

**Н.А.ИСМАТОВ, С.Д.БОБОЕВ,
Ш.Ж.ЮЛДАШЕВА**

**АСПИРАЦИЯ ВА
ПНЕВМОТРАНСПОРТ
ҚУРИЛМАЛАРИ**

ТОШКЕНТ – 2006 й

Тузувчилар:

**Исмаев Н.А., Бобоев С.Д.,
Юлдашева Ш.Ж.**

Такризчилар:

Сафаров О.Ф. - Бухоро ОО ва ЕСТИ
илмий ишлар бўйича проректор,
профессор, т.ф.д.

Абдуллаев Н.Ш. – Бухоро шаҳар
Аграр иқтисодиёт коллежи доценти,
т.ф.н.

АННОТАЦИЯ.

Дарслик қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси йўналишида таълим олаётган талабалар учун “Аспирация ва пневмотранспорт қурилмалари” фанидан ўқув дастурига асосан ёзилган. Дарсликда аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларининг қисман назарий асослари, чанг тозалагичлар, ўлчовчи, назорат қилувчи ускуналар ва вентиляторлар, шунингдек, аспирация ва пневмотранспорт тармоқларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш асослари келтирилган.

АННОТАЦИЯ

Учебник написан в соответствии с программой предмета “Аспирационные и пневмотранспортные установки» для студентов обучающихся по направлению сельское хозяйство и технология пищевой промышленности. В учебнике приведены частично теоретические основы аспирационных и пневмотранспортных установок, а также оборудования и расчеты аспирационных и пневмотранспортных сетей.

THE ABSTRACT.

The textbook is written in accordance with program of the subject "Ventilation and pnevmotransport of the installation" for student training on direction agriculture and technology to food industry. In textbook are brought partly theory of the base ventilation and pnevmotransport of the installation, as well as equipment and calculation ventilation and pnevmotransport of the networks

КИРИШ

Меҳнат шароитларини яхшилаш асосида корхонада ишчиларнинг фаровонлигини ошириш, уларнинг соғлиғи ва меҳнат шароитини яхшиланиши, ишлаб чиқариш унумдорлиги ва самарадорлигининг ортиши ва ҳавони ифлосланишдан сақлашда вентиляция ва пневмотранспорт қурилмалари жуда муҳим аҳамиятга эгадир.

Замонавий технологик жараёнлар, атроф муҳитга катта миқдорда чанг тарқалиши билан содир бўладиган сочилувчан маҳсулотларни ташиш ва механик ишлов бериш билан боғлиқ. Шунинг учун вентиляция қурилмаларнинг асосий вазифаси, ишчи хоналарда ҳавонинг тозаллигини таъминлаш ва қулай меҳнат шароитларини яратишдан иборат. Ишчи хоналарда ҳаводаги чанг миқдори санитария меъёрларига кўра 2-6 мг/м³ дан ортмаслиги керак. Бунга, жиҳозларнинг чанг ҳосил бўладиган корпусларидан аспирация воситасида чангни тортиб олиш йўли билан эришилади. Аспирация вақтида жиҳозларнинг герметикланган қобиклари ичида вакуум ҳосил бўлиб, бу хонага чанг ажралиб чиқишини олдини олади. Қулай меҳнат шароитларига ҳавони кондиционерлаш орқали эришиш мумкин.

Вентиляция қурилмалар бизни ўраб турган атмосфера ҳавосининг тозаллигини таъминлашда муҳим ўрин тутди. Корхонага туташган аҳоли пунктларида ҳаводаги чанг миқдори 0,5 мг/ м³ дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Корхоналарда 1 т донни қайта ишлаш учун 25000 м³ ҳаводан фойдаланилади. Атмосферага бир суткада қисман озуқа сифатида фойдаланиш мумкин бўлган 100 т чанг чиқарилади. Шунинг учун ҳавони тозалаш самарадорлигининг оширилиши атмосфера ҳавосининг тозаллигини яхшилаш ва чангсимон озуқа маҳсулотларини тежаш имкониятини беради.

Вентиляция қурилмалар шу билан бирга муҳим технологик вазифаларни ҳам бажаради. Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида ҳаво оқимлари донни оралиқ маҳсулотлардан тозалайди, янчиш ва қайроклаш маҳсулотларини бойитади, машиналарнинг ишчи қисмларини совутади. Буларнинг барчаси ишлаб чиқарилаётган ун ва ёрма сифатини яхшилаш, корхоналарнинг унумдорлигини ошириш ва донни узоқ вақт сақлаганда сақланувчанлигини ошириш имкониятини беради.

Саноат корхоналарида чангдан портлаш ҳосил бўлишни бартараф этишда вентиляция қурилмаларнинг аҳамияти жуда катта. Бунга чанг ҳосил бўладиган жойлардан чангни олиб кетиш ва уни портлаш хавфли концентрациялари миқдорини йўқотиш билан эришилади.

Ҳозирги вақтда вентиляция техника қуйидаги йўналишларда ривожланмоқда:

- мавжуд вентиляция қурилмаларни такомиллаштириш;
- мукамал вентиляция қурилмаларини лойиҳалаш ва қуриш;

- фойдали иш коэффициенти (ФИК) юқори бўлган вентиляцияон қурилмаларни, асосан вентиляторлар ва чанг ажратгичларни яратиш ва қўллаш;
- вентиляцияон техниканинг назарий масалаларини ишлаб чиқиш, масалан ҳавоўтказгичларда ҳаво тезлигини танлашнинг назарий асосларини изланиш;
- аспирация қурилмаларининг қисмларини мукамаллаштириш;
- вентиляция тармоқларининг хиллари ва миқдорини танлашни исботлаш;
- вентиляция қурилмаларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш;
- вентиляция қурилмаларини эксплуатация қилишда автоматик назорат ва созлашни кучайтириш ва бошқалар.

Корхоналарда мавжуд бўлган вентиляцияон қурилмалар бир қатор камчиликларга эга:

- ишлаб чиқариш биноларида юқори даражадаги ҳаво алмашинуви;
- ишлаб чиқариш биноларида вакуумни юқори бўлиши (қишқи вақтда вакуумнинг 50 Па ўрнига 300-650 Па бўлиши);
- назорат ўлчов асбобларининг камлиги ёки мавжуд эмаслиги;
- мавжуд чанг ажратгичларнинг (циклонлар, фильтрлар) самарадорлиги ва ишончилигининг камлиги;
- аспирацияланадиган жиҳозлар, асосан элеватордаги жиҳозларнинг корпусини герметиклигининг пастлиги.

Ишлаб чиқариш биноларида юқори ҳаво алмашилиши ва вакуумни камайитириш учун қуйидагиларни лойиҳалаш лозим: ҳавони рециркуляцияловчи вентиляция қурилмаларини; ҳавони кондиционерлайдиган вентиляция қурилмаларини; аспирацияланадиган жиҳоз ёки хонага ташқи ҳавони тартибли олиб келиш; ҳаво ёпиқ циклда айланадиган вентиляцияон қурилмаларини.

Пневмотранспорт қурилмаларининг қуввати 100 тоннадан ортиқ бўлиши, маҳсулотни бир неча километр масофага кўчириши ва 100 метрдан юқорироқ баландликка кўтариши мумкин.

Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини кўчиришда пневмотранспорт механик транспорт қурилмасига нисбатан анча қулай ва фойдали усулдир. Пневмотранспорт қурилмаларини донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида қўллаш ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш омилларининг биридир.

Тегирмон, ёрма ва омихта ем заводларини тўлиқ пневмотранспорт қурилмалари билан жиҳозлаш натижасида ишлаб чиқаришни санитар ҳолатини ва ишчи жойларнинг ёритилиши яхшиланади, технологик жараёнларни мукамаллаштириш шароити таъминланади, меҳнат унумдорлигини оширади ва ишлаб чиқариш майдонларини янада яхшироқ тўлиқ қўллаш имкониятини яратади.

I БЎЛИМ. АСПИРАЦИЯ ҚУРИЛМАЛАРИ

I БОБ. ВЕНТИЛЯЦИОН ҚУРИЛМАЛАРНИНГ ТАСНИФИ ВА ВАЗИФАЛАРИ.

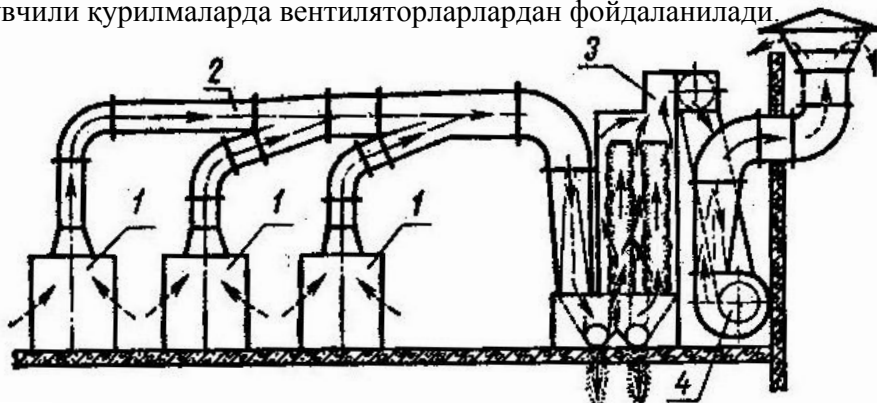
§1. Вентиляция қурилмаларининг таснифи.

Вентиляцион қурилмалар қуйидаги бешта асосий қисмлардан иборат:

- вентиляцияланадиган ёки аспирацияланадиган объектлар (машиналар, аппаратлар, механизмлар, бункерлар, силослар, бинолар);
- ҳавони керакли тезликда керакли йўналишда ҳаракатлантиришга мўлжалланган ҳавоўтказгичлар ёки каналлар;
- ҳаво оқимиغا энергияни узатувчи вентиляторлар – табиий ёки механик узатгичлар;
- ҳавони чангдан тозаловчи чанг ажратгичлар (циклонлар, фильтрлар);
- ёрдамчи жиҳозлар (калориферлар, ювувчи камералар ёки кондиционерлар, клапанлар, тўсиклар, назорат ўлчов асбоблари, ҳавоўтказгичлар ва босимни ўлчаш туйнуклари);

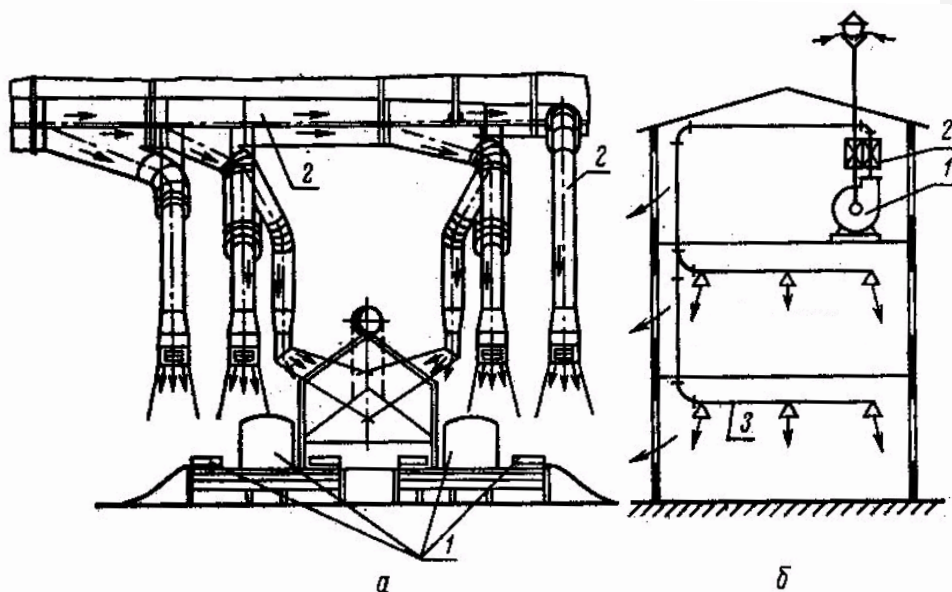
Барча қисмларни ягона системага бирлаштирилиши вентиляцион қурилма ёки вентиляцион система ёки вентиляцион тармоқ деб аталади. Вентиляция қурилмаларнинг баъзи бир схемалари 1-, 2- ва 3- расмда келтирилган.

Қўлланиладиган кўзгатувчи (биринчи белги) турига қараб вентиляцион қурилмалар икки турга бўлинади: табиий ва механик кўзгатувчили. Табиий кўзгатувчи сифатида шамол, ҳарорат ва босим фарқи, ёки ҳаракатланаётган объектларнинг энергияси ишлатилади. Механик кўзгатувчили қурилмаларда вентиляторларлардан фойдаланилади.

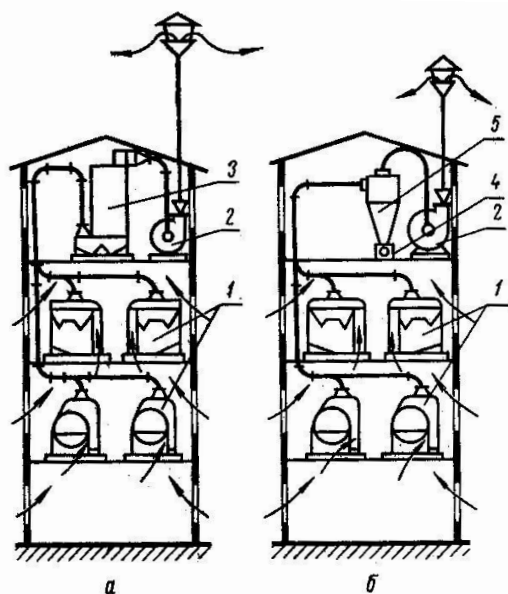


1-расм. Вентиляция қурилмаси схемаси

1- аспирация қилинувчи жиҳоз; 2- ҳавоўтказгич; 3- чангтозалагич; 4-вентилятор.



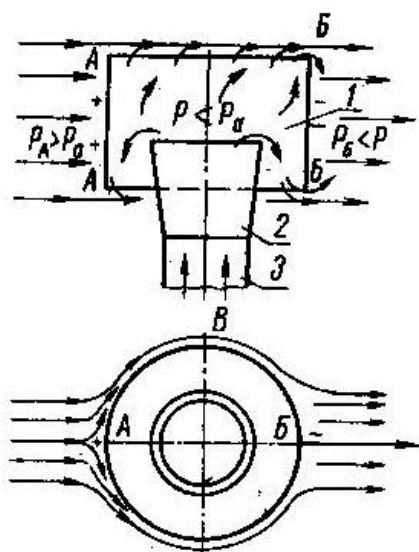
2-расм. Ёпиқ ҳолда ҳавони қабул қилувчи вентиляция қурилмалар схемаси: а- жиҳозларни вентиляция қилиш учун: 1- аспирация қилинадиган машина; 2- ҳавоўтказгичлар; б- хонани шамоллатиш учун: 1- вентилятор; 2- ҳавони қайта ишлаш учун қурилма (тозалаш, қизитиш, намлаш); 3- ҳавоўтказгич.



3-расм. Сўрувчи турдаги вентиляция қурилмаларининг схемалари: а- фильтр билан; б- циклон билан: 1- аспирация қилинадиган жиҳоз; 2- вентилятор; 3- сўрувчи фильтр; 4- илюзли затвор; 5-циклон.

Табиий қўзғатувчи қурилмаларнинг афзал томони шундан иборатки, эксплуатацион харажатлар талаб қилинмайди. Масалан, шамол энергиясидан фойдаланиш ҳисобланади.

Шамол ёрдамида ҳосил қилинаётган босимлар фарқи натижасида дефлектор хонадан ҳавони сўриб олиш имкониятини беради (4-расм).



4- расм. Дефлекторнинг схемаси:
1- цилиндр; 2- диффузор;
3- ҳавоўтказгич.

Дефлектор ҳавоўтказгичидаги 3 ҳавонинг тезлиги шамолнинг тезлигига боғлиқ бўлади ва одатда $v = 0,4v_{ш}$. Дефлектор ҳосил қилаётган босим шамолнинг динамик босими ва дефлектор конструкциясига боғлиқ бўлади. Одатда

$$H_{\text{деф}} \cong 0,5 \frac{\rho v_{ш}^2}{2} \quad (1)$$

Бу ерда: ρ - ҳавонинг зичлиги, кг/м^3

Дефлектор сўриб олиш мумкин бўлган ҳаво миқдори $Q(\text{м}^3/\text{с})$ куйидаги формула орқали топилади:

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} v \quad (2)$$

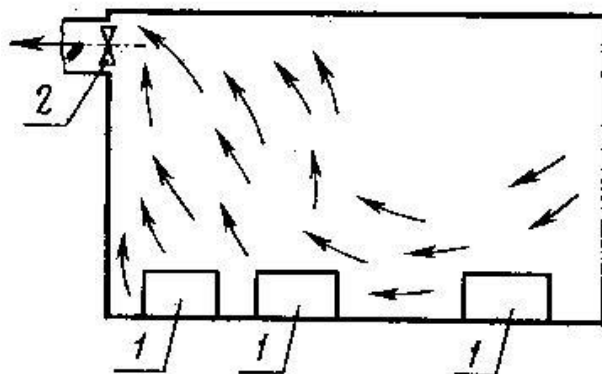
Бу ерда: d – дефлектор ҳавоўтказгичининг диаметри, м

Табиий қўзғатувчи қурилмаларнинг асосий камчилиги самарадорлигининг доимий эмаслиги, ҳаво сарфининг ва босимнинг кичиклиги.

Шунинг учун саноатда самаралироқ ҳисобланган механик қўзғатувчи вентиляторли қурилмалардан фойдаланилади. Бу қурилмаларнинг асосий афзаллиги самарадорлигининг доимийлиги, жуда кўп миқдорда ҳаво сарфини кўчира олиш ва 12000 Па юқори бўлган қаршилиқ босимини енгил ҳисобланади.

Объектларни шамоллатиш усулига кўра (иккинчи белги) вентиляцион қурилмалар уч турга бўлинади: очик, ёпиқ ва комбинациялашган (аралаш).

Очиқ турдаги қурилмаларда ҳаво жиҳозда бевосита ишчи хонадан ҳавоўтказгичисиз кўчирилади (5-расм).



5-рasm. Очик турдаги вентилляцион курилмалар схемаси:
1- захарли чиқиндиларни ажратувчи аспирация қилинувчи жиҳоз; 2- вентиллятор.

Ёпиқ турдаги курилмаларида ҳаво жиҳоздан ҳавоўтказгич орқали узатилади (1-,2- ва 3- расмлар). Комбинациялашган курилмаларда жиҳозларнинг бир қисми очик, бир қисми эса ёпиқ усулда аспирацияланади.

Очик вентилляцион курилмаларнинг афзаллиги хонада ҳавоўтказгичларнинг мавжуд эмаслиги ҳисобланади, камчилиги эса керагидан ортиқча ҳавони кўчиришда хонада жиҳоздан чиқган чанг ёки газ миқдори санитар нормалардан ортиқ бўлиши рухсат этилмайди. Шунинг учун корхоналарда очик турдаги вентилляцион курилмалардан жуда кам фойдаланилади. Ёпиқ турдаги курилмаларда кўпроқ фойдаланилади, улар самарали ҳисобланади ва чанг (газ) концентрацияси юқори бўлган кам миқдордаги ҳаво кўчирилади.

Шамоллатиладиган объектларда ҳаво ҳаракатининг йўналишига кўра (учинчи белги) сўрувчи, оқимли ва комбинациялашган (аралаш) курилмаларга бўлинади.

Сўрувчи системаларда ҳаво объектлардан сўриб олинади ва улар вакуум остида бўлади. Бундай курилмалар аспирация (aspiratio-сўриш) курилмалари дейилади.

Оқимли курилмаларда ҳаво объектларга ҳайдалади ва улар юқори босим остида бўлади (2-расм).

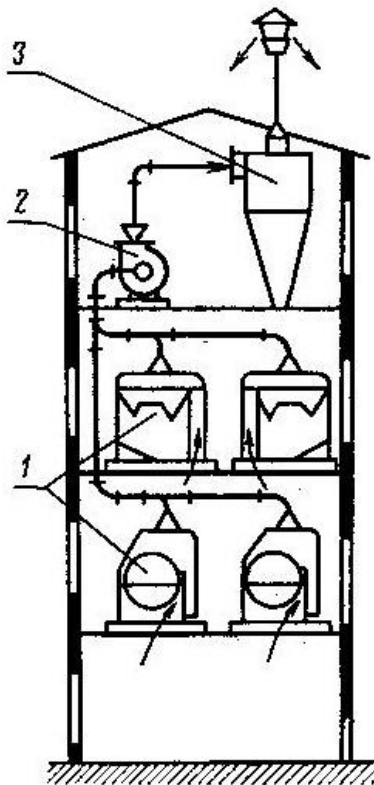
Оқимли-сўрувчи системаларда бир вақтнинг ўзида объектларга ҳавони ҳайдалиши ва сўриб олиниши қўлланилади.

Сўрувчи вентилляцион курилмаларнинг асосий афзаллиги, улар жиҳоз ичида вакуумни ҳосил қилиб, чанг ва газларни хонага чиқишининг олдини олади ва хоналарда санитария меъёрларига тўғри келадиган ҳавонинг тозаллигини таъминлаш имкониятини беради. Шунинг учун сўрувчи аспирацион курилмалар саноат корхоналарида кенг қўлланилади.

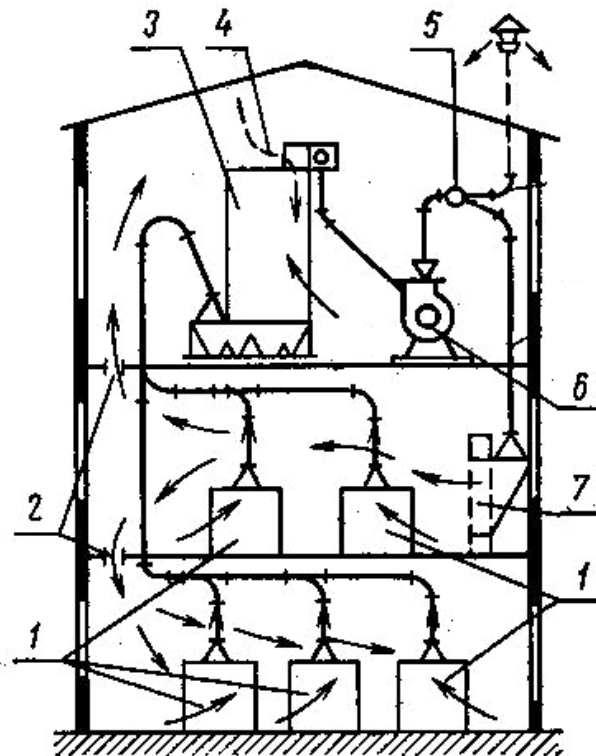
Оқимли системалар фақат жиҳозларни совутиш, хоналарни шамоллатиш, ёки донни актив шамоллатишда тоза ҳавони кўчириш учун

қўлланилади. Чанг ажратгич ва вентиляторнинг ўзаро жойлашувига (тўртинчи белги) қараб қурилмалар сўрувчи, ҳайдовчи ва комбинациялашган қурилмаларга бўлинади. Сўриб олувчи қурилмаларда вентилятор чанг ажратгичдан кейин ўрнатилади ва у орқали тозаланган ҳаво ўтади.

Ҳайдовчи қурилмаларда вентилятор чанг ажратгичдан олдин жойлаштирилади ва улар орқали чангланган ҳаво ўтади (6-расм).



6-расм. Сўрувчи типдаги схемаси:
1-аспирация қилинувчи жиҳоз; 2-
вентилятор; 3-циклон.



7-расм. Рециркуляцияловчи
вентиляция қурилмаларнинг схемаси:
1-аспирация қилинувчи жиҳоз; 2-ҳаво-
ни тарқатиш учун очиб-маҳкамланади-
ган тешик; 3-сўрувчи матоли фильтр;
4-матони шамоллатиш учун ҳавонинг
кириши; 5-клапан; 6-вентилятор; 7-
рециркуляцияловчи аппарат.

Комбинациялашган қурилмаларда ҳавони икки марта тозалаш амалга оширилади: дастлаб вентиляторгача ва вентилятордан кейин. Комбинациялашган қурилма сифатида рециркуляцияланиб шамоллатиш қурилмасини кўрсатиш мумкин (7-расм).

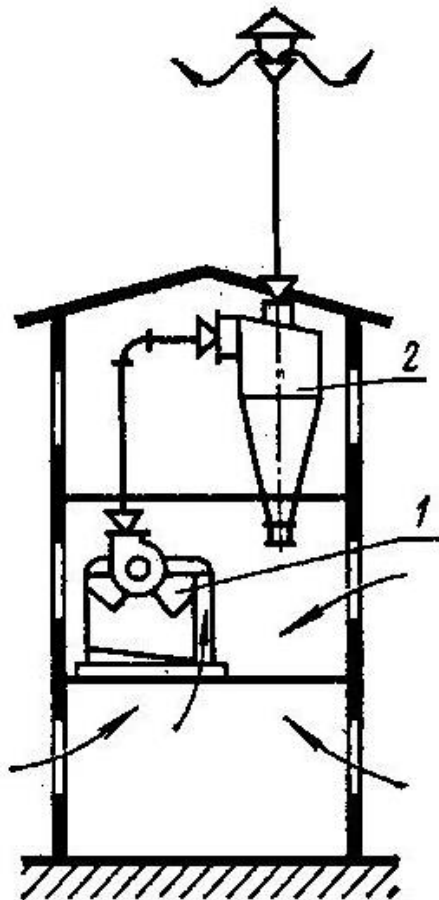
Сўрувчи қурилмаларнинг ҳайдовчи қурилмаларга нисбатан афзаллиги: вентиляторнинг кам ейилиши, портлаш хавфининг камлиги,

ишчи хоналарда ҳаво чангланишининг камлиги, умумий мақсадларга мўлжалланган вентиляторларда фойдаланиш ҳисобланади.

Баъзи ҳолларда элеваторларда, афзалликка эга бўлганлиги сабабли ҳайдовчи қурилмалар қўлланилади. Масалан: сўрувчи қурилма чанг ажратгичда редукторли шлюзли затворлар ўрнатиш талаб қилинадиган бўлса, ҳайдовчи қурилмаларда буни талаб қилмайди.

Таснифининг бешинчи белгисига кўра вентиляцион қурилмалар маҳаллий ва марказий турларга бўлинади.

Маҳаллий қурилмада ҳар бир шамоллатадиган машина ўзининг вентиляторига эга (8-расм).



8-расм. Маҳаллий вентиляцион қурилмалар схемаси:

*1- аспирация қилинадиган машина, ўзининг алоҳида вентилятори билан;
2-циклон.*

Марказий вентиляцион қурилмаларда аспирацияланадиган машина алоҳида вентиляторга эга бўлмайди, балки битта умумий вентилятор билан хизмат кўрсатилади (6-расм).

Маҳаллий вентиляцияон қурилмаларнинг марказий вентиляцияон қурилмаларига нисбатан афзаллиги: ишининг оддийлиги ва ишончлилиги; бошқа машиналарнинг ишига ҳалақит бермасдан машинани ўчириш ва ҳаво тартибини созлаш имкониятининг мавжудлиги ҳисобланади.

Маҳаллий қурилмаларнинг камчилиги: катта миқдорда вентиляторлар, электродвигателлар ва чанг ажратгичлардан фойдаланиш бўлиб, бу иқтисодий томондан ҳам самарасиз ҳисобланади.

Лойиҳалаш вақтида одатда марказий вентиляцияон қурилмаларидан фойдаланилади. Аммо аспирацияланадиган машина тез-тез ўчириладиган, ҳаво тартиби ўзгартириладиган ҳолларда, масалан: сепараторлар, ҳаволи-ғалвирлаш машиналарда маҳаллий қурилмалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Жиҳоздан сўриб олинаётган ҳаводан фойдаланишга кўра вентиляцияон қурилмалар тўрт турга бўлинади:

- сўриб олинаётган ҳаводан фойдаланмасдан, тозалаб атмосферага чиқарувчи;
- рециркуляцияловчи;
- ҳаво тартибли тарзда олиб келинадиган;
- кондиционерлаш билан ёпиқ ҳаво циклига эга бўлган.

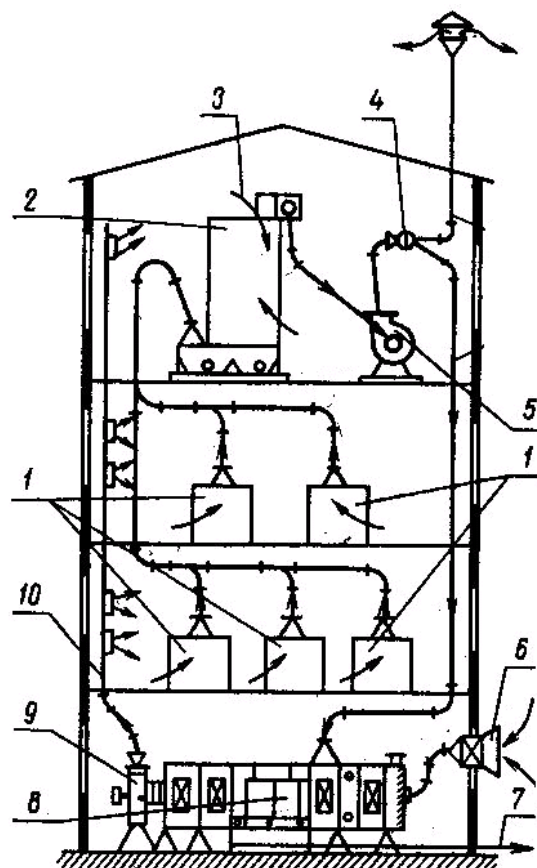
Атмосферага тозалаган ҳавони чиқарувчи биринчи турдаги қурилмалар содда тузилишига эга бўлганлиги сабабли кенг қўлланилади. Аммо биринчи турдаги қурилмалардангина фойдаланиш ишлаб чиқариш биноларида юқори ҳаво алмашинаш ва вакуум ҳосил бўлишига олиб келади, шу сабабли бунга йўл қўйиб бўлмайди.

