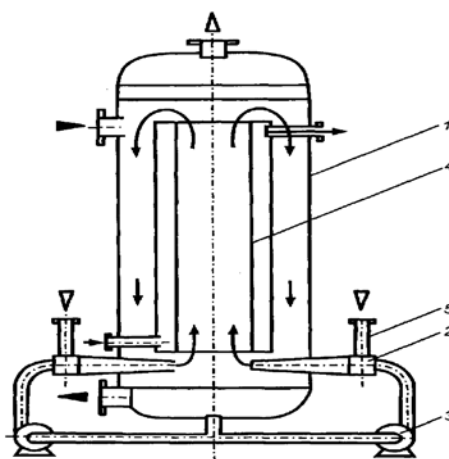
6- рasm. Узи тортадиган аралаштиргичли бир валли биореактор тури.

1. иссиклик аралаштиргич; 2 узи тортадиган аралаштиргич.

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

Реактор горизонтал хажмли бўлиб ичида бир мейорда узи тортадиган аралаштиргичлар жойлашган .Суйукликни йуналтирилган циркуляцион ҳаракатни ҳосил қилиш керакли контурлари иссиклик алмаштиргичнинг ичига уланган бўлади. Иссиклик алмашиниши қурилмаси ташқари тури бўлиши мумкин.Бундай ҳолатда культурал суюқликларни циркуляция қилиниши учун қушимча қурилма диффузорлар ва насослар керак.

Оралик гидродинамик режимли реакторлар жуда кенг тарқалган. Ушбу турдаги қурилмаларда тез-тез идеал аралаштириш режимидан четга чиқиш режимлари содир бўлади. Бундай ҳолатларда реагентларнинг



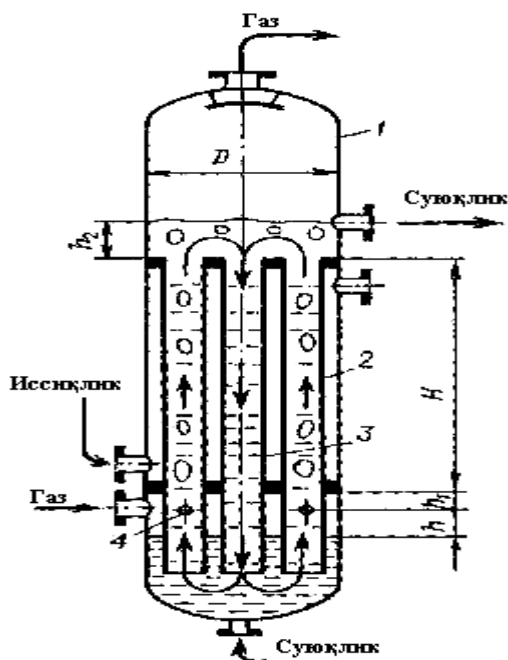
7-рasm. Струйли Биореактор

1.Корпус. 2. Струйли насадка(эжектор) 3. Насос. 4. Церкуляцион стакан(труба)

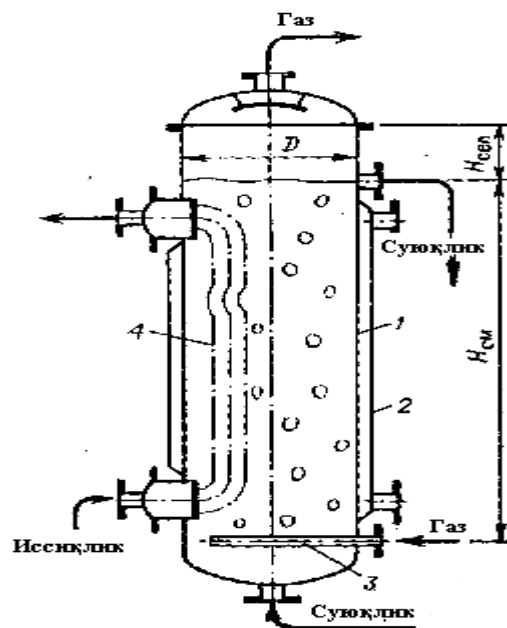
5. Ҳавочиқаргич.

