

ҚАРШИ МУХАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

«МАГИСТРАТУРА» бўлими

**5A320401-Ноорганик моддалар кимёвий технологияси (минерал ўғит-
лар кимёвий технологияси)
мутахасислиги 2-курс магистранти
нинг**

Минерал ўғитлар ишлаб чиқариш назарияси ва технологик
хисоблари фанидан

КУРС ИШИ

Мавзу: *Аралаштиргичли қурилмани ҳисоблаш*

Бажарди :

Шабарова У.Н.

Қабул килди :

т.ф.н. Ю.Х.Хидирова

Қарши – 2014 й

Мавзу: *Аралаштиргичли қурилмани ҳисоблаш*

РЕЖА:

КИРИШ.

1. АРАЛАШТИРГИЧЛИ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТУШУНЧАСИ
2. СУЮҚЛИКНИ АРАЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ
3. ПЛАСТМАССАЛАРНИ АРАЛАШТИРИШ
4. СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ АРАЛАШТИРИШ
5. АРАЛАШТИРИШ МОСЛАМАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

ХУЛОСА

Фойдаланилган адабиётлар

КИРИШ.

Сифатли маҳсулот ишлаб чиқариш, маҳсулот олишни ташкил этиш, бошқариш, таҳлил қилиш ва назорат қилиш демакдир. Бунда соҳа фаолияти ва ишлаб чиқариш соҳасида банд бўлган ходимларни самарали бошқариш муҳим аҳамиятни касб этади.

Ҳозирги пайтда Ўзбекистонда кимё саноатининг мавжудлиги, ривожланганлиги ва маҳсулотларни ишлаб чиқариш соҳасида рақобатнинг пайдо бўлганлиги ҳамда юртимизда ишлаб чиқариладиган маҳсулотларга бўлган талабларининг ошганлигини алоҳида таъкидлаш мумкин.

Кўпгина ишлаб чиқариш соҳаларининг олдида турган асосий муаммо маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлашдир. Бу ишлаб чиқариш стратегиясини ишлаб чиқиш, замонавий технологияларни тадбиқ этишни ўз ичига олади.

Бундан келиб чиқадики ишлаб чиқаришни рақобатбардошлигини ошириш иқтисодни мустаҳкам режимда олиб бориш, ишлаб чиқариш харажатларини ва маҳсулот таннархини пасайтириш билан эришилади

Суспензия ва эмульсиялар ҳосил қилиш учун суюқлик муҳитларида аралаштириш жараёни қўлланилади. Пластик ва сочилувчан материалларни қориштиришдан мақсад, таркибида қаттиқ, суюқ ва пластик қўшимча моддали, бир жинсли асосий масса олишдир.

Аралаштириш пайтида иссиқлик, масса ва биокимёвий жараёнлар интенсивлашади. Аралаштириш жараёнини амалга ошириш учун турли усуллар ва аралаштиргич конструкциялари қўлланилади.

1. АРАЛАШТИРГИЧЛИ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТУШУНЧАСИ

Суспензия ва эмульсиялар ҳосил қилиш учун суюқлик муҳитларида аралаштириш жараёни қўлланилади. Пластик ва сочиловчан материалларни қориштиришдан мақсад, таркибида қаттиқ, суюқ ва пластик қўшимча моддали, бир жинсли асосий масса олишдир.

Аралаштириш пайтида иссиқлик, масса ва биокимёвий жараёнлар интенсивлашади. Аралаштириш жараёнини амалга ошириш учун турли усуллар ва аралаштиргич конструкциялари қўлланилади.

Аралаштириш сифати фазаларни қориштириш даражаси билан характерланади.

Аралаштириш қурилмасининг бутун ҳажмидаги фазаларни қориштириш даражаси I қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланиши мумкин:

$$I = 1 - \frac{\sum_1^m \frac{\Delta x'}{100 - x_{ap}} + \sum_1^n \frac{\Delta x''}{x_{ap}}}{m + n} \quad (1)$$

бу ерда m – таҳлил учун олинган намуна, $\Delta x > 0$; $\Delta x'$ - аралаштиргичдаги мусбат концентрациялар фарқи ва у ушбу формуладан топилади $\Delta x' = x - x_{ap}$; x_{ap} - идеал қориштиришда аралашмадаги заррачалар концентрацияси бўлиб, у қуйидаги формуладан аниқланади:

$$x_{ap} = \frac{100V_k \cdot \rho_k}{V_c \rho_c + V_k \rho_k}$$

бу ерда V_k - асосий массада (суюқликда) тақсимланган қаттиқ заррачалар ҳажми; ρ_k, ρ_c - аралашмадаги қаттиқ заррача ва суюқлик зичликлари; V_c - суюқлик ҳажми; n – таҳлил учун олинган намуналар сони, $\Delta x'' < 0$; $\Delta x''$ - манфий концентрациялар фарқи, $\Delta x'' = x - x_0$ формуладан ҳисоблаб топилади.

Фазаларни қориштириш даражаси 0 дан 1 гача ўзгариши мумкин. Агар, компонентлар идеал қориштирилса, $I = 1$ га тенг бўлади.

2. СУЮҚЛИКНИ АРАЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ

Суюқликларни аралаштириш пневматик, циркуляцияли, статик ва механик усулларида олиб борилади.

Пневматик аралаштириш учун сиқилган газ (кўпинча сиқилган ҳаво) суюқлик қатлами орқали ўтказиш йўли билан амалга оширилади. Суюқлик қатламида газни бир текисда тақсимлаш учун барботер ишлатилади. Барботернинг тешикчали трубалари аралаштиргич тубига ўрнатилади. Бу усул ўртача қовушқоқликка (~200 Па·с) эга суюқликларни аралаштириш учун ишлатилади. Жараён тезлиги паст ва энергия сарфи кўп бўлади.

Айрим ҳолларда аралаштиришни инжекторлар ёрдамида ҳам амалга оширилади. Сиқилган ҳаво ёрдамида аралаштириш учун эрлифт принципини ҳам қўлласа бўлади.

Аралаштиргичда суюқлик эркин юзаси бирлигидан вақт бирлигида ўтаётган газ миқдорига аралаштириш интенсивлиги деб аталади.

