

**Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги**

Тошкент кимё-технология институти

Ноорганик моддалар кимёвий технологияси факультети

“Кимёвий технологик жараён ва қурилмалар” кафедраси

**“АСОСИЙ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН ВА ҚУРИЛМАЛАР”
фанидан**

Барабанли вакуум-фильтр хисоби

УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

Тузувчилар:

**к.ўқит. Мухамедбаев А.А.
асс. Пиримов Т.Ж.**

Тошкент – 2011

Фильтрлар

Ишлаш принцинга қараб, фильтрлар қуйидагиларга бўлинади: ўзгармас босимлар фарқи ёки ўзгармас фильтрлаш тезлигида ишлайдиган фильтрлар; фильтр тўсиқда ҳосил қиладиган босимлар фарқига қараб, вакуум ёки ортиқча босим остида ишлайдиган қурилмалар; жараёни ташкил этишга қараб, узлукли ёки узлуксиз ишлайдиган қурилмалар.

Босим остида ишлайдиган қурилма бир неча турга, яъни гидростатик босим, насос ёки компрессор ёрдамида ҳосил қилинган, вакуум ва марказдан қочма куч таъсирида ҳосил бўлган босимларда ишлайдиган фильтрларга бўлинади.

Технологик мақсадларга қараб, қурилмалар икки турга бўлинади: а) суюқликларни тозалаш фильтрлари; б) газларни тозалаш фильтрлари.

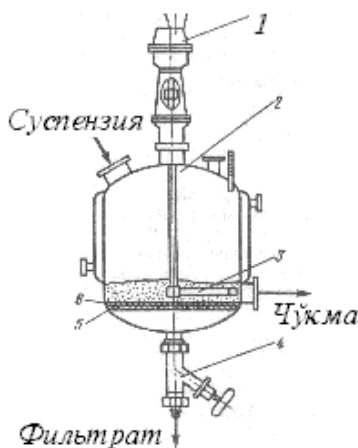
Нутч - фильтр вакуум ёки ортиқча босим остида ишлаши мумкин (1-расм). Чўкмани чиқариб ташлаш учун фильтрга бир парракли аралаштиргич ўрнатилган.

Суспензия ва сиқилган ҳаво алоҳида штуцерлар орқали узатилади. Олинган фильтрат эса, тўкиш жумраги 4 орқали чиқарилади. Ундан ташқари, фильтрга сақловчи жўмрак ҳам ўрнатилган.

Фильтрнинг иш цикли қуйидаги босқичлардан иборат: суспензия билан тўлдириш; босим остида фильтрлаш; фильтр тўсиқдан чўкмани тушириш; фильтр тўсиқни қайта тиклаш. Бундай фильтрларда чўкмани ювиш жараёни ҳам бир вақтда ўтказса бўлади.

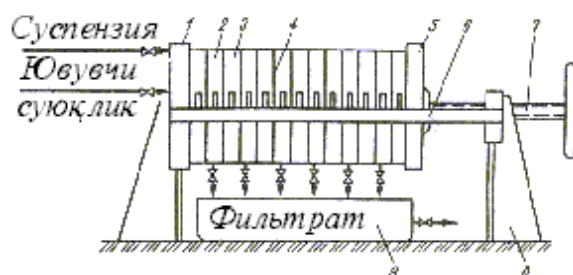
Суспензияларни фильтрлаш пайтида фильтр тўсиқ сифатида картон, бельтинг ва синтетик толаларни қўллаш мумкин. Синтетик толаларнинг афзаллиги шундаки, улар юқори механик мустаҳкамлик, термик ва кимёвий чидамлилиikka эга. Синтетик толалардан, зичлиги аста - секин ўзгарадиган, фильтр тўсиқлар тайёрлаш мумкин.

Бундай фильтр қаттиқ фаза миқдори кам бўлган суспензияларни фильтрлашда жуда қўл келади, чунки заррачалар унинг бутун баландлиги бўйлаб чўкади. Фильтрнинг ташқи қатламида йирик, ички қатламларида эса майда заррачалар ушланиб қолади. Бундай селектив фильтрлаш жараён тезлиги юқори бўлиши, ковакчалар юзасини тўлиб қолиш олдини олади ва фильтрнинг хизмат муддатини узайтиради.



1-расм. Аралаштиргичли нутч - фильтр.

1-узатма; 2-фильтр қобиғи; 3-аралаштиргич; 4-тўкиш жўмраги; 5-фильтр тўсиқ; 6-фильтрловчи тўкима.



2-расм. Ромли фильтр-пресс.

1 - таянч плита, 2 - ром; 3 -плита; 4 - фильтр тўсиқ; 5 - ҳаракатчан плита; 6 - горизонтал й'налтирувчи; 7 - винт; 8 - станина; 9 - тарнов.

Ромли фильтр - пресс. Бундай фильтрлар суспензияларни тозалаш учун қўлланилади (2-расм).

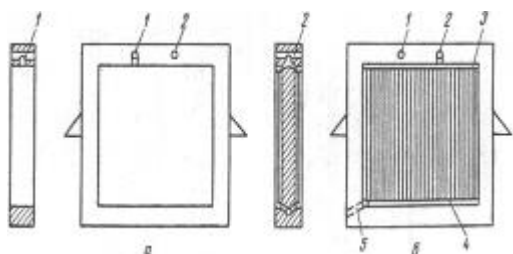
Фильтрловчи блок орасида фильтр тўқима ёки картон жойлашган алмашувчи ром ва плиталардан ташкил топган. Ром ва плиталар йўналтирувчи 6 да сиқувчи винт 7 ёрдамида қисиб қўйилади. Одатда фильтр металл станина 8 да ўрнатилади.

Ҳар бир ром ва плитада суспензияни киритиш ва ювиш суюқлигини чиқариш каналлари бор (3-расм).

Плиталарнинг иккала томонида йиғувчи каналлар 4 бўлиб, юқори қисм дренаж ва пастки қисми эса, айланма каналлар билан уланган.

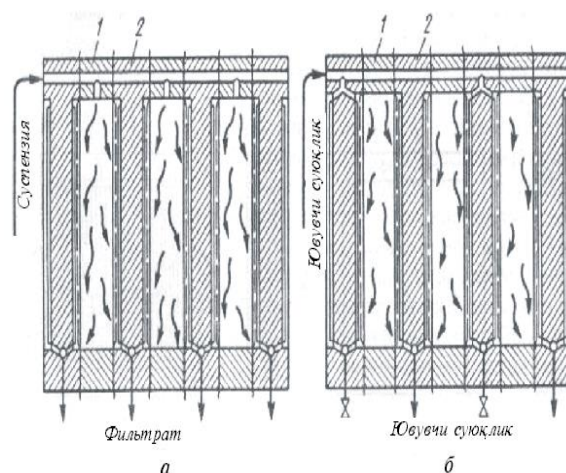
Суспензия босим остида канал орқали ромнинг ичкарасига фильтр материалдан ўтади (4 а-расм), кейин эса юзасидаги каналчалар орқали пастга тушади.

Фильтрат плитанинг пастки қисмида жойлашган каналча орқали чиқиб, умумий тарновга тушади. Ромнинг иккала томони чўкма билан тўлганда, фильтрлаш жараёни тўхтатилади ва тескари йўналишда юқори босимли суюқлик юборилиб, чўкма ювилади ва айланма каналлар орқали чиқарилади. Шундан кейин ювиш учун сув юборилади ва жараён тугагач плита чапга сурилиб, чўкма тўкилади. (4 б-расм)



3-расм. Фильтр - пресс ромни (а) ва плитаси (б).