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.



8-расм. Барботажли колонна.
1-цилиндрик идиш, 2-ғилоф,
3-барботер.



9-расм. Қобик труба,
газлифтли биореактор.
1-сепарацион қисм, 2-барботаж
труба, 3-циркуляцион труба.

Иссиқлик алмашилиш воситаси бўлиб ғилоф (2) билан уралган қобик (1) девори, горизонтал змеевик ёки вертикал трубалар урами (4) лар хизмат қилади. Барботаж колоннанинг аниқловчи параметри – бу унинг диаметри у 0,6-2,0 м ораликда бўлиши мумкин. Қобик-трубага газлифтли реактор худди қобик трубага иситкич қуринишида бўлиб, фақат юқорисида баландлиги каттарок бўлган сепарацион қисм (1) урин олган. Бу ерда газни суюқликдан ажратиш жараёни боради. Ҳамма трубалар барботаж (2) ва циркуляцион трубалар (3) га бўлинган. Трубаларнинг пастки қисми тешикли панжарадан 5dт га тенг узунликка чиқарилган. Тешикли панжарадан пастга чиқиб турган барботаж трубаларининг учидан 4dт масофада тешик (4) лар бир хил сатҳда қилинган. Ушбу тешиклар диаметри шундай қилинадики, тешикдан чиқаётган газ суюқликни пастга ҳайдаши керак.

АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ЖАРАЁНИ ВА ТУЗИЛИШИ.

Ферментатив усуллардан фойдаланиб юқори молекуляр политсахарид карахмални ферментатив гидролизлаш (альфа амилаза ферменти) натижасида декстрин ишлаб чиқаришда 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 орқали аμιлолитик ферментларни синтез қилиб олиб ушбу ферментларни юқори молекуляр биополимерларни парчалаш, гидролизлашда ишлатилади. 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 биокимёвий жараён – моддалар ҳосил бўлиши юз беради. Бундай физик жараёнлар содир бўлиши учун биокимёвий реакторлар типик конструкция элементлари (аралаштиргич, контакт ускуналар, иссиқликалмашинувчи ускуналар, диспергаторлар ва б) билан таъмирланади. Шунинг учун барча ферментлар комплекс аппаратлар ҳисобланади.

Биореактор аппаратлардаги ферментацион муҳитни 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 кўшимча диспергланишини таъминлайди, фаза контактларининг юқори қисмини кенгайтиради; - газ пуфакчаларини суюқ фазага етиб келиш вақтини ва фазалар контакти вақтни таъминлайди; -

хужайралар колоннаси ўлчамини қисқартиради ва муҳитнинг эффектив қовушқоқлигини пасайтиради; - стационар суюқлик плёнкаси қатламини камайтиради, массаузатиши коэффицентини кутаради.

Жараёнлар физик механизмига кура, аралаштиришни тезлаштириши пртекалиясига кура , уларни 3 гурухга булиш мумкин: 1-гурух эрувчан моддаларни юритиш (олиб бориш, олиб юриш) жараёнлари.(томчи, хужайра, бошқа муаллақ заррачалар, газ пуфакчалари ва масофадаги иссиқлик.), 2-гурух 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-гурух суюқлик-газ, суюқлик-хужайра ва суюқлик-қаттиқ юза қисмининг булиниш чегараларида иссиқлик ва массаалмашилиш содир булиши билан асосланади.

Аралаштириш эффекти трубулентлик даражаси ва циркуляция интенсивлигига боглиқ. У вақт билан белгилаб бутун суюқлик маълум оқимдан утишини таъминлайди. Трубулент пульсацияси масштабини масофа (l)деб фараз қилсак, айнан шу масофага турбулент уярма материал нуқтани утказиши мумкин. Ёнг тезкор пульсациялар ёнг катта турбулент масштабига ёга. Уларда турбулент ҳаракатнинг асосий кинетик энергия қисми мавжуд. Бу пульсациялардаги Рейнольд (Re) сонининг локал аҳамияти шундаки, ундаги бутун оқим бутунлигича қолади. Трубулент режим учун: **$Re=wl\rho/\mu>10$** ; w -оқимнинг тезлиги; l -характерли улчам; ρ -оқим зичлиги; μ -муҳитнинг қовушқоқлиги.Ёнг 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 ҳулосаларга таянган ҳолда, аппаратни тугри эксплуатация қилиш зарур. Шунинг учун аппаратнинг иссиқлик балансини ҳисобланаётганда иссиқлик алмашилиш 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.