Саноатда қуйидаги газ сарфлари ишлатилади:

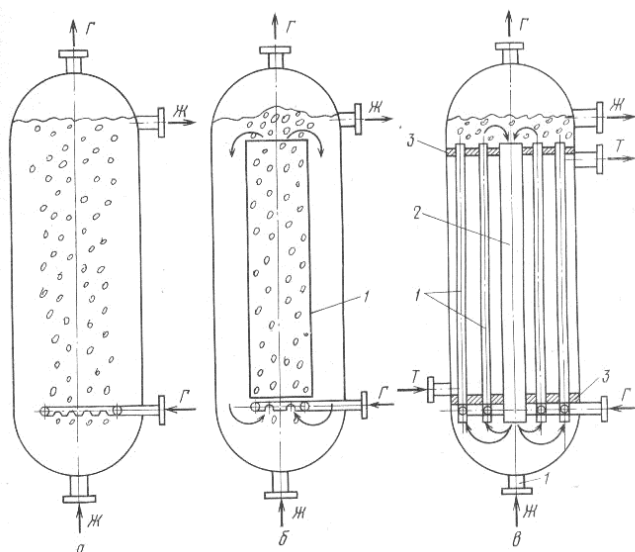
1 жадвал

	Аралаштириш интенсивлиги	Газ сарфи, м ³ /(м ² ·мин)
	Паст	0,4
	Ўртача	0,8
	Юқори	1,2

Пневматик аралаштириш усулининг қўлланиши чекланган бўлади, чунки айрим ҳолларда зарарли жараёнлар, яъни оксидланиш ёки маҳсулотнинг буғланиши юз бериши мумкин. Шунинг

учун, ушбу усул газ ва суюқ фазалар ўзаро тўқнашуви рухсат этилган ҳолларда ишлатилиши мақсадга мувофиқдир.

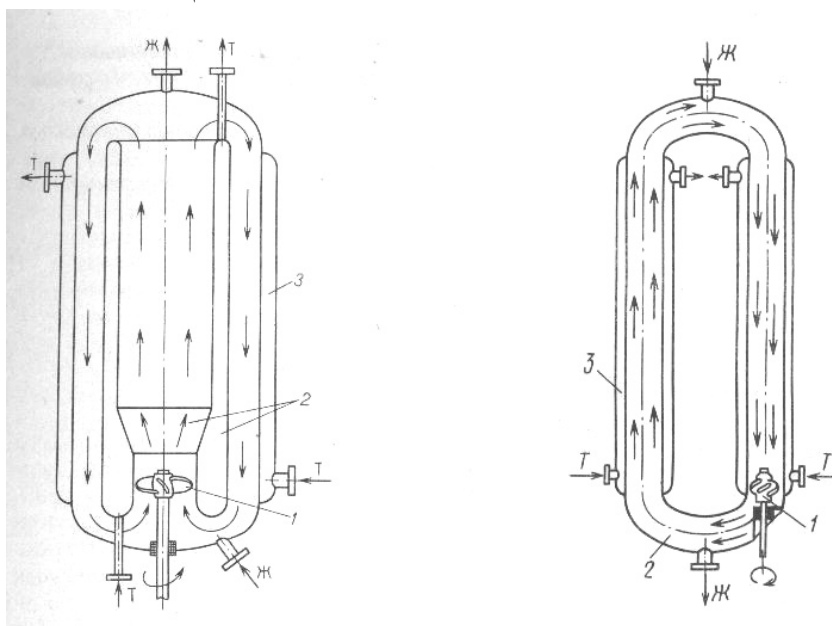
3.48-расмда пневматик аралаштиргичларнинг айрим конструкциялари келтирилган.



1-расм. Сиқилган даво ёрдамида аралаштириш.

а - марказий барботерли; б - газлифт (эрлифт) труба; в - газлифт ва марказий циркуляция труба қобик - труба-ли қурилма.

1 - газлифт трубалари; 2 - циркуляция труба; 3 - тешикли труба панжалари; с - суюқлик; г - газ; из - ис-сиқлик элткич



2-расм. Диффузорли ва винтсимон аралаштиргичли қурилма.

1 - винтсимон аралаштиргич; 2 - иссиқлик алмашиниш камерали диффузор; 3 - филоф; из - иссиқлик элткич; с - аралаштирилаётган суюқлик.

ёпиқ циркуляцион контур ҳосил қилинади. Насос вазифасини одатда уч парракли винтсимон аралаштиргич бажаради. Шунинг учун, бундай аралаштиргичлар ҳисоби ўқли насослар ҳисобига ўхшашдир.

Статик аралаштириш. Қовушоқлиги ўртача суюқлик, ҳамда газ суюқлик билан аралашти-

Агар, сиқилган ҳаво қурил-манинг пастки қисмига юборилса, унда эрлифт ҳосил бўлади (1а-расм). Ҳаво қурилманинг қанчалик юқори қисмига узатилса, шунчалик сиқиш учун энергия сарфи кам бўлади. Шунинг учун, ҳавони ба-ландлиги кам қатламларга юбориш керак, яъни пневматик аралашти-риш учун диаметри катта, баланд-лиги кичик бўлган қурилмаларни қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Пневматик аралаштириш жа-раёнини интенсивлаш учун қурил-маларда газлифт (эрлифт) труба-ри ўрнатилади. Ушбу трубалар суюқликни кўп марта циркуляция қилишини таъминлайди (6.286-расм). Бунинг учун, икки томони очик газлифт труба қурилма марка-зига жойлаштирилади. Сиқилган ҳаво газлифт труба ичига узати-лади ва кўтарилиб оқим қанчалик катта бўлса, аралаштириш шунчалик самарали бўлади.

Иссиқликни узатиш ва ажра-тиб олиш учун газлифт ва марказий циркуляция труба қурилмалар яратилган (1в-расм).

Циркуляцияли аралашти-риш, насос ёрдамида амалга оши-рилади. Бунда, «аралаштиргич – насос – аралаштиргич» ёпиқ систе-масида суюқлик узлуксиз айланиб юради.

Аралаштириш жараёнининг интенсивлиги, циркуляция карра-лигига, яъни вақт бирлигида насос иш унумдорлигининг, қурилма ичидаги суюқлик ҳажми нисбатига боғлиқ. Айрим ҳолларда насослар ўрнига буг инжекторлари қўллани-ши ҳам мумкин.

Ундан ташқари, турли соҳа-ларда йўналтирувчи труба (диффу-зор)ли винтсимон аралаштиргичлар ҳам ишлатилади (2-расм).

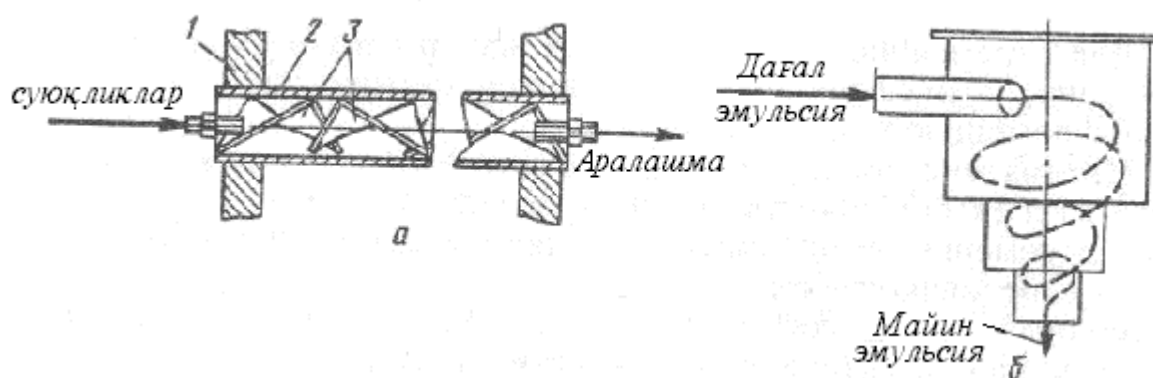
Бу турдаги қурилмаларда

риш бирорта фазанинг кинетик энергияси ҳисобига статик аралаштиргичларда олиб борилади (3-расм).

