

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

БИОРЕАКТОР ВА АППАРАТЛАР

фанидан

РЕФЕРАТ

МАВЗУ: ФЛОТАЦИОН АППАРАТЛАР

Топширди:

Abdullayev Азим 30-10 гуруҳ

Қабул қилди:

доц.Хўжамшукуров Н.А.

Тошкент 2013

МАВЗУ: ФЛОТАЦИОН АППАРАТЛАР

РЕЖА:

1. Асосий тушунчалар. Суспензияларнинг флотацион концентрланиш механизми.
2. Барботажли флотаторлар.
3. Напорли флотаторлар.
4. Электрофлотаторлар.

Товар биомасса микробиологик ишлаб чиқаришларнинг тайёр маҳсулоти сифатида намлик таркиби 10% дан юқори бўлмаган қуруқ ҳолда олинади. Ферментёрдан чиқадиган суспензия, масалан, ачитқи ишлаб чиқаришнинг суспензияси таркибида биомасса концентрацияси, одатда, 40 $кг/м^3$ дан ошмайди. Агар бу биомасса таркибида 75% гача ҳужайра ичи намлиги бўлиши инобатга олинса, 1 кг товар маҳсулотни олиш жараёнида 98,9 кг намлик йўқотилиши керак бўлади.

Намликнинг ҳаммаси биомассани олиш технологиясида турли усуллар ёрдамида йўқотилиб, уларни иккита асосийсига ажратиш мумкин: гидромеханик ва иссиқлик-физикавий. Иккинчисига турли типдаги буғлатиш аппаратлари ва қуритгичларда суспензияларнинг қуритилиши киради. Гидромеханик сувсизлантириш иккита оператордан иборат: суспензияни флотацион бойитиш ва уларни ликопчали сепараторларда концентрациялаш.

1. Микробиологик синтез жараёнида суспензияда ферментация босқичида САМ (сирт актив моддалар) лигнин, гуминли моддалар ва ҳужайралар метаболизмининг мураккаб таркибли маҳсулотларининг эрувчан фракциялари кўринишида ҳосил бўлади.

Флотация жараёни бир нечта босқичда амалга ошади: суюқликда қалқиб чиқадиган газ пуфагининг сиртига ҳужайраларнинг маҳкамланиши, уларнинг пуфак билан бирга структурланган кўпикнинг юқори қатламига

чиқарилиши ҳамда кўпик ва флотаторнинг филтрланиб бўлган микроорганизмлар билан бирга чиқариб ташланиши.

Флотация жараёнига таъсир этувчи омиллар:

1. Ҳажмий
2. Адгезив
3. Планктонлик
4. Озуқа муҳити кимёвий моддаларининг қовушқоқлиги
5. Озуқа моддаларининг кислоталилик хусусияти
6. Озуқа моддаларининг тузлар сақлаши

Микроорганизмларнинг газ пуфаги сиртида сорбцияланиш хусусияти кўпгина омиллар билан белгиланади. Хужайраларнинг флотационирлашга лаёқати уларнинг сирт қисмидаги ҳолатига, полисахаридларнинг борлигига ва таркибидаги боғланган сувга боғлиқ. Силлиқ қобикли алоҳида хужайралардан кўра шохланган конгломератлар яхшироқ флотацияланади.

Флотацияланадиган ачитқилар муҳит билан ювилганда ўзининг пишиқ сувли қобиғини йўқотади ва меофоб қаттиқ таналар сингари газ пуфакчалари билан ўзаро таъсирлашади. Хужайра қобиғининг сиртида тўпланиб, унга меофоб хусусиятларни берувчи модда сифатида азот тутувчи полисахарид-хитин ҳисобланади.

Культурал муҳитнинг кислоталиги ҳам флотация жараёнига таъсир қилади. Энг яхши флотацияланиш $pH = 4,5$ да кузатилади.

Шунингдек, флотация жараёни, асосан, (бошқа ижобий омиллар мавжуд бўлганда) газ пуфаклари сиртининг юзасига ҳам боғлиқ бўлади. Исбот тариқасида хужайраларнинг газ пуфаги сиртида жойлашиш схемасини кўриб чиқамиз.