1, 2 - суспензия ва ювиш суюқлиги кириш каналлари; 3 - дренаж канали; 4 - йиғиш канали; 5 - айланма канал.



4-расм. Ромли фильтр – пресс ишлаш схемаси.

а - фильтрлаш; б – чўкма ювиш;
1 - ром; 2-плита.

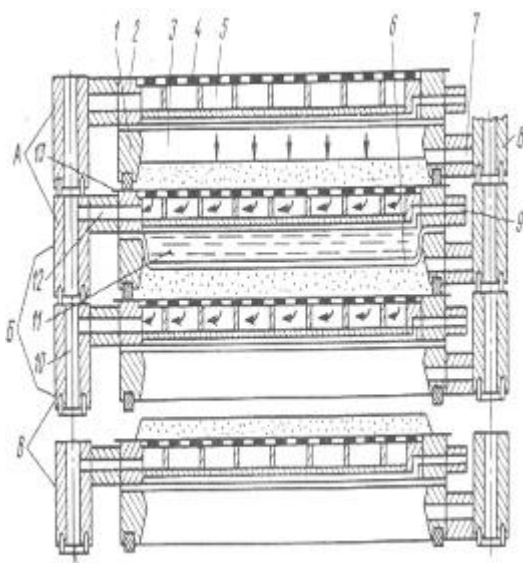
Фильтр - пресснинг иш цикли ушбу жараёнлардан иборат: ишга тайёрлаш; фильтрлаш; ювиш; чўкмани тўкиш. Даврий ишлайдиган фильтр қурилмаларда ёрдамчи жараёнларни бажариш учун иш циклининг 30% га яқин вақти сарфланади ва чўкмани тўкиш кўп меҳнат талаб қилади. Бу турдаги фильтрларда фильтр тўқималар сарфи катта ва уларни алмаштириш қийин. Узлуксиз ишлайдиган қурилмаларда ушбу камчиликлар бартараф этилган, чунки бу фильтрларда фильтрлаш, чўкмани қуриштириш, ювиш, ажратиш жараёнлари бир вақтда содир бўлади.

Фильтр - пресс (ФПАКМ). Бундай фильтрда чўкмани тўкиш механизациялашган. Ушбу қурилма камерали, автоматлаштирилган фильтр бўлиб, температураси 80°C , концентрацияси $10...500 \text{ кг/м}^3$ ли майин дисперс суспензияларни ажратиш учун қўлланилади. Бу турдаги фильтр даврий ишлайдиган бўлади.

Кўпинча бу фильтр - прессларда бир - бирига зич жойлашган бир қатор тўртбурчак шаклдаги фильтрлардан иборат (5-расм).

Тўртбурчак фильтрларнинг бундай жойлашуви солиштирма фильтрлаш юзасининг кўпайишига олиб келади.

Агар фильтр А ҳолатда бўлса, коллектор 8 дан камерага ажратиш учун суспензия, ювиш учун суюқлик ва чўкмани қисман қуриштириш учун сиқилган ҳаволар кетма - кет келади. Сўнг фильтрат, ювиш суюқлиги ва ҳаво каналлар 12 орқали коллектор 10 га чиқарилади.

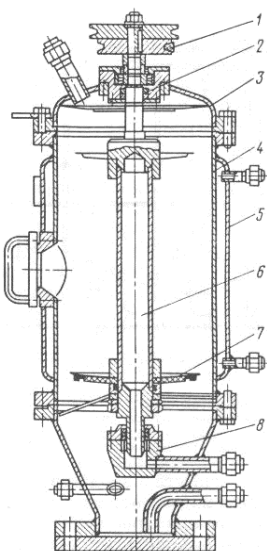


5-расм. Горизонтал камерали
фильтр - пресс (ФПАКМ).

1-пастки плита; 2-тепа плита; 3-суспензия ва чўкма учун бўшлиқ; 4-тешикли диск; 5-фильтрат учун бўшлиқ; 6-эгиловчан диафрагма; 7, 9, 12-каналлар; 8-суспензия учун коллектор; 10-фильтратни чиқариш коллектори; 11-сув учун бўшлиқ; 13-фильтр тўқима.

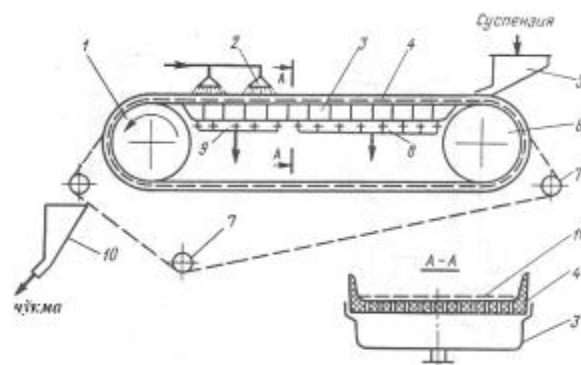
Фильтрнинг Б ҳолатида каналлар 9 орқали бўшлиқ 11 га босим остида сув узатилади. Натижада эгиловчан эластик диафрагма G ёрдамида чўкма сиқилади. Ундан кейин, В ҳолатда плиталар сурилади ва ҳосил бўлган тирқишлардан чўкма тўкилади.

Дискли фильтр. Бу фильтрлар майин дисперс суспензияларни ажратиш учун мўлжалланган бўлиб, қўшимча моддалар ўтиринди қатлами билан босим остида ишлайди. Иситадиган јилофли вертикал идиш кўринишига эга бўлган дискли фильтрларда ишчи босим - 0,5 МПа, јилоф ичидаги босим эса – 0,3 МПа. Фильтр ичида ғовак ўқ 6 бўлиб унга металлдан ясалган тешикли диск фильтр элемент 7 лар ўрнатилган (6-расм). Дисклар, ўз навбатида, полипропилен ёки бошқа фильтр тўқима билан қопланиб,



6-расм. Дискли фильтр.

1 - шкив; 2 – сальникли қистирма;
3 - қопқоклар; 4 - фильтр қобик; 5 - јилоф; 6 - ғовак ўқ; 7 – фильтрловчи элемент; 8 - подпятник.



7-расм. Лентали вакуум - фильтр.

1 - узатувчи барабан; 2 - пуркагич; 3 - вакуум-камера; 4 - резина лента; 5 - нов; 6 - тарангловчи барабан; 7 - тарангловчи ғилдиракчалар; 8 - фильтрат чиқариш коллектори; 9 - юувчи сувни чиқариш коллектори; 10 - чўкма йиғгич; 11- фильтр тўқима.

халқасимон қискичлар ёрдамида маҳкамланади.

Дискли фильтрларда қисман қуритилган чўкмани марказдан қочма куч ёрдамида тўқиш имконияти бор. Фильтрловчи дисклар ўрнатилган ичи бўш ўқ электр ёки гидравлик юриткич ёрдамида айлантирилади. Ўқнинг айланиш частотаси 250 мин^{-1} бўлиб, тефлон сальник ёрдамида зичланади.

