

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

БИОРЕАКТОР ВА АППАРАТЛАР

фанидан

РЕФЕРАТ

**МАВЗУ: АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЛОЙИХАЛАШ
ТИЗИМИНИНГ БИОТЕХНОЛОГИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА
ФЕРМЕНТЁРЛАРНИ ОПТИМАЛ ЛОЙИХАЛАШ ВАЗИФАЛАРИ**

Топширди:

Абдувохидов S 30-10 гуруҳ

Қабул қилди:

доц.Хўжамшукуров Н.А.

Тошкент 2013

МАВЗУ: АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЛОЙИХАЛАШ ТИЗИМИНИНГ БИОТЕХНОЛОГИК ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВА ФЕРМЕНТЁРЛАРНИ ОПТИМАЛ ЛОЙИХАЛАШ ВАЗИФАЛАРИ

РЕЖА:

1. Лойиҳалаш босқичлари ва унинг асосий вазифалар.
2. Ферментёрларнинг алгоритмик ҳисоби ва уларни оптимал лойиҳалаш.

Барча турдаги маҳсулот ишлаб чиқариш корхоналарини лойиҳалаш микробиологик жараёнлар спецификлигини ҳисобга олган технологик схемадан бошланади. Биотехнологик ишлаб чиқариш микробларнинг ўсиш ва ривожланиш жараёнларига асосланган. Биологик маҳсулотлар кўпчилик қисмини лабил бирикмалар ҳосил қилади. Улар жараённинг кетишини қийинлаштиради. Технологияни ишлаб чиқиш лаборатория изланишларидан бошланади. Авваламбор, хом ашёнинг материал баланси, электроэнергия сарфи, маҳсулот чиқиш оптимал технологик схемаси ишлаб чиқилади. Ҳар бир технологик объект лойиҳалашнинг юқори иерархия босқичи ҳисобланади. Лойиҳалаш комплексини яратиш лойиҳалаш муҳандислигининг мустақил йўналиши бўлиб, технологик лойиҳани муҳандис технолог, комплекс лойиҳа ёки функционал лойиҳани эса муҳандис технолог лойиҳачи ишлаб чиқади.

Синтез жараёни структураси қўйилган вазифаларнинг қийинлигига кўра уни ҳисоблаш аниқ йўл билан ҳал қилинади. Қийинлик даражасига кўра вазифа беш усул билан ечилади.

Биринчи даражада синтез ўтказиш зарур эмас, чунки объектнинг структураси техник вазифаларда аниқланган. Бундай ҳолларда пааметрик оптимизация вазифалари ечилади.

Иккинчи даража кўпгина вариантлардан танлаб олинган бир объект структураси олиниб, унда объектнинг барча элементлари маълумдир. Бундай масалаларни кчишда объектни лойиҳалаш структура каталогларидан фойдаланилади.

Учинчи даража қийинлик даража вазифаларида охирги кўп маълум вариантлардан биргина вариант тахмин қилинади. Бундай вазифаларни алгоритмлар ёрдамида ечилади.

Тўртинчи даража вазифалари амалий жиҳатдан маълум вариантлардан биргина вариант танлаб олинади.

Бешинчи даража вазифаларида алгоритмлашга бўйсунмайди ва формал жиҳатдан уларни режалаштириш мумкин эмас, бироқ бундай типдаги вазифаларни ечиш ва таҳлил қилиб бериш муҳимдир. Сўнгра уларни ўрганишга киришиш ва оптимал йўл топиш зарур.

Ферментёрларнинг конструктив ва технологик ўзига хослигларини кўриб чиқамиз, ферментация жараёни айнан шу системага киради, аммо бир қарашда уни оптимал лойиҳасини ҳисоблаш бир бутун стратегиядек ишлаб чиқишга йўл қўйилмайди. Дарҳақиқат, берилган системага турли хилдаги ферментёрлар характерлидир, улар фақатгина материал организация принциплари, алоҳда турдаги аппаратларда энергия оқими ва аппаратура схемалари билан фарқланади. Кўрилатган ҳолатда систематик йўл билан оптималлаштиришнинг иерархик схемаси ва критерияларини (мезон) танлаш мумкин.

Ферментация босқичида аввалдан кўрилган техник иқтисодий кўрсаткичлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бунда критериянинг энг пастки даражаси аддитив ҳисобга олинади.

$$\Phi_{\Sigma} = \sum$$

бунда, Φ_{Σ} - глобал критерия, Φ_i - ҳусусий критерия минимизацияси.