Ачитқи хужайраларининг шохи шартли равишда диаметри $d_{хуж}$ ва узунлиги $l_{хуж}$ бўлган цилиндр ҳажмига мос тушади, деб фараз қиламиз. Ушбу шохнинг хужайра массаси

$$m_{хуж} = \pi d_{хуж}^2 \cdot l_{хуж} (1 - \varepsilon_1) \rho_{хуж} / 4 ,$$

бунда, ε_1 — шартли цилиндр ичида суюқликнинг улуши (шоҳнинг алоҳидаланганлиги).

1 м³ суспензиядаги хужайра шоҳларининг массаси $m=x(1-\varphi)$, уларнинг

$$\text{сони эса } n=m/m_{\text{хуже}}=4x(1-\varphi)/[\pi d_{\text{хуже}}^2 \cdot l_{\text{хуже}} (1-\varepsilon_1)\rho_{\text{хуже}}] \quad (1)$$

x – суспензия ичида биомасса концентрацияси, кг/м³;

φ - флотосистеманинг газ таркиби.

Берилган сондаги шоҳларнинг газ пуфаклари сиртида маҳкамланишининг шартини $4\pi d_{\text{хуже}}^2 / 4 \leq a\varepsilon_2$ кўринишда ифодалаш мумкин,

бунда,

a – пуфаклар сиртининг нисбий майдони;

ε_2 - хужайралар билан қопланган юза улуши.

Ушбу шарт, 1-формула инобатга олинса, қуйидаги ифодаланишига олиб келади:

$$(2) \quad x(1-\varphi)/[l_{\text{хуже}} (1-\varepsilon_1)\rho_{\text{хуже}}] \leq a\varepsilon_2 \quad \text{ва бу суспензиядаги биомассанинг}$$

X концентрациясида газ пуфакларининг сиртида ҳамма хужайралар маҳкамлана олиши учун сиртнинг нисбий майдони қандай бўлиши кераклигини кўрсатади.

Флотатор ишининг эффективлиги флотация коэффиценти орқали баҳоланади:

$$K_\varphi = x_\kappa / x_n,$$

бунда,

x_0 – флотацияланган кўпикдан ажратиб олинган суспензиядаги биомасса таркиби;

x_b – бошланғич суспензияда биомасса концентрацияси.

Флотация жараёнининг моддий балансидан кўришиб турибдики, K_φ катталиги фақат бошланғич φ_b ва охириги φ_0 кўпикнинг газ таркибига боғлиқ бўлади.

Ҳақиқатдан ҳам, флотация жараёнининг боши ва охирида кўпикни ҳосил қилувчи газ пуфаклари сиртида ҳамма хужайралар жойлашиб олса, уларнинг умумий массаси

$$m = V_{жб} \cdot x_{б} = V_{жс} \cdot x_{с}, \quad (3)$$

бунда,

$V_{жб}, V_{жс}$ - флотациядан жараёнидан олдин ва кейин суспензиянинг кўпикдаги ҳажмлари.

Кўпиклардаги газ таркиби мос равишда қуйидагича бўлади:

$$\begin{aligned} \varphi_{б} &= V_z / (V_z + V_{жб}) \\ \varphi_{с} &= V_z / (V_z + V_{жс}) \end{aligned} \quad (4)$$

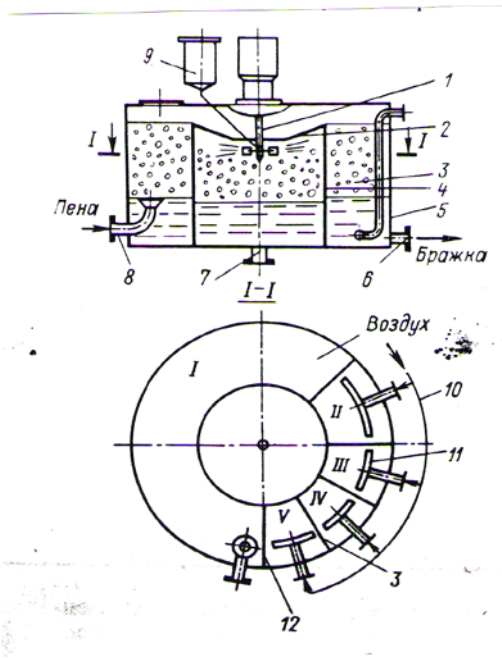
Флотация жараёнида газ кўпикдан ажралмайди ва кўпикда хужайраларнинг бутун массаси қолади, деб қабул қилинса, яъни $m/V_z = const$ бўлса, унда (3) ва (4) дан қуйидаги ҳосил бўлади:

$$K_{\phi} = x_{с} / x_{б} = \varphi_{с} (1 - \varphi_{б}) / [\varphi_{б} (1 - \varphi_{с})] \quad (5)$$

Қаттиқ фазанинг газ-суюқлик системаси билан таъсирланишининг моддий балансларига асосланган (2) ва (5) тенгламалар флотация жараёнининг статикасини белгилайди.

Барботажли флотаторларнинг конструкциясини асосан, уларга ферментёрдан келиб тушадиган газ-суюқлик аралашмасининг структураси белгилайди. Агар бу аралашма етарлича ривожланган нисбий юза майдони α га эга бўлса, флотаторда ҳавонинг қўшимча киритилиши ҳисобига ривожланган нисбий юзага эга газ-суюқлик системаси ҳосил бўладиган барботажли зонаси бўлади. Газ-суюқлик аралашмасининг қатламларга ажралиши содир бўладиган флотаторнинг иккинчи зонаси кўпикка минимал механик таъсир бўладиган шароитларда ишлаши керак. Акс ҳолда, газ пуфакларининг ёрилишида улардан ажраб чиққан хужайралар ранги очлаштирилган суюқликка тушади.

22-расм. Флотатор



Ушбу флотатор туб қисми ясси бўлган цилиндрсимон идиш (5) кўринишда бўлиб, унинг ичига конуссимон узукли лотокка (2) эга стакан (4) ўрнатилган бўлади. Идиш (5) ва стакан (4) орасидаги узуксимон бўшлиқ радиал тўсиқлар орқали бешта секцияга ажратилган бўлади. I ва V секциялар орасидаги тўсиқ (12) флотатор тубигача етиб боради, бошқа секциялар орасидаги тўсиқлар (3) эса туб қисмигача етиб бормайди. Ҳар бир кичик секциянинг пастки қисмида барботатерлар (11) ўрнатилган бўлиб, улар ҳаво етказиш учун хизмат қилувчи коллекторга (10) уланган бўлади. Марказий стакан (4) нинг юқори қисмига механик кўпик ўчирувчи (1) жойлаштирилади. Ферментёрдан чиқаётган газ-суюқлик аралашмаси флотаторга патрубок (8) орқали киритилади. I секциянинг узуксимон бўшлиғи бўйлаб ҳаракатланаган сари аралашманинг қатламларга ажралиши кузатилади. Бражка II ва V секциялар орқали кетма-кет оқиб ўтади ва у ерда барбатёрлар орқали киритилган ҳаво таъсирида кўшимча равишда кўпикланади. Ранги очлаштирилган бражка флотатордан штуцер (6) орқали чиқарилади.

Ачитқи билан бойитилган кўпик конуссимон лотокка (2) қўйилади ва ундан марказий стаканга (4) оқиб тушади. Бу ерда кўпик механик кўпик ўчирувчи (1) билан бузилади, бунга бачокдан (9) узатиладиган кимёвий кўпик ўчирувчи ёрдам беради. Сўнг кўпик штуцер (7) орқали чиқариб юборилади.

Бундай флотаторнинг асосий камчилиги, газнинг биомассани тугатиш мақсадида охириги секцияларга юборилишида уларда ҳосил бўладиган кўпик

марказий стаканга қуюқлаштирилган суспензияни суюлтириб юборадиган қўшимча мақдордаги суюқликни чиқаради.