Фильтрлашдан аввал суспензаторда қўшимча моддалардан суспензия тайёрланади ва фильтрловчи элементларга ўтиринди чўкма ҳосил қилинади. Бунинг учун, фильтрловчи элементларда 15...30 мм қалинликда ўтиринди чўкма пайдо бўлмагунча, насос ёрдамида тайёр суспензия узатилади.

Фильтрат фильтрловчи дискдан ўтиб, ғовак ўедаги тешиклар орқали ичи бўш ўега тушади ва филтрдан суспензаторга чиқарилади. Худди шу йўсинда суспензия филтрланади. Жараён тугагандан сўнг, чўкма ювилади ва ҳаво ёрдамида қисман қуритилади.

Лентали фильтр. Бу фильтр ром, узатувчи 1 ва тарангловчи 6 барабанлардан, ҳамда икки барабан орасига тортилган тешикли, чексиз узунликдаги резина лента 4 дан таркиб топган (7-расм).

Тешикли резина лента остида вакуум - камера 3 бўлиб, у пастки қисми билан филтрат 8 ва юувчи суюқлик чиқариш коллекторлари 9 билан уланган. Ҳосил қилинаётган вакуум ҳисобига лента вакуум – камеранинг тепа қисмига ёпишиб туради.

Фильтр тўқима эса, тарангловчи ғилдиракчалар 7 ёрдамида чексиз резина лентига сиқиб қўйилади.

Фильтр тўқимага нов 5 дан суспензия узатилади. Филтрат вакуум остида камераларга ва коллектор орқали йиғгичга юборилади. Ҳосил бўлган чўкмага пуркагич 2 дан юувчи сув берилади ва камераларга сўриб олиниб, сўнг коллектор 9 орқали йиғгич 10 га чиқарилади.

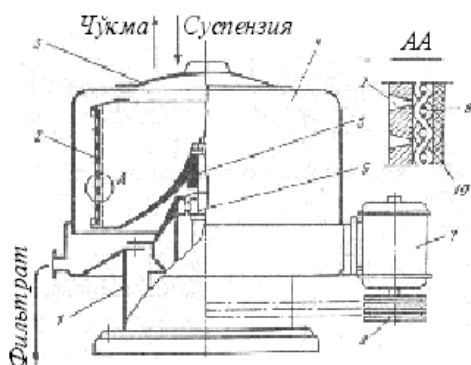
Узатувчи барабанда фильтр тўқима резина лентадан ажрайди ва йўналтирувчи ғилдиракчани айланиб ўтади. Шунда, чўкма фильтр тўқимадан сирпаниб тушади ва чўкма йиғгичга тўкилади. Фильтр тўқима иккита ғилдиракча 7 лар орасидан ўтгунча ювилади, қуритилади ва тозаланади.

Фильтрловчи центрифугалар даврий ва узлуксиз ишлайдиган бўлиб, ўқининг жойлашига қараб вертикал ва горизонтал бўлади. Жараён мобайнида ҳосил бўладиган чўкмани тўқишига қараб - қўлда тўкадиган, гравитацион, марказдан қочма ва узилиб - узилиб тўкадиган центрифугаларга бўлинади.

Даврий ишлайдиган фильтрловчи центрифугада суспензия барабан тепасидан юкланади (8-расм). Суспензия юклангандан сўнг барабан ҳаракатга келтирилади, яъни айлантириб бошланади. Марказдан қочма куч таъсирида суспензия барабан деворига улоестирилади. Суюқ дисперсион фаза фильтр тўсиқ орқали ўтади, чўкма эса унда ушланиб қолади. Фильтрлаш цикли тугагандан сўнг, чўкма қопқоқ 3 орқали қўл ёрдамида олиб ташланади.

Чўкмани ўзи тўкадиган центрифугада чўкма гравитацион куч таъсирида қурилмадан чиқариб юборилади (9-расм).

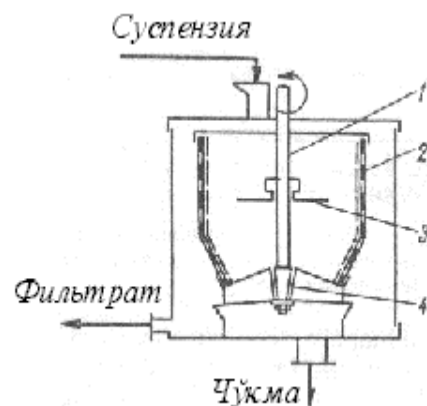
Одатда бундай центрифугалар тешикли барабан ўрнатилган вертикал ўқли қилиб ясалади. Барабан кичик частота билан айланганда суспензия юкловчи дискка берилади. Барабаннинг пастки қисми конуссимон шаклда бўлиб, конуслик бурчаги чўкманинг табиий қиялик бурчагидан ортиқ қилинади. Фильтрлаш цикли тамом бўлганда ва барабан тўлиқ тўхтаганидан сўнг оғирлик кучи таъсирида чўкма барабан деворидан сирпаниб тушади ва қурилма тубидаги штуцер орқали чиқарилади.



8-расм. Даврий ишлайдиган

фильтрловчи центрифуга.

1 - станина; 2 - тешикли барабан; 3 - қопқоқ; 4 - қобик; 5 - гупчак; 6 - подшипник; 7 - электр юриткич; 8 - камар узатмали шкив; 9 - дренаж тури; 10 - фильтр тўқима.



9-расм. Чўкмани гравитацион куч

таъсирида тўкадиган центрифуга. 1 - ўқ; 2 - барабан; 3 - тақсимловчи диск; 4 - таянч втулка.

Узлуксиз ишлайдиган, марказдан қочма куч таъсирида чўкмани тўкадиган центрифуга конуссимон тешикли барабан ва айланувчи шнеклардан таркиб топган. Шнекнинг айланиш тезлиги барабанниқидан озгина кам бўлади. Шнек айланиши даврида унинг ўрамлари барабанда ўтириб қолган чўкмани пастга олиб тушади. Чўкмани тўкиш марказдан қочма куч таъсирида амалга оширилади. Шунини алоҳида таъкидлаш керакки, марказдан қочма куч таъсирида тўкиш пайтида чўкма майдаланмайди ва унинг тузилиши бузилмайди.

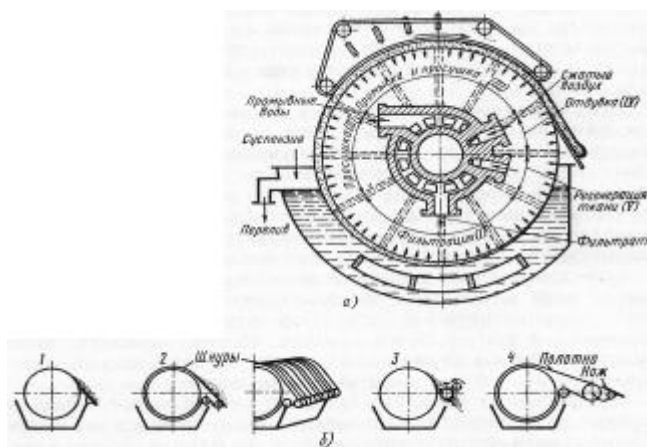
Фильтрлаш жараёнини интенсивлаш

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

Ҳозирги кунда барабанли вакуум - фильтрларнинг юзаси 140 м^2 , дисклиларники 300 м^2 , лентали фильтрларники 25 м^2 гача етказилган.

Конструкциясига қараб бу фильтрлар ташқи ва ички фильтрловчи юзали қурилмаларга бўлинади.