Одатда, статик аралаштиргичлар реакторгача бўлган труба қувурига ёки бевосита реакторнинг ўзига ўрнатилади.

3а-расмда газ ва суюқликларни аралаштириш учун мўлжалланган носимметрик, легирланган пўлат пластиналарни бураш йўли билан олинган ясама элементли аралаштиргич тасвирланган.

Ҳар бир элементнинг геометрик характеристикалари бураш бургачи ва йўналиши, ҳамда элемент диаметрининг узунлигига нисбати билан ифодаланади. Ўрнатилиши зарур бўлган элементлар сони суюқлик қовушқоқлигига, ҳамда аралаштирилаётган суюқликлар қовушқоқлиги нисбатига боғлиқдир. Агар, суюқлик ва фазалар ўртасидаги қовушқоқликлар фарқи қанча катта бўлса, шунчалик кўп элементлар ўрнатилиши зарур.



3-расм. Статик аралаштиргичлар.

а- цилиндр, ясама элементли; б- эмульсор.

1- фланец; 2- қобик; 3- аралаштирувчи элемент.

3б-расмда ёғ - фосфатидли эмульсиясини ишлаб чиқариш учун мўлжалланган уюрмали эмульсор кўрсатилган. Босим 0,3...0,36 МПа бўлганда, уюрмали эмульсор юқори самарали эмульгация қилишни таъминлайди. Бу турдаги қурилмалар содда, тайёрланиши осон ва фойдаланишда қулай. Ишлаш принципи - марказдан қочма пуркагич эффектига асосланган. Олинган 3 мкм ўлчамли заррачалардан таркиб топган эмульсия 24 соат давомида ҳам қатламларга ажралмайди.

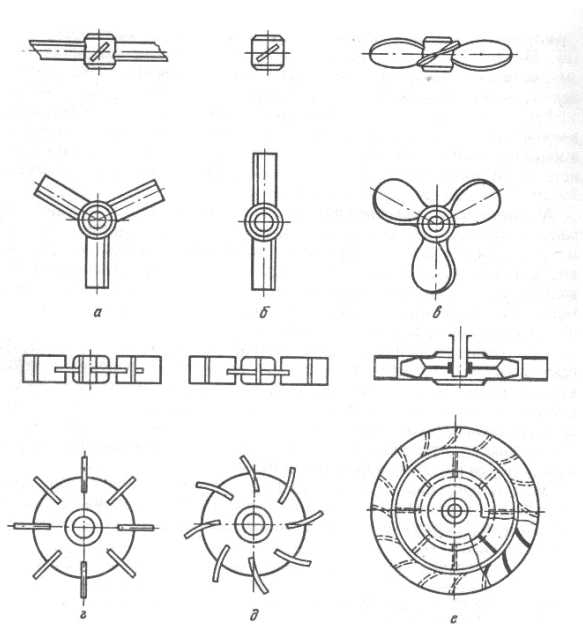
Механик аралаштириш «суюқлик - суюқлик», «газ - суюқлик» ва «газ-суюқлик - қаттиқ жисм» системали гидромеханик, иссиқлик ва масса, ҳамда биокимёвий жараёнларни интенсивлаш турли хил аралаштириш мослама (аралаштиргич) лар ёрдамида амалга оширилади. Аралаштиргич, айланувчи ўқга ўрнатилган, турли хил парраклардан таркиб топган мослама.

Кимё ва нефт-газ саноатларида қўлланиладиган ҳамма аралаштириш мосламаларини 2 гуруҳга ажратса бўлади: биринчи гуруҳга парракли, турбинали ва пропеллерли; иккинчи гуруҳга - махсус - винтли, шнекли, лентали, ромли, якорли, пичоқли ва бошқа мосламалар киради. Биринчи гуруҳ суюқликлар учун бўлса, иккинчиси эса - пластик ва сочиловчан материалларни аралаштириш учун хизмат қилади.

Ишчи органининг айланиш частотасига қараб аралаштириш мосламалари секин ва тез юрар гуруҳларга бўлинади.

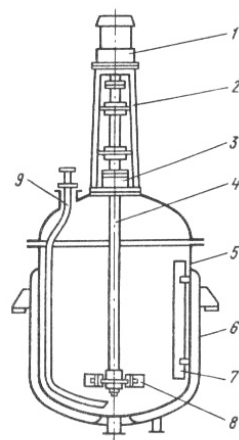
Парракли, лентали, якорли ва шнекли аралаштиргичлар секин юрар мосламалар қаторига киради (4а,б-расм). Уларнинг айланма частотаси 30...90 мин⁻¹, қовушқоқ муҳитларда паррак учидаги айланма тезлиги - 2...3 м/с.

Парракли аралаштиргичлар афзалликлари: мослама содда ва нархи қиммат эмас.



4а-расм. Аралаштиргичлар турлари.

- а - уч парракли; б - икки парракли;
- в - пропеллерли; г - турбинали очик;
- д - кия парракли, турбинали, очик;
- е - турбинали ёпиқ.



4в-расм. Аралаштиргичли қориштиргич.

- 1 - узатма; 2 - узатма таянчи; 3 - зичлагич; 4 - ўқ; 5 - қобик; 6 - ғилоф; 7 - қайтарувчи тўсиқ; 8 - аралаштиргич; 9 - труба.

Камчиликлари - айланиш ўқи бўйлаб суюқлик оқими кичик бўлади, натижада аралаштиргич ҳажмида суюқлик тўлиқ аралашмайди. Ўқ бўйлаб суюқлик оқими ҳаракатини жадаллаштириш учун парраклар оғиш бурчаги 30° га тенг бўлиши керак.

Якорли аралаштиргичлар қурилма тубининг шаклига мос бўлади. Бу турдаги мосламалар қовушоқ ва ўта қовушоқ суюқликларни аралаштириш учун ишлатилади. Якорли мосламалар ишлаш даврида қурилма девори ва тубини ёпишиб қолган ифлосликлардан тозалаш қобилиятига эга.

Шнекли аралаштиргичлар винтсимон шаклли бўлиб, қовушоқ суюқликларни қориштириш учун мўлжалланган.

Пропеллер ва турбинали аралаштиргичлар тез юрар мосламалар қаторига киради. Уларнинг айланиш частотаси $100 \dots 3000 \text{ мин}^{-1}$, айланма тезлиги $3 \dots 20 \text{ м/с}$.

