

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

**БИОТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁН ЖИҲОЗЛАРИ**
фанидан

РЕФЕРАТ

**МАВЗУ: Ферментёрлар, уларнинг синфланиши ва уларнинг
ишлаш принципи.**

Топширди:

Обидова Н 31-10 гуруҳ

Қабул қилди:

доц.Хўжамшукуров Н.А.

Тошкент 2013

Мавзу: Ферментёрлар, уларнинг синфланиши ва уларнинг ишлаш принципи.

Р Е Ж А:

1. Умумий маълумотлар.
2. Эрлифтли ферментёрлар.
3. Газни механик диспергирловчи ферментёрлар.

Сўнги йилларда биотехнологик саноатда қўлланиладиган кўпгина ферментёрлар пайдо бўлиб, улар биомассани аэроб ўстириш ва унинг метаболитларини олишга мўлжаллангандир. Аэроб жараёнларнинг эффективлигини кўрсатувчи асосий параметр бўлиб, газнинг суюқлик билан контактда бўлувчи юзаси ҳисобланади.

Ушбу юзанинг ҳосил бўлиш усулига қараб газ-суюқлик ферментёрларини учта асосий гуруҳга ажратиш мумкин, улар,

- эрлифтли,
- газни механик диспергирловчи,
- оқимли.

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

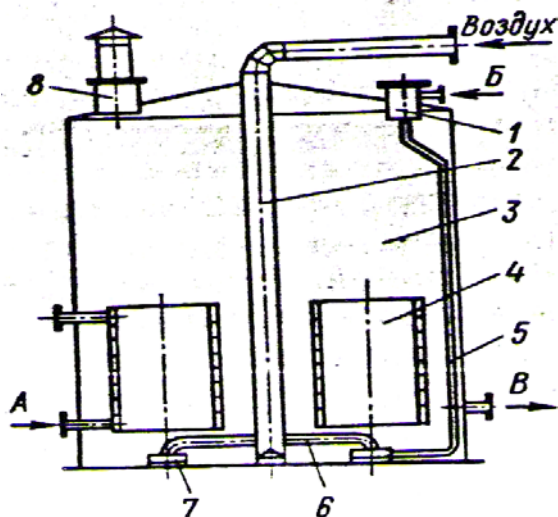
Газни механик диспергирловчи ферментёрларда аппаратга киритиладиган газ суюқлик билан маҳсус тузилмалар ёрдамида аралаштирилади. Уларни аппаратнинг $V \leq 100 \text{ м}^3$ ҳажмида қўллаш мақсадга

мувофиқдир. Улар тоза газда ишла ганда эффектив ҳисобланади. Бунда модданинг газдан ўтказилишининг етарлича юқори интенсивлигига ривожланган фазалараро юза ҳисобига эришилади. Кичик ҳажмли аппаратлар юқори босимда ишлаши мумкин.

Оқимли ферментёрларда газ насадкалар системаси орқали аппарат кесими бўйлаб тақсимланадиган суюқлик оқимлари билан эжектирланади.

Микробиологик саноатда, асосан, ўзаро конструкцияси ва ишлаш шароитлари билан фарқланадиган уч турдаги эрлифтли ферментёрлар қўлланилади.

Ачитқили ишлаб чиқаришда энг кенг тарқалган ва кўпинча аэраторлар ёки кюветалар деб аталадиган кюветали аэраторларга эга ферментёрлар (1-расм).



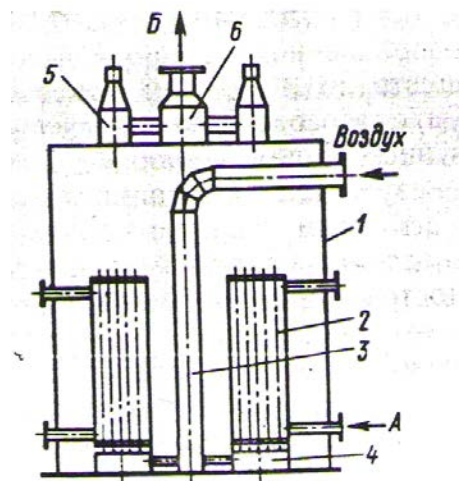
1-расм. Кюветали аэраторларга эга ферментёр.