Барабанли фильтрларда жараёнлар кетма-кетлиги тақсимлагич ёки махсус клапанлар билан таъминланади. (10 - расм).



10-расм. Барабанли вакуум-фильтр.

а) ишлаш схемаси; б) чўкмани чиқариш усули:

1 – пичоқ билан; 2- шнур билан; 3 – резина валик билан; 4 –мато билан.

Фильтрлаш юзаси $1\div 40\text{ м}^2$ бўлган стандарт барабанли вакуум-фильтрлар диаметри $1\div 3\text{ м}$, узунлиги $0,35\div 4\text{ м}$ бўлган барабанга эга. Барабан минутига 0,1 дан 3 мартагача айланади; фильтр двигателининг зарурий ўуввати $0,1\div 4,5\text{ кВт}$. Фильтрнинг барабан ва ваннаси чўян ёки пўлатдан ясалади. Фильтрлаш режимига боғлиқ равишда барабан айланишлар сонини ростлаш учун тезликлар кутиси ишлатилади.

Чўкмани чиқариш усули унинг хоссалари ва қалинлигига боғлиқ. Масалан, намлиги кам, зичлиги катта, қалинлиги 8-10 мм бўлган чўкмани пичоқ ёрдамида кесиб олинади (10 б-расм). Чўкмининг юпқа қалинликдаги ($2\div 4\text{ мм}$) қатламини чиқариш учун барабанга ўралган шнур (ип)лар ишлатилади (10, б-расм); суркалувчи юпқа чўкмалар валиклар ёрдамида сидириб чиқарилади (10, б-расм); жуда юпқа чўкмалар (қалинлиги 1 мм га яқин) фильтрловчи тўсиқнинг матоси ёрдамида чиқарилади (10, б-расм). Чўкмани бўлакларга бўлиниб кетишининг олдини олиш учун (вакуумни камайишини олдини олиш учун) ёпиқ дарзларни жилвирлаб беркитиш ва чўкмани ювиш қурилмалари ишлатилади. Фильтр барабанларини суюқликка ботирилган қисми 170° ни ташкил этади, лекин ботиш бурчаги кичик ёки катта бўлган вакуум-фильтрлар ҳам мавжуд.

Ботиш бурчаги 170° дан катта бўлган фильтрларда фильтрловчи мато рамкалар воситасида маҳкамланади. Бу фильтрлар тақсимлаш каллагининг конструкцияси стандарт турдагиларникидан фарқли жиҳати каллак камералари вал каналлари билан цилиндрик юза бўйича туташидир. Бундан ташқари махсус пуркаш шайбаси мавжуд бўлиб, унга сиқилган ҳаво берилади.

Оғир қаттиқ фазали юқори концентрациядаги суспензияларни ажратиш учун суюқликка барабанни чуқур ботмайдиган вакуум-фильтр ишлатилади. Бу фильтрларнинг юзаси осон тозаланганлиги учун юпқа қатламли чўкмаларни ҳам тозалаш мумкин. Пичоқ барабан марказидан пастда жойлашганлиги туфайли чўкма оғирлик кучи таъсирида барабан юзасидан енгил ажралади ва ҳаво билан пуркашга ҳожат қолмайди. Бу конструкциядаги фильтрлар флацияон концентратларни сувсизлантиришда қўлланилади.

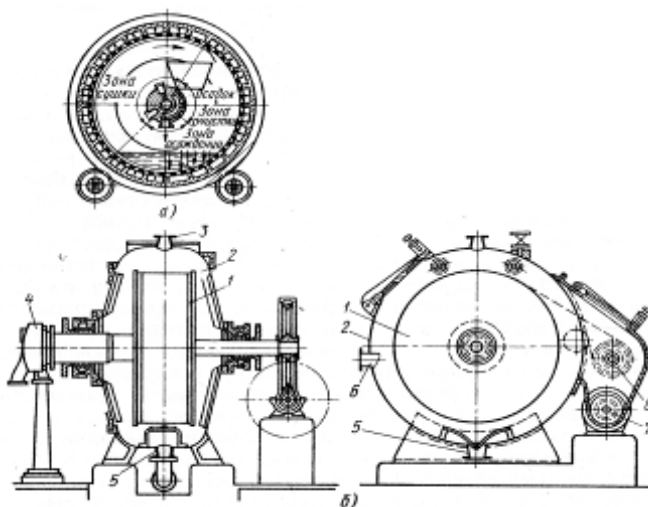
Коллоид ва енгил моддаларни фильтрлаш учун юзаси ювилувчи донатор ёки толали барабан вакуум-фильтрлар ишлатилади. Бундай қатламни фильтрловчи юзада ҳосил ўилиш учун фильтр ваннаси суюқлик билан тўлдирилади. Суюқлик таркибида маълум миқдор ёрдамчи фильтрловчи модда бўлади. Фильтр ишга тушганда уни юзаси 0,5-1,0 соат мобайнида қалинлиги 25-50 мм бўлган фильтрловчи қатлам ҳосил бўлади. Чўкмани чиқариш учун кўзгалувчан пичоқ бўлиб, у чўкма билан бирга фильтрловчи модданинг ювиб кетган жуда юпқа қатламини кесиб туширади. Пичоқ барабан бир айланганида уни 0,01-0,05 мм га силжитувчи автоматик қурилмага эга. Айрим ҳолларда фильтр иккита пичоқ билан таъминланиб, уларни бири чўкмани чиқарса иккинчиси фильтрловчи тўсиқни кесади.

Марказий тақсимловчи каллаги бўлмаган барабанли фильтрларда ҳаво носозликликлар орқали сўрилади ва фильтратни каналлар орқали ўтиши яхшиланади. Барабанни ҳаво бўлмаган ички қисмини фильтр ячейкалари билан туташтириш учун маятник клапанли калта патрубкка хизмат қилади. Клапан посонгиси уни бир ҳолатда тутиб туради; барабан айланганда клапан патруба юзасида сирпанади. Патрубкани маълум ҳолатларида патрубка очилади ва ёпилади. Фильтрат ғовак цапфа орқали чиқарилади. Юзалар оз миқдордаги сув билан ювилсада, оқава сув фильтрат билан аралашиб кетади. Чўкма ҳавони пуркамасдан пичоқ билан кесиб чиқарилади. Бундай фильтрлар юқори унумдорлиги, самарали ювилувчанлиги канопларнинг кичик гидравлик қаршилиги билан ажралиб туради; уларнинг юзаларини агрессив суспензиялардан ҳимоя қопламалари билан сақлаш осондир.

Тақсимлаш каллаги бўлмаган конструкцияли қурилмаларнинг яна бошқаси ячейкасиз фильтрлардир. Бу фильтрда барабан ғовак ўқ атрофида айланади, ғовак ўқ чўкмани ювиш ва пуркаш камераси учун таянч бўлиб хизмат қилади. Ўқ радиал тўсиқлар билан бир неча каналларга бўлинган, каналлар фильтр камераларини вакуум-насос ва ҳаво пуркагич билан бирлаштирувчи трубаларга эга.

Бу фильтрни афзаллиги сиёилган ҳаво сарфининг камлиги ва фильтрат, оқава суюқлигини ажратиш мумкинлигидир. Лекин бундай фильтратларда пуркаш зонасида зичловчи материални алмаштириш қийиндир.