Агар ферментатордан чиқаётган газ-суюқлик аралашмаси газ пуфакларининг етарлича ривожланган юзасига эга бўлса, у турбулентликнинг ташқи манбалари томонидан ҳеч қандай таъсирга учрамасдан флотатор ичида ҳаракатланиши керак. Ушбу шартга тўғрибурчак остидаги кесимли горизонтал канал (кути) кўринишида ясалган флотатор энг мос тушади.

1. Суюқликлар аэрациясининг эҳтимолдаги усулларини таҳлил қилиб, В.И.Классен суюқликдан газ ажралганда кичик дисперсли зарраларнинг флотация жараёнини яхшилаш мумкинлигини назарий жиҳатдан асослаб берди, негаки бу ҳолда пуфакчалар бевосита зарраларнинг сиртида ҳосил бўлади. Генри қонунига биноан, бунга суюқлик босими пасайганда ундаги газ эришининг камайиши орқали эришилади. Босим камайишининг шартларига биноан вакуумли ва напорли флотация ажратилади.

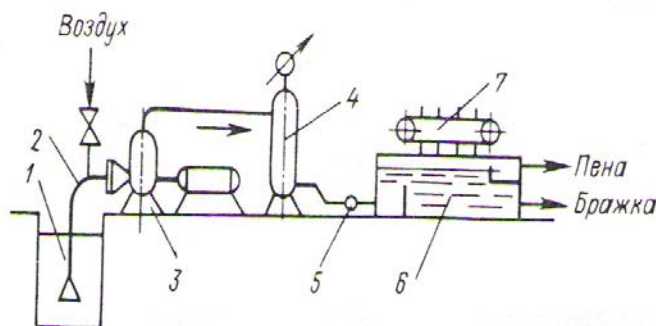
Биринчи ҳолда атмосфера босимида газ билан тўйинган суспензияли идишда газ ажралишини таъминловчи вакуум ҳосил қилинади. Вакуумли флотациянинг бошқа усулларга нисбатан афзаллиги шундан иборатки, бунда пуфакли газнинг ҳосил бўлиши, уларнинг заррачалар билан ёпишиши ва пуфакча-заррача агрегатларининг қалқиб чиқиши тинч муҳитда содир бўлади, агрегатлар бузилишининг эҳтимоллиги минимал даражагача етказилади ҳамда суюқликнинг ҳаво билан тўйинишига сарфланадиган энергия кам миқдорда талаб қилинади.

Вакуумли флотация жараёнининг камчиликларига суюқликнинг газ пуфаклари билан паст ва кичик босим ўзгариши билан чегараланган даражадаги тўйинишини киритиш мумкин. Бу эса уни тортилган заррачаларнинг концентрацияси $0,25-0,3 \text{ кг/м}^3$ бўлган суспензияларни қуюқлаштиришда қўллашга имкон бермайди.

Напорли флотация жараёнининг негизи шундан иборатки, ишланаётган суспензияда ўта тўйинган газ эритмаси олдиндан ҳосил қилинади, кейин эса у суюқликдан жуда кичик пуфакчалар кўринишида ажралиб чиқади.

Суспензиянинг ҳаво билан тўйиниши флотаторга олиб борадиган сўрувчи ёки узатувчи қувурларда трубопроводларда, насос ёрдамида ҳосил қилинадиган юқори босим остида амалга оширилади. Атмосфера босимида ишлайдиган флотацион аппаратда газнинг эрувчанлиги камаяди ва бутун ҳажм бўйича майда дисперс пуфакчалар бир маъёрда ажрала бошлаб, улар хужайралар устига маҳкамланади ва уларни флотациялайди. Ушбу усул орқали тортилган моддалар концентрацияси $4-5 \text{ кг/м}^3$ ва ундан ортиқ бўлган суспензияларни ажратиш мумкин. Напорли флотация оддий усуллар ёрдамида олдиндан флотацияланган бижғитишдан олдинги босқичда қўлланилади.

Курилма схемаси 2-расмда берилган.



23-расм. Напорли флотаторни ўрнатиш схемаси.