Пропеллерли аралаштиргичлар 2 ёки 3 парракли қилиб ясалади (6.31в-расм). Ушбу мосламаларга насос эффекти хос бўлади ва суюқликнинг интенсив циркуляциясини ҳосил қилиш учун ишлатилади. Қовушоқлиги $2 \text{ Па}\cdot\text{с}$ бўлган суюқликларни аралаштириш учун қўллаш мумкин.

Турбинали аралаштиргичлар турбина ғилдираклари шаклида бўлиб, парраклари ясси, қия ва эгри чизиқли бўлиши мумкин (4г,д,е-расм). Улар очик ва ёпиқ турли бўлади. Турбина ғилдирагининг ишлаш принципи марказдан қочма кучлар таъсирига асосланган. Ёпиқ аралаштиргич иккита дискдан иборат бўлиб, суюқлик ўтиши учун тешиги бор. Ҳам радиал, ҳам турбина ўқи бўйлаб оқимлар ҳосил қилиш учун қия парракли, турбинали аралаштиргичлардан фойдаланилади. Турбинали мосламалар қурилманинг бутун ҳажмида суюқликни интенсив аралаштиради. Суюқликнинг айлана бўйлаб ҳаракатини камайтириш ва қурилмада ўрама ҳосил бўлишини бартараф қилиш учун цилиндрсимон қайтарувчи тўсиқлар ўрнатилади.

Турбинали аралаштиргичлар қовушоқлиги $500 \text{ Па}\cdot\text{с}$ гача бўлган суюқликларни ва дағал суспензияларни аралаштириш учун қўлланилади.

Қопқоқли қобик, узатма ва аралаштиргичлардан ташкил топган типик қориштиргич 4-расмда кўрсатилган.

Ишчи ғилдирак $200 \dots 2000 \text{ айл/мин}$ частота билан айланма ҳаракатланади. Турбина ғилдираги марказдан қочма куч таъсирида суюқликка тегишли энергия беради. Суюқлик аралаштиргич марказий тешигидан кириб, у ерда марказдан қочма куч таъсирида тезланиш олган ҳолда радиал

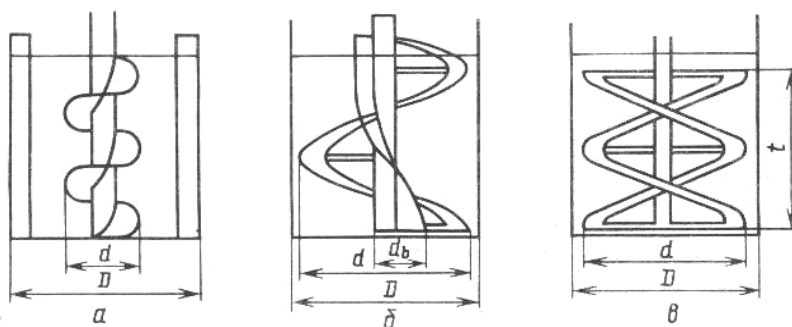
йўналишида чиқиб кетади. Турбинада суюқлик вертикал йўналишдан горизонталга ўтади ва ундан катта тезликда чиқиб кетади. Бу турдаги қурилманинг самарадорлиги юқори.

Турбинали аралаштиргич диаметри қурилма қобиғи диаметрининг 0,15...0,35 улушини ташкил этади. Бу қурилмалар қовушоқлиги 1...700 Па·с га тенг суюқликларни аралаштириш учун мўлжалланган.

3. ПЛАСТМАССАЛАРНИ АРАЛАШТИРИШ

Кимё саноатида пластик массаларни аралаштиришда, озиқ-овқат саноатида нон ёпиш, макарон ва қандолат маҳсулотларини ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бу жараёнда на фақат турли компонентлар қориштирилади, балки, хамир эзиб қориштирилади, ҳаво билан тўйинтирилади ва маълум бир хоссаларга эга бўлади.

Аралаштириш жараёни даврий ва узлуксиз қориштиргичларда олиб борилиши мумкин. Бу турдаги қурилмалар ичида ромли, шнекли ёки лентали аралаштиргичлар вертикал ёки горизонтал ўқда ўрнатилади (5-расм).



5-расм. Шнекли (а) ва лентали (б, в) аралаштиргичлар схемаси.

Шнекли аралаштиргич истеъмол қилаётган қувватни аниқлаш учун ушбу тенглама қўлланиши мумкин:

$$Eu_m = \frac{71}{Re_m} \quad \text{ёки} \quad N = A d_m \cdot n^2 \mu \quad (2)$$

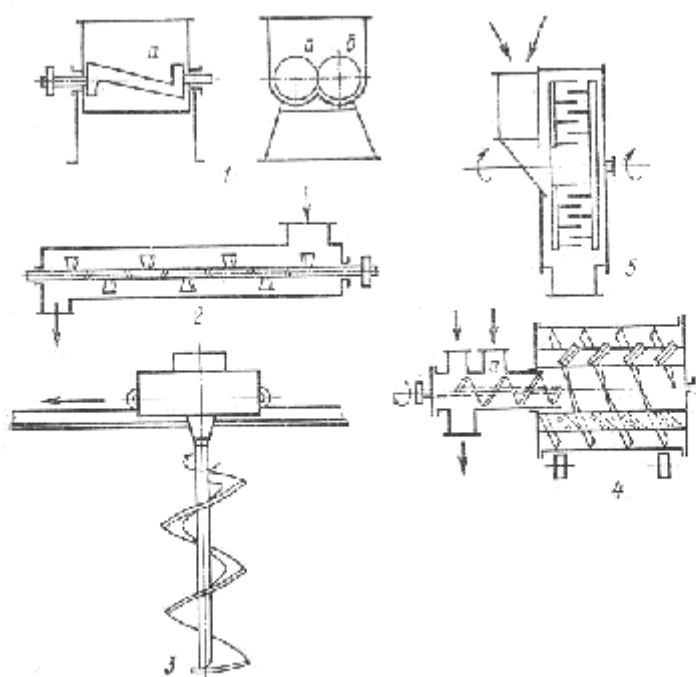
бу ерда d_m - аралаштиргич диаметри; A - аралаштиргич мосламасининг геометрик нисбатлари функцияси сифатида топиладиган коэффициент.

4. СОЧИЛУВЧАН МАТЕРИАЛЛАРНИ АРАЛАШТИРИШ

Одатда сочилувчан материалларни аралаштириш учун мўлжалланган қурилмалар ишлаш принципи, тезлик характеристикалари ва конструктив белгиларига қараб гуруҳларга ажратилади.

Ишлаш принципига қараб даврий ва узлуксиз ишлайдиган аралаштириш қурилмалари бўлади. Даврий ишлайдиган қурилмаларга барабанли, лентали, марказдан қочма, айланувчи роторли, червяк - парракли ва мавҳум қайнаш қатламли аралаштиргичлар киради. Узлуксиз ишлайдиган қурилмаларга эса - барабанли, червяк - парракли, роторли ва бошқа турдаги аралаштиргичлар киради.