Бундай аппарат ясси туб қисми ва конуссимон қопқоққа эга цилиндрик идиш (3) дан иборат. Идиш ичида кюветалар (4) ўрнатилган бўлиб, уларнинг сони ферментёр ҳажмига қараб 3 тадан 8 тагача ўзгаради. Кюветаларнинг иккитали деворлари орасидаги бўшлиққа штуцер А орқали сув киритилиб, улар иссиқлик алмашинуви тузилмалари бўлиб хизмат қилади. Иссиқлик ажралиши интенсив ўтиши учун кювета бўшлиғидаги сувга спирал канал ҳосил қилувчи лента жойлаштирилади. Ҳаво ферментёрга марказий қувур (2) орқали киритилади ва қувурлар (6) бўйлаб газ тақсимлагичлар (барботёр) (7)

га етиб келади. Газ тақсимлагич паст қутидан иборат бўлиб, унинг цилиндрик девори билан пастки қопқоғи орасида ҳавонинг чиқиши учун тор думалоқ тешик бўлади. Бу тешикнинг гидравлик қаршилиги шундай мўлжалланадики, бунда барча барботёрлар бўйлаб ҳавонинг бир меъёра берилиши таъминланади. Озиқа муҳити, аммиакли сув ва экиладиган ачитқи штуцерлар орқали бачокка (1) берилади ва кейин қувурлар (5) бўйлаб барботёр қутисига (7) келиб тушади. Ҳаво барботёрдан чиқишда юқорига кўтарилиб, ўзи билан кюветаларга циркуляцияловчи культурал суюқлик билан аралашган озиқа муҳитини олиб ўтади. Ҳаво ферментёр қопқоғида ўрнатилган томчили суюқлик сепаратори (8) орқали ташқарига чиқарилади. Ачитқили суспензия аппаратдан штуцер В орқали чиқади. Ферментёрнинг ҳар бир кюветаси чўктирилган эрлифтга ўхшаб ишлайди. Ҳавонинг узатилишида кюветада газ-суюқлик аралашмаси ҳосил бўлиб, унинг газ таркиби аппаратининг кюветалараро бўшлиқдаги ачитқи суспензиясининг газ таркибидан юқорироқдир. Бунинг натижасида унинг пастки қисмида (кюветалар зонасида) қаттиқ фазасининг чўкмага тушишига тўсқинлик қилувчи суспензия циркуляцияси кюветалардан узоклашган сари сўниб боради, ва аппаратнинг юқори қисмида флотирланган микроорганизмларга эга баланд қатламли барқарор кўпик ҳосил бўлади. Ушбу кераксиз ҳолатни фақатгина аппаратнинг бутун ҳажмида суюқликни интенсив аралаштириш ҳисобига бартараф этиш мумкин. Бунинг учун барботаж қувур (кювета)ларнинг баландлигини шундай қилиш лозимки, бунда уларнинг юқориги кесими кўпик сатхидан 1 м дан катта бўлмаган масофада жойлашган бўлиши керак.

Эрлифтли ферментёрлар

Йирик газ пуфакларининг ҳосил бўлишини кичрайтирилган диаметрли барботаж қувурларга эга ферментаторларда бартараф қилиш мумкин. Бундай аппаратнинг вариантларидан бири 2-расмда кўрсатилган.



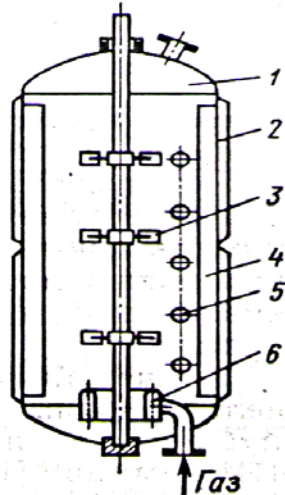
2-расм. Аэраторли кожхоқувурли ферментёр

У қопқоқсиз кожхоқувурли иссиқлик алмашгичлардан иборат саккизта аэратор (2) жойлаштирилган идиш (1) кўринишида тайёрланган. Қувурларнинг ички диаметри 100 мм га ва баландлиги 6000 мм га тенг. Ҳаво ферментаторга қувур (3) орқали киритилади ва газ тақсимлагичлар бўйлаб (4) тарқатилади. Газ тақсимлагич паст цилиндрик қутидан иборат бўлиб, унинг юқориги қопқоғида ҳавони ҳар битта барботаж қувурга узатиш учун насадкалар ўрнатилган. Аэраторларнинг қувур орасидаги бўшлиғи штуцер А га узатиладиган сув орқали совутилади. Ферментаторнинг юқориги қопқоғида механик кўпик ўчиргичлар (5) ўрнатилган бўлиб, улардан қайта ишланган ҳаво коллектор (6) га киритилади ва ундан штуцер Б орқали чиқарилади.