Кристаллсимон қаттиқ фазаси осон бўкувчи сочмаларга тез ўтувчи юқори концентрацияли суспензияларни фильтрлаш учун суспензия юқоридан узатиловчи вакуум-фильтрлар ишлатилади. Суспензия фильтрловчи барабанга кириши билан чўкма ҳосил бўлиб, сўнг чўкма ювиш ва қуриш зоналарига ўтади. Намлиги кам чўкма олиш учун уни сиқилган иссиқ ҳаво билан қурилади; бу ҳолда фильтр қобиқ билан таъминланган бўлиши керак. Бу турдаги фильтрларни фильтрлаш майдони $0,7-0,8 \text{ м}^2$; барабан узунлигининг диаметрига нисбати $1,5-3$. Фильтрлаш юзасини ошириш учун битта қобиқда иккита барабан ўрнатилади. Барабан сиртлари бир-бирига тегиб туради. Суюқлик бевосита барабанлар юзасига ёки фильтрловчи юзани бир меъёрда таъминловчи оралик воронкага қуйилади. Барабанлар устида суюқлик сатҳини бир меъёрда ушлаб туриш учун маълум баландликда ўрнатилган қуйилиш тешиги бор. Барабанлар ён юзалари сиқилиб туриш учун уларнинг секциялари навбатма-навбат сиқилган ҳаво зонаси билан туташади. Бунда биринчи барабан секциясида чўкма ҳаво билан пуркалганида бошқа барабан қарама-қарши секциядаги тўсиқ зичлашади. Барабан торец томонларини зичлаш учун винтлар билан сиқилиб турувчи текстолит пластиналар ишлатилади.



11-расм. Барабанли фильтрлар.

а – ички фильтрловчи юзали; б – босим остида ишловчи.

1 – барабан; 2 – қобик; 3 – ҳаво бериш патрубкаи; 4 – тақсимловчи головка; 5 – суспензияни бериш патрубкаи; 6 – қуйилиш патрубкаи; 7 – шнек; 8 – пурковчи валик.

Оғир қаттиқ заррали суюқликларни филтрлаш учун ички филтрловчи юзали барабан вакуум-филтрлар ишлатилади (11 а- расм). Суюқлик филтрловчи барабан ичига берилади. Филтрловчи барабан тўсиқларида биринчи навбатда йирик зарралар ажралиб, ғовак таркибли чўкма ҳосил бўлади, бу қурилма унумдорлигини оширади. Лекин, бу филтрлар конструкцияси мураккаб ва филтрлаш юзаси ташқи филтрловчи юзали қурилмаларникига нисбатан кичик, чўкмани ювиш ноқулай. Заҳарли ва ёнувчан буғ, газларни ажратувчи суспензияларни филтрлаш учун ички филтрловчи юзали ёпик турдаги барабан вакуум-филтрларни ишлатиш мумкин.

Босим остида ишловчи филтрлар барабанлари ёпик қобик ичида бўлади; суспензияни филтрлаш филтр қобиғига берилувчи сиқилган ҳаво босими остида бўлади (11- б расм). Суспензия насос билан узатилади. Филтрлаш босими $2-5 \text{ кг·к/см}^2$ га етади. Бу филтрлар осон буғланувчан ёки қовушқоқ суспензияларни ажратиш имконини беради ва очиқ вакуум-филтрларга нисбатан юёри унумдорликни таъминлайди. Лекин бундай қурилмалар мураккаб конструкцияли бўлиб, филтрлаш жараёни ва филтрловчи мато ҳолатини кузатиш қийин, ҳамда филтранган чўкмани чиқариш учун махсус қурилма ўрнатиш талаб этади.

Суспензиялар ажратишда оптимал шароитларни яратиш учун конструктив, технологик ва физик - кимёвий усуллардан фойдаланилади.

Конструктив гуруҳ усуллариға қуйидагилар киради: филтрлаш жараёнини автоматлаштириш; реверсив (чўкма қалинлиги кам бўлганда), динамик (чўкма узлуксиз ювилиб туриладиган ҳолларда), турли таркибли (цилиндрик юзаларда эгрилик радиуси кичик чўкма қатламлари ҳосил бўлганда) ва тебранма филтрлаш.

Технологик гуруҳ усуллариға қуйидагилар киради: чўкма қатлами, босимлар фарқини, суспензия концентрацияларининг оптимал қийматларини, ҳамда унинг таркибидаги қаттиқ заррачаларни олдинган майин ва дағал дисперс фракцияларга дастлабки классификациялаш. Физик - кимёвий гуруҳ усуллариға эға қуйидагилар киради: чўкма солиштирма қаршилигини камайтириш мақсадида суспензияға физик - кимёвий таъсир этиш. Ушбу тадбирларни суспензия олиш жараёнида ёки ундан кейин ҳам ўтказиш мумкин.

Биринчи ҳолатда суспензия ҳосил қилишда тегишли шароитларни (температура, концентрация ва бошқалар) амалға ошириш мақсадида қаттиқ заррачалар ўлчамини катталаштириш, кристаллик заррачалар (аморф заррачалар ўрниға) олиш имконияти ва коллоид, ёпишқоқ аралашма ҳосил бўлиш олдини олиш мумкин.

Натижада айрим суспензия чўкмаларининг солиштирма еаршилиги 10 ва ундан ортиқ марта пасайтирилиши мумкин.

Иккинчи ҳолатда, яъни суспензияға агрегирловчи ёки қўшимча моддалар қўшиш, суспензия солиштирма қаршилигини кескин равишда камайишға олиб келади.

Филтрларни ҳисоблаш

Суспензияларни филтрлаш жараёниға қўпгина омиллар таъсир этганлиги сабабли филтрларни исоблаш жуда мураккаб масаладир. Шунинг учун, еуйида келтирилган ҳисоблаш схемалари бир қатор таҳминлар ва суспензияларни ажратиш қонуниятларини соддалаштиришлар асосида ишлаб чиқилган. Шундай таҳминлардан бири, оғирлик кучи таъсирида қаттиқ заррачалар чўкмайди деб, фараз қилинади. Амалиётда заррачалар чўкмаслиги учун суспензия аралаштирилиб турилади. Ҳисоблашларда эса тажриба йўли билан топилган филтр тўсиқ ва чўкма гидравлик қаршиликларининг ўртача қиймати ишлатилади.

Узлуксиз ишлайдиган филтрлар ҳисоби. Бошланғич маълумотларда филтр иш унумдорлиги берилган бўлади. Ундан ташқари, филтрлаш юзаси берилиши мумкин ёки қабул еилинади. Демак, юқорида кўрсатилган параметрлар маълум бўлса, яъни филтрнинг берилган юзаси бўйича филтрлар сони, филтрат миқдори ва филтрлаш жараёни давомийлиги аниқланади.

Барабанли вакуум - филтрни (филтр тўсиё гидравлик еаршилигини ҳисобга олмаймиз) ҳисоблашнинг умумий кетма - кетлигини кўриб чиқамиз.

1. Филтр қурилмага энг юқори иш унумдорлик таъминлаш учун чўкма қатлам қалинлигининг рухсат этилган энг кичик қиймати қабул қилинади. Масалан, барабанли вакуум - филтр учун тахминан 5 мм деб, қабул қилинса бўлади.