Тезлик характерискаларига қараб тез ва секин юрар қурилмалар бўлади. Тез юрар аралаштиргичлар бир ва икки поғонали бўлиши мумкин. Биринчи поғона иситиладиган, иккинчиси эса - совутиладиган бўлиши мумкин.



6-расм. Сочилувчан материаллар аралаштиргичларининг асосий турлари.

а - парракли; б, в - шнекли; г - барабанли; д - зарбали.

6.34-расмда аралаштиргичларнинг асосий турлари келтирилган.

Парракли аралаштиргич қарама - қарши йўналишда айланадиган z - симон m ва n парраклардан таркиб топган.

Қурилмага узатилган материал парракларнинг жадал таъсирида самарали қориштирилади. Шнекли қурилмаларда бир вақтнинг ўзида материаллар ҳам қориштирилади, ҳам маълум масофага узатилади (6 б-расм).

6 в-расм шнекли аралаштиргичнинг яна бир тури келтирилган бўлиб, унда бир қатор вертикал шнеклар ҳаракатчан ромларга ўрнатилган бўлади. Бундай қурилмаларда айлантирувчи шнек ромлар аралаштирилаётган материал билан бирга силжийди.

Барабанли қурилмаларда аралаштириш жараёни барабанда амалга оширилади (6г-расм).

Зарбали қурилмаларда жараённинг интенсивлиги аралаштирилаётган материалга билаларнинг кўпдан – кўп уриниши натижасида ҳосил бўлади (6.34д-расм).

Икки поғонали, марказдан қочма турбоқориштиргичнинг умумий кўриниши 7-расмда тасвирланган.

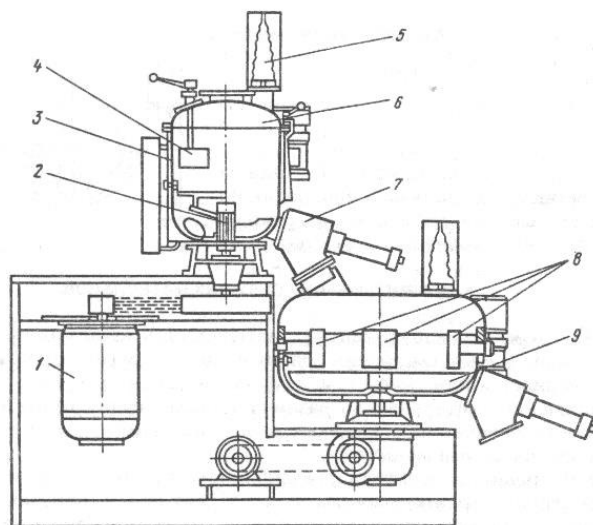
Бундай аралаштиргичлар кукунсимон, қовушоқ ва суюқ материалларни қориштириш учун қўлланилади. Қурилманинг биринчи поғонаси аралашмани гомогенлаш учун, иккинчиси эса - уни совитиш учун хизмат қилади. Қориштиргич ичида уч парракли аралаштиргич ва пичоқлар комбинациясидан таркиб топган тез юрар ротор айланади (8-расм).

Ротор айланиши пайтида сочилувчан материал қурилма деворига улоқтирилади ва юқорига қараб кўтарилади. Натижада заррачаларнинг циркуляцияли ҳаракат оқими барпо бўлади. Қурилма девори бўйлаб ҳосил бўлган кўтарилувчи оқим нам материални деворга ёпишишига ҳалақит беради. Қориштиргич конструкцияси ротор парракларини ўзини - ўзи тозалашини таъминлайди.

Сочилувчан ва нам материалларни аралаштириш учун мўлжалланган секин юрар қориштиргичлар цилиндр ёки тоғорасимон шакли бўлиб, ён ва тепа қопқоқлар билан беркитилади.

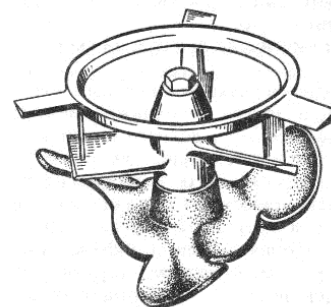
Қориштиргич қобиғи ичида ясси лентали спиралсимон парракли ўқ жойлаштирилади. Материални интенсив аралаштириш учун парраклар чап ва ўнг томонга қараб ўралади. Лентали қурил-

маларда қориштириш элементи 4 та лентадан таркиб топган бўлади. Ташқи лентанинг айланма тезлиги 1,2 м/с га тенгдир.



7-расм. Комбинацияланган турбоқориштиргич.

1 – электр юриткич; 2 - ротор; 3 - иситиладиган ғилоф; 4 - дефлектор; 5 - фильтр; 6 - бурилувчи қопқоқ; 7 –оқиб ўтиш мосламаси; 8 – совутиладиган сегментлар; 9- аралаштирувчи мослама.



8-расм. Турбоқориштиргич ишчи органи.

5. АРАЛАШТИРИШ МОСЛАМАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Аралаштиргич парраклари айланиши пайтида энергия асосан ишқаланиш қаршилигини енгитишга, ҳамда уюмалар ҳосил қилиш ва узилишига сарфланади. Муҳитнинг қаршилик кучи қаршилик коэффиценти ψ га боғлиқ.

Исталган шаклдаги паррак учи учун ўртача ва айланма тезликлари орасида қуйидаги боғлиқлик бор ва у ушбу ифодадан топилади:

$$w_{yp} = a \cdot \omega$$

бу ерда: w - паррак учига тўғри келадиган айланма тезлик; a - пропорционаллик коэффиценти.

Агар, $R = P$ эканлигини инобатга олсак, қаршилик коэффиценти қуйидаги тенгламадан аниқлаш мумкин:

$$\psi = \frac{P}{\rho d^2 \cdot a^2 \cdot \omega^2}$$

бу ерда: P - аралаштиргич паррагига таъсир этувчи куч.

Муҳит қаршилигини енгитиш учун аралаштиргич ўқига маълум миқдорда энергия бериш зарур.

Паррак айланиши учун керакки қувват миқдорини қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$N = P \cdot w_{yp} = P \cdot a \cdot \omega$$

Паррак учидаги айланма тезлик $\omega = \pi d n$ (бу ерда n - аралаштиргичнинг 1 с ичидаги айланиш сони). Агар, охириги тенгламага P ва w_{yp} ларни қўйсак, ушбу ифодани оламиз:

$$N = \psi \rho d^2 a^3 \omega^3 = \psi \rho d^2 a^3 (\pi d n)^3$$

ёки

$$N = \psi \pi^3 \cdot a^3 \cdot \rho \cdot d^5 \cdot n^3$$

Агар, $\psi \pi^3 a^3 = c$ деб белгилаб олсак, унда:

$$N = c d^5 \cdot n^3 \rho$$

Коэффициент c нинг қиймати, тажрибадан олинади. Одатда у идиш ва паррак шаклига, ҳамда Re критерийсига боғлиқ, яъни:

$$c = f(Re)$$

Аралаштиргичлар учун Re катталиги қуйидаги ифодадан топилади:

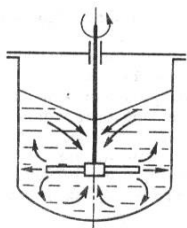
$$Re_m = \frac{w_{yp} \cdot d \cdot \rho}{\mu} = \frac{(a\omega) \cdot d\rho}{\mu} = \frac{(a\pi dn)d\rho}{\mu} = a\pi \frac{\pi d^2 \rho}{\mu}$$

Ўзгармас кўпайтма $a\pi$ ни формуладан тушириб қолдирса бўлади. Унда:

$$Re_m = \frac{nd^2 \cdot \rho}{\mu}$$

Қориштириш учун сарфланадиган қувватни аниқлашга олиб келади. Қориштиришни жадал бориши тажриба натижасига асосланган ҳолда белгиланади.