Иккинчи турдаги сўриб олинган ҳавони рециркуляцияловчи қурилмаларда, ҳаво олдин матоли филтр билан тозаланади, кейин эса ювиш хонасида ёки рециркуляция аппаратида такроран тозаланади, кейин эса такроран ишлаб чиқариш биносига юборилади (7-расм).

Рециркуляцияли қурилмаларда, тозалашдан кейинги хонага қайтарилаётган ҳавонинг чангланганлиги санитар меъёрларда кўрсатилган миқдорнинг 30% дан кўп бўлмаслиги керак. Шунинг учун чанг ажратгичларнинг иш самарадорлигига катта талаб қўйилади. Бундан ташқари ёнғин хавфсизлиги қоидаларига ҳам риоя қилинади.

Рециркуляцияли қурилмаларнинг камчилиги бўлиб, қайтаётган ҳаво ҳарорати ва намлигини ростлаш имкониятининг мавжуд эмаслиги ҳисобланади. Бундан ташқари ювиш камераларидан фойдаланиш катта жой ва юқори миқдордаги сув сарфини (1 м^3 ҳавога 0,12 л ёки 1 т қайта ишланаётган донга $1,8\text{ м}^3$ сув) талаб қилади.

Учинчи турдаги қурилмалар мукамалроқ ҳисобланиб, уларда ювиш камераларининг ўрнига ҳаво-сув конденционерларидан фойдаланилади (9-расм).

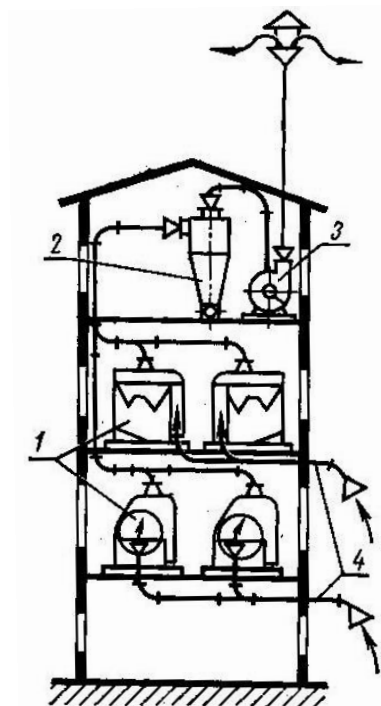


9-расм. Ювиш камералари ёки ҳаво-сув конденционерлари ёрдамида рециркуляцияловчи вентиляция қурилмаларнинг схемаси:
 1- аспирация қилинадиган жиҳозлар; 2-сўрувчи матоли фильтр; 3- матони шамоллатиш учун ҳавонинг кириши; 4-клапан; 5-вентилятор; 6- ташқи ҳавони иситиш учун калорифер; 7-донни ювиш ва тозалаш учун сув узатилиши; 8-ювиш камераси ёки кондиционер; 9-ҳавони узатиш учун вентилятор; 10-ҳавони тарқатиш учун ҳавоўтказгичлар.

Бу қурилмаларда ҳаво нафакат чангдан яхши тозаланади, балки технологик жараён ва инсон фаолияти учун қулай бўлган ҳарорат ва намликка эга бўлади. Бунинг учун кондиционерга ҳаво ҳарорати ва намлигини соzлаш учун ташқаридан ҳаво олиб, рециркуляцияланаётган ҳаво билан аралаштириш кўзда тутилган.

Кондиционерли вентиляция қурилмаларнинг камчилиги бўлиб, улар таннархининг баландлиги, тузилишининг мураккаблиги ва ҳаво параметрларини автоматик тарзда соzлаш системаларининг ишончсизлиги ҳисобланади.

Ҳаво тартибли тарзда олиб келинадиган тўртинчи турдаги қурилмаларда, ҳаво аспирацияланадиган қурилмага хонадан эмас балки, махсус ҳавоўтказгич ёрдамида бинонинг ташқарисидан олиб келинади (10-расм)



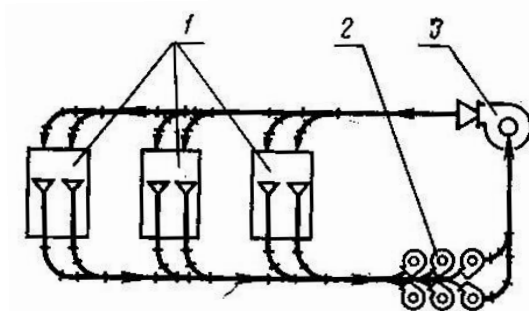
10-расм. Жихозга ҳавони тартибли тарзда олиб келувчи вентиляцияон қурилмаларнинг схемаси:

1- аспирация қилинадиган жихоз; 2- циклон; 3- вентилятор; 4-ташқи ҳавони олиб келиш учун ҳавоўтказгичлар.

Бу қурилмаларнинг афзаллиги, рециркуляциялаш ва конденционерлашга нисбатан оддий ва самарали усул бўлиб, ишлаб чиқариш хоналарида юқори ҳаво алмашилишларни ва вакуумни бартараф этиш ҳисобланади.

Ҳавони тартибли тарзда олиб келишга асосланган қурилмаларнинг камчилиги уларни қўллаш имкониятларининг чекланганлиги ҳисобланади. Чунки совуқ ташқи ҳаво параметрлари жихозларни аспирациялашга доим яроқли бўлавермайди. Шунинг учун бундай қурилмаларни бино ичидаги ҳавонинг параметрларидан фарқ қилмайдиган жойларда лойиҳалаш мумкин.

Ҳаво цикли ёпиқ вентиляцияон қурилмаларда ҳаво ёпиқ системада айланади. Жихоздан ҳаво тозалаш батареяли циклонларига, кейин вентиляторга, ундан эса ҳавоўтказгич орқали яна жихозга қайтарилади (11-расм).



11-расм. Ҳаво цикли ёпиқ бўлган вентиляция қурилмаларнинг схемаси:
1- аспирация қилинадган жиҳоз; 2- батареяли циклон; 3-вентилятор.

Ҳаво ёпиқ циклда айланадиган қурилмаларнинг асосий камчилиги бўлиб, аспирацияланадиган жиҳознинг ва чанг ажратгичларнинг тўлиқ герметикланиши ҳисобланади. Бундан ташқари ёпиқ циклни, иш жараёнида иссиқлик ажратиш содир бўладиган машиналарда қўллаб бўлмайди.

Шу сабабларга кўра ёпиқ циклга эга бўлган вентиляция қурилмалари кам ҳолларда қўлланилади.

§2. Вентиляция қурилмаларнинг вазифалари.

Вентиляция қурилмалар ёрдамида корхоналарда меъёргаги санитар – гигиеник, технологик ва портлаш хавфсизлигини таъминлайдиган меҳнат шароитлари яратилади.

Санитар-гигиеник вазифаси. Вентиляция қурилмалар жиҳозларни аспирациялаш вақтида чанг ва зарарли чиқиндиларни олиб кетади ва ишлаб чиқариш биноларида ҳаво тозаллигини санитар меъёрлар даражасида таъминлаб туради. Шу билан бирга улар оптимал метеорологик шароитни яратади, яъни ишчи биноларда ҳавони нормал совутишни ва ҳаво намлигини меъёрга бўлишни таъминлаб туради.

Ҳаво тоза ва меъёрий совутиш хусусиятига эга бўлса, гигиеник ҳисобланади. Бу ўз навбатида ҳарорат, нисбий намлик ва тезликка боғлиқ бўлади. Агар ҳаво таркибида чанг, газ ва бошқа зарарли чиқинди санитар меъёрларда белгиланган миқдорда мавжуд бўлса, тоза ҳисобланади. Масалан донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарининг ишлаб чиқариш биноларидаги ҳавода чанг миқдори $2-6 \text{ мг/м}^3$ дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Меҳнатнинг меъёрий санитар-гигиеник ва портлаш хавфсизлик шароитларини таъминлаш учун вентиляциянинг асосий дифференциал тенгламасини ҳисобга олиб зарарли чиқиндиларни чиқарилиши учун ҳаво сарфи ҳисобланади .

Ҳавони совутиш қобилияти учта катталиқка боғлиқ бўлади; Ҳарорат $t^0(\text{C})$, намлик (%) ва ҳавонинг тезлиги $V(\text{м/с})$. Ҳарорат қанчалик юқори бўлса, совутиш қобилияти шунчалик кам бўлади, ҳавонинг нисбий

намлиги қанчалик катта бўлса совутиш қобилияти ҳам шунча юқори бўлади, нисбий намлик кам бўлса совутиш қобилияти ҳам паст бўлади.

Санитар меъёрларга кўра ишлаб чиқариш хонасида меъёрий шароитлар бўлиши учун, йилнинг қиздириладиган даври учун, ўртача меҳнат турида ҳавонинг температураси $t=15-20^{\circ}\text{C}$, нисбий намлиги $\phi=40-60\%$ (75% дан ортиқ эмас), тезлиги $V=0,3\text{м/с}$ га тенг;

Йилнинг иссиқ мавсуми учун ҳавонинг кўрсаткичлари $t=20-23^{\circ}\text{C}$, $\phi=40-60\%$, $V=0,3-0,7\text{м/с}$.

Лойиҳалаш вақтида ишчи биноларда ҳавонинг совутиш қобилияти, ҳаво алмашинишга I (бир соатда алмашиниш) боғлиқ бўлади, яъни вақт бирлиги ичида белгиланган ҳажмдаги ҳаво неча марта алмашинишига боғлиқ.

$$i = \frac{Q}{V_n} \quad (3)$$

Бу ерда: Q – шамоллатиш вақтида хонадан чиқарилаётган ҳаво сарфи ($\text{м}^3/\text{соат}$);

V_n – хонанинг ҳажми (м^3).

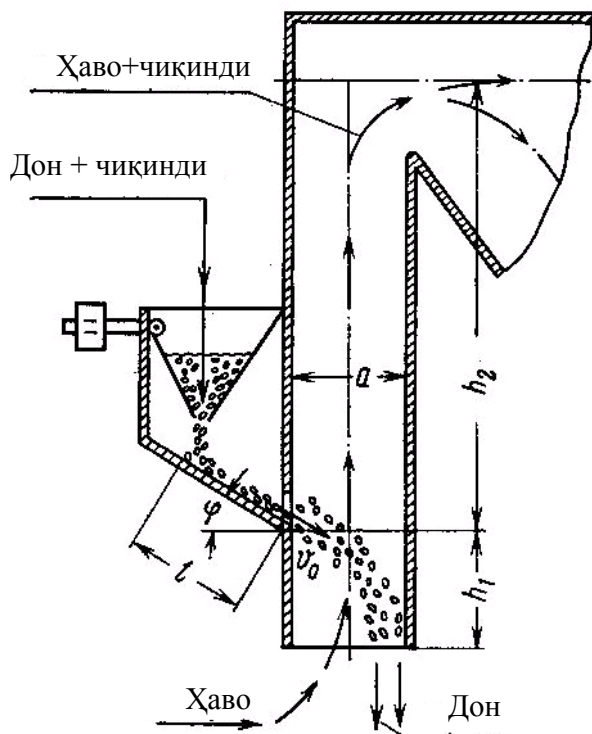
Тегирмон, ёрма ва омихта ем заводларидаги нормал ҳаво алмашиниш бир соатда 1 дан 1,5 гача, элеваторларда 1 дан 3 гача.

Технологик вазифаси. Вентиляция қурилмалар қуйидагилар учун мўлжалланган:

- донни аэродинамик хоссалари билан фарқладиган аралашмалардан тозалаш;
- донни майдалаш ва қобиқ ажратиш оралиқ маҳсулотини бойитиш;
- ишчи органларини ва майдалаш маҳсулотларини совутиш мақсадида машинадан иссиқликни олиб кетиш;
- кондиционерлаш ва қуриштириш вақтида донни қиздириш ва совутиш;
- ишлаб чиқариш биноларида технологик жараёнлар учун қулай климатик шароитлар яратиш ва таъминлаб туриш;
- донни сақлаш вақтида фаол шамоллатиш.

§3. Донни ҳаво оқими ёрдамида чиқиндилардан тозалаш.

Бу операция сепараторларда, пневмо – аспирациялаш ва аспирацион колонкаларда одатда тўғри бурчакли кесимли пневмосепарацияловчи каналларда амалга оширилади (12-расм).



12-расм. Пневмосепарацияловчи каналда донларни чиқиндилардан тозалаш схемаси.

Донни чиқиндилардан тозалаш учун керак бўладиган ҳавонинг миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$Q=3600V_k \cdot S_k \quad (4)$$

Бу ерда: V_k – каналдаги ҳавонинг тезлиги, м/с; S_k – канал кўндаланг кесими юзаси, m^2

Донни аэродинамик хусусияти буйича чиқиндилардан тозаланганда каналдаги ҳавонинг тезлигини V_k донни минимал кўтарилиши тезлигидан $V_{к.д.}$ кичик ва чиқиндиларнинг кўтарилиш тезлигидан $V_{к.ч.}$ катта қабул қилиниди, яъни. $V_{к.д.} > V_k > V_{к.ч.}$

S_k – канал кўндаланг кесимининг дон билан ҳаво кесишадиган қисми юзаси, m^2 .

Тўлақонли бўлмаган, масалан, пуч донлар кичик олиб кетиш тезликка эга бўлиб, чиқиндилар билан биргаликда олиб кетилиши мумкин. Шунинг учун 4-формула орқали ҳаво сарфини ҳисоблаганда буғдой дони учун тезликни $V_k \leq 6,0$ м/с ва қобиқ ажратиш маҳсулотлари учун $V_k = 4-5$ м/с қабул қилинади.

S_k нинг қийматини аниқлаш учун қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин:

$$S_k = a \cdot b \quad (5)$$

Бу ерда: a – каналнинг чуқурлиги, м.
 b – пневмоканал кенглиги, м.

Пневмоканалнинг кенглиги b (м) машинанинг таъминловчи механизмини узунлигига тенг. У машина унумдорлигига қараб аниқланади, G (кг/соат)

$$b = \frac{G}{100 \cdot q_c} \quad (6)$$

Бу ерда: G – машинанинг унумдорлиги, (кг/соат);
 q_c – пневмоканалдаги солиштирма юклама, (кг/см соат)

Оралиқ маҳсулотларни бойитишда ҳаво сарфи 4-формула билан аниқланади.

$$Q = 3600 \cdot V_k \cdot S_k$$

Бу ерда: S_k – ғалвирнинг ҳаво пуркаётган қисмини юзаси, м²
 V_k – ғалвир ва маҳсулот қатлами устидаги ҳаво тезлиги, м/с.

Ҳаволи-ғалвирли машиналарда ёрмача ва дунстларни бойитиш жараёнида каналлардаги ҳавонинг тезлиги V_k ғалвир усти билан бораётган қобиқли бўлақчаларнинг кўтарилиш тезлигидан кичкина бўлиши керак. Масалан: Қобиқли катта бўлақли ёрмача учун минимал кўтарилиш тезлиги 1м/с, ўртача ёрмача учун 0,8м/с, кичкина ёрмача учун 0,5м/с ва дунст учун 0,4 м/с. Тавсия қилинадиган каналдаги ҳавонинг тезлиги V_k - қуйидагича: катта ёрмача учун 0,6 м/с, ўртача ёрмача учун 0,45 м/с, кичкина ёрмача учун 0,36 м/с ва дунстлар учун 0,31 м/с .

§4. Иссиқликни ажратиш.

Маҳсулотларга механик ишлов бериш вақтида, масалан, янчиш машиналарида, электродвигателдан узатилаётган механик энергия, қарийиб тўлиқ иссиқликка айланади.

Машиналарда ҳосил бўлаётган иссиқлик, ишлов берилаётган маҳсулотни ва машина ишчи қисмларини қиздиради. Бу маҳсулот сифатини ёмонлаштиради, сув буғларини конденсацияланишига ва машинанинг унумдорлигини пасайишига олиб келади. Шунинг учун машинани аспирациялаш вақтида ортиқча иссиқликни ажратиш керак.

Машинада механик энергиядан ҳосил бўлаётган иссиқлик миқдори (кДж /соат) қуйидаги формула билан аниқланади.

$$J = 3600 \cdot N \quad (7)$$

Бу ерда: N – машина узатмаси учун керакли қувват, кВт.

Аспирациялаш вақтида машинадан ажратиладиган иссиқлик миқдори ҳосил бўлаётган умумий иссиқлик миқдоридан кичик бўлади.

Чунки ҳосил бўлаётган иссиқликнинг бир қисми машинанинг қобиғини қиздиришга сарф бўлади, бир қисми эса машинадаги маҳсулотни қизиши ҳисобига камаяди.

Машинани совутиш учун сарфланадиган ҳаво миқдори қуйидаги формуладан фойдаланиб ҳисобланади.

$$Q = \frac{a \cdot I}{\rho (i_2 - i_1)} \quad (8)$$

Бу ерда: a – аспирациялашда олиб кетилиш лозим бўлган иссиқлик қисми; иссиқлик баланси тенгламасидан топилади;

ρ – ҳавонинг зичлиги, кг/м^3 ;

i_1, i_2 – ҳавонинг машинага кириш ва чиқиш вақтидаги бошланғич ва охириги иссиқлик миқдори: кДж/кг ; ҳарорат ва намликка қараб $i-d$ диаграммасидан топилади.

Жихозларни аспирациялаш вақтида ҳосил бўладиган иссиқлик миқдорини ишлаб чиқариш биноларини иситиш учун фойдаланиш мумкин. Бунинг учун рециркуляцияли вентиляцияон қурилмалар лойиҳаланади.

Иссиқликни иситиш учун фойдаланиш мумкин бўлган қисми I_0 (кДж/соат), қуйидаги формула ёрдамида аниқланади.

$$I_0 = 3600 \cdot a_0 \cdot N_0 \quad (9)$$

Бу ерда: a_0 – иссиқликнинг иситиш мақсадида қўлланилаётган қисмини кўрсатувчи коэффициент.

N_0 – ҳавони рециркуляциялаш тармоғида қўлланилаётган машиналарнинг умумий қуввати, кВт .

Ҳавоўтказгичлар ичида сув буғларини конденсацияланишини олдини олиш шароитлари, вентиляция қурилмаларини лойиҳалаш вақтида ҳисобга олинади. Сув буғларини ҳавоўтказгич қувурлари ичида конденсацияланишга йўл қўйиб бўлмайди, чунки сув томчилари чанглардан қобиқ ҳосил қилиб, ҳаво ўтказиш қувурлари кесим юзасини кичиклаштиради ва тармоқнинг қаршилигини оширади.

Тармоқ қаршилигининг кўпайиши натижасида вентилятор ҳаво сарфини камайтиради. Бунда ҳавонинг тезлиги камайиб, чанг ҳаво ўтказиш қувурларига ўтириб қолиб, қурилмани ишдан чиқаради.

Сув буғларининг ҳавоўтказгичларида конденсацияланишига сабаб ҳароратга эга бўлган ҳаво машиналарда ташқи муҳит ҳавосининг ҳароратини пастлиги сабабли совийди. Совиш натижасида нисбий намлик то шудринг нуқтаси ҳароратига етгунча ортади ва нисбий намлик $\phi=100\%$ бўлганда сув буғларининг ҳавоўтказгич ичида конденсацияланиши содир бўлади.

Ҳавоўтказгич қувурлари ичида сув буғларининг конденсацияланиши ҳавонинг тезлиги, ҳавоўтказгичнинг узунлиги, иссиқлик ўтказувчанлиги, материали ва ташқи ҳавонинг ҳароратига боғлиқ бўлади.

Лойиҳалашда узун кичкина диаметрли ҳавоўтказгичлардан фойдаланмаслик ва уларни совуқ хоналардан ўтказмаслик лозим.

**§5. Ишлаб чиқариш биноларида технологик иқлимни
яратиш ва сақлаб туриш.**

Маълумки ҳар қандай технологик жараён, ҳавонинг маълум мувофиқ кўрсаткичларида жуда яхши боради. Масалан, донни сақлаш учун паст ҳарорат ($t \leq 0^{\circ}\text{C}$), паст нисбий намлик ва нолга яқин ҳаво тезлиги мувофиқ ҳисобланади.

Ҳавога бўлган технологик талаблар санитар-гигиеник талабларга мос келмайди ва улар билан қарама-қаршиликларга эга.

Бу номувофиқларни элеваторлар ва омборхоналарни тўлиқ автоматлаштириш ва дистанцион бошқаришни жорий этиш ёки донни сақлаш омборхоналарни совутгичлар сингари иссиқлик изоляцияси билан ўраш орқали бартараф этиш мумкин.

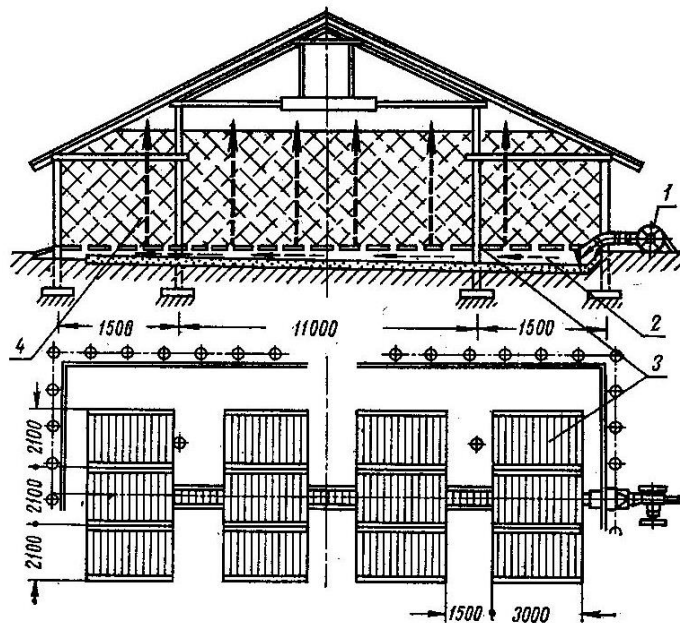
Тегирмонларда дондан навли ун тортиш бинодаги ҳавонинг куйидаги параметрларида яхши амалга оширилади: ҳарорат $15-20^{\circ}\text{C}$, нисбий намлик 65-70%, ҳаво тезлиги 1,0 м/с дан кичик. Ҳарорат бу миқдордан кичик бўлганида элаklar, валли дастгоҳлар, ўзи оқар қувурлар ва ҳавоўтгазгичларда сув буғи конденсацияланиши содир бўлиб, бу ғалвирнинг тешикларини елимланишига, унумдорликни пасайишига, коммуникацияларнинг бузилишига олиб келиши мумкин.

Хонада ҳаво ҳароратининг 20°C дан ортиши жиҳозларни аспирациялашни ёмонлаштиради, нисбий намликнинг камайиши эса дон қобиғининг қуриши ва уларни қовушқоқлигининг камайишига олиб келади. Бунинг натижасида эса юқори навли унларнинг сифати ёмонлашади ва портлаш хавфи ортади. Хоналарда ҳаво ҳаракати тезлигининг 1,0 м/с дан юқори бўлиши ҳаво билан маҳсулот заррачаларининг олиб кетилишига сабаб бўлади.

Тегирмонларнинг ишчи биноларидаги ҳавонинг параметрларига бўлган технологик талаблар санитар-гигиеник талабларга мос келади. Шунинг учун ҳавони кондиционерловчи қурилмаларни лойиҳалашда нормал меҳнат шароитини ва технологик жараёни амалга оширишнинг меъёрини таъминлаш мумкин.

Донни фаол шамоллатиш. Бу донни узоқ вақт сақлаганда қўзгалмас дон уюмини ҳаво билан пуркаш жараёни ҳисобланади. Фаол шамоллатиш ўз-ўзидан қизиш манбаларини олдини олиш, донни совутиш, сифатини яхшилаш ва сақлаш муддатини ошириш мақсадида амалга оширилади.

Донни шамоллатиш учун қўзгалувчан вентилятор 1 омборхона полига жойлаштирилган ҳаво тақсимловчи ариқчалар 2 орқали дон уюмига ҳаво пуркайди. Каналларнинг юқори қисми тахталар 3 ёки говак плиталар 3 билан ёпилади (13-расм).



13-расм. Омборхонада донларни актив шамоллатиш схемаси.
1-ҳаракатланувчи вентилятор; 2-ҳавони тақсимловчи канал; 3-ҳавони тақсимловчи шитлар ёки говаксимон плиталар; 4-дон уюми.

Портлаш хавфсизлигини таъминлаш вазифаси. Вентиляцион қурилмаларининг портлаш хавфсизлигини таъминлаш вазифаси, ёнғин ва портлаш материали ҳисобланган чанглари жиҳозлар ва ишлаб чиқариш биноларидан аспирациялаш воситаси билан олиб чиқиш ҳисобланади.

Жиҳозларни аспирация қилишда ҳаводаги чангнинг концентрациясини миқдори портлаш хавфсизлигини таъминлаш даражасида бўлиши керак. Шу мақсадда жиҳозларни аспирациялашга сарфланадиган ҳаво миқдори аниқланади.

$$Q = \frac{K_n \cdot A}{a_{\min}} \quad (10)$$

Бу ерда: K_n – портлаш хавфсизлиги коэффиценти, $K_n = 1,5-2$;
 A – машинада ҳосил бўладиган ёки ҳавода аэрозол ҳолатда бўладиган чанг миқдори, г/соат;
 $a_{\min}$ – портловчи чанг концентрациясининг минимал қуйи миқдори, (г/м³).
 A – катталиги кулдорликнинг миқдорий мувозанатини (балансини) ҳисоблаш тенгламасидан аниқланади.

$$A = \frac{1000 \cdot (\delta_1 - \delta_2) \cdot G}{\delta_n} \quad (11)$$

Бу ерда: δ_1 ва δ_2 – доннинг ишлов беришдан олдин ва кейинги кулдорлик кўрсаткичи, %.

δ_k – чангнинг кулдорлиги, %.

G – машинанинг унумдорлиги, кг/соат.

Чангнинг портлаш хавфига эга бўлган концентрациялари ҳосил бўлиш олдини олиш учун аспирацияловчи ҳавоўтказгичларда ҳавонинг тезлиги камайтирилади. Бунинг учун конфуздорларнинг кириш кесимининг юзаси катталаштирилади ва юза қуйидаги формула билан аниқланади:

$$S_k = \frac{Q_m}{V_k};$$

Бу ерда: Q_m – машиналарнинг аспирациялашга сарфланадиган ҳаво сарфи, м³/сек.

V_k – чангланган ҳавонинг конфузорга кириш тезлиги: дон учун 3 м/сек, ун ва донни майдалаш натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлари учун 1 м/секдан кўп эмас, омихта ем заводлари маҳсулотлари учун 0,6 м/секдан кўп эмас.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Вентиляция қурилмаларининг санитар-гигиеник вазифалари нималардан иборат?
2. Технологик жараёнларни олиб боришда вентиляция қурилмаларининг иши қандай таъсир кўрсатади (мисолда тушунтиринг)?
3. Элеватор ва донни қайта ишлаш корхоналарида вентиляция қурилмалари ёрдамида қанақа технологик жараёнлар бажарилади?

II боб. ВЕНТИЛЯЦИОН ТЕХНИКАНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

§1. Ҳавонинг таркиби ва кўрсаткичлари

Ҳаво вентиляцион қурилмаларнинг ишчи органи ҳисобланади. Шунинг учун унинг таркиби ва кўрсаткичларидан бутун корхонанинг иш самарадорлигига боғлиқ бўлади.

Бизни ўраб турган ҳавонинг таркиби газлар, сув буғлари ва зарарли аралашмалардан иборат бўлади.

Меъёлдаги ҳавонинг газлар аралашмаси кислород (23,1/20,99), азот (75,55/77,03), углерод икки оксиди (0,05/0,03), аргон, неон ва бошқа инерт газлардан (1,3/1,0), водород 0,01% дан иборат. Суратда масса бўйича фоизи, маҳражда ҳажмий фоизи кўрсатилган.

Ҳаводаги сув буғларининг миқдори ҳарорат ва босимга қараб кенг чегараларда ўзгариб туради. Масалан ҳаво босими 101367 Па (760 мм.симв ус.)да қуруқ ҳаво ҳарорати -20⁰С да сув буғларининг миқдори 0,8 г/кг га, қуруқ ҳаво ҳарорати + 40⁰С да то 48,8 г/кг гача ўзгаради.

Бизни ўраб турган ҳавода нормал газлар аралашмасидан ташқари, зарарли газлар ва чанглarning зарралари ҳам мавжуд. Ҳаводаги чанглarning миқдори чанг ажратгичларнинг самарадорлиги ва вентиляция қурилмаларнинг такомиллашганлик даражасига боғлиқ бўлади.

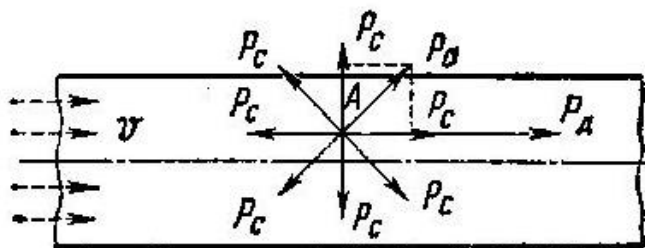
Вентиляцион қурилмаларнинг ишига боғлиқ бўлган ҳавонинг кўрсаткичлари қуйидагилар: босим, ҳарорат, намлик, зичлик, иссиқлик сиғими, қовушқоқлик ва тезлик.