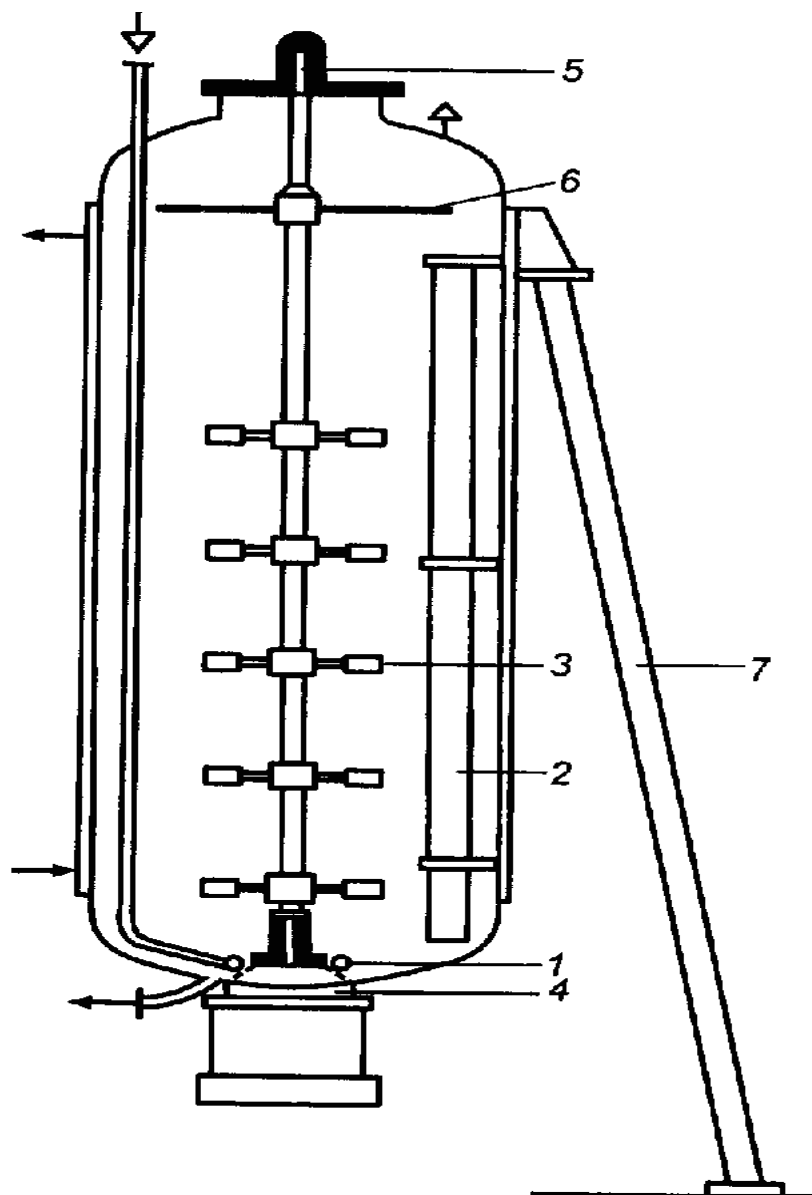
Культурлаш жараёнининг оптимал хароратини таъминлаш мушкул техник муаммо ҳисобланади. Амалиётда иссиқлик ажратиш жараёни катта капитал харажат талаб этади ва мураккаб системали иссиқлик қайтариш учун асосан аппарат иссиқлик юкламасини ҳажмига қараб корпусининг сирт қисми, шу билан биргаликда ички фукционал конструкциялар ёки иссиқлик алмаштиргичлардан фойдаланилади.