Ҳусусий критерия минимизацияси

$$K_i(y_i, u_i, z_i) \geq 0$$

бунда, y_i, u_i, z_i - i блок оптимизациясига кириш ва чиқиш параметрлари.

Оптималлаштиришнинг глобал критерияси қуйидагича аниқланади.

$$\Phi_{\Sigma} = \min_{u_1, u_2, u_3} [\Phi_1(y_1, u_1, z_1) + \Phi_2(y_2, u_2, z_2) + \Phi_3(y_3, u_3, z_3)] \quad (4.40)$$

Ферментёр учун ташкил этилган критерияларни кўриб чиқамиз:

Φ_1 —катталиқ куйидаги технологик жараён учун қўлланилган микроорганизмларнинг озикланишига кетган компонентлар харажатлари суммаси билан аниқланади. Ҳар бир озуқа компоненти стехиометрик коэффициент орқали аниқланади

$$\alpha^j = \alpha^j + \frac{b^j}{\mu},$$

бунда, μ - ҳужайра ўсиши солиштирма тезлиги,

α^j, b^j – ҳужайрадаги озуқа элементларининг конструктив ва энергетик алмашилиш сарфига таъсир этувчи коэффициент.

Ферментёрдаги узлуксиз жараён учун $\mu = D = 1/\tau$.

бунда, Φ_1 критериясини қуйидагича ёзишимиз мумкин.

$$\Phi_1 = \sum_{j=1}^m \alpha^j l_j,$$

бунда, l_j – j озуқа компонентининг тан нархи, m - озуқа компонентлар сони.

Φ_2 критерияси қуйидаги кўринишга эга.

$$\Phi_2 = \frac{(N_r + N_m)}{(VX / E)} \Theta,$$

бунда ,

Θ – 1кВт соат электроэнергиянинг тан нархи.

Ўзгаришни бошқариш

$$u_2 = \begin{bmatrix} P \\ Q_r \\ Q_{ж} \end{bmatrix}$$

Ферментёрнинг техник иқтисодий кўрсаткичлари капитал сарф, геометрик характеристикасига боғлиқлик , аппарат типи , унинг масса ва материали

билан аниқланади, шундан келиб чиққан ҳолда хусусий критерия Φ_3 қуйидагича бўлади.

$$\Phi_3 = E \frac{K}{VX/\tau},$$

бунда, E – оккупаймост нинг норматив коэффиценти,

$E \approx 0,15$, K - капитал сарф.

Ўзгаришни бошқариш.

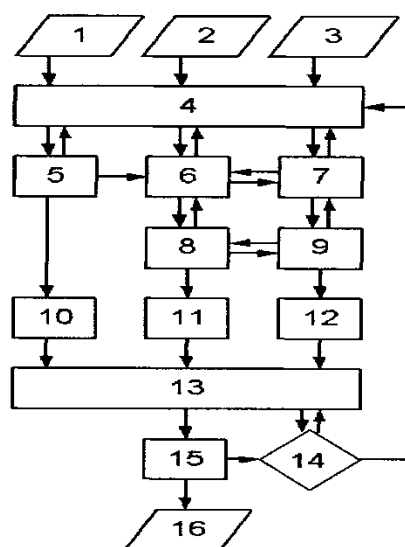
$$u_3 = \begin{vmatrix} H \\ D \\ \tau \end{vmatrix}$$

Юқоридаги хусусий критериялар умумий критериянинг техник иқтисодий таркибини етарлича кўрсатиб беради ва у қуйидаги кўринишга эгадир.

$$\Phi_\Sigma = \sum_{j=1}^m \alpha^j l_j + \frac{N_r + N_{\text{ж}}}{VX/\tau} + E \frac{K}{VX/\tau} \rightarrow \min$$

Чеклов сифатида қуйидаги талаблар кўриб чиқилади. Технологик- $S \leq S_{\text{дон}}$,

конструктив- $H \leq H_{\text{дон}}$, $D_{\text{ап}} \leq D_{\text{дон}}$ ва бошқалар.шундай қилиб, ферментёрнинг оптимал лойиҳалаш ҳисоби қуйидаги схемадан кўриш мумкин.



23-Расм1-14 –Оптимал ҳисоблаш алгоритм блоки, 1-берилган маълумотлар блоки, (кинетик, стехиометрик, физик-кимёвий), 2-ишлаб чиқариш топширик

блоки, 3-модел параметри бўйича яқинлашиш блоки формировкаси, 4-жараённинг математик моделини ҳисоблаш блок системаси, 5-масса алмашилиш параметрларини ҳисоблаш блоки, 7- конструктив параметрларни ҳисоблаш блоки, 8-гидродинамик параметрларни ҳисоблаш блоки, 9-энергетик характеристикасини ҳисоблаш блоки, 10,11,12-оптималлаштиришнинг ҳусусий критерияларини ҳисоблаш блоки, 13- глобал критерияни ҳисоблаш блоки, 14- чекланган ва сопостваления параметрларни ҳисоблаш блоки, 15-ҳисоблаш вариантлари блоки, 16- ферментёр ишлашининг оптимал параметрлари ҳулосалаш блоки.