Ҳавонинг абсолют ва ортиқча босими. Вентиляция техникасида босим P - абсолют босим (Па) ва H – ортиқча босим (Па) кўринишда ифодаланади. Кўриладиган нуқтадаги ортиқча босим H , абсолют босим P ва атмосфера босими P_a орасидаги фарқни ифодалайди.

$$\pm H = P - P_a \quad (12)$$

“Плюс” ва “минус” ишораси, ортиқча босим $P > P_a$ бўлганда мусбат, $P < P_a$ бўлганда манфий бўлиши мумкинлигини кўрсатади.

Ҳавоўтказгичларда қуйидаги босимлар мавжуд бўлади: P_c -статик босим (Па), 1 м^3 ҳавонинг ички энергиясини ифодалайди (14-расм).



14-расм. Ҳавоўтказгичдаги босимларнинг схемаси.

P_d – динамик босим (Па), тезлик йўналиш бўйича таъсир қилувчи 1 м^3 ҳавонинг кинетик энергиясини ифодалайди.

P_y – умумий босим, 1 м^3 ҳавонинг тўлиқ энергиясини ифодалайди (Па).

Динамик босимни қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин.

$$P_d = \frac{\rho V^2}{2} ; \quad (13)$$

Бу ерда: V – ҳавонинг тезлиги, м/с;
 ρ – ҳавонинг зичлиги, кг/м^3 .

Босим йўналишини ташкил этувчиларни ҳисобга олиб қуйидаги ҳосил бўлади:

$$P_y = P_c + P_d \quad (14)$$

Юқоридаги тенгликларга кўра ҳавоўтказгичларда ортиқча босимнинг учта тури мавжуд бўлади:

Ортиқча статик босим :

$$\pm H = P_c - P_a \quad (15)$$

Ортиқча динамик босим:

$$H_d = P_d \quad (16)$$

Умумий ортиқча босим:

$$\pm H_y = P_y - P_a \quad (17)$$

14-формуладаги абсолют босимлар ўрнига ортиқча босимларни қўйиб, ортиқча босимлар орасидаги боғлиқликни келтириб чиқарамиз:

$$\pm H_y = \pm H_c + H_d \quad (18)$$

Босимни ўлчаш асбоблари. Барометрлар ёки барографлар симобли ва пружинали (анероид) атмосфера босимини ўлчаш учун қўлланилади.

Мусбат ортиқча босим манометрлар билан, манфий ортиқча босим (вакуум) вакуумли манометрлар билан ўлчанади.

Вентиляция техникада ± 10 дан 3000 Пагача бўлган ортиқча босимни ўлчашга тўғри келади. Бунинг учун суюқликли ёки мембранали микроманометрлардан фойдаланилади.

Мембранали микроманометрлар, ишлаб чиқариш шароитларида ишончсиз ҳисобланади, чунки улар тебраниш ва зарбларга чидамайди.

Суюқликли микроманометрлар (сувли ёки спиртли) микроманометрлар анча ишончли ҳисобланади.

Суюқликли микроманометрлардан оддий U-симон, вертикал қўзғалмас шкалали ликобчасимон, қўзғалмас эгилган шкалали ликобчасимон, эгилган бураладиган шкалали ликобчасимонлилари кўп қўлланилади.

Суюқлик билан ишлайдиган микроманометрларнинг ишлаш негизи суюқликни бир-бирига туташ идишлардан ўлчанадиган босимлар фарқи билан сиқиб чиқаришга асосланган. Босимлар фарқи суюқлик устунининг гидростатистик босими билан тенглашади.

Оддий U қиёфали суюқликли микроманометр. Микроманометр диаметри 6...8 мм бўлган, қайириб U қиёфага келтирилган шиша найчадан тузилган. Найчаларнинг учлари очик бўлиб, резин найча кийгизиш учун учлик қилинган. U қиёфали микроманометрлар суюқлик (асосан сув ёки спирт) билан тўлдирилади.

Ҳавоўтказгичдаги ҳаво оқимининг ортиқча статистик босимини микроманометрнинг суюқлик устунисидаги h баландликдаги суюқлик массасини устун найчасини кесим юзасига нисбати гидростатистик босимга тенг бўлади.

$$P_c = P_a + P_{cy}$$

Бу ерда: P_c – ҳавоўтказгичдаги статистик босим;
 P_a – атмосфера босим;
 P_{cy} – устун найчасидаги суюқлик босими.

$$P_{c0} = \frac{m_{c0}}{S_N}$$

Бу ерда: m_{cy} – устунни h баландликдаги суюқлик массаси;
 S_N – устун найчасининг кўндаланг кесим юзаси.

У- қиёфали микроанометрнинг тенгламасидаги суюқлик массасини ҳажм ва зичлик орқали ифодаласак, тенглама қўйидаги кўринишга эга бўлади:

$$h \cdot \rho_c \cdot g = P_a - P_c \quad \text{ёки}$$

$$H_c = h \cdot \rho_c \cdot g$$

Бу ерда: h – микроанометр устундаги суюқликнинг баландлиги, мм;
 ρ_c – суюқликнинг зичлиги, г/см³.
 g – эркин тушиш тезланиши, м/с²;

У- қиёфали микроанометрнинг тузилиши жуда оддий бўлиб, қуйидаги камчиликларга эга:

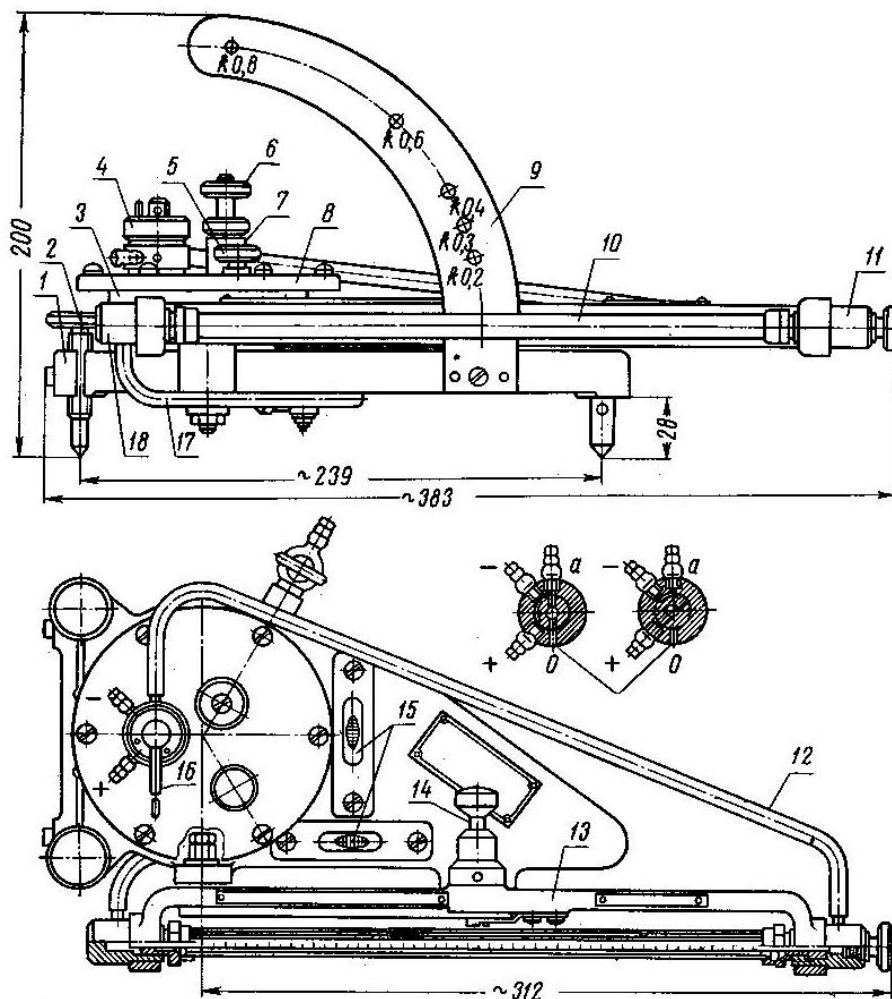
1. Ҳавоўтказгичдаги ҳаво оқимининг босим миқдори 200 Па дан камроқ бўлганда, босим ўлчови аниқлиги кичкина бўлади,

2. Микроанометр найчасидаги h баландликдаги суюқликнинг миқдорини ҳисоблашнинг ноқулайлиги, яъни бунинг учун найча шкаласидаги нолдан пастда ва юқорида бўлган кўрсаткичлар йиғиндисини олиш керак.

Идишсимон микроанометрлар. Идишсимон микроанометрларда икки найчали микроанометрнинг бир найчаси идиш билан алмаштирилган, унинг горизонтал қирқим юзаси найча қирқим юзасидан 200-700 баробар катта. Шунинг учун ўлчов идишдаги суюқликнинг сатҳини камайишига қарамасдан найчадаги суюқлик сатҳини баландлиги орқали ўлчанади.

Идишсимон микроанометрларнинг камчилиги ҳам худди икки найчали микроанометрнинг камчилигига ўхшашдир, яъни 200 Па дан кам бўлган босимларни кичкина аниқликда ўлчайди.

Кичкина босимларни жуда аниқ ўлчаш учун қия найчали идишсимон микроанометрлар ва найчаси ўзгарувчан бурчакка эга бўлган ММН маркали микроанометрлар ишлатилади (15-расм).



15-расм. ММН маркали микроанометр

1-плита, 2-таянч винт, 3-ликобча,

4-учтомонлама ҳаракатланувчи кран, 5-тиқин, 6-сатҳни бошқарувчи, 7-вулка, 8-қопқоқ, 9-скоба,

10-шкалалӣ ўлчов найчаси, 11, 18-колодка, 12-резина найча, 13-кроништейн, 14-бармоқ, 15-сатҳни тенглаштирувчи, 16-учтомонлама ҳаракатланувчи кран дастаги, 17-найча.

Бу микроанометрлар ёрдамида босим ўлчаб олинади ва қуйидаги тенглама орқали ҳисоблаб топилади:

$$\pm H = h \cdot \sin \alpha \cdot g \cdot \rho_c \quad (\text{Па})$$

Бу ерда: h - микроанометр найчасидаги суюқликнинг баландлиги, мм;
 α - найчанинг оғиш бурчаги, град.

ММН маркали микроанометрлар учун қуйидаги тенглама ишлатилади:

$$\pm H = h \cdot g \cdot K, \quad (\text{Па})$$

Бу ерда: K - микроанометр коэффициенти;

$$K = \sin \alpha \cdot \rho_c$$

ρ_c – суюкликнинг зичлиги, г/см³.

Энг оддий U – симон микроанометрнинг ўлчов аниқлиги паст. Бу камчиликни бартараф этиш учун вертикал ва эгилган шкалали ликобчали микроанометрдан фойдаланилади.

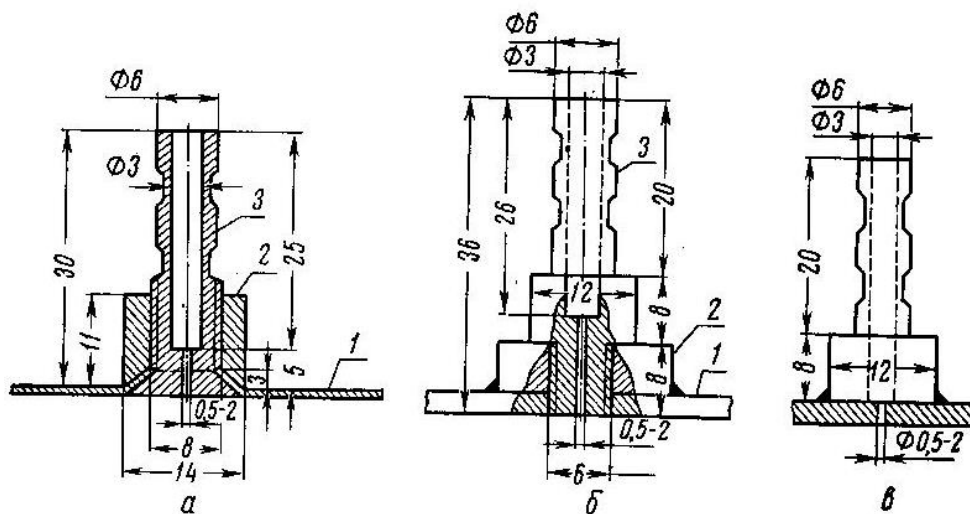
Шамоллатиш техникасида нормал шароит деб ҳаво босими $P = 760$ мм сим. ус. = 101367 Па, ҳарорати $t = +20$ °С, нисбий намлик $\phi = 50\%$ ва зичлиги $\rho_{cm} = 1,2$ кг/м³ қабул қилинган.

Ликобчали микроанометрларга ТНЖ туридаги суюқликли микроанометрлар киради. Уларнинг камчиликларига ўлчанадиган босим катталигига қараб, найчанинг эгилиш бурчагини ўзгартириш имкониятини йўқлиги ҳисобланади.

Шунинг учун ликобчали манометрлар ЦАГИ ва ММН туридаги эгилган найчали микроанометрлар кенг қўлланилади.

Штуцерлар ва пневмометрик найчалар. Ҳаво ўтказиш қувурлари ва бошқа жиҳозларда босимни ўлчаш учун штуцерлар ва пневмометрик найчалар қўлланилади.

Штуцерлар – ҳавоўтказгичлар ва жиҳозларнинг ички деворларига бериладиган статик босимни ўлчашга (16-расм), пневмометрик найчалар эса статик, динамик ва тўлиқ босимни ўлчашга мўлжалланган.



16-расм. Штуцерларнинг конструкцияси ва уларнинг ҳавоўтказгичларни деворларига бириктириш усуллари.

а-юпқадеворли ҳавоўтказгич учун штуцер ($\delta < 1$ мм); б, в-қалиндеворли маҳсулотўтказгичлар учун штуцер ($\delta > 1$ мм); 1-девор, 2-гайка, 3-штуцер

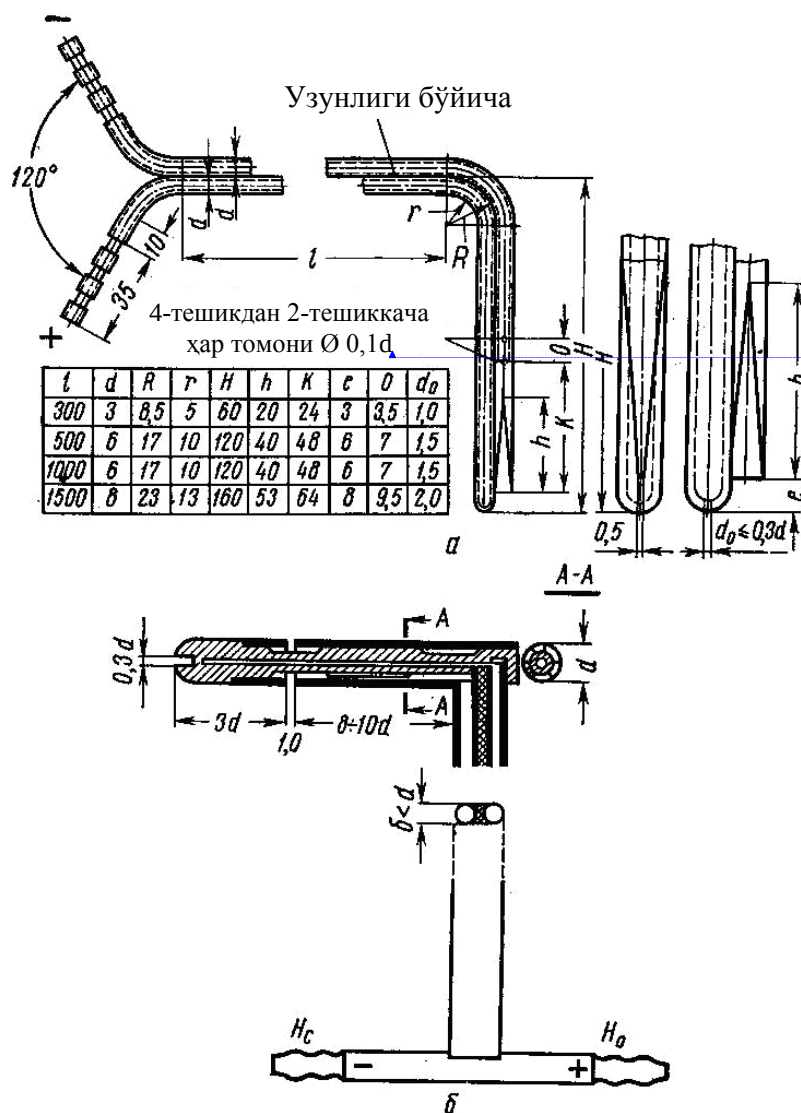
Штуцерларни ўрнатишга бўлган талаб қуйидагилардан иборат: Штуцер найининг ўқи ҳаво ўтказгич деворига нисбатан перпендикуляр жойлашуви ва тешик четларининг текис бўлиши ҳисобланади.

Пневмометрик найча. Ҳавоўтказгичдаги ҳаво оқимининг босимини қабул қилиб олиш учун пневмометрик найча ишлатилади.

Пневмометрик найча ҳавоўтказгичнинг берилган жойидаги тешик ичига тикилади ва ўша жойдаги босим қабул қилиб олинади. Пневмометрик найча орқали қабул қилинган босим резин ичак ёрдамида микроанометрга узатилади. Микроанометрдаги босим кўрсаткичи ўлчаб олинади.

Пневмометрик найчани ҳавоўтказгичнинг ичига ўрнатиш схемаси 18-расмда кўрсатилган.

Пневмометрик найчанинг тузилиши 17-расмда кўрсатилган.

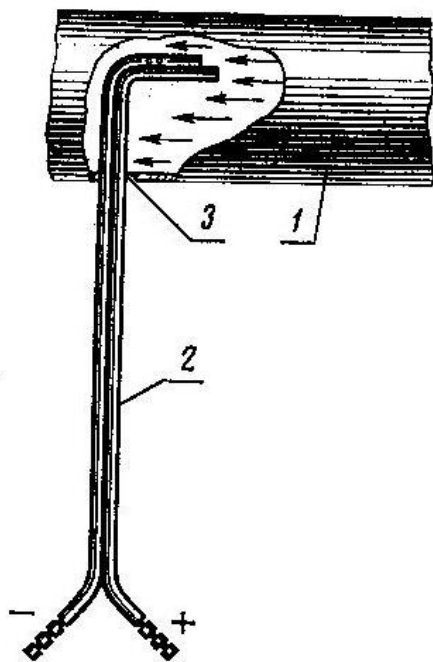


Отформатировано: Шрифт: 12 пт

17-расм. Пневмометрик найча.
а-МИОТ типи, б-ярим сферали бошчали бирлаштирилган найча.

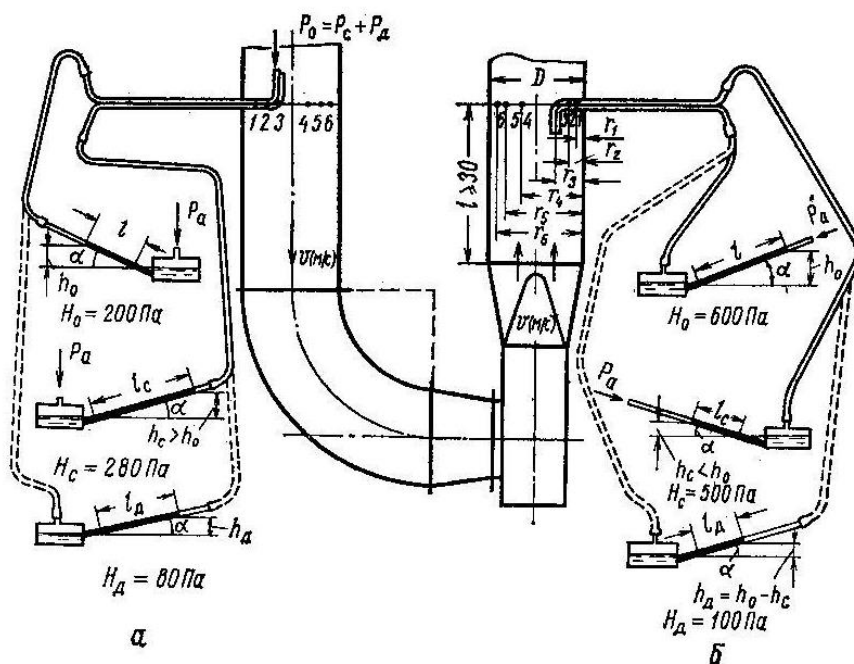
Пневмометрик найча иккита диаметри 3 мм дан 6 мм гача бўлган мис найчалардан тузилган бўлиб, бир-бирига хомутчалар ёрдамида бириктирилган. Найчалардан бирининг ўрта тешигини диаметри $0,3 d$ га тенг бўлган бошчаси ярим доирали Пито найчаси ташкил қилади (d - умумий босимни қабул қилувчи найчанинг ташқи диаметри). Иккинчи найча статистик зонд бўлиб, статистик босимни ўлчаш учун ишлатилади. Найчанинг ўқиға перпендикуляр диаметри $0,1d$ га тенг бўлган иккита тешикчаси бор. Босим ўлчови аниқлигини ошириш ва ҳаво оқимини қуюнланишини йўқотиш учун иккинчи найчанинг боши бурчаги 10° га тенг бўлган понасимон шаклдадир.

Вентиляция қурилмаларининг ҳавоўтказгичларида ҳавонинг босимини ўлчашда пневмометрик найча ҳавоўтказгичга перпендикуляр ўрнатилган бўлиши керак (18-расм). Бунда пневмометрик найчанинг эгилган яримсферик бош қисми ҳавонинг йўналишига қарама-қарши ўрнатилиши керак.



18-расм. Ҳавоўтказгичга пневмометрик найчани ўрнатиш схемаси:
1- ҳавоўтказгич; 2-пневмометрик найча; 3- ёпиладиган туйнук.

Сўрувчи ва ҳайдовчи вентиляция қурилмаларидаги ҳавоўтказгичда босимни ўлчаш усуллари 19-расмда келтирилган.



19-расм. Вентиляция қурилмаларининг босимини ўлчаш схемалари:
а- сўрувчи ҳавоўтказгичда; в- ҳайдовчи ҳавоўтказгичда.

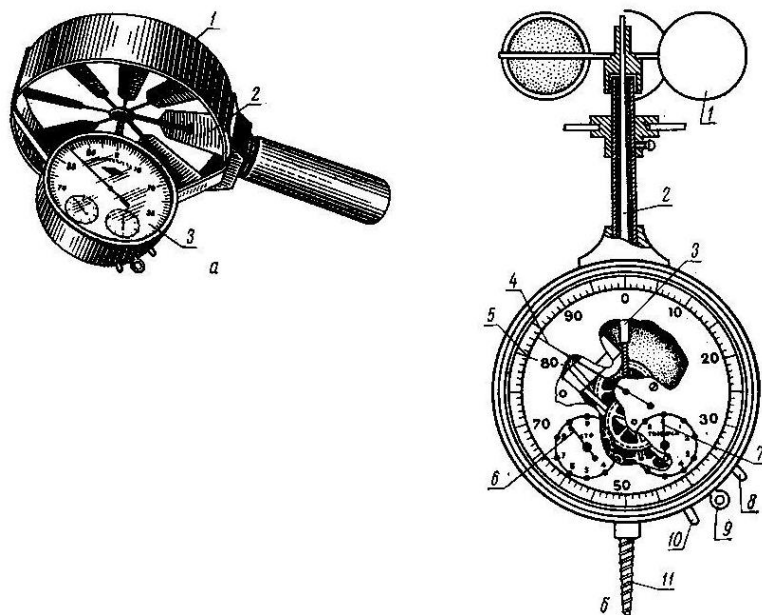
§2. Ҳавонинг тезлиги.

Вентиляцион қурилмаларнинг ишлаши, самарадорлиги, энергия сиғими ва ишлаш ишончлиги ҳавонинг тезлигига боғлиқ бўлади.

Ҳавонинг тезлиги қуйидаги усуллар билан аниқланади: динамик босим орқали; кириш коллектори; ҳаво сарфи; анемометр асбоби кўрсаткичи орқали.

Ҳавонинг тезлигини анемометрлар билан ўлчаш. Анемометрлар очик ҳаво оқимлари тезлигини ўлчашга асосланган. Ишлаш принципига кўра анемометрлар механик, электрик ва индукцион турда бўлади.

Механик анемометрларга қанотчали ва ликобчали анемометрлар кирази. Қанотчали анемометрлар 0,1 дан 5 м/с гача бўлган кичик тезликларни ўлчашга мўлжалланган. Ликобчали анемометрлар 0,5 дан 50 м/с гача бўлган тезликларни ўлчашга мўлжалланган. (20-расм).



20-расм. Механик анемометрлар:

*а- парракли; 1- парракли гилдирак; 2- парраклар; 3- ҳисоблаш механизми;
б- ликобчали; 1- айланадиган ликобчалар; 2- ўқ; 3- винтли ўқ; 4-,6-,7- кўрсаткичлар;
5- шкалалар; 8-,10- ушлагичлар; 9-арретир; 11-асбобни қотириш винти.*

Ҳавонинг тезлигини механик анемометрлар билан ўлчаганда қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V = K \frac{l_a - l_o}{t}; \quad (19)$$

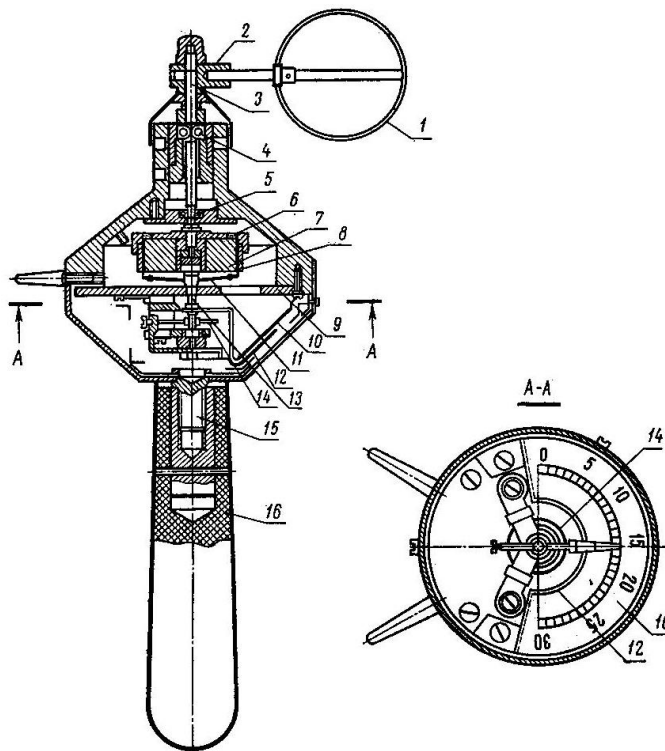
Бу ерда: K – асбоб паспортига кўра аниқланадиган тузатувчи коэффициент;

l_o ва l_a - шкаланинг бошланғич ва охири кўрсаткичлари;

t – ўлчаш вақти (сек); $t=60$ сек

Электрик анемометрлар электр юритувчи куч генератори қондасига ёки қиздирилган платина симга ҳаво пуркаб электр қаршилигини ўзгаришини ўлчашга асосланган.

Индукцион анемометрлар ишлаши электормангнит индукцияси қондасига асосланган. Индукцион анемометрларнинг камчилиги улар ўлчамларининг катталиги ва ҳаво ўтгазгичларда ҳавонинг тезлигини ўлчашни қийинлиги ҳисобланади (21-расм).



21-расм. Ликобчали индукцияли анемометр:

1- айланадиган ликобча; 2-втулка; 3-ўқ; 4,5- подшипниклар; 6- ҳароратни компенсацияловчи; 7-доимий магнит; 8- магнит ўтказгич; 9-плита; 10-шкала; 11- ёпқич; 12-қўрсаткич; 13-ўқ; 14-пружина; 15-дастакни ушловчи винт; 16-дастак.

Ҳавонинг тезлигини динамик босим орқали ўлчаш. Ҳавоўтказгич қувири кўндаланг кесимининг исталган нуқтасидаги ҳавонинг тезлиги V (м/с) динамик босимга кўра қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V = \sqrt{\frac{2H_d}{\rho}} \quad (20)$$

Стандарт ҳаво учун $\rho=1,2 \text{ кг/м}^3$ га тенг. У ҳолда $V= 1,29 \sqrt{H_d}$

Бу ерда: H_d - динамик босим, Па.

Вентиляцион қурилмаларнинг ҳамма ҳисоблашлари ҳавонинг ўртача тезлиги орқали аниқланади. Ҳавоўтказгич қуварининг кесимидаги ҳавонинг ўртача тезлиги ҳаво оқими тартибига, яъни Рейнолд сонига боғлиқ бўлади.

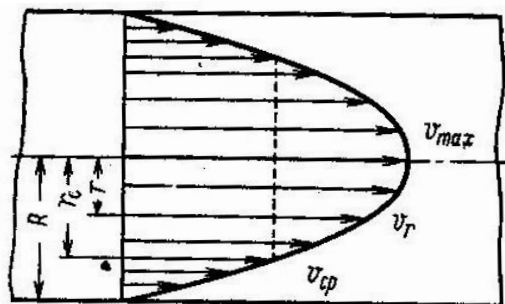
$$R_e = \frac{VD}{\nu} \approx 67000 \quad VD \quad (21)$$

Бу ерда: D – ҳавоўтказгич диаметри, м

V - ҳавонинг тезлиги, м/с;

ν - ҳавонинг кинематик қовушқоқлиги, м²/с;

Ҳавонинг ламинар оқимида $Re < 2320$ да тезликлар майдони Стокс тенгламасига бўйсунди (22-расм) ва парабола кўринишида ифодаланади.