3. Газ пуфакларини интенсив майдалаш ва уларни суюқлик ҳажмида бир меъёردа тақсимлаш ҳисобига ривожланган газ-суюқлик фазалараро юзасини хосил қилишнинг мумкинлиги Ушбу жараённинг асосий ютуғи бўлиб ҳисобланади.

Газни механик диспергирловчи ферментаторларни икки гуруҳга ажратиш керак: эркин ҳажмда ва циркуляцион контурда аралаштиргичга эга ферментёрлар.

1) Аралаштиргичли ферментёр



3-расм. Аралаштиргичли ферментёр

Кимё саноатида газ-суюқлик реакторларини ҳам, ферментёрларни ҳам эксплуатация қилиш тажрибаси шуни кўрсатадики, газни суюқликда механик аралаштирувчи аппаратларни 100 м^3 гача бўлган ҳажмда ва идиш диаметри $3,6 \text{ м}$ дан катта бўлмаганда ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Бундай аппаратларнинг газ бўйича ўтказувчанлик қобиляти $2000 \text{ м}^3/\text{с}$ дан юқори бўлмайди. 3-расмда рубашка (2) га жойлаштирилган идиш (1) (эллипсоид ёки ясси қопқоғи ва туби бўлган) кўринишида тайёрланган аппарат тасвирланган. Ҳажми $6,3 \text{ м}^3$ дан кичик бўлган ферментёрларда рубашка бир текис бўлади, $6,3 \text{ м}^3$ дан каттароқ ҳажмларда эса секцияларга бўлинган ҳолда бўлади. Идиш ичида вертикал вал устида аралаштиргичлар (3) маҳкамлаб қўйилган бўлиб, уларнинг сони (1 тадан 4 тагача) аппарат баландлигига боғлиқ бўлади. Пастки аралаштиргич тагида газ тақсимлагич (бирламчи аэрацияловчи тузилма) (6) жойлаштирилган. Идиш ҳосил қилувчилар бўйлаб кенглиги $b_m = 0,1D$ ва баландлиги $h_m = \frac{H_c}{(1-\varphi)}$ бўлган тўртта вертикал тўсиқлар (4) ўрнатилган, бунда H_c – аппаратдаги суюқликнинг бошланғич қатлами баландлиги; φ – системанинг газ таркиби. Идиш сифими 16 м^3 дан катта бўлганда унинг ичига қўшимча иссиқлик алмашинуви элементлари змеевиклар (5) ўрнатилади.

Газни суюқликка диспергирлашда энг эффектив бўлиб элементлари катталикларининг қуйидаги нисбатларида олинган тўғри ва қайрилган парракларга эга очик турбинали аралаштиргич ҳисобланади:

$$d_m/D = 0,2^{1/4}0,3$$

$$h_l/d_m = 0,2$$

$$l_l/d_m = 0,25$$

Кичик хажмли ёки тўлдириш баландлиги паст бўлган ферментёрларда газни диспергирлаш учун ўзисўрувчи турбинали аралаштиргичлардан фойдаланиш мумкин. Ўзисўрувчи аралаштиргичларнинг қўлланилиши хавони ферментёрга мажбурий узатишнинг заруриятини йўқ қилади. Бу уларнинг асосий ютуғидир.

Диспергирлаш қаттиқ ёки суюқ жисмларни майин қилиб майдалаш . коллоидлар ва умуман дисперс системалар олиш усулларидадан биридир.

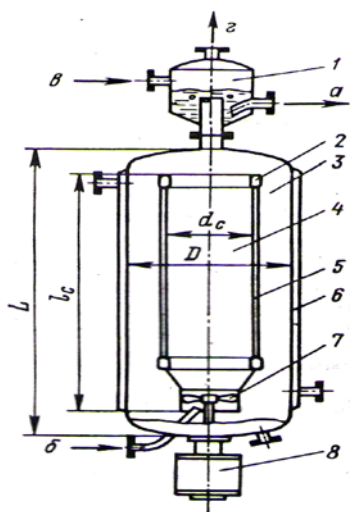
Циркуляцион контурда аралаштиргичга эга ферментёрлар даврий жараёнларда, қачонки культурал муҳит қовушқоқлиги вақт давомида биомасса концентрациясининг кўпайиши билан ўзгарганда ҳамда аралаштиргичнинг айланиш частотасини ўзгартириш ҳисобига аралаштиришнинг керакли интенсивлигини таъминлаш мумкин бўлганда, эффектив қўлланилади.

Аппарат икки хил вариантда ясалган бўлиши мумкин:

- циркуляцион с ичидаги винтли (пропеллерли) аралаштиргич билан,
- циркуляцион стакан тагида жойлашган очик турбинали аралаштиргич билан.