Қориштиргич турини, ўлчамларини ва айлантириш частотаси танлангандан сўнг истеъмол қувватини ҳисоблашга киришилади. Қориштиргич ишлаганда қурилмада маълум ҳолатда суюқликнинг йўналган оқимлари пайдо бўлади. Суюқликнинг жадал аралашиши иккиламчи оқимлар билан урама ҳаракати ҳосил бўлиши билан амалга ошади. Суюқлик марказдан қочма куч таъсирида, марказдан девор томонга ҳаракатланади. Бундай ҳаракат натижасида қориштиргич марказида паст босим, зонаси ва ўрама ҳосил бўлиб, суюқлик куракнинг пастки ва юқори қисмларидан сўрилади. Суюқлик иккиламчи оқими ва айланма ҳаракати, мураккаб тасвири 8-расмда келтирилган.



9-расм. Қориштиргичда суюқлик циркуляциясининг схемаси.

Суюқликни араштиргичдаги циркуляциясини мураккаб шаклдаги ёпиқ қувурдаги ҳаракат деб тасаввур қилиб, истеъмол қувватини ҳисоблаш учун критериял тенгламани $Eu = f(Re, Fr, \Gamma_1, \Gamma_2, \dots)$ кўринишда олиш мумкин. Суюқлик ҳаракатига оғирлик кучининг таъсири сезиларсиз бўлгани учун, уни ҳисобга олмаймиз. Бунда $Eu = f(Re, \Gamma_1, \Gamma_2, \dots)$ бўлади, $Eu = \Delta p / (\rho w_{yp}^2)$; Γ_1, Γ_2 - параметрик критерий бўлиб, аралаштиргич ва қориштиргичнинг геометрик ўлчамларини характерлайди. Аниқланадиган чизикли ўлчам сифатида аралаштиргичнинг d_m диаметри олинса, суюқликнинг чизикли тезлиги ўрнига, ўхшашлик критерийсида аралаштирувчи кураклар четларидаги айланма тезлик кўйилади:

$$v_{айл} = \frac{\pi d_{ар} \cdot n}{60}$$

бу ерда n - айланишлар сони, c^{-1} .

Куракнинг олди ва орқа текисликларидаги босимлар фарқи, аралаштиргичнинг фойдали қуввати N билан ифодаланади. Насос қувватига мос бўлган ва суюқликни узатиш учун керак бўладиган босим:

$$\Delta p = \frac{N}{V_{сек}} \quad (3)$$

бу ерда $V_{сек}$ - аралаштирилаётган суюқликнинг ҳажми, у суюқлик ҳажмини циркуляция қарралиги кўпайтирилганига тенг, m^3/c .

$$V_{сек} = FHm \quad (4)$$

бу ерда F - қурилманинг кўндаланг кесим юзаси; H - қурилмадаги суюқлик сатҳи баландлиги, м; m - циркуляция карралиги, c^{-1} .

Қурилма ўлчамларини аралаштиргич диаметрига боғлаб ёзамиз, чунки улар ўзаро боғлиқ.

$$F = C_2 d_m^2; \quad H = C_3 d_m \quad (5)$$

Циркуляция карралигини аралаштиргич айланиш частотасига пропорционал деб қабул қилса бўлади:

$$m = C_4 \cdot n \quad (6)$$

$\omega = C_1 \cdot \omega_{\text{айл}} = C_1 \cdot \pi d_m n = C_5 d_m n$ - эканлигини ҳисобга олиб, модификациялашган Эйлер критерийсини оламиз:

$$Eu_m = \frac{N}{(C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5 \cdot \rho \cdot n^3 d_m^5)} \quad (7)$$

C_2, C_3, C_4, C_5 - коэффициентларни ҳисобга олмасак, Эйлер ва Рейнольдсларнинг модификациялашган критерийсини олиш мумкин:

$$Eu_m = \frac{N}{(\rho \cdot n^3 d_m^5)}$$

$$Re_m = \frac{nd^2 \rho}{\mu} \quad (8)$$

бу ерда: ρ - суюқлик зичлиги, $кг/м^3$; μ - қовушоқлик, Па·с.

Модификациялашган критерийлар орасидаги боғлиқлик тенгламаси ушбу кўринишга эга бўлади:

$$Eu_m = f(Re_m, \Gamma_1, \Gamma_2, K)$$

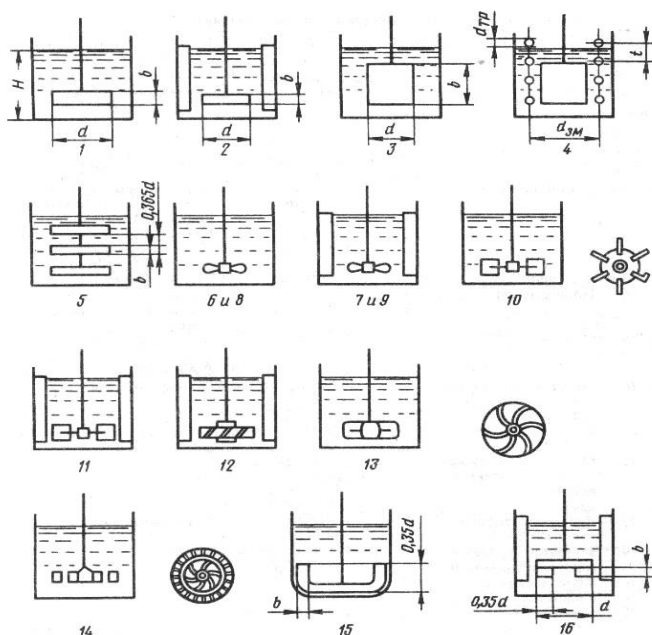
Қайта ишландан сўнг критериял тенглама $Eu_m = A Re_m^n \cdot \Gamma_1^a \cdot \Gamma_2^b$ соддалашган ҳолатга келади. Коэффициент A нинг қиймати даражалар кўрсаткичи, аралаштирувчининг тури, конструкцияси ва аралашиш режимига боғлиқ бўлиб, улар тажрибадан аниқланади. Ҳисобни осонлаштириш учун тажриба натижалари суюқликни реакторга кириш ва чиқишини ҳисобга олиб, Эйлер ва Рейнольдс критерийлар ўртасида боғлиқлик графиги кўринишида берилади.