22-расм. Ҳавоўтказгич қувурида ҳаво оқимининг ламинар режимидаги тезликлар майдони.

$$V_n = 2V_{cp} \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right); \quad (22)$$

Бу ерда: V_n - ўрганилаётган нуқтадаги тезлик, м/с;

r – нуқта билан ҳавоўтказгич маркази орасидаги масофа, мм

R – ҳавоўтказгич радиуси, мм

22-расмдан кўрииб турибдики, $r=0$ бўлганда тезлик максимал қийматга эга бўлади, яъни

$$V_{max} = 2 \cdot V_{cp} \quad (23)$$

Шунинг учун ҳаво оқимининг ламинар режимда ўртача тезлик қуйидагича бўлади:

$$V_{cp} = 0,5V_{max} \quad (24)$$

Рейнолд сони $Re > 2320$ бўлган ҳаво оқимининг турбулент режимида тезликларнинг тақсимланиш қонуни Стокс тенгламасига бўйсунмайди, эгри чизик тенгламаси кўринишида ифодаланади (23-расм).

$$V_n = V_{max} \left(1 - \frac{r}{R}\right)^n \quad (25)$$

Бу ерда: $\frac{1}{7} > n > \frac{1}{10}$

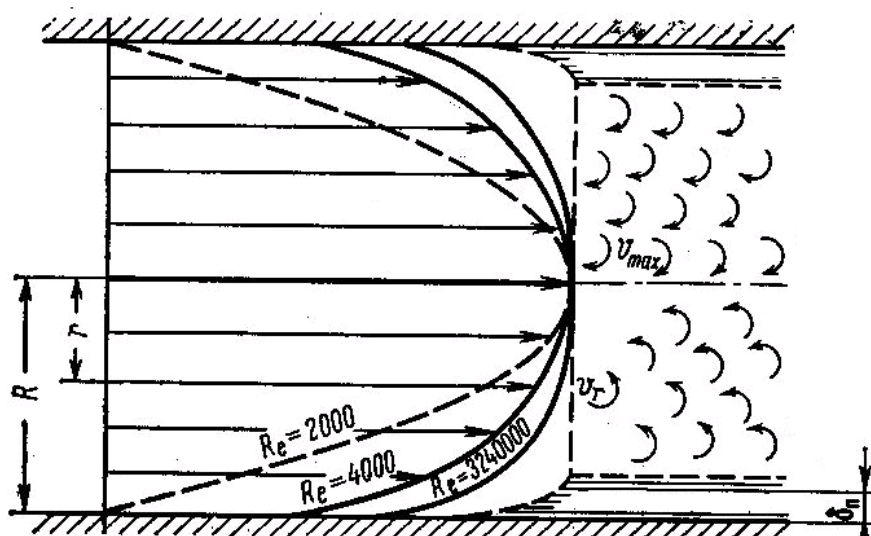
Турбулент режимда ўртача тезлик қуйидагича аниқланади:

Ҳаво оқимининг турбулент режимида ўртача тезлик қуйидаги формула орқали аниқланади (33 - расм):

$$V_{cp} = a \cdot V_{max}$$

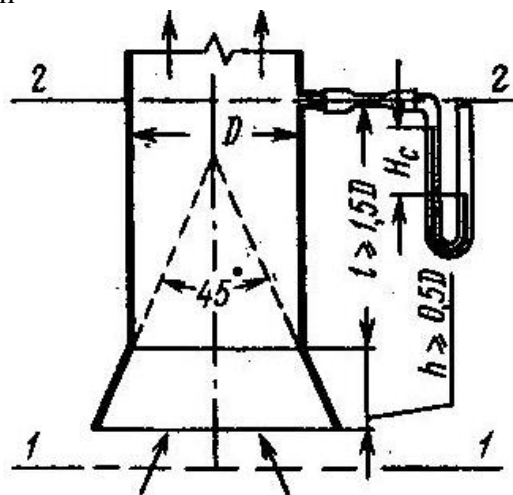
Бу ерда: a – тезлик майдони коэффиценти Рейнольдс сонидан боғлиқ бўлиб, 0,816 дан 0,88 гача ўзгаради.

V_{max} – ҳавоўтказгичнинг марказидаги максимал тезлик; 20-формула билан аниқланади.



23-расм. Ҳавоўтказгич қувирида ҳаво оқимининг турбулент режимида тезликлар майдони.

Ҳаво тезлигини кириш коллектори ва қисувчи усқуналар ёрдамида аниқлаш. (24-расм) Бунда ҳавоўтказгичнинг кириш жойига коллектор деб аталадиган маълум қаршилик коэффициентига эга бўлган конфузور ўрнатилади



24-расм. Кириш коллектори орқали ҳавонинг тезлигини ўлчаш.

Коллектор флансидан $l \geq 1,5 D$ масофада штуцер ўрнатилади. Кейин 1-1 ва 2-2 қирқимлар учун Бернулли тенгламаси ёзилади.

$$\pm H_{c1} + H_{A1} = \pm H_{c2} + H_{A2} + H_{\text{ёёё } 1-2} = 0 \quad (24)$$

24-формуладан биринчи кесимдан иккинчи кесимгача йўқотилган босимни $H_{\text{йўқ } 1-2}$ (коллектор ва тўғри ҳавоўтказгич қувирида йўқотилган босим) қийматларини қўямиз. У қуйидаги кўринишга эга бўлади.

$$-H_{c2} + \frac{\rho V_2^2}{2} + \left(\xi_k + \frac{\lambda}{D}l\right) \frac{\rho V_2^2}{2} = 0$$

Соддалаштиришдан кейин ҳавоўтказгичдаги ўртача тезликни аниқлаш учун қуйидаги формула ҳосил бўлади:

$$V_2 = \sqrt{\frac{2H_{c2}}{\rho \left(1 + \xi_k + \frac{\lambda}{D}l\right)}} \quad (25)$$

Бу ерда, H_{c2} – иккинчи қирқимдаги статистик босим, микроманометр ёрдамида аниқланади;

ξ_k - кириш коллекторининг қаршилик коэффиценти;

l – ҳавоўтказгич тўғри қисмининг узунлиги, метр; $l = l_1 + h$

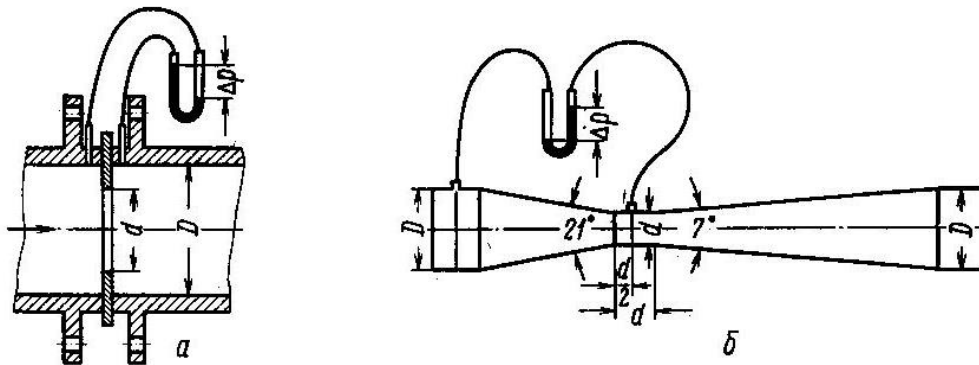
Қисувчи ускуналарда тезликларини ўлчаш ҳаво оқимининг диафрагмалар, сопла, Вентури қувурлари орқали ўтказишга асосланган. Бунда потенциал энергиянинг бир қисмини кинетик энергияга айланиши натижасида тор кесимда ўртача тезлик ортади, босимлар фарқи ҳосил бўлиб, микроманометр билан ўлчанади. Ўлчанган босимларга кўра ҳавонинг тезлиги ва сарфи аниқланади.

Ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг ўртача тезлиги қисувчи ускуна орқали қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V = K \sqrt{\Delta P} \quad (26)$$

Бу ерда: ΔP – статик босимлар фарқи. Схема асосида ўлчаш орқали аниқланади (25-расм).

K – қисувчи ускуналар конструкциясига боғлиқ бўлган тузатувчи коэффиценти



25-расм. Қисувчи ускуналарда статик босимлар фарқини ўлчаш схемалари:
а – диафрагма орқали; б- Вентури қувури орқали;

Масалан: Вентури қувурлари учун K коэффицентини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин (25 б- расм)

$$K = \frac{1}{\sqrt{\frac{\rho}{2} \left(\frac{D^4}{d^4} - 1 \right)}} \quad (27)$$

Бу ерда: ρ - ҳавонинг зичлиги, кг/м^3
 D ва d – қувурлар диаметри, метр

Ҳавонинг тезлигини ҳаво сарфи орқали ҳисоблаш. Кетма-кет кесимларда бирор-бир усул ёрдамида ҳаво сарфи берилган ёки топилган бўлса, ҳавонинг ўртача тезлигини аниқлаш мумкин. У ҳолда ўртача тезлик V (м/с) қуйидаги формуладан аниқланади.

$$v = \frac{Q}{S}$$

Бу ерда: Q – ҳаво сарфи $\text{м}^3/\text{с}$;
 S – тезлик ўлчанаётган кесим юзаси, м^2

§3. Ҳавонинг ҳаракатланиш қонунлари

Вентиляция техникасида иккита қонун кенг қўлланилади: М.Ломоносов томонидан аниқланган ва Л.Эйлер томонидан изоҳланган ҳаракатланаётган суюқликлар учун массанинг сақланиш қонуни ва Д.Бернулли тенгламаси билан ифодаланадиган энергиянинг сақланиш қонуни.

Д.Бернулли тенгламасидан вентиляция қурилмаларни синашда ҳавоўтказгичлар, машиналар, циклонлар ва фильтрларда босим йўқотилишини аниқлаш учун қўлланилади. Ҳавоўтказгичларда иккита кесим олиниб, биртаси циклонга киришдан олдин, иккинчиси циклондан чиқишдан, умумий-ортиқча босим ўлчанади. Бу кесимлар учун Д.Бернулли тенгламасини ёзиб, икки кесим орасидаги босим йўқотилиши ҳисобланади.

$$H_{i1-2} = \pm H_{y1} - (\pm H_{y2}) \quad (28)$$

Бундан ташқари Д.Бернулли тенгламаси ҳавоўтказгичларда босим тақсимланиш графикларини тузишда қўлланилади.

Графикдан олинган хулосалар вентиляция қурилмаларини лойиҳалаш, ҳисоблаш, синашда қўлланилади.

§4. Ҳавоўтказгичларда босимнинг йўқотилиши

Ҳавоўтказгичлардаги босим йўқотилиши $H_{\text{и}}$ (Па) ҳаво ҳаракатланганда дуч келадиган қаршиликларни енгишга сарфланади. Ҳавоўтказгичлар тўғри ва шаклли қисмлардан иборат бўлади. Шунинг учун ҳавоўтказгичлардаги босим йўқотилиши қуйидаги тенгликдан аниқланади

$$H_{\text{и}} = H_{\text{му}} + H_{\text{шк}}$$

Бу ерда: $H_{\text{ту}}$ – тўғри ҳавоўтказгичларда босим йўқотилиши, ҳавонинг ҳавоўтказгич деворларида ишқаланишни енгилла сарфланади.

$H_{\text{шк}}$ – ҳавоўтказгичларнинг шаклли қисмларини жойлардаги йўқотилган босими, (Па). Бу йўқотилган босим тезликлар, йўқотилишлар, эгилишлар, зарблар, оқимларнинг узилиши натижасида юзага келади.

Тўғри ҳавоўтказгичларда босимнинг йўқотилиши. Кесим юзаси исталган турда бўлган тўғри ҳавоўтказгичларда босим йўқотилиши қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H_{\text{ту}} = \beta \frac{n}{S} l \frac{\rho V^2}{2} \quad (29)$$

Бу ерда: S – ҳавоўтказгич кўндаланг кесимининг периметри ва майдони, м^2 ;

l – ҳавоўтказгичнинг тўғри участкасини узунлиги, м;

β – оқим таркиби ва ҳавоўтказгич юзаси ҳолатига боғлиқ бўлган қаршилиқ коэффициентини;

V – ҳаво тезлиги м/с;

ρ – ҳавонинг зичлиги, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Вентиляция қурилмаларида чангланган ҳавони кўчиришда одатда айлана кесимли ҳавоўтказгичлардан фойдаланилади.

Айлана ҳавоўтказгичлар учун босим йўқотилишини ҳисоблаш формуласи қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$H_{\text{ту}} = \frac{\lambda}{D} l \frac{\rho V^2}{2} \quad (30)$$

Бу ерда: D – ҳавоўтказгичнинг диаметри, м;

λ – айлана тўғри ҳавоўтказгичдаги қаршилиқ коэффициентини, Рейнолд сони ва юза ғадир-будирлигига боғлиқ.

Тўғри ҳавоўтказгичларда босим йўқотилиши $H_{\text{ту}}$ (Па), яна қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$H_{\text{ту}} = Rl \quad (31)$$

Бу ерда: R – ҳавоўтказгичнинг 1 м узунлигида босим йўқотилиши

$$R = \frac{\lambda}{D} \cdot \frac{\rho V^2}{2}$$

Формуладан кўриниб турибдики, босим йўқотилишини камайтириш ва энергияни тежаш учун диаметри катта, узунлиги кичик, тезлиги паст қурилмаларини лойиҳалаш мақсадга мувофиқ.

Жойлардаги қаршилиқларида босим йўқотилиши. Жойлардаги қаршилиқда босим йўқотилиши $H_{\text{ж.к.}}$ (Па) ҳавоўтказгичнинг умумий босим йўқотилишларининг 40 дан 80 % гачасини ташкил қилади. Улар қуйидаги формула билан ҳисобланади:

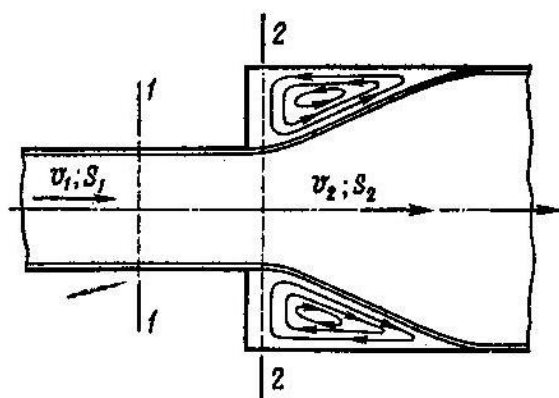
$$H_{\text{ж.к.}} = \xi \frac{\rho V^2}{2}; \quad (32)$$

Бу ерда: ξ – жойлардаги қаршилик коэффиценти, шаклли қисмларнинг конструкциялари ва параметрларидан боғлиқ бўлади.

V – ҳавонинг тезлиги, м/с шаклли қисмнинг энг катта ҳаво тезлиги қабул қилинади;

Масалан, конфузор ва диффузорнинг энг тор қирқимларидаги тезлик олинади.

Кескин кенгайишдаги босим йўқотилиши. Ҳавоўтказгич кенгайганида ҳаво тор 1-1 қирқимдан кенг 2-2 қирқимга ўтганида ҳаво тезлигининг камайиши содир бўлади ва натижада энергия йўқотилади (26-расм).



26-расм. Ҳавоўтказгич қувурининг кескин кенгайиш схемаси.

Кескин кенгайишдаги босим йўқотилиши формуласи қуйидагича бўлади:

$$H_k = \left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right)^2 \cdot \frac{\rho V_1^2}{2} \quad \text{ёки 32-формулани ҳисобга олинганда}$$

$$H_k = \xi_k \cdot \frac{\rho V_1^2}{2}; \quad (33)$$

Бу ерда: ξ_k - кескин кенгайиш коэффиценти қуйидагига тенг:

$$\xi_k = \left(1 - \frac{S_1}{S_2}\right)^2; \quad (34)$$

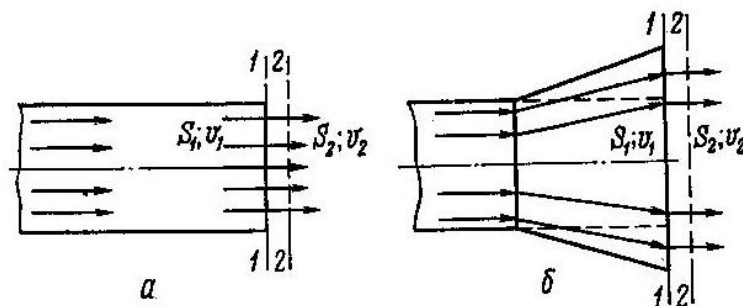
Кескин сиқилиш коэффиценти ξ_c эса қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$\xi_c = 0,5 \left(1 - \frac{1}{n}\right);$$

$$\text{Бу ерда: } n = \frac{S_2}{S_1} > 1$$

Ҳаво чиқаришда босим йўқотилиши. Ҳавоўтказгич қувуридан атмосферага ҳавони чиқарилиши чиқариш дейилади.

Чиқариш кескин кенгайишининг хусусий ҳолати бўлиб, бунда кесим майдони чексизликка томон кенгайиб боради. (27-расм)



27-расм. Ҳавоўтказгич қувуридан ҳавони чиқариш схемаси:
а – диффузорсиз; б- диффузор билан.

Чиқаришдаги босим йўқотилиши формуласи

$$H_{\text{чик}} = \frac{\rho V_{\text{чик}}^2}{2}$$

Бу ерда: $V_{\text{чик}}$ - чиқаришдаги ҳавонинг тезлиги, (м/с); $V_{\text{чик}} = V_1$

Чиқаришда босим йўқотилиши чиқаришдаги динамик босимга тенг. Чиқаришни қаршилик коэффиценти $\xi_{\text{чмк}}$ эга бирга тенг; $\xi_{\text{чмк}} = 1$ чиқаришда босимни йўқотилишини камайтириш учун, чиқаришда ҳавонинг тезлиги камайтирилади, яъни диффузор ўрнатилади. Бунда йўқотилган босим тўғри қисмдагидан катта бўлади, аммо умумий йўқотилган босим бир мунча камаяди ва энергияни тежаш имкониятини беради.

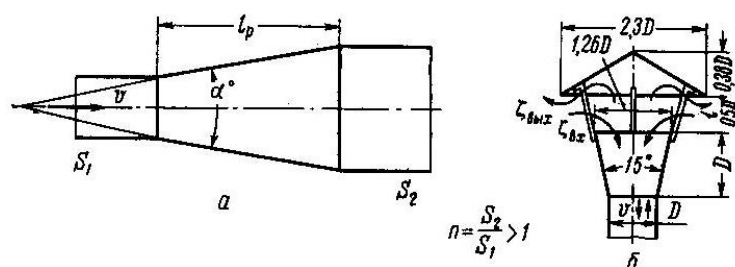
Диффузорда йўқотилган босим. Диффузор – ҳавоўтказгичнинг шаклли қисми булиб, кесим юзасини секин катталаштириш ва ҳаво тезлигини камайтириш имкониятини беради. Диффузор кесик конус ёки кесик пирамида шаклига эга. Диффузорда йўқотилган босим $H_{\text{й.д}}$ (Па) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H_{\text{й.д.}} = \xi_o \frac{\rho V_1^2}{2}$$

Бу ерда: V_1 – диффузорнинг тор кесимидаги тезлик, м/с;

ξ_o – диффузорнинг қаршилик коэффиценти.

Диффузорнинг кенгайиш бурчаги α канчалик катта бўлса, қаршилик коэффиценти шунчалик катта бўлади. $\alpha < 10^\circ$ да энг кичик қаршилик ҳосил бўлади. Амалда эса, узун диффузорлар учун жой етишмаганлиги сабабли, кенгайиш бурчаги 10° дан катта бўлган диффузорлардан фойдаланилади. Диффузорлар нафақат чиқаришда, балки тўғриланган оқимларда ҳам ўрнатилиши мумкин (28-расм).



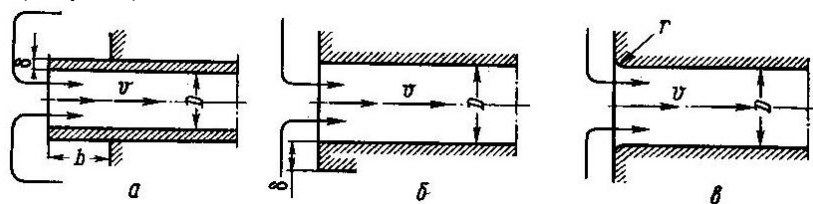
28-расм. Диффузорнинг схемаси.

Ҳавоўтказгич қурурига киришда босим йўқотилиши. Ҳавоўтказгичга киришдаги йўқотилган босим $H_{кх}$ (Па) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H_{кх} = \xi_{кх} \frac{\rho V_{кх}^2}{2}$$

Бу ерда: $V_{кх}$ - ҳаво оқимининг кириш тезлиги, м/с;

$\xi_{кх}$ - кириш қаршилигининг коэффиценти; у ҳавоўтказгичининг кириш жойидаги девор қалинлиги ва кириш жойларидаги тусиклар мавжудлигига боғлиқ (29-расм)



29-расм. Ҳавоўтказгич қурурига киришни схемаси:

а-деворга тегирмасдан; б-деворга теккан, юзалари бир текисликда; в-деворга теккан, қувурнинг кирралари айлана шаклда.

Энергиянинг бир турдан иккинчи турга ўтиш қондасига кўра, унинг киришдаги йўқотилиши, чиқиш вақтидаги энергия йўқотилишига тенг бўлиши мумкин. Шунинг учун киришдаги максимал қаршилик коэффиценти чиқаришдаги максимал қаршилик коэффицентига тенг.

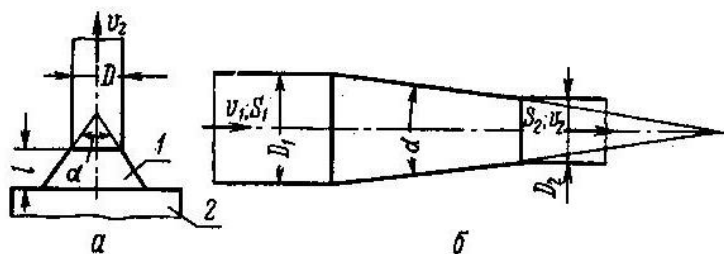
$$\zeta_{\text{вх}} = \zeta_{\text{вых}} = 1,0$$

Киришнинг ҳақиқий қаршилик коэффиценти $\zeta_{\text{вх}} < 1,0$ га тенг бўлади ва ҳавоўтказгич чеккалари қалинлигини δ диаметрига D нисбатига тенг.

$$\zeta_{\text{вх}} \approx 1 - 12 \frac{\delta}{D}$$

Конфузорда босим йўқотилиши. Конфузор деб ҳавоўтказгичининг ҳаво тезлигини секинлик билан оширишга мўлжалланган шакли қисмига айтилади. Конфузор кесилган конус ёки тўғри бурчаклидан айланага ўтган шаклида бўлади.

Лойиҳалаш вақтида конфузор ҳавоўтказгич қувурларини аспирацияланадиган машиналарга уланадиган қисмига ўрнатилади (30-расм)



30-расм. Конфузор схемаси.

а-деворга маҳкамланган;

1-конфузор; 2-аспирация қилинадиган машина; б-оқимга тенглаштирилган.

Бу қайта ишланган маҳсулотни ҳаво билан олиб кетилиши ва босимни йўқотилишини олдини олиш имкониятини беради. Конфузорлар баъзида текисланган оқимларда тезликни ошириш мақсадида ҳам ўрнатилади (30 б - расм).

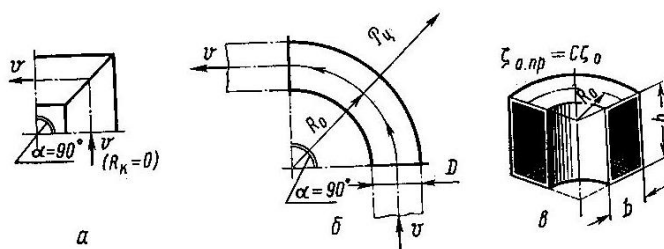
Конфузорда босим йўқотилиши H_k (Па) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H_k = \xi_k \cdot \frac{\rho V_2^2}{2}$$

Бу ерда: ξ_k —конфузорнинг қаршилик коэффиценти;

V_2 — тор кесимдаги ҳаво оқимининг тезлиги, м/с;

Тирсакларда босим йўқотилиши. Тирсак деб оқим йуналиши бирдан ўзгартиришга мулжалланган ўтказгичнинг шаклли қисмига айтилади. Тирсакнинг радиуси $R=0$ бўлганда, ҳавонинг деворларга урилиши ва тезликнинг йўқотилиши натижасида катта қаршиликни келтириб чикаради. Радиуси 0 дан катта бўлган тирсак силлик-бурчакли тирсак дейилади (31-расм).



31-расм. Тирсакларнинг схемаси: а-тирсак, б,в-силлик бурчакли тирсаклар

Бурилишда оқим йўналишининг силлик ўзгариши содир бўлади ва тирсакдагига нисбатан кам қаршилик содир бўлади.

Тирсакнинг бурилиш радиуси (R_0) ҳавоўтказгич қузури диаметридан боғлиқ бўлади.

$$R_0 = nD;$$

Бу ерда: n – бурилиш радиусининг диаметрига нисбати; Вентиляция ҳавоўтказгичлари учун $n=2(1,5\div 3)$ пневмотранспорт қурилмалари учун $n=5$ дан 10 гача.

Тирсакда йўқотилган босим 32-формула орқали аниқланади:

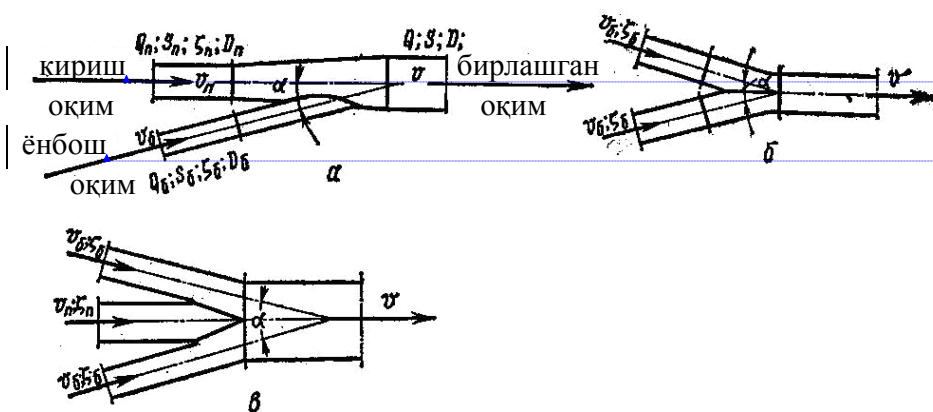
$$H_r = \xi \frac{\rho V^2}{2}$$

Силлиқ бурчакли тирсак қаршилик коэффиценти қуйидагига тенг бўлади.

$$\xi_0 = 0,008 \frac{\alpha^{0,75}}{n^{0,6}}$$

Бу ерда: $n = \frac{R_0}{D} > 1,0$

Тройникда босим йўқотилиши. Тройник деб ҳавоўтказгичнинг икки ҳаво оқимини бирлаштириш ёки ажратишга мувожазланган шаклли қисмига айтилади (32-расм).



Отформатовано: узбекский (кириллица)

Отформатовано: узбекский (кириллица)

32-расм. Сўрувчи ҳавоўтказгич қувурларидаги тройникларнинг схемаси: а-симметрик бўлмаган тройник; б-симметрик тройник; в-крестовина; ξ_a – асосий оқимнинг қаршилик коэффиценти; ξ_b – ёнбош оқимнинг қаршилик коэффиценти.

Агар учта оқим бирлаштирилса ёки ажратилса, ҳавоўтказгичнинг шаклли қисмига крестовина деб аталади.

Тройниклар симметрик ва носимметрик бўлади. Тройникнинг учта диаметри мавжуд:

D_y – ўтиш қувурининг диаметри;

D_b – ёнбош қувурнинг диаметри

D – бирлаштирилган оқим қувурининг диаметри.

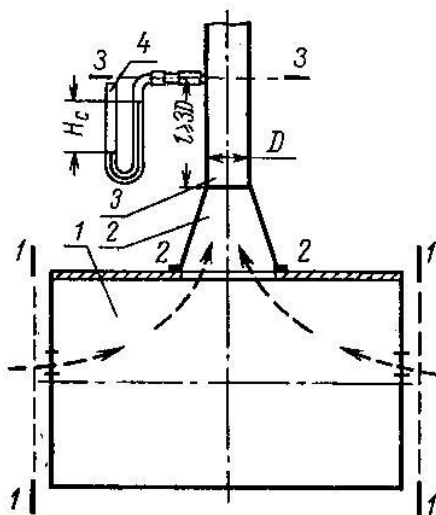
Тройникнинг бурчаги канчалик кичик бўлса, қаршилиқ коэффиценти ҳам шунчалик кичик бўлади. Бурчаги $\alpha \leq 15^\circ$ га эга. Аммо узунлигининг катта бўлганлиги сабабли бундан тройникларни лойиҳалаб бўлмайди. Бурчаги $\alpha = 30^\circ$ бўлган тройниклардан кўп фойдаланилади. Агар узунликлари тўсқинлик қиладиган бўлса, бурчаги $\alpha = 45^\circ$ ва 60° бўлган тройниклар лойиҳаланади.