Жараённинг асосий хусусияти шундаки, бундай типдаги иссиқлик алмашинувчи ускуналарда аппарат ички ҳажмидаги конструктив элементлар бўлмайди, айнан шу нарса ферментёрни эксплуатация қилишни енгиллаштиради ва ишчи ҳажмининг 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. 5 м^3 ҳажмли аппаратларда бир дона змеевик аппарат марказий қисмига урнатилади. Ҳажм жихатдан 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 қайсики, озука мухитини таркибий, микроорганизмлар тури ва метоболизм маҳсулоти таркибига боглиқдир. Реологик нуктаи назаридан Ачитқилар нюток суюқлик мухитини ташкил этади. Шундай тушунтириш мумкин. Ачитқи хужайраси сферик қисмига (частик) якин формга эга. Мухитни ковушкоклиги: Суюқликни ковушкоклиги корреияцион узгариш

микроорганизмнинг концентрациясини узгариши билан амалий кизикишини уйғотади.



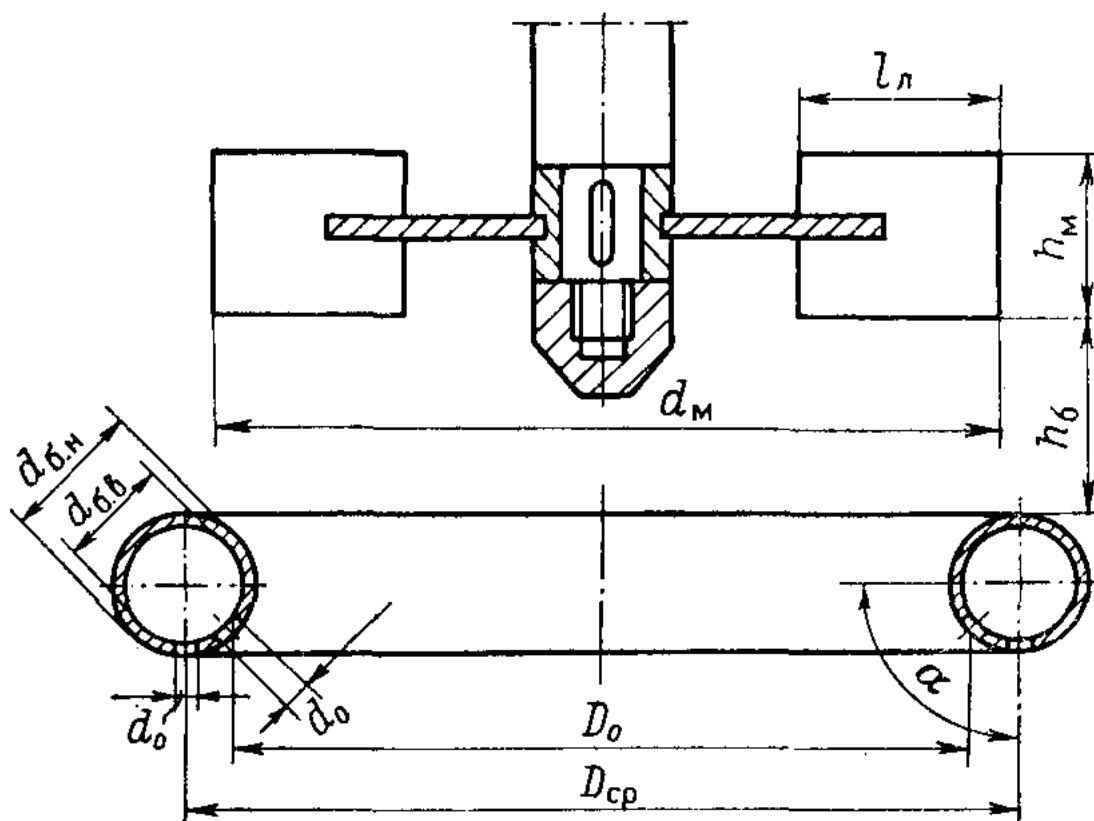
***Process Engineering Company* фирмаси томонидан ишлаб чиқилган
барбатёрли аралаштиригичли биореактор**

1-барбатар; 2-иссиқлик алмашинув; 3-турбинали қўп яриусли аралаштиригич; 4-пастки қисм; 5-аэрацияловчи қисм; 6-қўпик ўчиргич; 7-биореакторни тутгич.