Резервуар – йиғгич (1) дан қувур (2) орқали суспензия насос (3) билан тортиб олинади, ҳамда напорли бак (4) ва босим регулятори (5) орқали флотацион камеранинг (6) қабул қилиш бўлимига ўтказилади. Сўрувчи насоснинг қувурида хавонинг сўрилиши учун патрубк жойлашган. Насос орқали напорли резервуарга тушган ҳаво юқори босим остида суюқликда эрийди. Напорли бак ҳажми тўйинишнинг керак бўлган давомийлигига (30 сек. дан 300 сек. гача) мўлжалланади.

Насос 0,15 дан 0,4 МПа ва ундан юқори бўлган ортикча босимни ҳосил қилади. Бундай босим ва 0.03 дан 0,05 м³ гача ҳаво эрийди. Ушбу микдор босимнинг кескин камайишидан кейин эритмадан ажралган микропуфакчалар ҳисобига флотацион камеранинг қабул қилиш қисмида ҳаво-сувли «эмульсия» ҳосил бўлиши учун етарли ҳисобланади. Пуфакчалар хужайраларга ёпишиб, уларни кўпикли қатламга олиб чиқади. Флотацион камеранинг юзасида қирувчи транспортер (7) ёрдамида йиғиб олинган кўпик олиб кетувчи лотокка ҳайдалади. Ранги очлаштирилган бражка камеранинг пастки қисмидан олиб ташланади.

Агар насос орқали ўтаётган ҳаво ҳажми ҳайдалаётган суюқлик ҳажмидан 2-3% га катта бўлса, бу ҳолат унинг ишлашига салбий таъсир кўрсатади. Бунда ҳаво суюқликка напорли трубопровод ёки напорли трубопроводни сўрувчи трубопровод билан боғловчи тўсиқ устида ўрнатилган ҳаволи эжектор орқали киритилади.

1. Тортилган заррачаларни суюқликдан электролизда ажратиб чиқадиган газ пуфаклари ёрдамида ажратиб олиш жараёни электрофлотация дейилади. Бошқа флотация турларига нисбатан электрофлотация унинг афзалликлари бўлиб ҳисобланган қуйидаги принципиал ўзига хосликлар ва фарқланувчи белгиларга эга. Электролизда ўта юпқа диспергирланган газлар ажралади. Агар механик типдаги флотаторларда ҳосил бўладиган газ пуфакларининг ўртача диаметри 0,8-0,9 мм, пневматик флотаторларда ўртача 2 мм, вакуумли ва напорли флотацияда 0,1-0,5 мм ташкил этса, электрофлотаторларда катталиги 100 мкм дан кичик пуфакчалар ҳосил бўлади. Бундан ташқари, электролизли газларнинг пуфакчалари катталиги бўйича бир маъёردа бўлади ва электродлардан ажралганидан сўнг суюқликда бўлган вақти давомида доимий диаметрларини сақлаб қолади.

Оқим зичлигини ўзгартириб, флотацион муҳитда газ пуфакларининг жуда юқори концентрациясини ҳосил қилиш, мумкин, бу эса юпқа ва ўта юпқа заррачаларнинг флотациясига ёрдам беради.

Электролиз токи параметрларини ўзгартириш, электродлар юзасининг мос бўлган геометриясини танлаш ва маълум катталиқдаги рН ҳосил қилиш пуфакчалар дисперслигини аста-секинлик билан, кенг диапазонда ўзгартиришга имкон беради. Электродлар сифатида маълум қалинликдаги симдан ясалган сеткани ишлатиб, электролизли газларнинг белгиланган катталиқдаги пуфакчаларини ҳосил қилиши мумкин.

Электролитик газларнинг пуфакчалар билан бирга аралашмада ишлатилганда, улар йирикроқ заррачаларнинг флотация жараёни активаторлари бўлиб хизмат қилиши мумкин. Заррачаларнинг юзасида электролитик газлар майда пуфакчаларининг бор бўлиши уларга ҳавонинг йирикроқ пуфакчалари ёпишишини осонлаштиради.

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.ziyonet.uz