Тройникларнинг нормал ишлаши учун тройникда бирлаштирилаётган оқимларнинг босими тенг бўлиши керак.

$$P_{y,y} = P_{y,\bar{e}} \quad \text{ёки} \quad H_{y,y} = H_{y,\bar{e}}$$

$$\Sigma H_{i,y} = \Sigma H_{i,\bar{e}} \quad (35)$$

Аспирация қилинадиган машиналарда босим йўқотилиши.
Аспирация қилинадиган машинада ҳаво кирганидан чиқишгача бўлган босим йўқотилиши қуйидаги формула билан ифодаланиши мумкин: (33-расм)



33-расм. Машиналарда босим йўқотилишини ўлчаш схемаси:
1-аспирацияланувчи машина, 2-конфузор, 3-тўғри ҳавоўтказгич,
4-микроманометр.

$$H_m = \left(\Sigma \frac{\lambda}{D} l + \Sigma \xi \right) \frac{\rho V^2}{2} \quad (36)$$

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Атмосфера босими катталигини ўзгаришига қайси параметрлар таъсир қиладди?
2. Ортиқча босим ва кам босим деганда нимани тушунаси? Ортиқча босимни ва кам босимни ўлчашнинг қанака усуллари бор?
3. Ҳаво ҳажмининг температурага боғлиқлиги.
4. Ҳаво ҳажмининг босимга боғлиқлиги.

5. Ҳавонинг зичлигини аниқлаш учун қайси параметрларни билиш керак? Ҳаво зичлиги формуласи.
6. Абсолют ва нисбий намлик деганда нимани тушунаси? Уларнинг ўлчов бирликлари.
7. Ҳавони нам сақлаши деганда нимани тушунаси? Унинг ўлчов бирлиги.
8. Нам ҳавонинг зичлиги қандай ҳисобланади?
9. Қуруқ ва нам ҳавонинг иссиқлик сақлаши қандай ҳисобланади?
10. Ҳавони иситиш ва совутиш билан боғлиқ масалалар қандай қилиб I-d диаграмма ёрдамида ечилади?
11. Бернулли тенгламасини ёзинг ва тушунтиринг.
12. Вентиляция қурилмаларидаги ҳаво оқимига энергияни сақланиш қонунини қўллаш.

III БОБ. ЧАНГ ВА ЧАНГ ҲАВО АРАЛАШМАЛАРИ

§ 1. Чангнинг турлари

Моддаларнинг (қаттиқ, суюқ, ёки газсимон) майдаланганлик даражаси уларнинг дисперслиги (заррачаларнинг йириклиги) билан тавсифланади.

Чанг деб қаттиқ моддаларнинг майин дисперсли заррачаларининг йиғиндисига айтилади. Чанглар ҳавода муаллақ ҳолда (аэрозол) бўлиши, яна ҳоҳлаган юзада чанг қатлами (аэрогел) ҳолатида бўлиши мумкин.

Чанг ҳаво аралашмаси дисперс системалардан ташкил топган бўлади. У атрофдаги газсимон (ҳаволи) дисперс муҳитда тарқалган қаттиқ дисперс моддалардан ташкил топган.

Чанг биринчи ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши мумкин. Чанг аэрозол ҳолатдан аэрогел ҳолатга ҳар хил кучлар (оғирлик, электрик ёки марказдан қочма) таъсирида ўтиши мумкин. Чанг аэрогел ҳолатдан аэрозол ҳолатга уриш ёки вибрация, ҳамда ҳаво оқими таъсирида ўтади.

Аэрозоллар иккига бўлинади: аэрозол қаттиқ дисперс фазали (чанг ва тутун) ва аэрозол суюқ дисперсли фазадан (туман) иборат. Қаттиқ дисперс фазали аэрозолларда заррачалар кичкина тушиш тезлигига эга бўлса, номаълум вақт давомида муаллақ ҳолда бўлади. Моддаларнинг чангсимон заррачаларини хусусиятлари майдаланмаган бошланғич моддаларнинг хусусиятларидан фарқ қилади. Бу фарқ асосан майдаланган моддалар юзаларининг йиғиндисини кўпайишидан боғлиқ бўлади.

Ҳосил бўлган чанг заррачалари янги хусусиятларга эга бўлади: ёнишда юқори кимёвий фаоллик; бинонинг конструкциялари ва ускуналарнинг юзасида катта миқдорда электростатик зарядларни тўпланишига ва кўчириш хусусиятига, катта миқдорда газ ва сув буғларини адсорбциялаш (сўриб олиш).

Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида донни кўчириш, ишлов бериш (тозалашда), майдалаш, янчиш ва элаш жараёнларида чанг ҳосил бўлади.

§2. Чангнинг таснифи ва тавсифи.

Корхона ва бошқа жойларда ҳосил бўладиган чанг органик, неорганик ва аралаш чанглардан иборат бўлади. Органик чангларга ўсимлик материалларидан ҳосил бўлган чанглар киради: дарахтлар, пахта, дон, ун, шакар. Неорганик чангларга металлларнинг чанги киради: - пўлат, мис, чуғун, алюминий ҳамда минералларники – кварц, асбест, фарфор, цемент ва силлиқлашники.

Чанг ҳосил бўлиши ва келиб чиқишидан боғлиқ ҳолда қуйидагилар бўйича фаркланади: заррачаларнинг йириклиги (дисперслиги), зичлиги, шакли, ёниши, ҳар хил моддаларни адсорбиялаш хусусияти ва бошқа кўп физик-кимёвий хусусиятлари. Чангнинг асосий физик-техник тавсифига дисперслиги киради. Саноатдаги чангнинг ўлчамлари бир микрондан бир неча микронгача бўлади. Бунда чанг нотўғри шаклли заррачалардан ва ҳар хил ўлчамли кесимлардан ташкил топган.

Чанг ўлчамлари бўйича тахминан учга бўлинади: йирик чанг (50 мкмдан 250 мкмгача), ўртача чанг (10 мкмдан 50 мкмгача) ва майда чанг (10 мкмдан кичик).

Чангнинг дисперслигини бошқа тавсифига кўра заррачаларни йириклиги, кесимнинг юзаси ва зичлигидан боғлиқ бўлган юзага тушиш тезлиги ҳисобланади. Йирик чанг заррачалари катта тезлик билан ҳаводан ажралиб юзага тушади. Майда чанг заррачалари ҳаво оқими таъсирида кўп вақт давомида муаллақ ҳолатда бўлади.

Чанг одам учун зарарлидир. Чангнинг таъсири заррачаларнинг ўлчамлари ва кимёвий таркибидан боғлиқ бўлади. Йирик чанг одам учун кам хавфли, чунки бурундаги ёпишқоқ қобиқ орқали ушлаб қолинади. Одам соғлиги учун энг хавфли майда чанг. Бу чангнинг ўлчамлари 5 мкмдан кичик бўлади. Чангнинг кимёвий таркиби бўйича хавфлилиги унинг таркибида кремнез моддасининг (SiO_2) миқдори билан баҳоланади.

Чангнинг зарарли (кўрғошин, симоб, мышьяк ва оҳак чанги) ва заҳарсиз (органик, металл ва минерал чанг) турлари мавжуд. Дон ва уннинг чангида катта миқдорда ҳар хил микроорганизмлар бор.

Чангнинг механик, кимёвий ва биологик таъсирида одам организмига зарар етказилиши мумкин. Концентрацияси юқори бўлган заҳарсиз чанг таъсир қилиш зонасида одамни кўп вақт бўлиши унинг нафас олиш ва кўриш органлари, буйрак, нерв ва буйрак-қон томирлари системаларини касалланишига олиб келади. Чангнинг таркибида 10 % дан юқори кремний икки оксидини бўлганда ўпка сурункали касалланиши мумкин. Чанг тери юзасига, қулоқ, тишларга зарарли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари баъзида юқумли касалликлар билан касалланишга олиб келади.

Донни қабул қилиш корхоналари, тегирмон, ёрма ва омихта ем заводларидаги чанглар асосан аралаш чанглардир (органик ва минерал таркибли). Органик чанг асосан ўсимликлардан ҳосил бўлган заррачалардир. Бошоқнинг, сомоннинг, қобиқларнинг, доннинг муртагини, гул қобиқларининг, доннинг крахмалини ва ифлослантирувчи ўсимликларнинг заррачаларидан иборат.

Чангларнинг минерал қисмини неорганик заррачалар (тупроқнинг заррачалари, атмосфера чанги) ташкил қилади. Тегирмонларда металлларнинг чанги ҳам бўлади, яъни валли дастгоҳларнинг валларини ва бошқа машиналарининг ишчи юзасини емирилиши натижасида. Элеваторларда ҳосил бўладиган чангларда 50 % гача минерал заррачалар бўлади. Тегирмон ва ёрма заводларининг донни тозалаш бўлимларидаги чангнинг таркибида 80...95 % гача органик заррачалар бўлади. Тегирмоннинг янчиш ва қоплаш бўлимларида асосан 100 % органик чанг (ун чанги) ҳосил бўлади.

Донни қабул қилиш ва қайта ишлаш корхоналарида яроқсиз (қора), ем учун (кулранг) ва ун (оқ) чанги ҳосил бўлади.

§3. Донни қабул қилиш корхоналарида ва тегирмонларда чанг ҳосил бўлиши.

Донни қабул қилиш корхоналарига келаётган доннинг таркибида маълум миқдорда чанг бўлади. Бу чангларнинг (минерал ва органик) бир қисми донлар орасидаги бўшлиқни тўлдиради, бошқаси доннинг юзасида бўлади.

Донни бир жойдан иккинчи жойга (ускуна ёки машинага) кўчиришда ва тозалашда чанг ҳосил бўлади, яъни доннинг юзасидаги ва донлар орасидаги чанг ҳавога кўтарилади.

Донни қайта ишлаш ва қабул қилиш корхоналаридаги ҳамма технологик жараёнларда чанг ҳосил бўлади. Тегирмонларда технологик жараёнларни ташкил қилиш ва бошқариш қоидаларида чанг қуйидаги категорияларга бўлинган: биринчи – оқ силлиқлаш чанги; иккинчи – кулранг силлиқлаш чанги; учинчи – аспирацияники ва қора силлиқлаш чанги.

Вентиляция (аспирация) қурилмалари тўғри эксплуатация қилинса корхонанинг биноларида чанг чиқишини олдини олади. Бунда машиналарнинг герметизацияловчи қобиқлари ичидан ҳосил бўлган чангни сўриб олади.

Давлат стандартлари асосида корхона биносининг ишчи зоналарида (одамлар ишлайдиган жойларда) чангнинг рухсат этилган миқдори (концентрацияси) қуйидагича бўлиши керак: доннинг чанги – 4 мг/м^3 дан кўп эмас, ун чанги – 6 мг/м^3 дан кўп эмас.

Аспирация қурилмалари чанг ҳаводан чангни ажратиб олгандан кейин атмосферага ташланадиган тозаланган ҳавонинг таркибида ун чанги 1 м^3 да 100 мгдан кўп эмас, дон чанги 1 м^3 да 60...80 мгдан кўп бўлмаслиги

керак. Бу шароитда элеватор атрофидаги ҳавода чангнинг концентрацияси $1,2 \text{ мг/м}^3$ дан кўп эмас, тегирмон атрофида $1,8 \text{ мг/м}^3$ дан кўп бўлмаслиги керак. Одамлар доим яшайдиган жойларида чангнинг концентрацияси $0,5 \text{ мг/м}^3$ дан кўп бўлмаслиги керак.

§4. Чангнинг портлаш хавфлилиги.

Донни қайта ишлаш ва сақлаш корхоналаридаги саноат чангини ёнғин ва портлаш хавфи бор. Портлаш хавфи бўйича бу корхоналарда чанг тўртта синфга бўлинади. Ун чанги биринчи синфга таалуқли бўлиб, у енгил оловланади ва портлашнинг алангасини тез тарқатади. Ун чангини ёниши учун ёнган гугурт чўпининг иссиқлиги етарлидир. Донларнинг чанги ҳам тез оловланади, лекин унинг ёниши учун иссиқликнинг юқори ҳарорати ва катта миқдори талаб қилинади. Омихта ем заводларидаги чанг иккинчи ва тўртинчи синфларга таалуқлидир. Чанг портлаши учун аланга ўчоғи ва ҳавода чангнинг маълум концентрацияси бўлиши керак. Юқори ҳарорат ўчоғи бўлиб, статик электр разрядлари ҳам таъсир қилиши мумкин.

Чангнинг портлаш хавфини паст чегараси донларнинг чанги учун 40дан 90 г/м^3 гача, ун чанги учун 10 дан 50 г/м^3 гача ва омихта ем чанги учун $7,6$ дан 25 г/м^3 гача.

Донларнинг ва уннинг чангини заррачалари ҳавода муаллақ ҳолатда бўлганда ҳаводаги кислород билан туташадиган энг катта юза миқдорига эга бўлади. Бу чангнинг кимёвий фаоллигини оширади ва ёнишни тезлаштиради.

Аэрозоллар (чанг ҳаво) аланга олганида ва ёнганида портлашга олиб келади. Портлаш вақтида оловни ёниш тезлиги бир неча юз марта ошади. Масалан: олов ёнганида унинг тезлиги $5\ldots 10 \text{ м/сек}$ бўлади, портлаш натижасида оловнинг ёниш тезлиги 500 м/сек га етади.

Донни қабул қилиш корхоналари ва тегирмонларда ёнғин ва портлашни олдини олиш учун қуйидаги асосий шартларга риоя қилиш керак:

1. Ишчи биноларда ҳаводаги чангнинг миқдорини санитар нормалардан юқори бўлишга йўл қўймаслик керак. Ускуналарда, вентиляция ва пневмотранспорт қурилмаларининг ҳавоўтказгич қувурларида чангнинг портлаш хавфли концентрацияларини тўпланишига йўл қўймаслик керак;
2. Аспирация қисми ўчирилган ускуналарни ишлатишга рухсат бермаслик керак;
3. Ускуналар ва бинонинг қурилиш конструкцияларида тўпланган чангни доимо системали равишда тозалаб туриш;
4. Бинонинг деворлари ва шифтида тирқишларни бўлмаслигини таъминлаш, яъни чанг тўпланишини олдини олиш;

5. Технологик ускуна ва транспорт воситаларида иссиқлик ва учкун чиқадиган манбаларни ҳосил бўлиши мумкин бўлган жойларни йўқотиш.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Чангнинг физико-кимёвий хусусиятлари қанақа?
2. Элеватор, тегирмон ва омихта ем заводалридаги ускуналардан сўриб олинadиган чангларнинг кимёвий таркиби вва дисперслиги қандай?
3. Одам организмига чанг таъсир қилганда қанақа касалликларга олиб келади?
4. Ҳаводаги зарарсиз чангнинг чегараланиб рухсат этилган миқдорини айтинг?
5. Ҳаво чанг аралашмалари қанақа портлашга олиб келади?
6. Дон ва ундан ҳосил бўлган чанглар нима учун ёнғин ва портлашга хавфлидир?

IV БОБ. ЧАНГ АЖРАТГИЧЛАР

§1. Чанг ажратгичларнинг таснифи

Чанг ажратгичлар деб ҳавони чангдан тозаловчи қурилмаларга айтилади. Улар атмосфера ҳавосини ифлосланишдан сақлаш, ҳаводаги қимматли озиқавий ва озиқ-овқат маҳсулотларини ажратиб олиш ва чангли портлашларнинг олдини олиш мақсадида ҳавони чангдан самарали тозалашга мўлжалланган.

Вентиляция техникасида ҳавони чангдан тозалашнинг механик, электрик, кимёвий ва аралаш усулларида фойдаланилади.

Чанг ажратгичлар таснифининг асосида тозалаш қоидалари яъни ҳар хил кучларининг таъсири остида ҳаво тозаланади.

Гравитацион ва марказдан қочма чанг ажратгичларда оғирлик ва марказдан қочма кучлардан фойдаланишга асосланган механик қуруқ чанг тозалаш усулидан фойдаланилади, инерцион чанг ажратгичларда ҳаво оқими йўналишини ўзгаришдаги инерция кучларидан фойдаланилади.

Фильтрловчи қуруқ фильтрлар чангланган ҳавони ғовак материаллардан ўтказишга асосланган, масалан, газлама, синтетик ва керамик материаллар орқали.

Ёғли фильтрларда чангланган ҳаво юпқа ёғ қатлами суртилган ғалвирсимон ёпишқоқ юзалар орқали ўтиб, уларга чанг заррачалари ёпишиб қолади.

Ҳўл чанг ажратгичларда чангланган ҳаво сачратилган сув пардаси орқали ўтиб, ушлаб қолинган чанглар канализацияга тушади. Шунинг учун ҳўл усулдан кам чангланган ва дастлаб тозаланган ҳавони тозалаш учун фойдаланилади.

Тозалашнинг электрик усули чанг зарраларини токли разряд майдонида зарядлаш ёки чангларнинг ишқаланиш вақтида эга бўлган статик зарядларидан фойдаланишга асосланган.

Кимёвий тозалаш усулида чанг моддалари чанг ажратгичнинг моддаси билан кимёвий реакцияга киритилади.

Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида кимёвий тозалаш усулидан фойдаланилмайди. Электрик усул ҳам бир қатор сабабларга кўра қўлланилмаяпти. Тозалашнинг механик қуруқ усули кенг қўлланилиб, бунда ажратилган чангнинг ем ва озик-овқат хоссалари сақланиб қолади.

Хавони қуруқ усул билан тозалашнинг самарадорлигини ошириш учун турли чанг ажратгичларда икки ёки уч босқичли кема-кет тозалашдан фойдаланилади ёки аралаш чанг ажратгичлардан фойдаланилади.

§2. Чанг ажратгич ишининг самарадорлигини баҳолаш услублари

Лойиҳалаш вақтида қўйидаги кўрсаткичларни ҳисобга олган ҳолда чанг ажратгичнинг усули ва тури танланади. Тозалаш самарадорлиги, энергия сиғими, габарит ўлчамлари, метал сиғими, конструкциясининг мураккаблиги, чангнинг қиймати ва унинг кириш ва чиқиш вақтидаги концентрацияси.

Хавони чангдан тозалаш самарадорлиги тозалаш коэффициенти билан аниқланади.

$$\eta = \frac{a_1 - a_2}{a_1} \leq 1,0 \quad \text{ёки} \quad \eta = \frac{a_1 - a_2}{a_1} \leq 100 \%$$

Бу ерда: a_1 – чангнинг чанг ажратгичга кириш вақтидаги дастлабки концентрацияси, г/м³;

a_2 – чанг ажратгичдан чиқиш вақтидаги охириги концентрацияси, г/м³.

Хавони чангдан тозалаш коэффициенти ҳамма вақт $\leq 1,0$ бўлади. Хавони иккита чанг ажратгичда икки босқичли кетма-кет тозалашда тозалашнинг умумий коэффициенти формула билан аниқланади;

$$\eta = \eta_1 + \eta_2 - \eta_1 \cdot \eta_2 \quad (37)$$

Бу ерда: η_1 ва η_2 – биринчи ва иккинчи чанг ажратгичларнинг тозалаш коэффициенти.

Чанг ажратгичларининг фойдаланиш ишончилиги унинг таъмирлашлар, кўриклар ва созлашларсиз самарали ишлаши давомийлигига қараб аниқланади. Фойдаланиш ишончилиги юқори бўлган чанг ажратгичларга циклонлар киради.

Чанг ажратгичлар энергия сиғими чанг ажратгичларда босим йўқотилиши, яъни унинг қаршилиги H_n – билан тавсифланади.

Бундан ташқари, ёрдамчи операцияларга сарфланадиган энергия (чангни чиқариш, филтрлаш юзаларини тозалаш) ҳам ҳисобга олинади.

Чанг ажратгичнинг самарадорлигини энергиянинг солиштирма сарфи Δ_y (Ж/кг) билан баҳолаш мумкин.

$$\dot{V}_y = 10^3 \frac{QH_n}{a_1 Q_n} = 10^3 \frac{H_n}{a_1 \eta_n}; \quad (38)$$

Чанг ажратгич иш самарадорлиги кўрсатгичи сифатида техник-иктисодий самарадорлик коэффициентида $E_{т.э.}(\text{м}^3/\text{Ж})$ фойдаланиш мумкин.

$$E_{т.э.} \frac{1}{\dot{V}_o} \cdot \frac{1}{a_2} = \frac{1}{\left(\frac{1}{\eta_n} - 1\right) H_n}; \quad (39)$$

Бу коэффициент 1 м^3 хавони тозалашга, ёрдамчи операциялар таъмирлаш ва хизмат кўрсатишга сарфланадиган энергияларни ҳисобга олмаганда, сарфланадиган энергияни тежашни кўрсатади.

Чанг ажратгич тури ва усулини танлаш вақтида чангнинг қиймати, дастлабки ва охириги концентрацияси ҳисобга олинади. Масалан, ҳавоўтказгичларда йирик чанг концентрациясини камайтириш учун сепаратор ва қамчинлаш машиналарини аспирациялашда чўктириш камераларидан фойдаланилади. Улардан сўнг ҳаво батареяли циклонлар ва фильтрларга кейинги тозалашга узатилади.

§3. Гравитацион чанг ажратгичлар.

Гравитацион чанг ажратгичларга чўктириш камералари ва чанг йиғгичлар мисол бўлади.

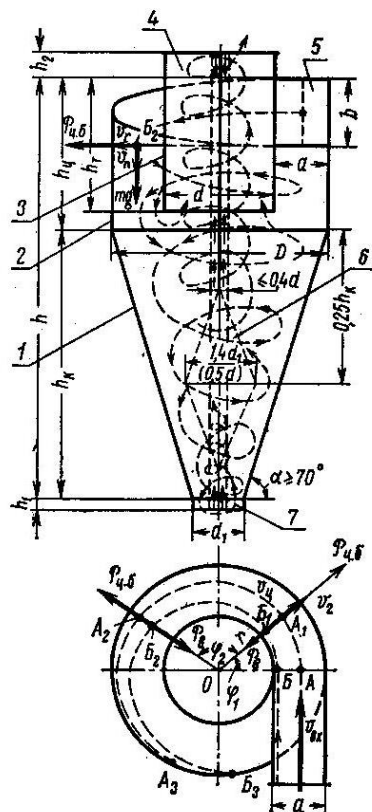
Чўктириш камералари. Чўктириш камералари, ҳаво ўтказиш қувурларида йирик чанг заррачалари концентрациясини камайтириш мақсадида, донни тозалаш машиналарида (сепараторлар, пневмоаспираторлар, қамчинлаш машиналари) ҳавони дастлабки тозалаш учун қўлланилади.

Чўктириш камераларининг иши гравитацион ва марказдан қочма кучлардан фойдаланишга асосланган.

§4. Марказдан қочма чанг ажратгичлар. (Циклонлар).

Циклонлар ҳавони барча турдаги чанглардан тозалашга мўлжалланган. Уларнинг конструкцияси содда, фойдаланилиш ишончли ва тежамли. Оддий циклонларнинг тозалаш коэффициенти 97-98%, модернизацияланганларники 99% ва ундан юқори бўлади.

Циклонларнинг ишлаш принципи. Циклонларнинг ишлаш принципи ҳаво оқимида айланма ҳаракат бериш ва чангли оқимдан тозалаш учун марказдан қочма кучдан фойдаланишга асосланган. (34-расм)



34-рasm. Циклон схемаси:

1-конус, 2-ташқи цилиндр, 3-ички цилиндр, 4-ҳаво чиқарувчи патрубк, 5-кириш патрубкиси, 6-қарама-қарши насосли конус, 7-чанг чиқарувчи патрубк.

Чиғаноксимон тангенсал-винт шаклидаги циклонни A_1 ва A_2 нукталарида турган чанг заррасига марказдан қочма куч (H) таъсир қилади.

$$P_m = m \frac{V_m^2}{r}; \text{ ёки сферик қисм учун}$$

$$P_u = \frac{\pi d_u^2 \cdot \rho_u \cdot V_m^2}{6r}; \quad (40)$$

Бу ерда: d_u – чанг диаметри, м;
 ρ_u – чангнинг зичлиги, кг/м³;
 V_m – оқим ва заррани олиб кетиш тезлиги, м/с;
 r – айланиш радиуси.

Тезлик V_m – кириш тезлигига боғлиқ бўлади.

$$V_k = \frac{Q}{S_k}$$

Бу ерда: Q – ҳаво сарфи, м³/с
 S_k – циклоннинг кириш қисмининг юзаси, м²

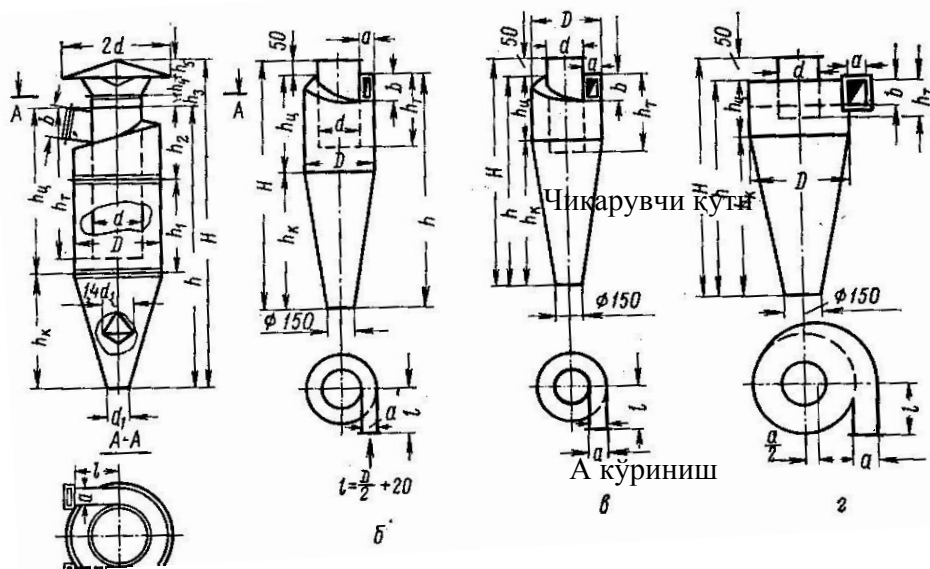
Марказдан қочма куч таъсирида чанг заррачалари радиуси бўйлаб V_r (м/с) тезлик билан ҳаракатланади. Чанг циклонда чўкиши учун, чанг

зарраси А ва Б нуктадан циклоннинг ташқи цилиндри ёки конусида жойлашган A_3 ва B_3 нуктасига ўтиш керак. Кейин ажратилган чанг оғирлик кучи таъсирида конус 1 деворлари билан чиқиш тешигига 7 ҳаракатланади.

Циклонда ҳавони чангдан тозалаш самарадорлиги чанг зарраларининг ўлчами ва зичлиги, кириш тезлиги ёки ҳаво сарфи ва циклон диаметрига боғлиқ бўлади.

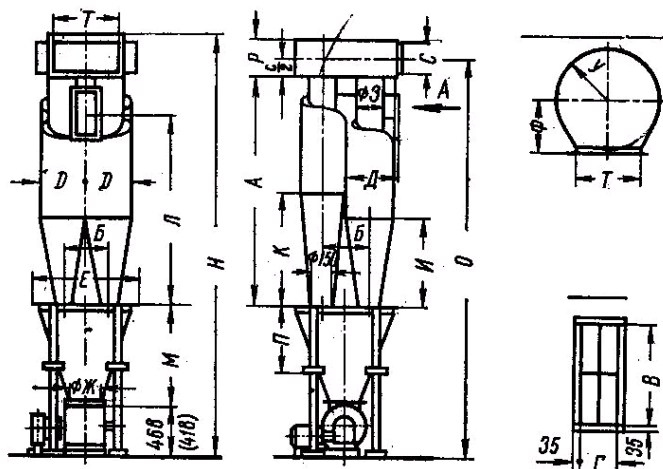
Тозалаш самарадорлиги циклон диаметрини қисқартириш вақтида ҳам эришилади. Шунинг учун лойиҳалаш вақтида катта диаметрдаги циклон ўрнига, диаметри кичик бўлган циклонлардан иборат батареялардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Вентиляция қурилмаларида қўлланиладиган циклонлар. Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида циклонларнинг тўрт туридан фойдаланилади. Циклонларнинг биринчи уч тури (ЦОЛ, БЦ, ОТИ) тангенсал – винтли чиғанок, УЦ циклонлари эса спирал-текис чиғанок кўринишга эга бўлади (35-расм, 1- илова).



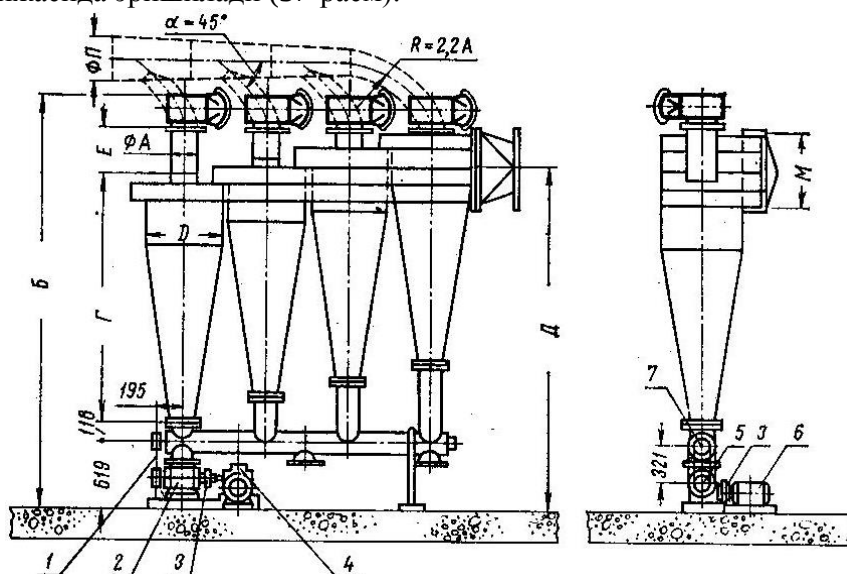
35-расм. Циклонларнинг проект меъёри: а-ЦОЛ, б-БЦ, в-ОТИ, г-УЦ

Циклонлар шаклига қараб цилиндрсимон ($h_u > h_k$) ва конуссимон ($h_u < h_k$) турларга бўлинади. Ўлчамларига қараб катта диаметрли битта катта (ЦОЛ) ва кичик диаметрли батареяли (БЦ, ОТИ ва УЦ) турларга бўлинади. Ҳаво оқимининг айланиш йўналишига қараб циклонлар ўнг (оқим соат стрелкаси йўналишида айланади) ва чап (соат стрелкасига қарши) турларга бўлинади (36-расм, 3- илова).