Ушбу биореактор турли хилдаги органик полимер моддаларни ферментатив 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 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.

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

Биреактор техник характеристикаси.

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

МАХСУЛОТ ХИСОБИ.

Йилига 30 тонна амилодекстирин олиш технологиясида биореактор ҳисоби қуйидагича амалга оширилади.

Ҳисоблаш учун маълумотлар:

- 1.) Ишлаб чиқариш ҳажми – (Q) 30000 кг. 30 тонна.
- 2.) Ойлик иш куни миқдори – (г) 30 кун.
- 3.) 1 м³ культурал суюқликдан препарат чиқиши 30 г/м³

Ускунани ҳисоблаш учун қабул қиламиз.

- биореакторни тўлдириш коэффиценти – 0,7
- филтратор ва концентратларни йиғиш 0,8
- биореакторлар 0,5

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

$$Q = \frac{Q \text{ 30000 кг.}}{г \text{ 12}} = 2500 \text{ кг/ ойлик}$$

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

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

$$Q_2 = \frac{Q_1}{g} \text{ м}^3$$

$$Q_2 = \frac{2500 \text{ кг/ ойлик}}{30} = 83.33 \text{ кг}$$

Бунда Q₂ = кунлик ишлаб чиқариш ҳажми.

Ҳисобланган 1 кунлик альфа амилазали суюқлик миқдори учун Q₁ ҳажмига тўлдирилиш коэффиценти 0,5 га бўлган ҳажмдаги (V) биореактор танланади.

- 3.) Альфа амилаза ферменти таъсирида ферментация қилиш жараёнида 10% йўқотиш ҳисобига олинганда битта ферментациядаги культурал суюқлик миқдори: $Q = V \times 0,5 \times 0,9 \text{ м}^3 = 0,45$ ни ташкил этади.

Бунда Q = 1 та ферментациядаги суюқлик миқдори

V = биореакторнинг тўлиқ ҳажми. 0,5 – тўлдириш коэффиценти.

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

$$n = \frac{Q_2}{Q} = \frac{83.33 \text{ кг}}{2500} = 0,033 \text{ m}^3$$

4.) Кунлик ферментация миқдори.

Бунда Q_2 – кунлик зарур культурал суюқлик миқдори

Бунда Q ойлик (2500 кг) ишлаб чиқариш ҳажми.

5.) Ойлик ферментация учун альфа амилаза ферментли культурал

$$\text{суюқлик миқдори } (Q_5) \quad Q_5 = \frac{Q}{g} \text{ m}^3$$

$$Q_5 = \frac{30000 \text{ кг}}{83.33 \text{ кг}} = 360,01 \text{ m}^3$$

6.) Ойлик ишчи соатлар миқдори

$$(T_2) \quad T_2 = 30 \text{ кун.} \quad T_2 = 30 \times 24 \text{ соат} = 720 \text{ соат.}$$

Бундат T – ойлик (30 кун) ишчи кун миқдори.

7.) Зарур биореакторлар миқдори, (N)

$$Q_5 \times T, \quad 360,01 \times 30 \text{ кун} = 10800,30$$

N – зарур биореактрлар миқдори

$$N = \frac{Q_5 \times T_1}{Q_4 \times T_2} = \frac{360.01 \times 30}{0.45 \times 10800.30} =$$

$$= \frac{10800.30}{4860.13} = 2.2222$$

Бунда Q_5 – ойлик ферментация учун альфа амилазали культурал суюқлик миқдори, m^3

$Q - 1$ та ферментацияда культурал суюқлитк миқдори.

T_2 – ойлик ишчи соат миқдори

T_1 – биореакторнинг аралаштириш давомийлиги: соат

Бунда 1 та захира ва N биореакторлар қабул қиламиз.

УСКУНАЛАР ХИСОБИ.