2. $x_q = h_q \cdot F/V$ тенгламадан V ни топамиз:

$$V = \frac{h_q \cdot F}{x_0} \quad (1)$$

3. $R_{фг} = 0$ деб қабул қилиб, V нинг мийматини формулага қўйиб ва уни τ га нисбатан ечиб, зарур қалинликдаги чўкма ҳосил қилиш вақтини аниқлаймиз:

$$\tau = \frac{\mu \cdot r_q \cdot h_q^2}{2 \Delta p x_q} \quad (2)$$

4. Ҳисоблаш тенгламаларидан фойдаланиб ёки тажриба йўли билан ювиш босқичининг давомийлиги $\tau_{ю}$ ни топамиз.

5. Барабан секциялари умумий сони n дан: а - сувсизлантириш зонасида n_c^1 та секция; б - сувсизлантириш зонасида n_c^2 та секция, чўкмани тўкиш ва филтр тўқимани тиклаш зонасида $n_{тт}$ та секция банд деб қабул қиламиз.

6. Ҳар бир босёичнинг давомийлиги ушбу тенгламалардан аниқланади:

а - сувсизлантириш:

$$\tau_c^1 = (\tau + \tau_{ю}) \frac{n_c^1}{n_{фю}} \quad (3)$$

бу ерда $n_{фю} = n - (n_c^1 + n_c^2 + n_{тт})$ - филтрлаш ва ювиш зоналаридаги барабан секциялари сони:

б - сувсизлантириш:

$$\tau_c^2 = (\tau + \tau_{ю}) \frac{n_c^2}{n_{фю}} \quad (4)$$

чўкмани тўкиш ва филтр тўқимани тиклаш:

$$\tau_{тт} = (\tau + \tau_{ю}) \frac{n_{тт}}{n_{фю}} \quad (5)$$

7. Ушбу тенгликдан циклнинг умумий давомийлиги $\tau_{ц}$ (с) ҳисобланади:

$$\tau_{ц} = \tau + \tau_c^1 + \tau_c^2 + \tau_{ю} + \tau_{тт} \quad (6)$$

8. Барабаннинг айланиш тезлиги w (айл/мин) эса, қуйидагича топилади:

$$w = \frac{60}{\tau_{ц}} \quad (7)$$

9. Филтрлаш зонасининг марказий бурчаги қуйидагига тенг бўлади:

$$\theta = \frac{360 \cdot \tau}{\tau_{\text{ц}}} \quad (8)$$

10. Фильтрнинг иш унумдорлиги Q ($\text{м}^3/\text{сутка}$):

$$Q = \frac{3600 \cdot 24 \cdot V}{\tau_{\text{ц}}} \quad (9)$$

11. Агар, фильтрат бўйича умумий иш унумдорлик $Q_{\text{ум}}$ маълум бўлса, зарур барбанли вакуум - фильтрлар сони ушбу нисбатдан аниқланади:

$$N_{\phi} = \frac{Q_{\text{ум}}}{Q} \quad (10)$$

Турли фильтрларни ҳисоблашга доир мисоллар кўрайлик.

Фильтр-пресс. Фильтрланадиган суспензия: сода ишлаб чиқаришдаги чўкма.

Берилган катталиклар: $c_1=0,300$ кг/кг; $\rho_{\phi}=1,3 \cdot 10^3$ кг/м³; $c_2=0,650$ кг/кг; $\rho_{\phi}=2,8 \cdot 10^3$ кг/м³; $p=p_{\text{юв}}=3,5 \cdot 10^4$ кгк/м²; $\mu=\mu_{\text{юв}}=0,915 \cdot 10^{-6}$ кгк·мин/м²; $Q=0,147$ м³/мин; $R_o=1,065 \cdot 10^{10}$ 1/м; $s=0,887$; $r'_m=8,44 \cdot 10^7$; $k=3,0$; $\sigma_1=10\%$; $\sigma_2=2,5\%$; $\tau_b=10$ мин; $a=0,050$ сўм/соат; $x=2000$ сўм; $i=10$ йил; $z=345$ сутка; $n_1=23$ соат/сутка; $d=0,275$ сўм/соат; $F_1=50$ м².

Чўкманинг нисбий қаршилиги:

$$r_m=r'_m \cdot p^s=8,44 \cdot 10^7 \cdot 35000^{0,887}=0,90 \cdot 10^{12} \text{ м/кг.}$$

1 м³ фильтратга тўғри келувчи фильтрда ажралувчи қаттиқ фаза миқдори:

$$C = \frac{\rho_{\phi}}{\frac{1}{c_1} - \frac{1}{c_2}} = \frac{1,3 \cdot 10^3}{\frac{1}{0,3} - \frac{1}{0,65}} = 0,726 \cdot 10^3 \text{ кг / м}^3$$

1 м³ фильтратга тўғри келувчи нам чўкма ҳажми:

$$U = \frac{C}{\rho_o c_2} = \frac{1 - c_2 \left(1 - \frac{\rho_{\phi}}{\rho_c}\right)}{\frac{c_2}{c_1} - 1} = \frac{1 - 0,650 \left(1 - \frac{1,3 \cdot 10^3}{2,8 \cdot 10^3}\right)}{\frac{0,650}{0,300} - 1} = 0,557 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

Фильтрлаш ва ювиш тенгламаларининг константалари:

$$b_1 = \frac{\mu \cdot r_m \cdot c}{2 p} = \frac{0,915 \cdot 10^{-6} \cdot 0,90 \cdot 10^{12} \cdot 0,726 \cdot 10^3}{2 \cdot 3,5 \cdot 10^4} = 0,85 \cdot 10^4 \text{ мин / м}^2;$$

$$b_2 = \frac{\mu_{\text{юв}} \cdot r_m \cdot c \cdot U \cdot n^2}{A \cdot p_{\text{юв}}} = \frac{0,195 \cdot 10^{-6} \cdot 0,90 \cdot 10^{12} \cdot 0,726 \cdot 10^3 \cdot 0,557 \cdot \ln \frac{10}{2,5} 2^2}{3,0 \cdot 3,5 \cdot 10^4} = 1,76 \cdot 10^4 \text{ мин / м}^2$$

$$k'_1 = b_1 + b_2 = 0,85 \cdot 10^4 + 1,76 \cdot 10^4 = 2,61 \cdot 10^4 \text{ мин / м}^2;$$

$$k'_2 = 2 b_1 + b_2 = 2 \cdot 0,85 \cdot 10^4 + 1,76 \cdot 10^4 = 3,46 \cdot 10^4 \text{ мин / м}^2;$$

$$V'_o = \frac{R_o}{r_m c} = \frac{1,065 \cdot 10^{10}}{0,9 \cdot 10^{12} \cdot 0,726 \cdot 10^3} = 1,63 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

Фильтр-пресснинг фильтрат бўйича максимал унумдорлиги:

$$Q_{\text{max}} = \frac{F_1}{2 \sqrt{k'_1 \tau_b + k'_2 V'_o}} = \frac{50}{2 \sqrt{2,61 \cdot 10^4 \cdot 10 + 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5}}} = 4,9 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 / \text{мин} = 2,94 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

Фильтр-пресс иш циклининг минимал давомийлиги:

$$\tau_{y \min} = 2\tau_b + k'_2 V_o \sqrt{\frac{\tau_b}{k'_1}} = 2 \cdot 10 + 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \sqrt{\frac{10}{2,61 \cdot 10^4}} \approx 20 \text{ мин}$$

Филтрлаш вақтида олинган филтратнинг минимал нисбий ҳажми:

$$V'_{\min} = \sqrt{\frac{\tau_b}{k'_1}} = \sqrt{\frac{10}{2,61 \cdot 10^4}} = 1,95 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

Филтрлаш давомийлиги:

$$\tau = \frac{\tau_b b_1}{k'_1} = \frac{10 \cdot 0,85 \cdot 10^4}{2,61 \cdot 10^4} = 3,26 \text{ мин}$$

Ювиш давомийлиги:

$$\tau_{юв} = \frac{\tau_b b_2}{k'_1} = \frac{10 \cdot 1,76 \cdot 10^4}{2,61 \cdot 10^4} = 6,74 \text{ мин}$$

Филтр рамасидаги чўкмани қалинлиги:

$$\delta = 2UV'_{\min} = 2 \cdot 0,557 \cdot 1,95 \cdot 10^{-2} = 2,18 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 22 \text{ мм}$$

Филтр рамасининг қалинлиги унинг максимал унумдорлигида 25 мм дан ошмаслиги шарт.