36-расм. 4БЦШ батареяли циклон.

УЦ циклонни спирал-силлиқ кириш чиғаноғига эга. Бу циклондаги юқори тозалаш самарадорлиги куйидаги конструктив ўзгартиришлар натижасида эришилади (37-расм):



37-расм. Бирқаторли жойлашган УЦ батареяли циклон:

1-вулка-роликли занжир, 2-ШУ-15 шлюзли затвор, 3-муфта, 4-РЧ-1 редуктор, 5-юлдузча ($z=20$, $t=19,05$), 6-электродвигатель ($N=0,6$ кВт, $n=1410$ айл/мин), 7- юлдузча ($z=15$, $t=19,05$).

1. УЦ циклондаги кириш қувурчаси квадрат шаклида бўлиб, циклоннинг габарит ўлчамларидан ташқарига чиқарилган, бунда кириш чиғаноғи бурчаги 180° бўлган, $R = \frac{D}{2} + \frac{a}{2}$ радиус билан чизилган спирал ташқи юзага эга.

Бундай чиғаноқнинг мавжуд бўлиши ҳавони тозалаш самарадорлигини оширади. Чунки циклонга кириш вақтида барча чанг зарралари циклоннинг ташқи цилиндри юзасига чиққан бўлади.

2. УЦ циклонда кириш чиғаноқ горизонтал текислик билан алмаштирилган. Шунинг учун оқим бир айланишдан кейин пастга тушмасдан зичланиб қолади ва киришдаги ҳавони қисади.
3. УЦ циклон ички цилиндрининг диаметри 0,38 Д гача (0,6 Д ўрнига) камайтирилган. Бу чанг заррачаларининг олиб кетилиши олдини олади ва тозалаш самарадорлигини оширади.

УЦ циклонлари самарали бўлиб, ун чанги учун тозалаш коэффициенти 99-99,5 % ни ташкил қилади.

Циклонларнинг қаршилиги $H_{\text{ц}}$ (Па) куйидаги формула билан ҳисобланади.

$$H_{\text{ц}} = \xi_{\text{ц}} \frac{\rho V_{\text{к}}^2}{2} \quad (41)$$

Бу ерда: $\xi_{\text{ц}}$ – циклоннинг қаршилиқ коэффициенти, унинг конструкциясига боғлиқ бўлади.

Чанг тозалагичларгача ва чанг тозалагичлардан кейинги бирлаштириладиган ҳавоўтказгич қувурларида қисувчи ускуналар ўрнатилади. Бу қисувчи ускуналар филтрларда, батареяли циклонларда ҳавонинг сарфи ва қўшимча ҳавони сўрилишини ўлчаш учун ўрнатилади.

§5. Филтрлар.

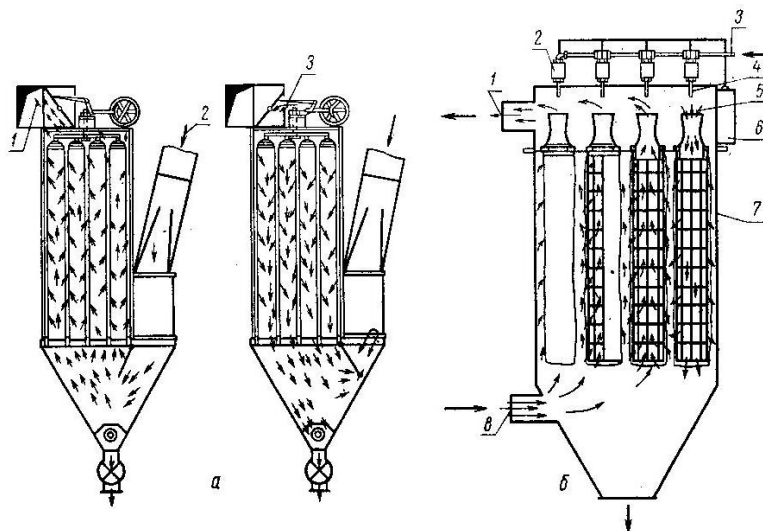
Матоли филтрлар. Матоли филтрлар ҳавони қуруқ усул билан чангдан самарали тозалашга мўлжалланган. Бу филтрларнинг тозалаш коэффициенти 99,8÷99,9 % га тенг бўлиб, ҳавонинг чиқишдаги чанг концентрацияси 10 мг/м³дан ортиқ бўлмаслигини таъминлаш имконини беради. Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида асосан сўрувчи филтрлар қўлланилади.

Филтрловчи матоларнинг таснифи. Матоли филтрларнинг ишлаш принципи, иплари тукларга эга бўлган ғовак матолар орқали чангланган ҳавони ўтказишга асосланган. Туклар матонинг бир томонида яъни чангланган ҳаво кирадиган томонда бўлиши керак. Туклар қанчалик майин бўлса, тозалаш самарадорлиги шунчалик юқори бўлади. Ипларнинг саржин усулида тўкилишдан филтр матолардан кенг қўлланилади.

Филтрловчи мато сифатида ярим дағал жунни ва капрон шпател ипдан тайёрланган №2 мато кенг қўлланилади.

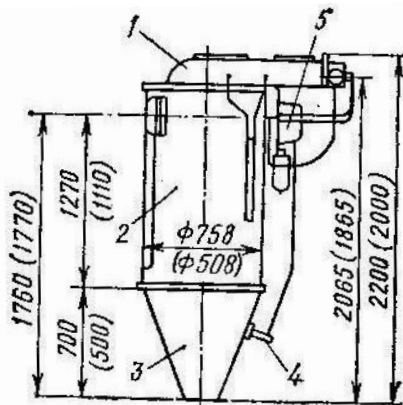
Синтетик материаллардан тайёрланган материаллардан филтр сифатида фойдаланиш бўйича илмий ишлар олиб борилмоқда.

Сўрувчи филтрларнинг тузилиши. Г4-1Б ФМ маркали филтрлар юқори герметиклиги, филтрга ҳавони кам сўриши, силкитиш давомийлигининг камлиги билан ажралиб туради (38-расм).

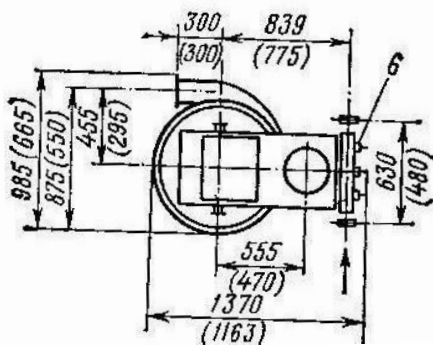


38-расм. Сўрувчи филтрларнинг ҳаво тозалаш схемаси:

а-қоқувчи механизмли ва бирламчи атмосфера ҳавосини пуфловчи филтр: 1-тозаланган ҳаво, 2-чангланган ҳаво, 3-пуфловчи ҳавонинг кириши; б-қисилган ҳавони импульсли пуфловчи энгли филтр: 1-тозаланган ҳаво, 2-соленоидни етказувчи клапан, 3-қисилган ҳавони етказиб берувчи трубопровод, 4-сопло, 5-сўрувчи ҳаво оқими, 6-автоматик бошқарувчи, 7-энгли филтр каркаси, 8-чангланган ҳаво кириши



Филтрловчи энгларни қисилган ҳаво билан импульсли пуркаб тозаловчи-сўрувчи филтрлар (А1-БФЭ, А1-БФП, РЦИ ва РЦИР) асосан вентиляция ва пневмотранспорт қурилмалари учун қўлланилади (39-расм).



39-расм. РЦИР-3,9-9 маркали филтр ажратгич (РЦИР-1,7-4 маркали филтр ажратгичнинг ўлчамлари)

1-тозаланган ҳаво учун камера, 2-корпус, 3-конуссимон йиғгич, 4-пневматик таъсирли урувчи, 5-бошқариш ускунаси, 6-пуфлагич клапани.

Бу филтрларнинг цилиндрик

корпусига 2 чанг ҳаво тангессимон жойлашган кириш патрубкasi орқали киради. Цилиндрнинг ичида жойлашган матоли енглардан ўтган тозаланган ҳаво йиғиш камерасига 1 ўтади ва чиқиш патрубкasi орқали ташқарига сўриб олинади. Матоли енгларнинг ташқи юзасида тўпланган чангни тозалаш учун енгларга узлукли қисқа вақт ичида қисилган ҳаво узатилади. Ҳаводан ажратилган чанг цилиндрининг конус қисмида 3 йиғилади ва шлюзли ўтказгич орқали филтрдан ташқарига чиқарилади. Матоли енглар симли каркасида мустаҳкам ўрнатилган ва рамага осиб қўйилган.

Матоли енгларни ҳаво билан пуркаш импульсининг давомийлиги 0,2...0,3 секунд. Импульслар орасидаги вақт 3...5 секунд.

§ 6. Рециркуляцияловчи ва кондиционерловчи қурилмалар чангажратгичлар

Ишлаб чиқариш биноларида юқори ҳаво алмашинаш ва вакуумга қарши курашиш учун кондиционерловчи ёки рециркуляцияловчи вентилиацион қурилмалар лойиҳаланади.

Рециркуляцияли тармоқларда ҳавони охириги тозалаш учун қўлланиладиган чанг ажратгичларга ёнғин хавфсизлиги ва юқори самарадорлик талаблари қўйилади.

Ишлаб чиқариш биноларига қайтарилаётган ҳавонинг чангланганлиги рухсат этилган меъёرنинг 30 %дан ошмаслиги керак, яъни $1,2 \text{ мг/м}^3$ дан юқори бўлмаслиги керак.

Кондиционерлар. Ҳаво-сувли кондиционерлар хоналарда вакуум ҳосил бўлишининг олдини олиш, меҳнат шароитларини яхшилаш ва технологик жараён самарадорлигини ошириш учун қўлланилади.

Кондиционерлар вазифасига қараб фарқланадиган секциялардан иборат. Секцияларнинг сони ва жойлашиш кетма-кетлиги лойиҳалаш вақтида аниқланади.

Кондиционерлар турли схемаларга кўра ишлаши мумкин, масалан, ташқи ҳавони кондиционерловчи ёки ташқи ва рециркуляцияланувчи ҳавони кондиционерловчи.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Ҳавони чангдан тозалаш учун санитария нормалари асосида қанақа талаблар қўйилади?
2. Чанг тозалашнинг асосий усуллари айтинг.
3. Элеватор ва тегирмонларда қўлланиладиган чанг тозалагичларнинг хилларини айтинг.
4. Чанг тозалагичларнинг самарадорлиги қандай аниқланади ва баҳоланади?
5. Чанг чўктирувчи камераларни ишлаш принципини таърифланг. Уларнинг камчиликларини ва афзалликларини айтинг.
6. Циклонларнинг ишлаш принципини таърифланг.

7. Циклонларнинг ҳавони тозалаш самарадорлиги қайси омилларга боғлиқ?
8. Циклонларнинг диаметрлари қандай аниқланади?
9. Батарейли циклонлар қайси ҳолларда қўлланилади?
10. Циклонда чангни йиғиш ва чиқариш усуллари таърифланг.
11. Енгли фильтрларнинг ишлаш принципини таърифланг. Уларнинг афзалликларини ва камчиликларини кўрсатинг.
12. Сўриб ишловчи фильтрларнинг енглари қандай килиб чангдан тозаланади?

V БОБ. ВЕНТИЛЯТОРЛАР.

§1. Вентиляторларнинг таснифи.

Вентиляторлар деб 30000 Па гача босимни таъминловчи ҳаво пурковчи машиналарга айтилади. Вентиляторлар ҳавога тўсиқларни енгишга сарфланадиган механик энергия ва уни кўчириш учун кинетик энергия беради.

Ишлаш принципига кўра вентиляторлар икки турга бўлинади:

- ҳаво оқимиға энергия марказдан қочма куч таъсирида бериладиган марказдан қочма вентиляторлар;
- ўқли, яъни ҳавоға энергия айланувчи парракларнинг ўқли кучи таъсирида бериладиган вентиляторлар.

Оддий турдаги ўқли вентиляторлар кичик босим (350 Па) ва юқори ҳаво сарфи ($65000 \text{ м}^3/\text{соат}$) билан ажралиб туради. Шунинг учун бундай вентиляторлар саноатда кенг қўлланилади.

Ўқли шахтали вентиляторларда шовқинни камайтириш учун узунлиги 1000 мм бўлган шовқин пасайтиргичлардан фойдаланилади. Қалинлиги 1мм бўлган букланган пўлат варағидан тайёрланган ғалвирли цилиндрнинг ички диаметри ҳавоўтказгич диаметрига тенг килиб олинади. Ташқи цилиндрнинг диаметри ички цилиндр диаметридан 130 мм катта килиб олинади. Цилиндрлар орасидаги бўшлиқ товуш ютувчи материал билан тўлдирилади. Шовқин пасайтиргичларнинг бир гуруҳи сўриш томонидан, иккинчи пуркаш томонидан ўрнатилади.

Саноат вентиляция курилмаларида марказдан қочма вентиляторлар кўп қўлланилиб, улар катта босим ҳосил қилади, тоза ва чангланган ҳавода бир хилда ишлай олади.

Ишчи паррагининг айланиш йўналишига қараб марказдан қочма вентиляторлар: ўнг (соат стрелкаси бўйлаб) ва чап (соат стрелкасига қарши) турларда ишлаб чиқарилади. Спиралсимон қобиғининг жойлашувига қараб вентиляторлар юқорига, ўнгга, чапга ва пастга қараган турда ишлаб чиқарилади.

Вентиляторларнинг ўлчамлари номери билан тавсифланади. Вентиляторнинг номери ишчи ғилдиракнинг дециметрдаги диаметрини билдиради. Масалан, № 2 = 200 мм, № 50 = 5000 мм.

Ишчи парракнинг узатмасига кўра вентиляторлар икки турда ишлаб чиқарилади.

Биринчи турдаги вентиляторда ишчи паррак электродвигател валига ўрнатилган ва подшипникларга эга эмас. Қолган барча вентиляторларда ишчи паррак ўқига иккита подшипник ёрдамида бириктирилган.

Биринчи турдаги вентиляторнинг афзаллиги ихчамлиги, ўлчамларининг кичиклиги металл сиғимининг камлиги бўлса, камчилиги керакли айланиш частотасини ҳосил қилишнинг имкони йўқлиги ҳисобланади.

Бундан ташқари электродвигателнинг ўзак подшипниги, вибрацияланиш туфайли оғир шароитларда ишлайди. Подшипникни ва электродвигателни алмаштириш ва таъмирлаш баъзи вентиляторни қисмларга ажратиш орқали амалга оширилади.

Шунинг учун электродвигателдан ҳаракатни понасимон тасмали узатма воситасида олувчи вентиляторлар кенг қўлланилади.

Вентиляторлар вазифасига кўра тоза ҳавода ишлашга мўлжалланган умумий ва чангланган, агрессив шароитларда ишлатишга мўлжалланган махсус турларга бўлинади.

Умумий вентиляторларга паст ва ўртача босимдаги ВРН, ВР, Ц4-70, Ц9-57 вентиляторлари, махсус вентиляторларга ВСП-ўртача босимли, ЦП-7-40 ўрта ва юқори босимли вентиляторлар киради.

Вентиляторлар солиштирма тез айланиши билан тавсифланади. У Q ҳаво сарфининг вентилятор босими H_b га нисбатини ифодалайди. Вентиляторнинг солиштирма тез айланиши деб $1 \text{ м}^3/\text{сек}$ ҳаво ҳаракатланадиган ва 10 Па босим ҳосил қилинадиган айланиш частотасига айтилади. Вентиляторнинг солиштирма тез айланиши қуйидаги формула билан ҳисобланади:

$$n_c = 5,3 \frac{Q^{0,5}}{H_b^{0,75}} \cdot n$$

Бу ерда: Q – ҳаво сарфи, $\text{м}^3/\text{сек}$;
 H_b – вентиляторнинг босими, Па;
n - айланиш частотаси, айл/мин.

Формуладан кўриниб турибдики, катта ҳаво сарфига ва кичик босимга эга бўлган вентиляторлар катта айланишга эга ва аксинча. Масалан, паст босимли ўқли вентиляторлар $n_c > 200$, ўртача босимли 100 дан 200 гача, юқори босимлари 50 дан 100 гача. Паст босимли марказдан қочма вентиляторлар $n_c \geq 50$, ўрта босимли 50 дан 25 гача, юқори босимлари $n_c < 25$.

§2. Марказдан қочма вентиляторларнинг тузилиши.

Марказдан қочма вентилятор ишчи ғилдирак, спирал қобик, подшипникли вал, узатма шкив ва станинадан иборат.

Вентиляторнинг ишчи ғилдираги, паррак, диск ва втулкадан иборат бўлиб, ишчи ғилдираги кавшарлаш ёки штамплаш усули билан тайёрланади.

Умумий мақсадларга мўлжалланган вентиляторларнинг ишчи ғилдираги $z > 12$ дона парракка, чанг вентиляторлари $z < 12$ парракка эга бўлади.

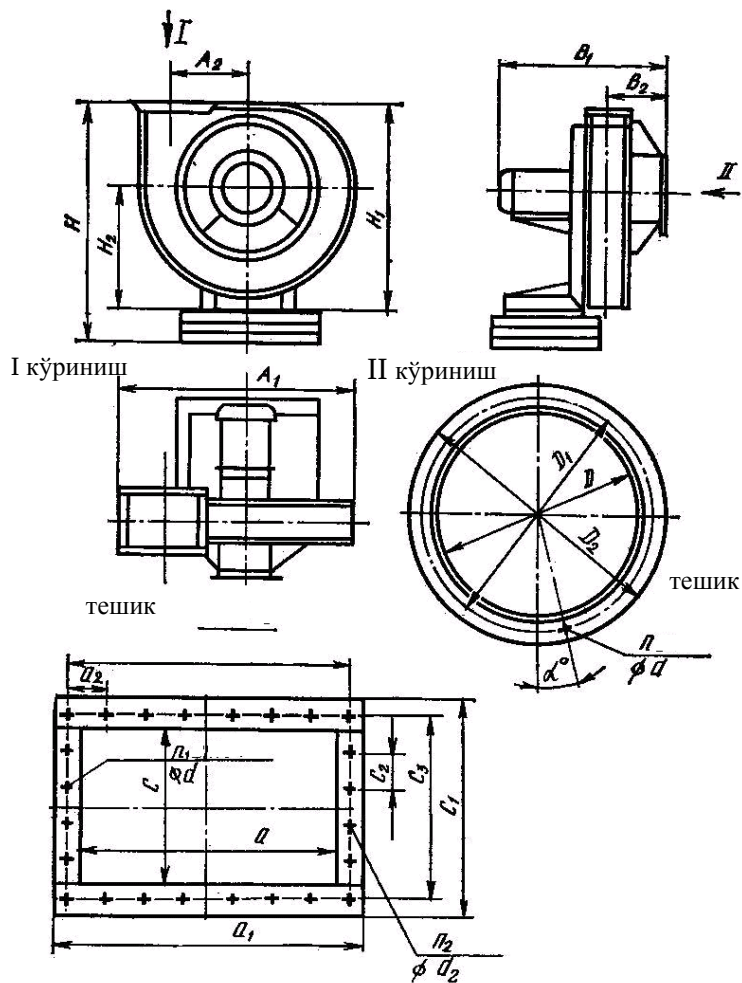
Бунда умумий мақсадларга мўлжалланган вентиляторларда парракларнинг радиус бўйлаб узунлиги ишчи ғилдирак кенглигидан кичик бўлади. Чанг вентиляторларида парракларнинг радиус бўйлаб узунлиги ғилдирак кенглигидан катта.

Ишчи ғилдиракнинг кенглиги ҳосил қилинаётган босимга боғлиқ бўлади: босим қанчалик катта бўлса, ишчи ғилдиракнинг кенглиги шунчалик кичик бўлади. Паст босимли вентилятор энг катта ишчи ғилдиракка эга бўлса, юқори босимли вентилятор кичик ғилдиракка эга бўлади.

Марказдан қочма вентиляторларнинг кириш тешиклари юмалоқ, ишчи ғилдирак ўқи бўйлаб жойлашган. Чиқиш тешиги квадрат, айланиш йўналишида, ишчи ғилдирак ва қобикқа туташтирилган. Кириш тешигида кувурча ўрнатилган бўлиб, унинг вазифаси вентилятор ишлаётган вақтда ишчи ғилдиракда ҳаво сўрилишининг олдини олишдан иборат.

Вентиляторнинг маркаси куйидагиларни билдиради: биринчи ҳарфлар вентиляторнинг синфини (Ц-марказдан қочма; ЦП-марказдан қочма чангли); биринчи рақам – босим H коэффиценти, охирги ҳарф солиштирма тезкорлиги n_c . Масалан, ЦП7-40 марказдан қочма чангли, босим коэффиценти $H=0,7$ ва солиштирма тез айланиш $n_c=40$ айл/мин.

Юқори унумдорли комплект ускуналар билан жиҳозланган тегирмонлардаги аспирация қурилмаларида фойдали иш коэффиценти юқори бўлган вентиляторлар қўлланилади (40- расм).



40-расм. РЗ-Б.В-Ц5-37 ва РЗ-Б.В-Ц4-60 вентиляторлари.

§3. Вентиляторларнинг тармоқда параллел ва кетма-кет ишлаши.

Битта тармоққа иккита вентиляторни параллел улаш ҳаво сарфини кўпайтириш мақсадида амалга оширилади.

Вентиляторлар параллел уланганида уларнинг сарфи кўшилади, босим эса ўзгармасдан қолади.

$$Q_{B1} + Q_{B2} = Q_{\text{тармоқ}}$$

$$H_{B1} - H_{B2} = H_{\text{тармоқ}}$$

Бу ерда: Q_{B1} ва Q_{B2} – биринчи ва иккинчи вентиляторларнинг ҳаво сарфи;
 $Q_{\text{тармоқ}}$ – тармоқдаги ҳаво сарфи;

H_{B1} ва H_{B2} – биринчи ва иккинчи вентиляторнинг босими,
 тармоқдаги босимга $H_{\text{тармоқ}}$ тенг.

Битта тармоққа вентиляторларни кетма-кет уланганида уларнинг босими кўшилади, ҳаво сарфи эса ўзгармасдан қолади.

$$H_{B1} + H_{B2} = H_{\text{тармоқ}}$$

$$Q_{B1} - Q_{B2} = Q_{\text{тармоқ}}$$

Бу ерда: H_{B1} ва H_{B2} – биринчи ва иккинчи вентиляторнинг босими; $H_{\text{тармоқ}}$ – тармоқ қаршилиги;
 Q_{B1} ва Q_{B2} – биринчи ва иккинчи вентиляторларнинг ҳаво сарфи
тармоқнинг $Q_{\text{тармоқ}}$ ҳаво сарфига тенг.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Радиал ва ўқли вентиляторлар қандай тузилган?
2. Кичкина, ўртача ва юкори босимли вентиляторларга қайси радиал вентиляторлар киради?
3. Вентиляторнинг босимини ошириш миқдорига қайси параметрлар таъсир қилади?
4. Вентиляторларнинг аэродинамик характеристикаларининг кераклиги?
5. Вентиляторларни танлаш принциплари қанақа?
6. Параллел ва кетма-кет ишлайдиган вентиляторлар қайси ҳолларда қўлланилади?
7. Чанг вентиляторларини қўллаш жойларини айтинг.
8. Ўқли вентиляторларнинг афзаллигини ва уларни қўллаш жойларини айтинг.
9. Вентиляторларнинг қуввати қайси формулда орқали аниқланади?

VI БОБ. ВЕНТИЛЯЦИЯ (АСПИРАЦИЯ) ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ АСОСЛАРИ.

§1. Вентиляция қурилмаларини лойиҳалашни асослари ва вентиляция тармоқларини компоновкаси

Технологик жараёнлар схемаси асосида бинодаги технологик ва транспорт ускуналари, бункер ва силослар, қабул қилувчи ва узатувчи ускуналарни жойлашуvidан боғлиқ ҳолда вентиляция (аспирация) қурилмалари лойиҳаланади.

Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида вентиляция қурилмаларини лойиҳалашда қуйидагиларни ҳисобга олиш шарт:

- корхоналарни технологик нормалари;
- корхоналардаги технологик жараёнларни ташкиллаштириш ва бошқариш қоидалари;
- корхоналарда техника хавфсизлиги ва ишлаб чиқариш санитарияси қоидалари;
- биноларни лойиҳалашнинг ёнғинга қарши нормалари;
- саноат корхоналарини лойиҳалашнинг санитар нормалари;
- лойиҳалашни қурилиш нормалари ва қоидалари.

Лойиҳаланадиган аспирация қурилмалари юқори самарадорли бўлиш ва қуйидагиларни таъминлаш шарт:

- атроф-муҳитни ифлосланишидан сақлашни таъминлаш;
- ишчи биноларда меҳнатнинг нормал санитар-гигиеник шароитларини таъминлаш;
- ҳамма технологик ускуналар ва тўлиқ технологик жараёнларнинг ишлаш самарадорлигини таъминлаш;
- аспирация қурилмаларининг ёнғин ва портлаш хавфсизлигини таъминлаш;
- аспирация қурилмаларининг эксплуатация қилишда ишончлилигини ва тежамлилигини таъминлаш.

Лойиҳалаш элеватор, тегирмон, ёрма заводи ёки омихта ем заводидаги аспирация қурилмасини ҳисоби ва тушунтириш хати билан лойиҳаланган бўлиши керак.

Лойиҳанинг бошланишида корхонадаги аспирация қилинадиган ускуналарни аниқлаш, ҳаво алмашинашни ҳисоблаш ва тармоқни компоновка қилиш керак. Лойиҳанинг графика қисмининг ҳажми 24-фарматли (594x840) учта чизмадан иборат:

1- чизма. Вентиляция қурилмаси 1:50 масштабда чизилади.

Бу чизмада корхона биносини қаватларининг устидан кўриниши ва қирқимларида аспирация қилинадиган ускуналар ва вентиляция қурилмасининг ҳавоўтказгичлари билан биргаликда чизилган чизмаси (ҳавоўтказгичлар бирта қалин чизик билан чизилади). Монтаж қилиш чизмаси дейилади.

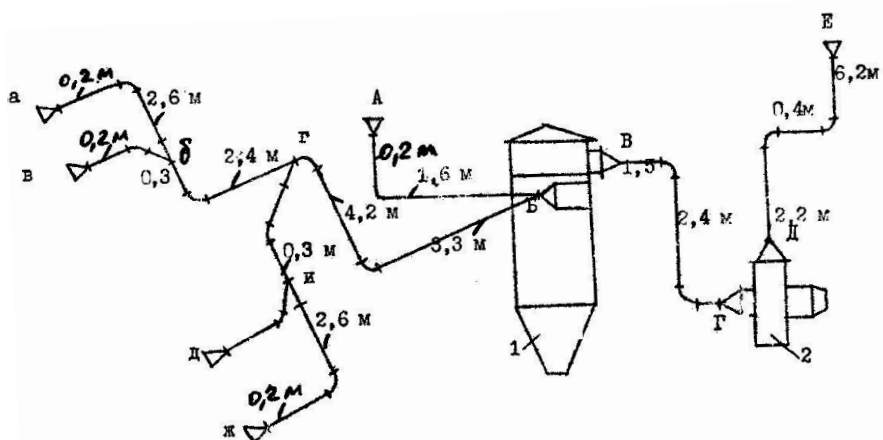
2-чизма. 1:20 ёки 1:10 масштабда бирта вентиляция тармоғидаги ҳавоўтказгичларининг йиғма чизмаси чизилади.

3-чизма. 1:5 ёки 1:10 масштабда ҳавоўтказгичнинг шакли қисмларининг (тирсак, конфузор, диффузор, тройник) ёйилма чизмаси ёки вентилятор, чанг тозалагичнинг монтаж қилиш чизмаси чизилади.

Тушунтириш хати ҳисоблаш, тармоқнинг текисликдаги схемаси (41-расм) ва эскизлари билан биргаликда бўлиши керак.

Аспирация қурилмалари тармоқларини компоновкалашда қуйидагиларни инобатга олиш керак:

- алоҳида аспирация тармоқларига технологик жараёнлардаги кетма-кет жойлашган (технологик принцип асосида) ускуналарни бирлаштириш. Бунда ускуналарни сўриб олинаётган чангнинг бир хиллиги таъминланади;
- ускуналарни бир вақтда ишлашини (бир вақтда ишлаш принципи) ҳисобга олиб бир тармоққа бирлаштириш;
- бир-бирига яқин жойлашган ускуналарни бир тармоққа бирлаштириш. Бунда аспирация тармоғининг узунлигини калта бўлиши таъминланади ва горизонтал ҳаво ўтказувчи қувурларнинг узунлиги минимал бўлади;



41-рasm. P3-БАБ ва P3-БМО маркали уриб тозаловчи машиналарнинг аспирациясини текисликдаги схемаси:
1-фильтр РЦИ-15,6; 2- вентилятор P3-БВ-Ц5-37-5,3

- ускуналардаги ҳавонинг ҳарорати ҳар хил бўлганларни (ҳарорат принципи) бирта аспирация тармоғига бирлаштирмаслик. Совуқ ва иссиқ ҳаволарни аралашуви натижасида ҳавоўтказувчи қувурлар ва вентиляция қурилмаларида сув буғларини конденсацияланиши мумкин;
- муσταқил маҳаллий аспирация қурилмаларига ҳаво оқими режимларини созловчиси бўлган машиналарни ҳамда хусусий вентиляторни бўлганларини лойиҳалаш керак, яъни эксплуатациялашни ишончилилик принципи;
- аспирация тармоғига киритилган ускуналарни компоновка қилишда ҳавоўтказгич қувурларини симметрик булишини таъминлаш. Бундай жойлаштириш ҳавоўтказгич қувурларини ҳисоблашни, монтаж қилишни ва тармоқни созлашни осонлаштиради.