Номинал хажми $V_n=30\text{м}^3$ бўлган қурилма учун аралаштириш мосламаси ҳисоби. Суспензия ковушоклиги $\mu=0,0065$ Пас, қаттиқ фаза зичлиги $\rho_t=1700$ кг/м³ ва ўлчами $\delta=1,5$ мм. Қаттиқ фаза концентрацияси 90% гача. Қурилмадаги босим 0,3МПа, мухит коррозия эмас ва портлаш хавфи йук. Ушбу шароитда самарали аралаштириш очик турбинали ёки уч парракли аралаштиргичда амалга ошириш мумкин. Бу мухит учун уч парракли аралаштиргич танлаймиз, чунки кичик айланиш частотасида ушбу мослама қаттиқ фазани муаллақ ҳолатини таъминлай олади.

Номинал хажми $V_n=5\text{м}^3$ Нормаллашган реактор диаметри $D=1800\text{мм}$.

Агар, нисбат $D/d_{cp}=4$ деб қабул килсак, аралаштиргич диаметри $d_m=1800/4=450$ мм бўлади.

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.

Қурилмадаги урама чуқурлигини аниқлаш учун Γ ва Re параметрларни топиш керак. қурилма тулдириш коэффиценти $\phi=0,75$ да суюклик 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. $E = \frac{8,2}{0,56 \cdot 1 \cdot 105800^{0,25}} = 0,81$

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

Аралаштиргичнинг урнатиш баландлиги

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

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

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

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

Стандарт уқининг диаметри $d = 0,08 \text{ м}$ деб қабул қиламиз.

Масала шартларидан келиб чиққан ҳолда, ТСК типдаги зичлагич танлаймиз.

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

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

Бунда, аралаштириш учун сарфланаётган қувват

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

Электр двигателининг қувватини ҳисоблаш учун қўшимча шартлар қабул қиламиз: қурилмада термопара гильзаси ва сиқиб чиқариш трубалари ўрнатилган. Унда $\sum k_i = 2 \cdot 1,2 = 2,4$

Қурилмада суюқлик сатҳи баландлиги коэффициенти

$$k = \left(\frac{H_c}{D} \right)^{0,5} = \left(\frac{1,62}{1,8} \right)^{0,5} = 0,95$$

ИССИКЛИК ХИСОБЛАР.

Юқори молекуляр полисахарид крахмални амилаза ферменти иштирокида гидролизлаш натижасида полисахарид крахмалдан кичик полимерлар –декстринлар 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 оқсил 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 сизими $c=1,9\cdot 10^3\text{ Ж/(кгК)}$;

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 бошлангич температураси $t_1=50^{\circ}\text{C}$ ва реактордан чиқишида $t_2=75^{\circ}\text{C}$. Бунда, ўртача температуралар фарқи

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

Иссиқлик утказиш коэффициентининг 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:

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

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

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

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

Қурилманинг солиштира иссиқлик алмашиниш 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:

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

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.

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

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

Газ – суюклик аралашмаси баландлиги

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

Колоннанинг умумий баландлиги

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

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

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 $d = 10 \text{ мм}$ 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 $p_{сек} = 0,1 \text{ МПа}$ бўлса, барботердаги газ босими.

$$p_0 = 10^5 + 8 \cdot 870(1 - 0,09) \cdot 9,8 + 1,9 \left[1,93 \cdot 20^2 / (2 \cdot 9,81) \right] = 10^5 + 0,165 \cdot 10^5 + 75 = 1,62 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

Иссиқлик ҳисоби. Бунда барботаж колонна иссиқлик баланс ҳисобланади.

Қурилмага ўзатилаётган суюқлик иссиқлиги.

$$i_{c1} = c_c \cdot t_0 = 1,9 \cdot 10^3 \cdot 25 = 0,47 \cdot 10^4 \text{ Ж/кг}$$

Колоннадан чиқаётган суюқлик иссиқлиги

$$i_{c2} = c_c \cdot t_0 = 1,9 \cdot 10^3 \cdot 92 = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Ж/кг}$$

Ҳавонинг иссиқлиги

$$i_{сг} = c_g \cdot t_0 = 10^3 \cdot 25 = 0,25 \cdot 10^5 \text{ Ж/кг}$$

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

Колоннадан чиқаётган ҳаво таркибидаги суюқлик буғларининг $p=0,33 \cdot 10^5$ Па миқдори.