Филтр-прессларнинг зарурий шарти:

$$n_{\min} = \frac{Q}{Q_{\max}} = \frac{0,147}{4,9 \cdot 10^{-2}} = 3$$

Филтр-преснинг оптимал ишлаш режимида қуйидаги катталиклар аниқланади.

Филтр-пресни ишлатишдаги ҳаражатлар

$$e = \frac{x}{izn_1} = \frac{2000}{10 \cdot 345 \cdot 23} = 0,025 \text{ сўм/соат}$$

Иш жараёнларининг нархи

$$A = a + v = 0,050 + 0,025 = 0,075 \text{ сўм/соат}$$

Ёрдамчи жараёнларнинг нархи

$$B = b + d = 0,025 + 0,275 = 0,30 \text{ сўм/соат}$$

Циклнинг оптимал давомийлиги

$$\tau_{y \text{ .omn}} = \tau_e \left(1 + \frac{B}{A}\right) + \kappa'_2 V_o' \cdot \sqrt{\frac{\tau_b}{k'_1} \cdot \frac{B}{A}} = 10 \left(1 + \frac{0,30}{0,075}\right) + 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \sqrt{\frac{10 \cdot 0,30}{2,61 \cdot 10^4 \cdot 0,75}} = 50 \text{ м}$$

ин

Филтрлашнинг оптимал давомийлиги

$$\tau_{omn} = \frac{B \cdot e_1 \cdot \tau_b}{\kappa'_1 \cdot A} = \frac{0,30 \cdot 0,85 \cdot 10^4 \cdot 10}{2,61 \cdot 10^4 \cdot 0,075} = 13 \text{ мин}$$

Ювишнинг оптимал давомийлиги

$$\tau_{юв} = \frac{B \cdot e_2 \cdot \tau_b}{\kappa'_1 \cdot A} = \frac{0,30 \cdot 1,76 \cdot 10^4 \cdot 10}{2,61 \cdot 10^4 \cdot 0,075} = 27 \text{ мин}$$

Бир иш циклига тўғри келувчи минимал ҳаражатлар

$$T_{\min} = 2 \cdot \tau_b B + A \cdot \kappa'_2 \cdot V_o' \sqrt{\frac{\tau_b B}{k'_1 A}} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 0,3 + 0,075 \cdot 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \sqrt{\frac{10 \cdot 0,3}{2,61 \cdot 10^4 \cdot 0,075}}}{60} = 0,1 \text{ сўм}$$

Филтрнинг оптимал унумдорлиги

$$Q_{omn} = \frac{F_1}{(A + B) \sqrt{\frac{k'_1 \tau_b}{AB}} + \kappa'_2 V_o'} = \frac{50 \cdot 60}{(0,075 + 0,3) \sqrt{\frac{2,61 \cdot 10^4 \cdot 10}{0,075 \cdot 0,3}} + 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5}} = 2,36 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Унумдорликлар нисбати

$$\frac{Q_{omn}}{Q_{max}} = \frac{2,36}{2,94} = 0,8$$

Фильтрларни оптимал сони

$$m_{omn} = \frac{Q}{F_1} \left[(A + B) \sqrt{\frac{k'_1 \cdot \tau_b}{AB}} + k'_2 V'_0 \right] = \frac{0,147}{50} \left[(0,075 + 0,30) \cdot \sqrt{\frac{2,61 \cdot 10^4 \cdot 10}{0,75 \cdot 0,3}} + 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \right] = 3,8 \approx 4$$

Фильтр-пресс курилмасининг ишлаш вақтидаги минимал харажатлар

$$D_{min} = \frac{Q}{F_1} \left[2 \sqrt{AB k'_1 \cdot \tau_b} + A k'_2 V'_0 \right] = \frac{0,147}{50} \left[2 \cdot \sqrt{2,61 \cdot 10^4 \cdot 0,075 \cdot 0,3 \cdot 10} + 0,075 \cdot 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \right] = 0,45 \text{ сум / соат}$$

Олинаётган филтратнинг оптимал нисбий ҳажми

$$V'_{omn} = \sqrt{\frac{\tau_b B}{A k'_1}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,30}{0,075 \cdot 2,61 \cdot 10^4}} = 3,9 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

Пресс рамасидаги чўкманинг оптимал қалинлиги

$$\delta'_{omn} = 2V \sqrt{\frac{\tau_b B}{A k'_1}} = 2 \cdot 0,557 \sqrt{\frac{10 \cdot 0,30}{0,075 \cdot 2,61 \cdot 10^4}} = 4,4 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 44 \text{ мм}$$

Курилманинг максимал унумдорлигида унинг ишлаш учун сарфланадиган харажатлар

$$D_{max} = \frac{Q}{F_1} \left[(A + B) \sqrt{k'_1 \cdot \tau_b} + A k'_2 V'_0 \right] = \frac{0,147}{50} \left[(0,075 + 0,3) \cdot \sqrt{2,61 \cdot 10^4 \cdot 10} + 0,075 \cdot 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \right] = 0,565 \text{ сум / соат}$$

Фильтр-прессларнинг максимал унумдорликдаги сони

$$m_{min} = \frac{Q}{F_1} \left[2 \sqrt{k'_1 \cdot \tau_b} + k'_2 V'_0 \right] = \frac{0,147}{50} \left[2 \cdot \sqrt{2,61 \cdot 10^4 \cdot 10} + 3,46 \cdot 10^4 \cdot 1,63 \cdot 10^{-5} \right] = 3$$

У ҳолда

$$D_{Q_{max}} = \frac{(A + B) m_{min}}{2} = \frac{0,075 + 0,3}{2} 3 = 0,565 \text{ сум / соат}$$

Барабанли вакуум филтр. Олдинги мисолда берилган суспензия ва $c_1, c_2, S_\phi, S_c, \mu, Q, R_o, r'_m, s, c, V$ катталиклар қийматларида ҳисоб ишини бажарамиз. Қўшимча катталиклар: $p=p_{юв}=5500 \text{ кгк/см}^2$; $h=0,008 \text{ м}$, $\mu_{юв}=0,685 \cdot 10^{-6} \text{ кгк} \cdot \text{мин/м}^2$; $v=1,05$; $\phi_o=0,0005 \text{ м}^3/\text{кг}$

Сексияларнинг умумий сони $n_c=20$, куритиш, чиқариш, чўктириш секцияларининг ва «фойдасиз» зоналарнинг сони: $n'_c=5$; $\phi'_1=45^\circ$; $\phi_m=3^\circ$.