Аспирация қурилмаларини компоновка қилгандан кейин ҳар бир аспирация тармоғи учун чанг ажратгич ва вентилятор танланади.

§2. Аспирация қурилмасини лойиҳалашни бажариш тартиби.

1. Корхонанинг биноси қаватларининг (элеватор ишчи биноси, силоснинг тагидаги ёки силоснинг устидаги қавати, тегирмоннинг донни тозалаш ёки майдалаш бўлими қаватлари, омихта ем заводларининг қаватларини) устидан кўриниши ва қирқимларини 1:50 масштабда ЕСКД га риоя қилган ҳолда 1-чизмага кўчириб чизилади.

2. Бинода ўрнатилган ҳамма ускуналар ўрганиб чиқилади ва аспирация талаб қилинадиган ускуналар аниқланади.

3. Бинодаги ҳамма аспирация қилинадиган ускуналарнинг маълумотларини биринчи жадвалда ёзиб қўйилади.

4. Умумий ҳаво сарфи аниқланади ва бинодаги ҳаво алмашинашни марказий вентиляция тармоқлари учун ҳисобланади.

5. Компоновка қилишнинг пинципларига асосланиб аспирация қилинадиган ускуналарни вентиляция тармоқларига бирлаштиради.

6. Лойиҳаланадиган вентиляция тармоғи учун чанг тозалагич ҳисобланади ва танлаб олинади. Бинонинг қавати ва қирқимларида (1-чизма) чанг тозалагични ўрнатиш жойи белгиланади. Чанг тозалагичнинг қаршилиги ҳисобланади.

7. Лойиҳаланадаган вентиляция тармоғи учун олдиндан вентилятор танланади, уни бинонинг қавати ва қирқимларида ўрнатиш жойи белгиланади (1-чизма).

8. 1-чизмадаги бинонинг қавати ва қирқимларида тармоқнинг ҳавоўтказгичларини йўналиши бўйича бир қалин чизик билан чизилади.

9. Лойиҳаланган аспирация тармоғининг текисликдаги ҳисоб схемаси чизилади. Бу схемада ҳисоблаш учун керакли ҳамма қийматлар ёзиб қўйилади.

10. Тармоқнинг ҳисоб схемасини биринчи усул (бир метр узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босимни топиш усули) билан ҳисобланади.

11. Тармоқнинг ҳисоб натижалари асосида охирги марта вентилятор танланади ва унинг қуввати, фойдали иш коэффициенти, айланиш частотаси аниқланади.

12. Вентилятор учун электро двигателнинг қуввати ҳисобланади ва электродвигатель танланади.

13. 1:10 ёки 1:20 масштабда аспирация тармоғининг текисликдаги схемасининг йиғма чизмасини (икки чизма) чизилади.

14. 1:5 ёки 1:10 масштабда ҳавоўтказгичнинг шакли қисмини ёки вентилятор, чанг тозалагичнинг монтаж қилиш чизмаси чизилади.

§3. Чанг ажратгични ҳисоблаш ва танлаш.

Аспирация тармоғининг умумий ҳаво сарфи (1- жадвал) ва ҳавоўтказгичлардаги қўшимча сўриладиган 5% ҳаво сарфини ҳисобга олиб чанг тозалагич танланади ва унинг қаршилиги аниқланади.

Танланган аспирация тармоқларнинг хилига ва чангнинг тавсифига қараб, чанг тозалагич танланади. Мисол: Элеватордаги аспирация тармоқлари ҳавони ташқарига ташлайди, шунинг учун ишлатишда оддий ва мустаҳкам БЦШ, УЦ маркали циклонлар қўлланилади. Ҳавони юқори самарадорликда тозалаш учун циклонлар ўрнига сўрувчи фильтрлар қўлланилади ёки циклонлардан кейин ҳаво яна бир марта фильтрларда тозаланади.

Тегирмоннинг донни тозалаш, майдалаш ва қоплаш бўлимларида, ёрма заводларининг қобикни ажратиш бўлимларида Г4-1БФМ, А1-БФМ, РЦИ маркали сўрувчи фильтрлар қўлланилади.

Тармоқда циклонлар қуйидагича танланади:

Аспирация тармоғининг ҳаво сарфи асосида 2...6- иловадан диаметри кичик бўлган циклон танлаб олинади ва унинг ташқи ўлчамлари ёзиб қўйилади. Циклоннинг кириш тешигининг юзаси аниқланади ва қуйидаги формула орқали ҳавонинг кириш тезлиги ҳисобланади.

$$V_k = Q/3600 \cdot S \text{ м/с}$$

Бу ерда: Q – аспирация тармоғидаги ҳаво сарфи, м³/соат;

S – циклонга ҳаво кирадиган тешикнинг юзаси, м².

Топилган тезлик оптимал тезлик билан солиштириб текширилади (1-илова). Агар ҳисоб тезлиги оптимал тезликка яқин бўлса, циклон тўғри танланган.

Циклоннинг қаршилиқ босими қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$H_u = \zeta_u \frac{1,2 \cdot V_k^2}{2}; \text{ Па}$$

Бу ерда: V_k – циклонга кираётган ҳавонинг тезлиги

Мисол: Ҳаво сарфи $Q=2720$ м³/соат, аспирация қурилмаси учун батареяли циклон танланг.

Ҳавоўтказгичдаги 5% сўрилишни ҳисобга олсак тармоқдаги ҳаво қуйидагига тенг бўлади.

$$Q=1,05 \cdot 2720 = 2860 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Ҳаво сарфи (Q) орқали 5 иловадан 4БЦШ – 325 маркали батареяли циклон танланади. Кириш тешигининг ўлчамлари 5 иловадан аниқланади.

Циклонга кириш тешигининг юзаси ҳисобланади.

$$S=B \cdot \Gamma = 0,39 \cdot 0,14 = 0,0546 \text{ м}^2$$

Циклонга кирадиган ҳавонинг тезлигини қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V_k = \frac{Q}{S} = \frac{2860}{3600 \cdot 0,0546} = 14,52 \text{ м/с}$$

Аниқланган тезлик оптимал тезликка яқин 15 м/с.

Циклоннинг қаршилиқ босими ҳисобланади.

$$H_u = \zeta_u \frac{1,2 \cdot V_k^2}{2} = 5 \cdot \frac{1,2 \cdot (14,52)^2}{2} = 632,5 \text{ Па}$$

Аспирация қурилмаларига чанг тозалагич фильтр қуйидагича танланади ва ҳисобланади. Чанг тозалагичнинг фильтрловчи юзасини ҳаво сарфи ва фильтрнинг матосига тушаётган рухсат этилган солиштирма юклама орқали қуйидаги формуладан аниқланади.

$$S_{\phi} = Q_m / Q_c$$

Бу ерда: Q_m – тармоқдаги ҳаво сарфи

Q_c – фильтрловчи матога тушаётган солиштирма юклама.

Топилган филтрловчи юзага яқин бўлган филтр РЦИ 7, 8, 9-иловадан танланади ва филтрнинг ҳақиқий солиштирма юкламаси аниқланади.

Мисол: Вентиляция курилмасининг тармоқдаги ҳаво сарфи $Q_m = 2860 \text{ м}^3/\text{соат}$. Чанг тозалагичнинг филтрловчи юзаси аниқланади.

$$S_{\phi} = Q_m / Q_c = 2860 / 420 = 6,81 \text{ м}^2$$

ҳисоблаб топилган филтрловчи юза $S_{\phi} = 6,81 \text{ м}^2$ орқали 9 иловадан РЦИ 6,9 маркали филтр танланади. Унинг филтрловчи юзаси $S_{\phi} = 6,9 \text{ м}^2$

§4. Аспирация тармоғининг ҳисоби.

Аспирация тармоғининг ҳисоби 1м узунликдаги ҳаво ўтказгичда йўқотилган босимни топиш усули билан ҳисобланади.

Мисол: тегирмоннинг донни тайёрлаш бўлимида жойлашган буғдой донининг юзасига куруқ ишлов берувчи машиналарнинг аспирациясини ҳисобланг.

Аспирация қилинадиган машиналарни аниқлаш. 41-расмда берилган ускуна ва машиналарнинг номини, сонини, ҳаво сарфи ва қаршилиқ босимларини 10- иловадан аниқланади ва 1-жадвалга ёзиб қўйилади.

1-жадвал

№	Ускуна ва машиналарнинг номи ва маркаси	Сони	Ўрнатиш қавати	Ҳаво сарфи, $\text{м}^3/\text{соат}$		Машинанинг қаршилиқ босими, Па
				Бир машинада	Ҳамма машинада	
1	Аспиратор РЗ-БАБ	1		4800	4800	700
2	РЗ-БМО-6 қайроқлаш машинаси	4		300	1200	140

Жами ҳаво сарфи $Q = 6000 \text{ м}^3/\text{соат}$

Бинодаги ҳаво алмашишни ҳисоблаш. Тегирмон биносидаги ҳаво алмашинув $i = 1-1,5$ га тенг бўлиши керак. Бунинг учун бинодаги ҳаво алмашинувни куйидаги формула орқали аниқланади.

$$i = Q_{\text{жс}} / V_n = 6000 / 3110 = 1,9$$

Бу ерда: i - бинодаги бир соатда ҳаво алмашиши.

$Q_{\text{жс}}$ – қаватдаги машиналарнинг ҳажми ҳаво сарфи.

$$Q_{\text{жс}} = 6000 \text{ м}^3/\text{соат}$$

V_n – машиналар ўрнатилган бинонинг ҳажми

$$V_n = a \cdot b \cdot h = 18 \cdot 8 \cdot 9,6 = 3110,4 \text{ м}^3$$

Бу аниқланган ҳаво алмашуви нормал ҳаво алмашишига яқин бўлганлиги сабабли қўшимча ҳаво сарфи ҳисобланмайди.

§5. Аспирация қурилмаси учун чанг тозалагични танлаш. Чанг тозалагичнинг қаршилик босимини аниқлаш.

Аспирация тармоқларига чанг тозалагични танлаш учун ҳаво сарфини ва фильтрнинг фильтрловчи юзаси топилади.

Аспирация қурилмалари тармоқларидаги ҳаво сарфи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$Q = Q_{ж} \cdot 1,05 = 6300 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Фильтрловчи юза қуйидаги формулада аниқланади:

$$S_{\phi} = Q_m / g_c = 6300 / 450 = 14 \text{ м}^2;$$

Бу ерда: $g_c = 420 \dots 480 \text{ м}^3/\text{соат}$ фильтрловчи матога тушувчи солиштирма юклама (1-18 жадвал) (2).

Аниқланган фильтрловчи юза $S_{\phi} = 14 \text{ м}^2$ орқали 9-иловадан РЦИ 15,6-24 маркали фильтр танланади. Унинг фильтрловчи юзаси $S_{\phi} = 15,6 \text{ м}^2$.

Фильтрнинг қаршилик босими аниқланади (3). РЦИ маркали фильтрларнинг қаршилик босими $H_{\phi} = 1100 \text{ Па}$.

§6. Аспирация қурилмалари учун олдиндан вентилятор танлаш.

Вентиляторнинг ҳаво сарфи (1 жадвал) ва тахминий босимини аниқлагандан кейин вентиляторнинг тавсифномаларидан (15-илова) фойдали иш коэффициентини энг катта бўлган вентилятор танланади.

Вентиляторнинг тахминий босими қуйидагича қабул қилинади. $H_b = 1500-1800 \text{ Па}$;

Вентиляторнинг ҳаво сарфи қуйидагича аниқланади.

$$Q_6 = Q_{ж} + Q_c = 6000 + 600 = 6600 \text{ м}^3/\text{соат}.$$

Бу ерда: $Q_c = Q_{c1} + Q_{c2}$ -қўшимча сўриладиган ҳаво сарфи, тармоқдаги умумий ҳаво сарфининг 10% ташкил этади;

Q_{c1} – Фильтрда қўшимча сўриладиган ҳаво сарфи;

Q_{c2} – Вентиляция тармоғида сўриладиган қўшимча ҳаво сарфи.

$$Q_{c1} = Q_{ж} \cdot 0,05 = 6000 \cdot 0,05 = 300 \text{ м}^3/\text{соат}$$

$$Q_{c2} = Q_{ж} \cdot 0,05 = 6000 \cdot 0,05 = 300 \text{ м}^3/\text{соат}$$

Аниқланган ҳаво сарфи $Q_6 = 6600 \text{ м}^3/\text{соат}$ ва тахминий босим $H_6 = 1800 \text{ Па}$ орқали 15-иловадан РЗ-БВ-ЦБ-37-5,3 маркали вентилятор танланади. Унинг фойдали иш коэффициентини $\xi_6 = 0,74$.

§7. Аспирация тармоқларида йўқотилган босимни ҳисоблаш.

Аспирация тармоқларидаги ҳавоўтказгичларнинг қаршилик босимини 1 метр узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босимни топиш усули билан ҳисобланади.

Ҳисоб тармоғи асосий магистралидаги АБ, БВ, ВГ, ГД, ДЕ участкаларидан ва ёнбош участкалар аб, вб, бг, дг, жи, иг, гб дан иборат. (41-расм) Тармоқдаги йўқотилган босимни ҳисоблаганда ёнбош

участкадаги йўқотилган босим асосий участкадаги йўқотилган босим билан тенглаштирилади.

АБ участканинг ҳисоби.

АБ участкадаги машинанинг ҳаво сарфи Q_m 10-иловадан олинади. $Q_m=4800 \text{ м}^3/\text{соат}$. Тармоқнинг ҳавоўтказгичидаги ҳавонинг тезлигини оптимал $V = 12 \text{ м/с}$ қабул қилинади. Тармоқдаги ҳаво сарфи $Q_m=4800 \text{ м}^3/\text{соат}$ ва тезлик $V=12 \text{ м/с}$ орқали 17-иловадан ҳавоўтказгичнинг диаметри (D) топилади. $D=355 \text{ мм}$.

Ҳавонинг тезлиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$V_x = Q_T / 3600 \cdot S = 4800 / 3600 \cdot 0,0989 = 13,48 \text{ м/сек}$$

Бу ерда: S – ҳаво ўтказгич диаметрининг кўндаланг кесим юзаси.

$$S = 0,0989 \text{ м}^2 \quad (17\text{-илова}).$$

Аниқланган тезлик 6-жадвалнинг 3 устунига ёзиб қўйилади.

Динамик босим 17-иловадан аниқланади ва 6-жадвалнинг 9 устунига ёзиб қўйилади. $H_d=110 \text{ Па}$.

1 метр узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босим 17-иловадан аниқланади ва 6-жадвалнинг 5 устунига ёзиб қўйилади. $R=5,1 \text{ Па}$.

АБ участканинг узунлигини аниқлаш: АВ участкасининг узунлиги иккита ҳавоўтказгич қувурининг узунлиги ($l_1 + l_2$) йиғиндисидан иборат (43-расм).

$$L = l_1 + l_2 = 0,2 + 1,4 = 1,6 \text{ м}.$$

Топилган узунлик 6-жадвалнинг 6 устунига ёзиб қўйилади.

Ҳавоўтказгичнинг тўғри қисмларида йўқотилган босим аниқланади ва 6-жадвалнинг 7 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{T.X} = R \cdot L = 5,1 \cdot 1,6 = 8,2 \text{ Па}$$

АБ участкадаги конфузор, тирсак ва тройникларнинг қаршилик коэффициентларининг кўрсаткичлари аниқланади.

Конфузорнинг қаршилик коэффициенти 2-жадвалдан топилади.

2-жадвал

Аспирация қилинадиган машиналарда конфузорнинг қаршилик коэффициенти

h_k/D	$\alpha, \text{град}$								
	0^0	10^0	30^0	45^0	60^0	90^0	120^0	150^0	180^0
0,10	0,50	0,40	0,25	0,20	0,18	0,24	0,32	0,41	0,50
0,25	0,50	0,34	0,17	0,13	0,14	0,21	0,30	0,39	0,50
0,60	0,50	0,28	0,13	0,10	0,12	0,20	0,29	0,38	0,50
1,00	0,50	0,27	0,11	0,09	0,11	0,19	0,28	0,38	0,50

Қаршилик коэффициенти конфузорнинг баландлигини диаметрига нисбати ва қайрилиш бурчаги (α) орқали аниқланади.

$$h_k/D = 450/355 = 1,6; \quad \operatorname{tg} \alpha/2 = \alpha \cdot D/2 \cdot h_k = 950 - 355/2 \cdot 450 = 0,65;$$

$$\alpha = 60^0; \quad \xi_k = 0,15$$

Бу ерда: h_k – конфузورнинг баланлиги, мм;
 D – конфузорнинг диаметри, мм;
 α – конфузорга кириш қисмини тўртбурчакнинг энг узун томони, мм.

Тирсакнинг қаршилиқ коэффициентини 3- жадвалдан аниқланади.

3- жадвал

Айлана ва квадрат бўлган силлиқ тирсак $R_0=nD$

α , град	$R_0=D-1$	$1,5D$	$2,0D$	$2,5D$	$3,0D$	$6,0D$	$10,0D$
7,5	0,028	0,021	0,018	0,016	0,014	0,010	0,008
15	0,058	0,044	0,037	0,033	0,029	0,021	0,016
30	0,11	0,081	0,069	0,061	0,054	0,038	0,030
60	0,18	0,14	0,12	0,10	0,091	0,064	0,051
90	0,23	0,18	0,15	0,13	0,12	0,083	0,066
120	0,27	0,20	0,17	0,16	0,13	0,10	0,076
150	0,30	0,22	0,19	0,17	0,15	0,11	0,084
180	0,33	0,25	0,21	0,18	0,16	0,12	0,092

Қаршилиқ коэффициентини тирсакнинг бурчаги (α) ва радиуси (R) оркали 3 -жадвалдан аниқланади.

$$\alpha=90^0, R=2D, \xi_m=0,15$$

Бу ерда: α - тирсакнинг бурчаги;
 R - тирсакнинг радиуси.

Тройникнинг қаршилиқ коэффициентини 4-жадвалдан аниқланади.

4-жадвал

Сўрувчи ҳавоўтказгичларда тройникнинг қаршилиқ коэффициентини

α , град	S_a/S	S_b/S	Q_2/Q								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
30	0,2	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,0	-0,5	-4
			-150	-27	-8	-2,6	-0,6	0,0	0,2	0,4	0,4
			0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-0,1	-2,8
			0,7	-210	-39	-12	-4,0	-1,2	-0,1	0,2	0,4
			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	-2,3
30	0,3	0,8	-292	-54	-17	-5,4	-1,7	-0,1	0,2	0,4	0,4
		0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	-0,1	-2,1	-15
			-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	-0,1	-1,4	-11
		0,6	-87	-15	-4,0	-1,2	-0,1	0,2	0,3	0,4	0,4
		0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,0	-1,0	-8
			-103	-18	-5,0	-1,4	-0,2	0,1	0,3	0,4	0,4
			0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	-0,6	-7
30	0,8	0,8	-160	-29	-8,0	-2,4	-0,4	0,1	0,3	0,4	0,4

4-жадвал давоми

α , град	S_a/S	S_{θ}/S	Q_{θ}/Q								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
30	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,9	-4,6	-28
			-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,6	3,2	20
			-65	-12	-3,2	-0,8	0,0	0,2	0,4	0,4	0,4
		0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,4	2,4	-14
			-76	-13	-3,3	-0,8	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
		0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	-0,4	-2,4	-14
			-103	-17	-4,6	-0,8	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
30	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,3	-1,3	-5,4	-19	-100
			-11,7	-1,0	0,6	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1	-0,9	-3,4	-13,9	-75
			-22,4	-2,4	0,5	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0	-0,5	-2,1	-8,1	-46
			-38	-6,3	-1,2	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
		0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0	-0,5	-2,1	-8,1	-46
			-52	-9	-25	-0,6	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
		0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1	-0,9	-4,1	-24
			-70	-12	-3,0	-0,8	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
		0,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0	-0,8	-3,8	-23
			-77	-15	-4,0	-0,8	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
30	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1	-1,0	-3,0	-8,0	-26	-140
			-42	-0,2	0,6	0,9	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,6	-2,1	-6,8	-23	-125
			-10,4	0,8	-0,6	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,2	-1,5	-5,0	-17	-96
			-18	-1,8	0,4	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1	-8,8	-2,5	-10	-57
			-30	-6,0	-0,1	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,2	-1,2	-6,3	-40
			-45	-8,1	-2,3	-0,6	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
		0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1	-1,2	-5,4	-36
		0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	-1,0	-4,5	-31
			-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,7	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,4	-1,5	-4,0	-12,0	-38	-200
			-3,8	-0,1	0,7	0,9	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,6	-2,5	-8,0	-28	-150
			-9,0	-0,6	0,7	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,3	-1,9	-7,0	-25	-140
			-16	1,2	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,2	-1,3	-5,0	-16	-91
			-25	-4,7	0,0	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,3	-1,6	-7,0	-49
			-40	-7,2	-2,0	-0,6	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4

4-жадвал давом

α , град	S_a/S	S_e/S	Q_e/Q								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
30	0,8	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,5	-2,0	-5,9	-16	-52	-278
		0,2	-3,2	0,1	0,7	0,9	1,0	1,0	-	-	-
		0,2	0,2	0,1	-0,1	-1,1	-3,4	-10,0	-3,5	-192	
		0,3	-8	-0,4	0,7	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		0,2	0,2	0,2	0,0	-0,7	-2,8	-9,0	-30	-173	
		0,4	-14	-0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		0,2	0,2	0,2	0,1	-0,3	-1,8	6,0	-20	-115	
		0,5	-23	-3,5	0,1	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,4	-2,3	-10	-64	
		0,6	-36	6,8	-1,8	-0,4	0,0	0,2	0,3	0,4	0,4
	0,9	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,6	-2,8	-8,3	-23	-74	-387
		0,2	-2,5	0,2	0,8	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,2	0,2	0,1	-0,2	-1,6	-5,3	-15	-48	-266	
		0,3	-6,3	-0,1	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		0,2	0,2	0,2	0,0	-1,0	-3,5	-11	-36	-206	
		0,4	-12	-0,1	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		0,2	0,2	0,2	0,1	-0,3	-2,0	-7,0	-24	-137	
		0,5	-19	-2,5	0,2	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,4	-2,3	-12	-80	
		0,6	-33	-5,9	-1,4	-0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4
30	1,0	0,2	0,2	0,2	-0,4	-1,8	-5,2	-13,0	-34	-105	-540
		0,2	-2,0	0,3	0,9	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,2	0,2	0,0	-0,8	-3,2	-8,4	-23	-71	375	
		0,3	-5,4	0,2	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		0,2	0,2	0,1	-0,2	-1,6	-5,0	-14	-47	-255	
		0,4	-10	-0,4	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
		0,2	0,2	0,2	0,0	-0,5	-2,2	-8,0	-26	-155	
		0,5	-15	-1,4	0,3	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,5	-2,8	-15	-100	
		0,6	-30	-50	-1,1	-0,1	-0,1	0,3	0,4	0,4	0,4

ЭСЛАТМА Юқориги қатор-оқимнинг киришдаги қаршилик коэффиценти ξ_a , пастки қатор- ёнбош томондаги оқимнинг қаршилик коэффиценти ξ_e .

Қаршилик коэффиценти тройникнинг асосий ва ёнбош томонларининг юзасини нисбати, асосий ва ёнбош томонларидаги ҳаво сарфининг нисбати ва бурчаги орқали (4-жадвалдан) аниқланади.

$$S_a/S=0,0989/0,0989=1,0$$

$$S_{\text{с}}/S=0,0201/0,0989=0,2;$$

$$Q_{\text{с}}/Q=1200/6000=0,2$$

$$\alpha=30^0, \xi_a=0,2;$$

Қаршилик коэффициентларнинг йиғиндиси аниқланади ва 6-жадвалнинг 8-устинига ёзиб қўйилади.

$$\sum \xi = \xi_{\kappa} + \xi_T + \xi_a = 0,11+0,15+0,2=0,46$$

Ҳавоўтказгичнинг шакли қисмларида йўқотилган босим ҳисобланади ва 6- жадвалнинг 10- устинига ёзиб қўйилади .

$$H_{\text{шк}} = \sum \xi \cdot H_{\text{д}} = 0,46 \cdot 110 = 50,6 \text{ Па}$$

Бу ерда: $\sum \xi$ - шакли қисмларнинг қаршилик коэффициентларни йиғиндиси ;

$H_{\text{д}}$ – ҳавоўтказгичдаги динамик босим (17-илова).

Йўқотилган босимлар йиғиндиси аниқланади ва 6- жадвалнинг 11-устинига ёзиб қўйилади .

$$H_{\text{и}}=H_T+H_{\text{шк}}=8,2+50,6=58,8 \text{ Па}$$

Машина ва ҳавоўтказгичнинг йўқотилган босимларини йиғиндиси аниқланади ва 6- жадвалнинг 12- устунига ёзиб қўйилади

$$H_{\text{и.б}}= H_{\text{м}}+ H_{\text{и}}=700+58,8=758,8 \text{ Па}$$

Қолган ҳамма участкаларда ҳам шу усулда (1метр ҳавоўтказгичда йўқотилган босимни топиш усули) йўқотилган босим ҳисобланади.

Ёнбош участкаларни ҳисоблаш.

аб участкаси:

Машинанинг ҳаво сарфи $Q=300 \text{ м}^3/\text{соат.}$

Ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг тезлиги $V=10,6 \text{ м/с.}$

Ҳавоўтказгичнинг диаметри $D= 100 \text{ мм.}$

Динамик босими $H_{\text{д}}=69 \text{ Па.}$

1 м узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босим $R=16 \text{ Па/м.}$

аб участкасидаги ҳавоўтказгичнинг узунлиги аниқланади (41-расм)

$$\sum l = l_1 + l_2 = 0,2+2,6=2,8 \text{ м}$$

Конфузорнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (2-жадвал)

$$h_{\kappa}/D=180/100=1,8;$$

$$\text{tg } \alpha/2 = \alpha \cdot D/2 \cdot h_{\kappa} = 120-100/2 \cdot 180=0,57$$

$$\alpha=5^0; \xi_{\kappa}=0,43$$

Тирсакнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (3-жадвал)

$$\alpha=90^0; \quad R=1,5 D; \quad \xi_T=0,18$$

Тройникнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (4-жадвал)

$$S_a/S=0,0078/0,0153=0,5$$

$$S_{\text{с}}/S=0,0078/0,0153=0,5;$$

$$Q_{\text{с}}/Q=300/600=0,5$$

$$\alpha=30^0, \xi_a=0,0;$$

Қаршилик коэффициентларнинг йиғиндиси аниқланади.

$$\sum \xi = \xi_{\kappa} + \xi_T + \xi_a = 0,43+0,18+0,0=0,61$$

Ҳавоўтказгичнинг шаклли қисмларида йўқотиладиган босим ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 10 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{шк} = \sum \xi \cdot H_d = 0,61 \cdot 69 = 42,1 \text{ Па}$$

Бу ерда: $\sum \xi$ - шаклли қисмларнинг қаршилик коэффициентларни йиғиндиси;

H_d – ҳавоўтказгичдаги динамик босим (17-илова).

Йўқотилган босимлар йиғиндиси аниқланади ва 6-жадвалнинг 11-устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{и} = H_m + H_{шк} = 44,8 + 42,1 = 86,9 \text{ Па}$$

Машина ва ҳавоўтказгичдаги йўқотилган босимлар йиғиндиси ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 12 устунига ёзилади.

$$H_{и.б} = H_m + H_{и} = 140 + 86,9 = 226,9 \text{ Па}$$

вб участкаси.

Машинанинг ҳаво сарфи $Q=300 \text{ м}^3/\text{соат.}$
 Ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг тезлиги $V=10,6 \text{ м/с.}$
 Ҳавоўтказгичнинг диаметри $D=100 \text{ мм.}$
 Динамик босими $H_d=69 \text{ Па.}$
 1 метр узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босим $R=16 \text{ Па/м.}$
 Ҳавоўтказгичнинг узунлиги $l=0 \text{ м (41-расм)}$
 Конфузорнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (2-жадвал)

$$h_k/D = 180/100 = 1,8;$$

$$\operatorname{tg} \alpha/2 = a - D/2 \cdot h_k = 120 - 100/2 \cdot 180 = 0,57,$$

$$\alpha = 5^\circ, \xi_e = 0,43.$$

Тирсакнинг қаршилик коэффициенти 3-жадвалдан аниқланади.

$$\alpha = 60^\circ \quad R = 1,5 D \quad \xi_T = 0,14$$

Тройникнинг қаршилик коэффициенти 4-жадвалдан аниқланади

$$S_a/S = 0,0078/0,0153 = 0,5$$

$$S_b/S = 0,0078/0,0153 = 0,5;$$

$$Q_b/Q = 300/600 = 0,5$$

$$\alpha = 30^\circ, \xi_e = 0,5;$$

Қаршилик коэффициентларнинг йиғиндиси аниқланади.

$$\sum \xi = \xi_k + \xi_T + \xi_e = 0,43 + 0,14 + 0,5 = 1,07$$

Ҳавоўтказгичнинг шаклли қисмларида йўқотиладиган босим ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 10 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{шк} = \sum \xi \cdot H_d = 1,07 \cdot 69 = 73,9 \text{ Па}$$

Бу ерда: $\sum \xi$ - шаклли қисмларнинг қаршилик коэффициентларни йиғиндиси;

H_d – ҳавоўтказгичдаги динамик босим (17-илова).