Ферментёр моделига қуйидагилар киради:

- кинетик модел,
- аппаратдаги оқимнинг гидродинамик структура модели,
- ферментацион газли муҳитга фазадан кислород масса узатиш модели,
- ферментёрнинг энергетик , конструктивпараметрларини боғлиқлигини ҳисоблаш модели.

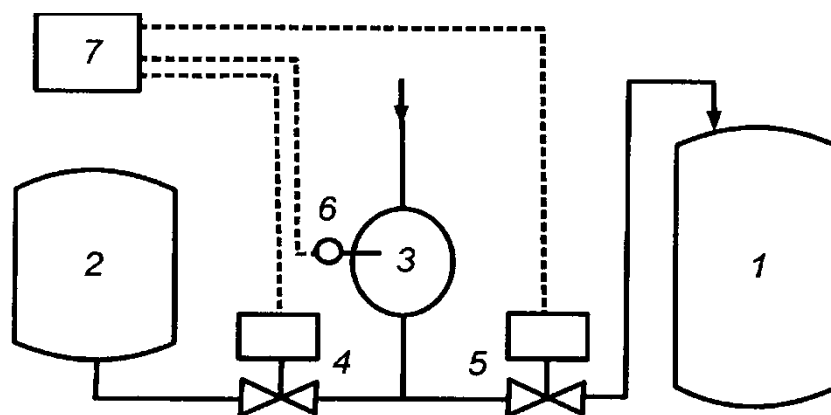
Културалаш жараёнини назорат қилиш ва бошқариш.

Културалаш жараёнини бошқариш технологиясининг асоси, авваламбор, ўсаётган култура учун қулай шароит яратиб беришдир. Бунинг учун бу шарт-шароитлар қандай эканлигини билишимиз зарур.

Асосий бошқариш таъсири аэрация режими ва аралаштириш, иссиқлик ташувчи, кислотали муҳит катталигини ростлаш кўпик даражасини ушлаб туриш, кираётган компонентлар меъёрининг тезлиги Културанинг физиологик ҳолати жараённинг турли кинетик параметрларига қараб баҳоланади: ўсиш тезлиги, кислород ва турли хил субстрактларнинг истеъмоли (ютилиши), карбонат ангидрид газнинг ажралиши ва метоболизмнинг бошқа маҳсулотлари, бижғиши ва ишқорий муҳитга ўтиш тезлиги, иссиқлик ажратиш ва б.

Суюк компонентларни меъёрлаш

Асептик талаблардан ишлаб чиқариш корхоналарида мембранали ва кристалли энг яхши дозаторловчи насослар ҳисобланади. Дозаторлашни насосларсиз дозатор идишларда ҳам амалга ошириш мумкин.



24-Расм Дозировка йиғичли ферментёр системаси

1-ферментёр, 2- дозаланаётган аралашма йиғиладиган идиш, 3- дозировка бочкаси, 4- доза қуйиладиган клапан, 5- дозани чиқарувчи клапан, 6-даржаловчи датчик, 7-бошқарув қурилмаси.

Линиядаги босим ферментёрдаги босим 50-100 кПа юқори бўлиши керак. Дозировкалаш тезлиги вақт, клапан очилиш частотаси ва шу билан биргаликда ортиқча босим орқали аниқланади.

Водород иони концентрацияси рН ни ўлчаш ҳеч бир қийинчиликларсиз таққословчи шиша электродларда амалга оширилади. Улар буғли стерилизацияга чидамли. Баъзида ташқи циркуляцион ситемадан фойдаланилади.