Аниқланган қонуний боғлиқликлардан хулоса қилиш мумкинки, аралаштирувчининг истеъмол қуввати унинг кубдаги айланишлар частотасига ва бешинчи даражали диаметрига боғлиқ бўлади.

Аралаштиргичнинг истеъмол қувватига, қурилманинг шакли, тузилиши ва мосламанинг жойлашишчи ҳам таъсир қилади. Шакли цилиндрик бўлмаган ва аралаштиргичга тўсиқлар ўрнатилган ҳолларда (змеевиклар ва бошқа мосламалар) аралаштириш жараёни учун кўп қувват талаб этилади.

Механик аралаштиргичларда аралаштириш жараёнини ламинар ёки турбулент режимларда олиб бориш мумкин. $Re_{ap} < 20$ да ламинар режим, $Re_{ap} > 100$ бўлганда аралашиш турбулент режимда бўлади.

Қучли турбулентлик оралиғида, ($Re_{ap} > 10^5$), Эйлер сони Рейнольдс критерийсига боғлиқ бўлмай қолади. Ушбу автомо-



10- расм. Аралаштиргичлар конструкциялари.

дел соҳада аралаштиргичнинг айланиш тезлигини ошириш қувват сарфининг қўпайишига олиб келади.

7-расмда берилган боғлиқ-ликлар тажриба натижалари асосида олинган бўлиб, аралаштириш жадаллигини кетма - кет яқинлаштириш услубида аралаштирувчининг тури, ўлчамлари, айланишлар сони ва аралаштирувчи юриткичининг қувватини ҳисоблашда фойдаланилади.

Курилма иш ҳажми бўйича $V_{иш}$ ва талаб этилаётган аралашлаштириш жадаллиги j (тезкорлиги) бўйича керакли қуввати аниқланади $[Н·м/(м^3·с)]$:

$$N = j \cdot V_{иш} \quad (9)$$

Ундан сўнг аралаштирувчининг тури, ўлчамлари ва айланишлар сони танланади.

Аралаштирувчининг дастлабки танланган параметрлари бўйича Эйлер критерийси ҳисобланади, мос равишда Re_{ap} критерийси аниқланади. Re_{ap} қиймати ёрдамида эса аралаштиргичнинг айланиш сони аниқланади:

$$n = \frac{Re_{ap} \cdot M_c}{(d_{ap}^2 \cdot \rho)} \quad (10)$$

Агар, дастлаб аниқланган ушбу нисбатдан айланишлар сонининг қиймати қўп ёки кам бўлиб қолса, бошқа қийматлар олинади ва ҳисоблаш қайтарилади.

Ҳисоблар, (10) формулада ёрдамида топилган айланиш частотаси, аралаштиргичнинг дастлаб қабул қилинган айланиш частотаси билан тенг бўлгунга қадар олиб борилади.

Юқоридаги ҳисоблардан сўнг аралаштиргичнинг айланишлар сони ёки камайтирилади ёки қўпайтирилади. Бунинг учун эса аралаштиргичнинг диаметри ҳам мос равишда ўзгартирилади.

Электр юритгич қуввати (Вт) ни қуйидаги тенгламадан аниқласа бўлади:

$$N_{ю} = \frac{N}{\eta} \quad (11)$$

бу ерда η - узатманинг ф.и.к.

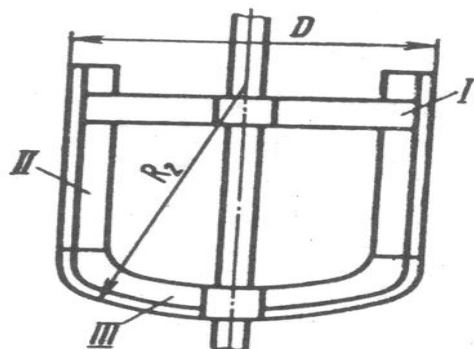
Аралаштиргичга сарфланадиган энергия (кВт·соат) аралаштириш давомийлигида боғлиқ бўлади:

$$E = N_{ю} \cdot \tau \quad (12)$$

Ишга тушириш вақтида энергия фақат ишқаланиш кучини енгил учунгина эмас, аралаштиргични, суюқликни ҳаракатга келтириш ва инерция кучларини енгил учун сарфланади. Бу туфайли истеъмол қуввати ортади.

Аралаштиргичларни ишлатиш тажрибасидан шу нарса маълум бўлдики, ишга тушириш вақтида аралаштириш мосламасининг куракларига суюқлик кўрсатадиган қаршилиқ иш пайтидагига нисбатан 2 дан 4,5 баробаргача ортиб кетади. Қисқа вақт ичида ортиқча юклама 200...300% га ортиб кетиши муносабати билан, асинхрон электр юриткичлар қўлланилади.

Берилган: 1-мисол. Аралаштирилаётган суюқлик зичлиги $\rho=184 \text{ кг/м}^3$, айланиш частотаси $n=30 \text{ айл/мин}$ бўлганда рамкали аралаштиргич қуввати аниқлансин (1-расм).



1- расм. Рамкали аралаштиргич схемаси.

I- горизонтал паррак; II- вертикал парраклар; III- сфера (таянч) қисм.

Аралаштиргич парраклари бурчак ва ясси пўлатдан ясалган. Аралаштириш қурилмаси симметрик қисмлардан иборат: 1000х50х5 мм ўлчамли горизонтал бурчак I дан; 1200х50х50 мм ўлчамли иккита вертикал парраклар II дан; 50х50 мм ўлчамли бурчак пўлатдан ясалган $R_2=1000 \text{ мм}$ радиусли сфера (таянч) қисм III дан.

Горизонтал парракларни I айлантиришга сарфланаётган қувват.

Паррак олд юзасининг майдони:

$$F_{\text{олд}} = b \cdot h = (0,5-0,05) \cdot 0,05 = 0,0225 \text{ м}^2$$

□ тўғри тўртбурчакли парраклар учун b/h нисбатга боғлиқ:

1жадвал

b/h	1	2	4	10	18	>18
Ф	1,10	1,15	1,19	1,29	1,40	2,00

$b/h=450/50=9$ бўлганида ϕ коэффиценти $\phi=1,28$.

У ҳолда қувват

$$N_r = 60 \cdot 10^{-8} \frac{\phi z}{\eta} F_{\text{олд}} D^3 n^3 \rho = 60 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{1,25 \cdot 1}{0,75} \cdot 0,0225 \cdot 1^3 \cdot 30^3 \cdot 184 = 0,117 \text{ кВт}$$

2. Вертикал парракларни II айлантиришга сарфланаётган қувват.