Чўкманинг ўртача нисбий қаршилиги:

$$r_m = r'_m p^s = 8,44 \cdot 10^{-7} \cdot 5500^{0,887} = 1,76 \cdot 10^{-11} \text{ м / кг}$$

Нам чўкма зичлиги:

$$\rho_o = \frac{1}{\frac{c_2}{\rho_c} + \frac{1 - C_2}{\rho_\phi}} = \frac{1}{\frac{0,65}{2,8 \cdot 10^{-3}} + \frac{1 - 0,65}{1,3 \cdot 10^{-3}}} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг / м}^3$$

Фильтрлаш тенгламасининг константалари:

$$b_1 = \frac{\mu \cdot r_m \cdot C}{2 p} = \frac{0,915 \cdot 10^{-6} \cdot 1,76 \cdot 10^{-11} \cdot 0,726 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 5500} = 1,060 \cdot 10^{-4} \text{ мин / м}^2$$

$$V'_o = \frac{R_o}{r_m \cdot C} = \frac{1,065 \cdot 10^{10}}{1,76 \cdot 10^{-11} \cdot 0,726 \cdot 10^{-3}} = 0,834 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

$$V' = \frac{h_2}{V} = \frac{0,008}{0,557} = 0,0144 \text{ м}^3 / \text{м}^2$$

Фильтрлаш вақти

$$\tau = \frac{b_1 h_2 (h_2 + 2U V_0')}{U^2} = \frac{1,06 \cdot 10^{-4} \cdot 0,008 (0,008 + 2 \cdot 0,557 \cdot 0,834 \cdot 10^{-4})}{0,557^2} = 2,2 \text{ мин}$$

Ювиш тенгламасининг константаси

$$b_2' = \frac{\alpha_o \rho_o \mu_{юв} C \cdot r_m}{P_{юв}} = \frac{0,005 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 0,685 \cdot 10^{-6} \cdot 0,726 \cdot 10^{-3} \cdot 1,76 \cdot 10^{11}}{5500} = 1,59 \cdot 10^{-4} \text{ мин} / \text{м}^2$$

Ювиш вақти

$$\tau_{юв} = \frac{b_2' h_2 (h_2 + U V_0')}{U} = \frac{1,59 \cdot 10^{-4} \cdot 0,008 (0,008 + 0,557 \cdot 0,834 \cdot 10^{-4})}{0,557} = 1,84 \text{ мин}$$

Ҳақиқий суғориш майдонининг назарийсига бўлган нисбатини эътиборга олиб,

$$\tau'_{юв} = \nu \cdot \tau_{юв} = 1,05 \cdot 1,84 = 1,93 \text{ мин}$$

Қуритиш, чўкмани чиқариш ва «фойдасиз» зонада бўлиш вақти

$$\tau' = \frac{(\tau + \tau'_{юв}) n'_c}{n_c - n'_c} = \frac{(2,2 + 1,93) 5}{20 - 5} = 1,37 \text{ мин}$$

Иш циклининг умумий давомийлиги

$$\tau_{ум} = \tau + \tau'_{юв} + \tau' = 2,2 + 1,93 + 1,37 = 5,5 \text{ мин}$$

Пуркаш ва чўкмани чиқариш секторларининг бурчагини ϕ_1 , ҳамда «фойдасиз» зона секторининг бурчагини ϕ_m қабул қилиб:

$$\phi' = \phi_1' + \phi_m + \frac{360}{2 n_c} = 45 + 3 + \frac{360}{2 \cdot 20} = 57^\circ$$

Чўкмани қуритиш вақти

$$\tau_k = \tau' - \frac{\phi'}{360} \tau_{ум} = 1,37 - \frac{57}{360} \cdot 5,5 = 0,5 \text{ мин}$$

Фильтрлашнинг умумий юзаси

$$F_{ум} = \frac{\tau_{ум} \cdot Q' \cdot U}{h_2} = \frac{5,5 \cdot 0,147 \cdot 0,557}{0,008} = 56,2 \text{ м}^2$$

Фильтр барабанининг айланиш частотаси

$$n = \frac{1}{\tau_{ум}} = \frac{1}{5,5} = 0,182 \text{ айл} / \text{мин}$$

Фильтр барабанининг бурчак тезлиги

$$\omega = 360 n = 360 \cdot 0,182 = 65,5^\circ / \text{мин}$$

Фильтрлаш секторининг бурчаги

$$\phi = \omega \cdot \tau = 65,5 \cdot 2,2 = 144^\circ$$

Ювиш секторининг бурчаги

$$\phi'_{юв} = \omega \cdot \tau'_{юв} = 65,5 \cdot 1,93 = 126,5^\circ$$

Қуритиш зонаси секторининг бурчаги

$$\phi_k = \omega \cdot \tau_k = 65,5 \cdot 0,5 = 33^\circ$$

«Фойдасиз» зоналар секторининг бурчаги

$$\phi_2' = \phi_m + \frac{360}{2 n_c} = 3 + \frac{360}{2 \cdot 20} = 12^\circ$$

Барабанни суюқликка ботиш секторининг бурчаги

$$\phi = \phi_2' + \phi = 12 + 144 = 156^\circ$$

Қурилмадаги фильтрлар сонини аниқлаш учун барабан диаметрини $D=3$ м ва узунлигини $l=4,4$ м деб қабул қиламиз. Бу барабан юзасининг майдони $F_1=40\text{м}^2$ бўлган стандарт фильтрдир; берилган унумдорлик учун бундай фильтрдан 2 та ўрнатиш зарур.

Барабанны суспензияга ботиш чуқурлиги

$$H = \frac{D}{2} [1 - \cos(\varphi'_2 + \varphi)] = \frac{3}{2} \left(1 - \cos \frac{156}{2} \right) = 1,19 \text{ м}$$

Суспензия зичлиги

$$\rho_{\text{сус}} = \frac{1}{\frac{c_1}{\rho_c} + \frac{1-c_1}{\rho_\phi}} = \frac{1}{\frac{0,30}{2,8 \cdot 10^{-3}} + \frac{1-0,3}{1,3 \cdot 10^{-3}}} = 1,55 \cdot 10^{-3} \text{ кг / м}^3$$

Фильтрга берилаётган суспензия миқдори

$$G = \frac{Qc}{c_1} = \frac{0,147 \cdot 0,726 \cdot 10^{-3}}{0,3} = 0,356 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Ваннага кираётган суспензия миқдори

$$Q_{\text{суп}} = \frac{G}{\rho_{\text{сус}}} = \frac{0,356 \cdot 10^{-3}}{1,55 \cdot 10^{-3}} = 0,230 \text{ м}^3 / \text{мин}$$

Фильтр ваннасининг фойдали ҳажми

$$V_B = Q_{\text{сус}} \cdot \tau_0 = 0,23 \cdot 5,5 = 1,26 \text{ м}^3$$

Фильтр бирлик юзасига тўғри келувчи ҳаво сарфи

$$Q_x = \frac{k' \mu \cdot V'}{2b_1(V' + V'_0)\mu_x} = \frac{5 \cdot 0,915 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 1,06 \cdot 10^{-4} (0,0144 + 0,834 \cdot 10^{-4}) 3,05 \cdot 10^{-8}} = 0,5 \text{ м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{мин})$$