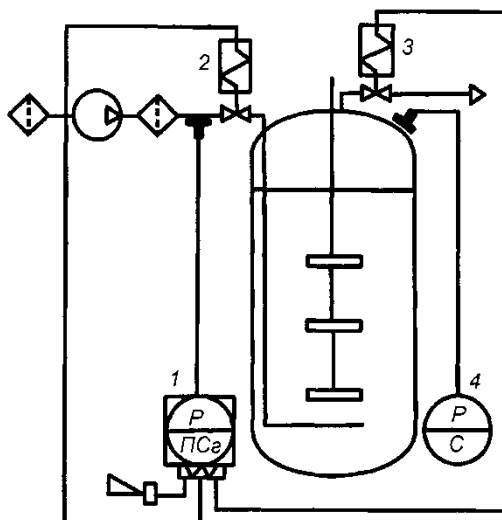
Аралаш газлар-энг кўп тарқалган ампериметрик датчиклар (1.25-расм) бўлиб бунда эриган кислород концентрацияси ва кучланиш орасидаги чизиqli боғлиқлик кузатилади. Чунки мембрана орқали селектив кираётган кислород электродда электрохимёвий реакция содир қилади. Датчиклар буғ билан 20 марттагача стериллашга чидамли , бунда у ўз сезгирлигини йўқотмайди. ферментация қилишдан олдин уни даврий даражалаш зарур.

Ҳарорат- биосинтез жараёнида ҳарорат маълум бир дастур бўйича ўзгариши мумкин, бунда максимал маҳсулот чиқишини таъминлаш зарур. Ҳароратни симболи термометр, термобуғ ёки қаршилик метал термометрлари билан назорат қилиш мумкин.

Чиқажётган газ ва CO_2 концентрацияси. Бу параметрни газнинг ҳарорат ўтказувчанлиги билан ўлчаш мумкин. Баъзида эса инфра қизил анализаторлардан ҳам фойдаланилади.

Босим. Бу параметрни ўлчаш учун оддий стерил талаблардан фойдаланилади. Ферментёрдаги босим оддий тескари босим клапани билан ростланади.

Авария ҳолати юз берса, ферментёрда босимнинг тушиши бошланса, аппаратни бегона микрофлоралардан ҳимоя қилиб уни герметиклаш зарур. Қуйдаги расмда вазифани схемаси келтирилган.



25-расм. Ферментёрдаги ҳаво босимини ушлаб туриш схемаси

1- трубопроводдаги манометр, 2-газ кйрвчи линиядаги заслонка, 3- газ чиқувчи линиядаги заслонка, 4- ферментёрдаги манометр.

Босим тушиши билан товушли сигнализация ёқилади, бир вақтнинг ўзида автоматик ҳолда аппаратнинг герметикликни таъминловчи иккала тўсиқ ёпилади.

ЭХМ-ферментёр комплекслари.

ЭХМ-ферментёр комплексларида асосий элементлар қуйдагилар ҳисобланади:

-ўлчанаётган ва бажарилаётган ускуна.

-датчик наборли ферментёр.

-ЭХМ ўзининг периферийли ускуналари билан;

1. Технологияни оптимизациялаш йўли билан ишлаб чиқариш кўлами сарф-харажатларни камайтириш;
2. Ишлаб чиқариш функционал ишончлигини кенгайтириш;
3. Ишлаб чиқаришни мобиллаштириш;
4. Кечаётган жараён ҳақида ахборотлар оператив достубга эга бўлиши;
5. Қийин операцияларни ҳажмини камайтириш;

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Бортников Н.И., Босенко А.М. Машины и аппараты микробиологических производств. - Минск: Высшая школа, 1982 - 288с.
2. Быков В.А., Манаков М.Н., Панфилов В.И., Свитцов А.Л., Тарасова Н.В. Биотехнология в 8 кн./ книга 5 Производство белковых веществ. - М. Высш. Школа, 1987.- 14 с.
3. Гапонов К.П. Процессы и аппараты микробиологических производств, М.:Лег. и пищ. пром-ть, 1981.-240 с.
4. Калунянц К.А. Голгер Л.И., Балашов В.Е. Оборудование микробиологических производств. - М.: Агропромиздат, 1987. -398 с.
5. Кантере В., Мосичев М., Дорошенко М. Основы проектирования предприятий микробиологической промышленности. - М.: Агропромиздат. 1990. -304 с.
6. Федосеев К.Г. Физические основы и аппаратура микробного синтеза биологически активных соединений, - М. Медицина, 1977. - 304 с.
7. Айба ш, Хемфон А., Миллис Н. Биохимическая технология и аппаратура. М.; Пищевая пром-ть. 1975. -288 с.
8. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание жидких сред. Л.; Химия, 1984. -335 с.
9. Васильцов Э.А., Ушаков В.Г. Аппараты для перемешивания жидких сред. Справочное пособие. Л.: Машиностроение, 1979. -272 с.
10. Гапонов К.П. Процессы и аппараты микробиологических производств, М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. -239 с.
- 11.Соколов В.Н., Доманский И.В. Газожидкостные реакторы. Л.: Машиностроение, 1976. 216 с.
10. www.ziyounet.uz