4-расмда циркуляцион стакан ичида жойлашган винтли аралаштиргичга эга ферментатор кўрсатилган. У баландлигининг диаметрига нисбати $L/D = 510$ га тенг бўлган идиш (3) кўринишда ясалган. Идиш ичида циркуляцион стакан (4) ўрнатилган бўлиб, унинг диаметри стакан ўзининг хажмда унинг идиш деворлари билан ҳосил қилган узуксимон тешик кесимлари майдонларининг тенглик шартидан ҳисоблаб топилади.

Стаканнинг пастки қисми кичрайтирилган кесимга эга, ва унда ўқ насоси вазифасини бажарувчи винтли аралаштиргич (7) ҳамда оқимни йўналтирувчи тузилмалар жойлашган бўлади.



4-расм. Циркуляцион контурда винтли аралаштиргичга эга ферментёр:

a - биомасса суспензияси;
b ва *z* - газ; *v* - азот.

Насос сифатида горизонтал чизиққа нисбатан эгилиш бурчаги $\alpha = 15/45^\circ$ бўлган тўғри паррақларли аралаштиргич ишлатилиши мумкин.

Аралаштирувчи тузилма пастда жойлашганида валининг герметизация тугунига бўлган талаблар кўпаяди, шунинг учун бу ерда ёнбош зичлантирувчилар ўрнатилади ёки экранлаштирувчи гильзали махсус электр юритмалардан (8) фойдаланилади.

Ҳажми катта бўлмаган аппаратларда иссиқлик алмашинуви элементи бўлиб рубашкага (6) жойланган илиш девори хизмат қилади. Аппаратнинг хажми, бинобарин, иссиқлик юкланиши ҳам ошганда қўшимча иссиқлик алмашинуви элементига зарурият туғилади. Бу ҳолда циркуляцион стакан хосил қилувчилар бўйлаб бир-бири билан пластина-перемычкалар орқали бириктирилган ҳамда юқорида ва пастда узуксимон коллекторлар (2) ёрдамида бирлашган айланма ҳолда жойлашган найлар 9%0 дан ясалади.

Ҳажми газ-сууюқлик аралашмаси билан тўлиқ тўлдирилганда аппарат энг юқори эффективликда ишлайди. Шунинг учун ютилмаган газ ва сууюқликнинг чиқарилиши газ-сууюқлик аралашмасининг сепаратори (1)

билан бирлашган юқориги штуцер орқали амалга оширилади. Газни унинг бирламчи диспергирланишини таъминловчи аралаштиргичтагига узатиш мақсадга мувофиқдир. Кейинчалик газ пуфакларининг катталиклари суюқликнинг марказий стакан ва узуксимон тешикдаги турбулентлиги орқали аниқланади.

Турбинали аралаштиргичга эга аппарат модда массасини кўчириш бўйича эффективлиги юқорироқ хисобланади. Унда газнинг яхшироқ диспергирланишга эришилади, ҳамда системанинг юқори газ таркибларида ва хаттоки турғун кўпиклар устида барқарор ишлайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Н.Р.Юсупбеков, Ҳ.С.Нурмухамедов, С.Г.Зокиров Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари, Тошкент. Шарқ, 2003й.
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. Рычков Р.С.. Попов В.Г. Биотехнология - перспективы развития.
4. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание жидких сред. Л.: Химия, 1984. -335 с.
5. Васильцов Э.А.. Ушаков В.Г. Аппараты для перемешивания жидких сред. Справочное пособие. Л.: Машиностроение, 1979. -272 с.
6. Гапонов К.П. Процессы и аппараты микробиологических производств, М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. -239 с.
7. Соколов В.Н.. Доманский И.В. Газожидкостные реакторы. Л.: Машиностроение, 1976. 216 с.
8. Н.И, Томбаев, Справочник оборудованию предприятий молочной промышленности. Пищевая промышленность, Москва 1967.-156с.
9. А.Ю.Винаров , Л.С.Гордеев, А.А.Кухаренко, В.И.Панфилов . Ферментационные аппараты для процессов микробиологического синтеза, Москва ДеЛи принт, 2005
- 10.ВиестурУ.Э. и др. Биотехнология. Биологические агенты. Технология, аппаратура. Рига., зиннате. 2005. С.261.
- 11.Беккер М.Е. и др. Биотехнология.М.,Агропромиздат. 2004.С.333
- 12.Романков М.Г.. Рашковская Н.Б. Сушка во взвешенном состоянии. Л.: Химия, 1979. 271 с.
- 13.www.ziyonet.uz