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

Колоннадан чиқаётган ҳавонинг иссиқлиги

$$i_{22} = 10^3 \cdot 92 + 4,2 \cdot 10^4 \cdot 37 = 2,47 \cdot 10^5 \text{ Ж / кг}$$

Суюқлик хажмида диссинация 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 алмашиниш 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 алмашиниш 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 $r_{\text{ифл}1} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2\text{К/Вт}$ сув томонидан

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

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

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.

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

Қўшимча иссиқлик алмашиниш мосламалари (змеевик) ёрдамида олинаётган

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

Змеевик трубаси диаметри 57х3,5 урам диаметри $D_B=1,4$ м.

Змеевикдаги сув сарфи $G_{\epsilon 3} = \frac{Q_{F3}}{c_{\epsilon}(t_1 - t_2)} = \frac{2,31 \cdot 10^5}{4190(75 - 50)} = 2,2 \text{ кг/с}$

тезлиги эса $w_3 = \frac{4G_{\epsilon 3}}{\rho_{\epsilon} \pi d^2} = \frac{4 \cdot 2,2}{1000 \cdot 3,14 \cdot 0,05^2} = 1,12 \text{ м/с}$

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

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

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

$$\epsilon_3 = 1 + 3,54 \frac{d_3}{D_{\epsilon}} = 1 + 3,54 \frac{0,05}{1,4} = 1,13 \quad Nu = 0,021 \cdot 1,13 \cdot 191150^{0,8} \cdot 3^{0,43} = 437$$

Сувнинг иссиқлик бериш коэффиценти

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

Змеевикнинг иссиқлик бериш юзаси $F_3 = \frac{Q_{p3}}{K_3 \cdot \Delta t_{yp}} = \frac{2,31 \cdot 10^5}{820 \cdot 27,6} = 10,2 \text{ м}^2$

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

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

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

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

Урамлар сони эса $n_{\epsilon} = \frac{L_3}{\pi D_{\epsilon}} = \frac{100}{3,14 \cdot 14} = 23$

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

$$H_3 = n_{\epsilon} \cdot t_3 = 23 \cdot 0,08 = 1,84 \text{ м}$$

Змеевик колннанинг пастки қисмида жойлаштирилади

ХУЛОСАЛАР

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

2. Йилига 30 тонна декстринлар-шу жумладан амилодекстрин олишда биореактор ҳисоби технологияси асосида олинган амилодекстрин маҳсулотлари иқтисодий самарадор, сарф харажатлар 2 ҳисса фойда бериши ҳамда бир қатор иш ўринларини яратишга сабаб бўлади.

3. Ушбу технология асосида 30 тонна амилодекстрин олиш технологияси асосида олинган амилодекстрин ишлаб чиқарилганда рентабиллик даражаси анча юқори фойизга ошади.

4. Ушбу технология асосида йилига 30 тонна амилодекстрин олиш технологияси асосида олинган маҳсулот бир неча миллион сум йиллик фойдани ташкил этиши мумкин.

ТЕХНИКА ХАВФСИЗЛИГИ

Йилига 30 тонна амилодекстрин олишда биореактор ҳисоби, 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 қаттиқ амал қилиши лозим. Ходимларга техника 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 талабаларга риоя қилган ҳолда фойдаланилади.

Кимёвий кислоталар ва ишқорларни ҳамда кимёвий тузларни фойдаланиш вақтида уларни бир-бирга қўшмаслик, бир – бирдан узоқда қўйиш, 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 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.

Биотехнологик жараёнларда сувнинг ифлосланиши ва уни муҳофиза қилиш турлари.

Биотехнологик усуллардан фойдаланилган ҳолларда ишлаб 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 анорганик 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, филтирланади, 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.

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 промышленности.- 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. Кафаров В В, Випаров А Ю, Гордеев Л С. Биокимёвий реакторларни моделлаш М: Урмон саноати, 1979. 344 бет
7. Анбаш, Хемфри А, Миллис Н. Биокимёвий технология ва аппаратура М: Озиқ – овқат саноати, 1975 . 288 бет
8. Аткинсон Б. Биокимёвий реакторлар М: Озиқ – овқат саноати, 1976. 280 бет