Парраклар бевосита валга туташмаган ва вертикал ҳолатдаги ҳисоблашни қуйидаги формула билан амалга оширамыз.

$$N_B = 18 \cdot 10^{-8} \frac{\phi \cdot z \cdot h}{\eta} (D_2^4 - D_1^4) n^3 \cdot \rho = 18 \cdot 10^{-8} \frac{1,1 \cdot 1 \cdot 1,2}{0,75} (1,0^4 - 0,9^4) \cdot 30^3 \cdot 184 = 0,525 \text{ кВт}$$

Бунда масала шартидан қуйидагилар маълум:

$$D_2 = 1,0 \text{ м}; \quad D_1 = D_2 - 2 \cdot 0,05 = 1,0 - 0,1 = 0,9 \text{ м};$$

$b/h=0,05/1,2 < 1$, шунинг учун $\phi=1,1$; $z=1$.

3. Аралашманинг сферик (якор) қисмини III айлантиришга сарфланувчи қувват.

Масала шартидан: $R_2 = 1,0 \text{ м}; \quad R_1 = R_2 - 0,05 = 1,0 - 0,05 = 0,95$ бўлганида $\phi=1,28$.

4. Бутун аралаштиргич учун сарфланувчи қувват

$$N = N_r + N_B + N_{\text{я}} = 0,117 + 0,525 + 3,0 = 3,642 \text{ кВт}$$

2-мисол. Парракли аралаштиргичнинг айланиш частотаси ва қуввати аниқлансин. Шартли сифими $V=3,33 \text{ м}^3$ бўлган қурилмага зичлиги $\rho=180 \text{ кг/м}^3$ бўлган аралашма қуйилган. Паррак диаметри $D_1=650 \text{ мм}$.

Аралаштириш жадаллиги диффузordan 1 минутда 12 мартта ўтиши лозим, яъни аралаштириш карралиги $k=12$.

Парракли аралаштиргичнинг ювувчи юза майдони

$$F_{\text{юв}} = 0,8 \frac{\pi D_1^2}{4} = 0,8 \frac{3,14 \cdot 0,65^2}{4} = 0,265 \text{ м}^2$$

Суюқликнинг ўқ бўйича йўналишдаги тезлиги

$$\omega_y = \frac{kV}{60F_{\text{юв}}} = \frac{12 \cdot 3,33}{60 \cdot 0,265} = 2,5 \text{ м/с}$$

Винт чизигининг қўтарилиш бурчагини $\theta=30^\circ$ деб қабул қилиб, аралаштиргичнинг айланиш частотасини ҳисоблаймиз

$$n = \frac{19,1 \cdot \omega_y}{D_1 \cdot a_1} = \frac{19,1 \cdot 2,5}{0,65 \cdot \sin 30^\circ \cdot \cos 30^\circ} = 170 \text{ айл/мин} = 2,9 \text{ айл/с}$$

Парракли аралаштиргични айлантатириш учун сарфланувчи қувват.

$$N = 0,2 \cdot a \cdot D_1^5 \cdot n_c^3 \cdot \rho = 0,2 \cdot 0,108 \cdot 0,65^5 \cdot 2,9^3 \cdot 180 = 11,0 \text{ кВт}$$

Хулоса.

Халқ хўжалигида кимё, нефт ва газни қайта ишлаш ва бошқа саноатлар тайёр маҳсулотининг салмоғи ортиб бориши ва юқори гидравлик қаршилиққа эга чўкмаларнинг тури, миқдорининг кўпайиб бориши, фильтрлар иш унумдорлигини оширишни тақозо этади. Бу муаммони ҳал этиш учун фильтрларнинг филтрлаш юзаси ва жараён тезлигини ошириш йўллари билан эришиш мақсадга мувофиқдир.

Суспензия ва эмульсиялар ҳосил қилиш учун суюқлик муҳитларида аралаштириш жараёни қўлланилади. Пластик ва сочилувчан материалларни қориштиришдан мақсад, таркибида қаттиқ, суюқ ва пластик қўшимча моддали, бир жинсли асосий масса олишдир.

Аралаштириш пайтида иссиқлик, масса ва биокимёвий жараёнлар интенсивлашади. Аралаштириш жараёнини амалга ошириш учун турли усуллар ва аралаштиргич конструкциялари қўлланилади.

Аралаштириш сифати фазаларни қориштириш даражаси билан характерланади.

Одатда сочилувчан материалларни аралаштириш учун мўлжалланган қурилмалар ишлаш принципи, тезлик характеристикалари ва конструктив белгиларига қараб гуруҳларга ажратилади.

Ишлаш принципига қараб даврий ва узлуксиз ишлайдиган аралаштириш қурилмалари бўлади. Даврий ишлайдиган қурилмаларга барабанли, лентали, марказдан қочма, айланувчи роторли, червяк - парракли ва мавҳум қайнаш қатламли аралаштиргичлар киради. Узлуксиз ишлайдиган қурилмаларга эса - барабанли, червяк - парракли, роторли ва бошқа турдаги аралаштиргичлар киради.

Қориштиргич турини, ўлчамларини ва айлантириш частотаси танлангандан сўнг истеъмол қувватини ҳисоблашга киришилди. Қориштиргич ишлаганда қурилмада маълум ҳолатда суюқликнинг йўналган оқимлари пайдо бўлди. Суюқликнинг жадал аралашиши иккиламчи оқимлар билан урама ҳаракати ҳосил бўлиши билан амалга ошди. Суюқлик марказдан қочма куч таъсирида, марказдан девор томонга ҳаракатланди. Бундай ҳаракат натижасида қориштиргич марказида паст бо-сим, зонаси ва ўрама ҳосил бўлиб, суюқлик куракнинг пастки ва юқори қисмларидан сўрилди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. В.В.Грушвицкий. Физико-химический анализ в галургии. ОКИ, 1937.
2. М.Х.Нарапетьянц. Химическая термодинамика. Роехишздат, 1953.
3. М.Е.Повин. Технология минеральных удобрений. "Химия", 1965.
4. В.Я.Аносов, С.А.Погодин. Основные начала физико-химического анализа, Изд. АН СССР, 1947.
5. М.М.Викторов. Графические расчеты в технологии минеральных веществ. Госхимздат, 1954.
6. A.Seidell. Solubility's of Inorganic and Metal organic Compounds, T.I, 1940.
7. A.Seidell. Solubility's of Inorganic and Organic Compounds, T.III, 1952.
8. Справочник экспериментальных данных по растворимости солевых систем (составители А.Б.Здановский и др.). Госхимиздат, т.1, 1953.
9. Справочник экспериментальных данных по растворимости солевых систем (составители, А.Б.Здановский и др.). Госхимиздат, т.Ш, 1961.
10. Техническая энциклопедия. Справочник физических, химических и технологических величин. ОГИЗ, т. VII, 1931.
11. Техническая энциклопедия. Справочник физических, химических и технологических величин. ОГИЗ, т.VI, 1931.
12. Техническая энциклопедия. Справочник физических, химических и технологических величин. ОГИЗ, т.1, 1927.
13. Справочник по растворимости (составители В.Б.Коган и др.).