Йўқотилган босимлар йиғиндиси аниқланади ва 6-жадвалнинг 11-устунига ёзилади.

$$H_{и} = H_m + H_{шк} = 0 + 73,9 = 73,9 \text{ Па}$$

Машина ва ҳавоўтказгичдаги йўқотилган босимлар йиғиндиси ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 12 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{\text{й.б}} = H_m + H_{\text{й}} = 140 + 73,9 = 213,9 \text{ Па}$$

ЖИ,ди,иг участкалардаги йўқотилган босим аб,бв,вг участкаларининг босимига тенг, чунки улар симметрик жойлашган.

гБ участкаси.

Машинанинг ҳаво сарфи $Q=1200 \text{ м}^3/\text{соат.}$
 Ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг тезлиги $V=16,6 \text{ м/с.}$
 Ҳавоўтказгичнинг диаметри $D=160 \text{ мм.}$
 Динамик босими $H_d=168 \text{ Па.}$
 1 метр узунликдаги ҳаво ўтказгичда йўқотилган босим $R=20,6 \text{ Па/м.}$
 Ҳавоўтказгичнинг узунлиги аниқланади (41-расм)

$$\Sigma l = l_1 + l_2 = 4,2 + 3,3 = 7,5 \text{ м}$$

Тирсакнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (3-жадвал)

$$\xi_T = 0,18 \quad \alpha = 90^\circ, \quad R = 1,5D$$

$$\xi_{T2} = 0,18 \quad \alpha = 90^\circ, \quad R = 1,5D$$

Тройникнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (4-жадвал)

$$S_a/S = 0,0989/0,0989 = 1$$

$$S_b/S = 0,0201/0,0989 = 0,2;$$

$$Q_b/Q = 1200/6000 = 0,2$$

$$\alpha = 30^\circ, \quad \xi_b = 0,5;$$

Қаршилик коэффициентларнинг йиғиндиси аниқланади.

$$\Sigma \xi = \xi_k + \xi_T + \xi_b = 0,18 + 0,18 + 0,3 = 0,66$$

Ҳавоўтказгичнинг шаклли қисмларида йўқотиладиган босим ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 10 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{\text{шк}} = \Sigma \xi \cdot H_d = 0,66 \cdot 168 = 110,9 \text{ Па}$$

Бу ерда $\Sigma \xi$ - шаклли қисмларнинг қаршилик коэффициентларнинг йиғиндиси

H_d – ҳавоўтказгичдаги динамик босим (17-илова) .

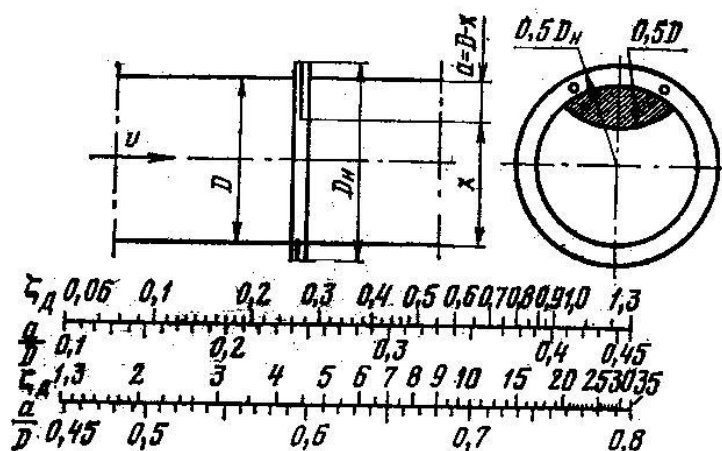
Тўғри ва шаклли ҳавоўтказгич қувурида йўқотилган босимларни йиғиндиси ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 11-устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{\text{и}} = H_m + H_{\text{ш}} = 154,5 + 110,9 = 265,4 \text{ Па}$$

Ёнбош ҳавоўтказгичларда йўқотилган босимларнинг йиғиндиси ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 12 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{\text{й.б}} = H_m + H_{\text{и}} = 277,3 + 265,4 = 542,7 \text{ Па}$$

Асосий магистралдаги қаршилик босими $H=758,8 \text{ Па.}$ гБ Ёнбош участкадаги қаршилик босими $H_{\text{й.б}}=542,7 \text{ Па.}$ Асосий ва ёнбош участкаларда йўқотилган босимлар тенг бўлиши керак. Шунинг учун босимлар фарқи аниқланади ва 42-расмдан бир томонлама диафрагма танланади.



42-рasm. Бир томонлама диафрагма.

$$\Delta H = H_1 - H_2 = 758,8 - 542,7 = 216 \text{ Па}$$

Диафрагманинг қаршилик коэффициенти аниқланади (42-рasm)

$$\xi_a = \Delta H / H_d = 216 / 168 = 1,29$$

$$a / D = 0,45; \quad a = 0,45 \cdot 160 = 72 \text{ мм}$$

Асосий магистралдаги участкаларнинг ҳисобини давоми.

БВ участкаси.

Бу участкада фильтр РЦИ-15,6 жойлашган.

Унинг қаршилик коэффициенти $H_{\phi} = 1100 \text{ Па}$ (2)

ЕГ участкаси.

Машинанинг ҳаво сарфи $Q = 6300 \text{ м}^3/\text{соат}$.

Ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг тезлиги $V = 11 \text{ м/с}$.

Ҳавоўтказгичнинг диаметри $D = 450 \text{ мм}$.

Динамик босими $H_d = 74 \text{ Па}$.

1 метр узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босим $R = 2,6 \text{ Па/м}$.

Ҳавоўтказгичнинг узунлиги аниқланади (41-рasm).

$$\Sigma l = l_1 + l_2 = 1,5 + 2,4 = 3,9 \text{ м}$$

Тирсакнинг қаршилик коэффициенти аниқланади (3-жадвал)

$$\xi_T = 0,15 \quad \alpha = 90^\circ, \quad R = 2D$$

$$\xi_{T2} = 0,15 \quad \alpha = 90^\circ, \quad R = 2D$$

Вентиляторнинг кириш тешигига конфузор ўрнатилади ва конфузорнинг қаршилик коэффициенти аниқланади. $\xi_k = 0,2$ (2-жадвал)

$$h_k / D = 300 / 450 = 0,7;$$

$$\operatorname{tg} \alpha / 2 = a - D / 2 \cdot h_k = 350 - 450 / 2 \cdot 300 = 0,18$$

$$\alpha = 20^\circ$$

Қаршилик коэффициентларнинг йиғиндиси аниқланади.

$$\sum \xi = \xi_k + \xi_T + \xi_{T2} = 0,15 + 0,15 + 0,2 = 0,5$$

Ҳавоўтказгичнинг шаклли қисмларида йўқотиладиган босим ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 10 устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{шк} = \sum \xi \cdot H_d = 0,5 \cdot 74,1 = 37 \text{ Па}$$

Бу ерда $\sum \xi$ - шаклли қисмларнинг қаршилиқ коэффициентларнинг йиғиндиси

H_d – ҳавоўтказгичдаги динамик босим (17-илова) .

Тўғри ва шаклли ҳавоўтказгич қисмларида йўқотилган босимлар аниқланади ва 6-жадвалнинг 11- устунига ёзиб қўйилади.

$$H_u = H_m + H_{шк} = 10,9 + 37 = 47,9 \text{ Па}$$

Асосий ҳавоўтказгичларда йўқотилган босимлар йиғиндиси ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 12-устунига ёзилади.

$$H_{u.б} = H_m + H_u = 1858,7 + 47,9 = 1906,7 \text{ Па}$$

ДЕ участкаси.

ДЕ участкасида вентилятор РЗ-БВ-Ц5-37-5,3 жойлашган. Вентиляторнинг қаршилиги унинг фойдали иш коэффициентида ҳисобга олинган.

ЕИ участкаси..

Ҳавоўтказгичдаги ҳаво сарфи $Q = 6600 \text{ м}^3/\text{соат}$.
 Ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг тезлиги $V = 11 \text{ м/с}$.
 Ҳавоўтказгичнинг диаметри $D = 450 \text{ мм}$.
 Динамик босими $H_d = 74 \text{ Па}$.
 1 метр узунликдаги ҳавоўтказгичда йўқотилган босим $R = 2,6 \text{ Па/м}$.
 Ҳавоўтказгичнинг узунлиги аниқланади (41-расм)

$$\sum l = l_1 + l_2 + l_3 = 2,2 + 1,6 + 6,6 = 10,6 \text{ м}$$

Тирсакнинг қаршилиқ коэффициенти аниқланади (3-жадвал)

$$\begin{aligned} \xi_{o1} &= 0,15 & \alpha &= 90^0, & R &= 2 D \\ \xi_{o2} &= 0,15 & \alpha &= 90^0, & R &= 2 D \end{aligned}$$

Вентиляторнинг чиқиш тешигидаги диффузорнинг қаршилиқ коэффициенти 5- жадвалдан аниқланади $\xi_d = 0,06$

$$n = S_2/S_1 = 0,0989/0,0618 = 1,6; \quad \alpha = 10^0$$

Бу ерда S_1 ва S_2 - диффузорнинг кириш ва чиқиш тешикларининг юзаси, м^2 .

Ҳавоўтказгичдан чиқиш жойидаги диффузорнинг қаршилиқ коэффициенти 5- жадвалдан аниқланади $\xi_{d2} = 0,14$

$$n = S_2/S_1 = 0,0989/0,0618 = 1,5; \quad \alpha = 90^0$$

5-жадвал

Тенглаштирилган оқимларда диффузорнинг қаршилиқ коэффициенти

n	қирқим	α , град							
		5	10	15	20	25	30	40	50
1,5	Айлана	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,14	0,17
	Квадрат	0,06	0,06	0,08	0,11	0,15	0,19	0,27	0,32
2,0	Айлана	0,08	0,08	0,11	0,15	0,20	0,24	0,35	0,42
	Квадрат	0,10	0,13	0,20	0,27	0,37	0,57	0,67	0,81
2,5	Айлана	0,09	0,11	0,15	0,21	0,28	0,35	0,50	0,60
	Квадрат	0,13	0,18	0,28	0,39	0,53	0,67	0,97	1,15
3,0	Айлана	0,10	0,13	0,18	0,25	0,34	0,43	0,61	0,73
	Квадрат	0,15	0,22	0,34	0,47	0,65	0,81	1,18	1,41
4,0	Айнала	0,12	0,16	0,23	0,31	0,43	0,53	0,77	0,91
	квадрат	0,17	0,27	0,42	0,59	0,81	1,02	1,48	1,76

Қаршилиқ коэффициентларнинг йиғиндиси аниқланади

$$\sum \xi = \xi_{\bar{A}} + \xi_{\bar{O}} + \xi_{\bar{O}2} + \xi_{\bar{A}2} = 0,06 + 0,15 + 0,15 + 0,14 = 0,5$$

Ҳавоўтказгичнинг шакли қисмларида йўқотиладиган босим ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 10-устунига ёзиб қўйилади.

$$H_{шк} = \sum \xi \cdot H_d = 0,5 \cdot 74,1 = 37 \text{ Па}$$

Бу ерда: $\sum \xi$ - шакли қисмларнинг қаршилиқ коэффициентларнинг йиғиндиси

H_d — ҳавоўтказгичдаги динамик босим (17- илова).

Ҳавоўтказгичнинг тўғри ва шакли қисмларида йўқотилган босимлар аниқланади ва 6-жадвалнинг 11 устунига ёзилади.

$$H_u = H_T + H_{ш.к} = 24,6 + 37 = 61,6 \text{ Па}$$

Асосий ҳавоўтказгичларда йўқотилган босимлар йиғиндиси ҳисобланади ва 6-жадвалнинг 12-устунига ёзилади.

$$H_{u.б} = H_u + H_{ш} = 1906,7 + 61,6 = 1968,3 \text{ Па}$$

6-жадвал

Аспирация тармоқларининг ҳисоб натижалари.

Бел гил ни- ши	Q м/ соат	U м/с	D мм	R Па/ м	L м	R1 Па	Σξ	H _д Па	H _{шк} Па	H _и Па	ΣH _и Па	Жойлардаги қаришилиқ коэффициенти											
												Конфузор			Тирсак			Тройник					
												h\d	α	ξ _к	α	R	ξ _T	α	S _a \S	S _e \S	Q _e \Q	ξ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Асосий магистралдаги участкалар																							
ОА	Аспиратор РЗ-БАБ										700	700											
АБ	4800	13,5	355	5,1	1,6	8,2	0,46	110	50,6	58,8	758,8	1,3	45	0,09	90	2,0	0,15	30	1,0	0,2	0,2	0,2	
БВ	Фильтрнинг қаришилиги										1100	1858,8											
ВГ	6300	11,0	450	1,5	3,9	10,1	0,5	75,6	37,8	47,9	1906,7	0,7	20	0,2	90	2,0	0,30	-	-	-	-	-	
ДЕ	6300	11,4	450	2,8	8,8	24,6	0,5	75,6	37,8	62,4	1968,3	1,5	10	0,06	90	2,0	0,30	-	-	-	-	-	
												1,5	40	0,14									
Асосий магистралдаги жами йўқотилган босим, 1968,3 Па																							
Ёнбош участкалар																							
оа	РЗ-БМО-6 №1										140	140											
аб	300	10,6	100	19	2,8	44,8	0,61	69	42,1	86,9	226,9	1,5	5	0,43	90	1,5	0,18	30	0,5	0,5	0,5	0	
бг	600	11,0	140	11	2,7	29,7	0,28	74	20,7	50,4	277,3	-	-	-	90	1,5	0,18	30	0,5	0,5	0,5	0,1	
гб	1200	16,6	160	20	7,5	154	0,66	168	119	265	542,3	-	-	-	90	1,5	0,36	30	1,0	0,2	0,2	0,3	
гб	Диафрагма қаришилиги						1,29	108	216	216	758,3	х-88м											
ов	РЗ-БМО-6 №2									140	140												
вб	300	10,6	100	16	0	0	1,07	69	73,9	73,9	213,9	1,5	5	0,43	90	1,5	0,14	30	0,5	0,5	0,5	0,5	

§8. Аспирация тармоқларига вентиляторни охирги танлаш.

Вентиляторнинг ҳаво сарфи $Q=6600 \text{ м}^3/\text{соат}$. Вентиляторнинг қаршилик босими қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$H_g = H_m \cdot 1,1 = 1968 \cdot 1,1 = 2165,1 \text{ Па}$$

Вентиляторнинг аниқланган ҳаво сафи (Q) ва қаршилик босими (H_g) орқали 15-иловадаги вентиляторнинг тавсифидан РЗ-БВ-Ц5-37-5,3 вентиляторни танланади. Унинг фойдали иш коэффициентини $\eta=0,71$. Вентиляторнинг қуввати қуйидаги формуладан аниқланади.

$$N_g = Q_g \cdot H_g / 3600 \cdot 1000 \cdot \eta_g = 6600 \cdot 2165,1 / 3600 \cdot 1000 \cdot 0,71 = 5,6 \text{ Квт}$$

Вентилятор электродвигателининг қуввати аниқланади.

$$N_s = N_g / \eta_s = 1,15 \cdot 5,6 / 0,97 = 6,63 \text{ Квт}$$

Бу ерда: η_s – вентилятордаги подшипникнинг фойдали иш коэффициентини.

Вентиляторнинг ишлаши учун 15-иловадан 4А132Н12УПУЗ маркали электродвигатель танланади (2).

Электродвигателнинг қуввати $N=11,0 \text{ Квт}$

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Ҳаво ўтказгичларни ҳисоблаш учун қанақа тайёрлов ишлари талаб қилинади?
2. Ҳаво ўтказгичнинг диаметри қандай аниқланади?
3. Тўғри ва шаклли ҳавоўтказгичларда йўқотилган босимни аниқлаш формуласини ёзинг.
4. Шаклли қисмларини қаршилик коэффициентларининг миқдорий кўрсаткичлари қайси факторларга боғлиқ?
5. Магистрал йўналишидаги ва ёнбош тармоқларни таърифлаб беринг.
6. Ҳавоўтказгичлардаги ҳаво сарфи қандай аниқланади?
7. Вентиляция қурилмалари тармоқларининг бирор бир қисмида йўқотилган босим қандай аниқланади?
8. Ён участка тармоқларидаги босимлар миқдорини тенглаштиришнинг қанақа усуллари бор?
9. Вентиляция қурилмаларига вентилятор танлаш учун қанақа қоидалардан фойдаланилади?
10. Вентиляторларнинг қуввати қайси формула орқали аниқланади?

II БЎЛИМ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИ

VII БОБ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИ ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА.

§1. Пневмотранспорт қурилмаларининг алоҳидалиги ва аҳамияти.

Сочилувчан ва бўлакли материалларни (дон, кум, цемент, ун, кепак, чиқинди ва бошқалар) ҳаво оқими билан кўчиришга пневматик транспортировка қилиш дейилади.

Пневмотранспорт материалларни турли йўналишларга қўзғалмас герметик труба қувурлари орқали узатади.

Пневмотранспорт қурилмаларининг асосий вазифаси ҳаво ҳаракати ҳисобланади. Бунда қурилманинг бошланиши ва охиридаги ҳаво босимининг ҳосил бўлган фарқи билан ҳаво ҳаракатга келтиради.

Пневмотранспорт қурилмаларининг қуввати 100 тоннадан ортиқ бўлиши, маҳсулотни бир неча километр масофага кўчириши ва 100 метрдан юқорирок баландликка кўтариши мумкин.

Дон ва донни қайта ишлаш маҳсулотларини кўчиришда пневмотранспорт механик транспорт қурилмасига нисбатан анча қулай ва фойдали усулдир. Пневмотранспорт қурилмаларини донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида қўллаш ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш омилларининг биридир.

Донни қабул қилиш корхоналари ва тегирмонларда донни транспортировка қилишда, кемалардан, вагонлардан донни туширишда, омборлардан ташишда, қўшимча маҳсулотлар ва чиқиндиларни олинган жойидан қайта ишлаш ва сақлаш жойигача кўчиришда пневмотранспортдан фойдаланилади. Пневмотранспорт қурилмалари тегирмон, ёрма ва омихта ем заводларида цех ичидаги ва цехлараро транспорт воситаси сифатида ҳам ишлатилади.

Пневмотранспорт қурилмалари қуйидаги вазифаларни бажаради:

- донни туширишни тўлиқ механизациялаштиради;
- юклаш ва тушириш ишларида меҳнатнинг санитар-гигиеник шароитини яхшилайд;
- кемалардан донни туширишни тезлаштиради, тушириш нархини арзонлаштиради ва меҳнат унумдорлигини оширади;
- донни исталган об-ҳавода кема ва вагонлардан туширади;
- доннинг сифатини яхшилайд, чунки пневматик кўчириш жараёнида дон қисман қурийди ва чангсизланади;
- пневмотранспорт қурилмаларини ҳамма электродвигателларини автоматик блокировка қилиш ва механизмларни марказдан бошқаришни ташкил қилади;
- меҳнат шароити хавфсизлигини оширади.

Пневмотранспорт қурилмаларининг асосий камчилиги-бу механик транспортга нисбатан кўп миқдорда электроэнергия сарф қилишдир.

Тегирмон, ёрма ва омихта ем заводларини тўлиқ пневмотранспорт қурилмалари билан жиҳозлаш натижасида ишлаб чиқаришни санитар ҳолатини ва ишчи жойларнинг ёритилиши яхшиланади, технологик жараёнларни мукамаллаштириш шароити таъминланади, меҳнат унумдорлигини оширади ва ишлаб чиқариш майдонларини янада яхшироқ тўлиқ қўллаш имкониятини яратади.

Тегирмоннинг янчиш бўлимида пневмотранспорт валли дастгоҳларнинг ва бошқа технологик ускуналарнинг ишлашини яхшилайди (валларни ва донни майдаланган маҳсулотларини совутади, дастгоҳларни чангсизлантиради, валли дастгоҳларда ҳаводаги намликни конденсация бўлишдан ва валлар юзасида хамир клейстери ҳосил бўлишидан сақлайди).

Тегирмон ва ёрма заводларининг донни тайёрлаш бўлимидаги цех ичидаги пневматик транспорт ҳавони нафакат донни кўчиришда балки дондан енгил аралашмаларни пневмосепараторларда тозалашда ва бир – вақтнинг ўзида технологик ускуналарни аспирация қилишда қўллашга имконият яратади. Бундан ташқари донларнинг қобиғини қўшимча ажратади ва кулдорлигини камайтиради.

Ёрма ва омихта ем заводларида пневмотранспорт қурилмаларини қўллаш ижобий натижаларни бермоқда. Масалан: тарик донини тайёрлаш ва қайта ишлаш технологик жараёнларида пневмотранспорт қурилмалари тарик донини кўчириш билан бир вақтда ускуналарни аспирация қилади ва асосий технологик операциялардан тарик донини сепарациялашни ҳам бажаради. Омихта ем ишлаб чиқаришда баъзи бир операцияларда (донлар ва чиқиндиларни тозалаш, донларнинг қобиғини ажратиш ва бошқалар) пневмотранспорт қурилмаларини қўллаш муҳим аҳамиятга эгадир.

Донни қабул қилиш корхоналари ва тегирмонларда пневмотранспорт қурилмаларини қўллаганда энергия сарфи механик транспортга нисбатан анча кўпроқ талаб қилинади. Тегирмонда ун ишлаб чиқариш учун истеъмол қилинадиган электр энергиянинг 30-40 фоизини пневмотранспорт қурилмалари ташкил қилади.

Пневмотранспорт қурилмалари учун талаб қилинадиган электр энергия миқдорини камайтириш мумкин. Бунинг учун дон ва доннинг майдаланган маҳсулотларини транспортировка қилишни бир хилда таъминлайдиган даражада маҳсулот ўтказгичда ҳаво оқимининг тезлигини камайтириш, пневмотармоқни рационал компоновка қилиш, тармоқда қўшимча ҳаво сўрилишини олдини олиш, ҳавони тозалаш учун юкори фойдали иш коэффициентига эга бўлган филтрлар ва ҳавопурковчи машиналарни қўллаш керак.

§ 2. Пневмотранспорт қурилмаларининг таснифи.

Пневмотранспорт қурилмаларининг таснифи қуйидагича:

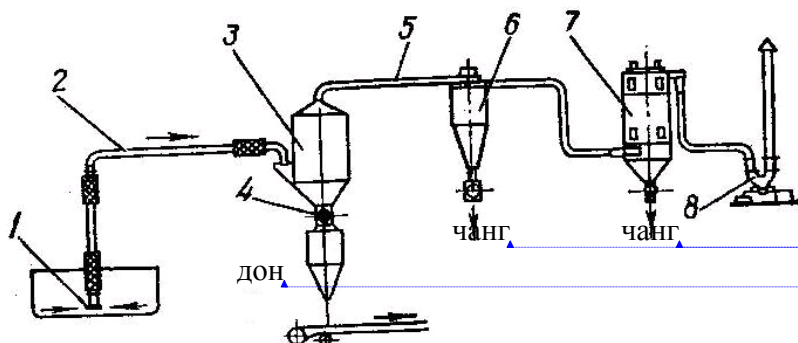
- маҳсулот ўтказгичнинг бошланиш ва охиридаги босимлар фарқини ташкил қилиш усулидан боғлиқ ҳолда сўрувчи, узатувчи ва аралаш пневмотранспорт қурилмалари. Сўрувчи қурилмаларининг маҳсулот ўтказгичида ҳаво босими атмосфера босимидан кам, узатувчи қурилмаларда эса ҳаво босими атмосфера босимидан юқори бўлади. Сўрувчи ва узатувчи қурилмалар компоновкаси аралаш пневмотранспорт қурилмасини беради;
- пневмотранспорт қурилманинг бошланиши ва охиридаги босимлар фарқи асосида паст, ўртача ва юқори босимли қурилмалар. Паст босимли қурилмалар (5000 Па гача) учун юқори босимли вентиляторлар қўлланилади. Ўртача босимли қурилмалар (10000 Па гача) учун юқори босимли вентиляторлар ёки турбо ҳавопурковчи машиналар қўлланилади. Юқори босимли қурилмалар (10000 Па юқори) учун компрессор ёки вакуумнасослар қўлланилади;
- пневмотранспорт қурилмасида маҳсулот ўтказгичлар миқдори бўйича оддий қурилмалар (бирта маҳсулот ўтказгичли) ва тармоқланган қурилмалар (иккита ва ортиқ маҳсулот ўтказгичлар);
- пневматик ускуналарни ўрнатиш усули бўйича – стационар (қўзғалмас), кучувчи ва сузувчи қурилмалар.

Пневмотранспорт қурилмаси ускуналарини жойлашувидан боғлиқ ҳолда цех ичидаги ва цехлар орасидаги (маҳсулот қабули биринчи цехда, бўшатилиши бошқа цехда) қурилмаларга бўлинади.

§3. Пневмотранспорт қурилмаларининг схемалари.

Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларини кўп ҳолларда денгиз ва дарё кемаларидан, ҳамда вагон ва омборлардаги донларни бўшатиш учун қўлланилади. Тегирмон, ёрма ва омихта ем заводларида ҳам дон ва бошқа маҳсулотларни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш учун сўрувчи пневмотранспорт қурилмалари ишлатилади (43, 44, 45-расмлар).

Дон учун сўрувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси 45-расмда келтирилган. Кемалардаги дон сопло 1 ёрдамида сўриб олинади ва қўзғаладиган маҳсулот ўтказгич қувири 2 орқали ажратгичга 3 узатилади ва у ерда дон ҳаводан ажратиб олинади. Шлюзли ўтказгич 4 орқали дон қабул бункерига узатилади ва кейин транспортёр орқали талаб қилинган жойга юборилади. Чанг ҳаво ҳаво ўтказгич қувири 5 орқали циклонга 6 узатилади ва ҳаводан ажратилган чанг шлюзли ўтказгич орқали ташқари бункерга юборилади. Ҳаво иккинчи марта тозалаш учун филтрга 7 узатилади



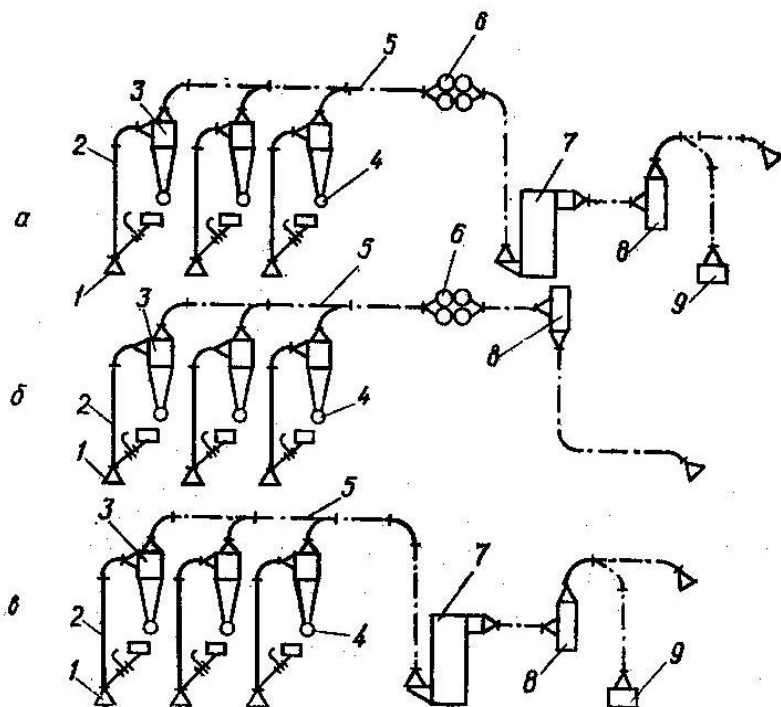
43-расм. Кемалардан донни бўшатиш учун сўрувчи пневмотранспорт қурилманинг схемаси.

1-сопло; 2- маҳсулот ўтказгич қувири; 3-дон ажратгич; 4- илюзли ўтказгич; 5- ҳаво ўтказгич қувири; 6- циклон; 7- фильтр; 8-ҳавопурковчи машина.

Отформатировано: узбекский (кириллица)

Отформатировано: узбекский (кириллица)

Отформатировано: узбекский (кириллица)



44-расм. Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларининг схемалари:

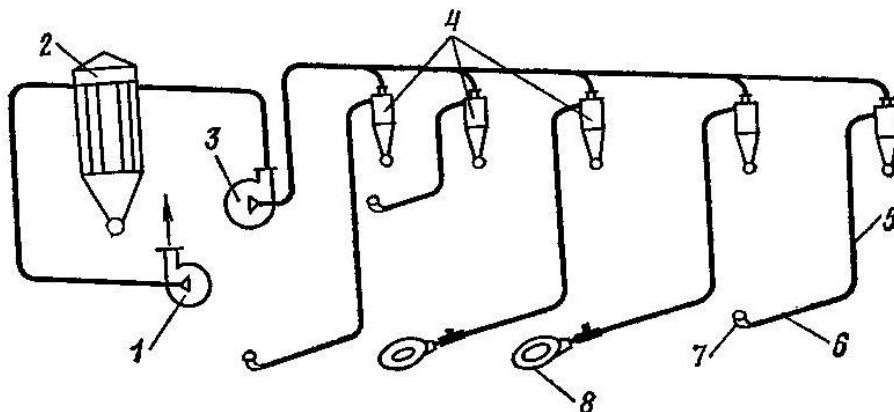
а - чанг ҳаво икки марта кетма-кет тозаланадиган пневмотранспорт қурилмаси; б- чанг ҳаво бир марта фақат циклонда тозаланади; в- чанг ҳаво фақат филтлда тозаланади.

1-дон ва бошқа маҳсулотларни қабул қилувчи ускуна; 2- маҳсулот қувири; 3-дон ёки маҳсулот ажратгич; 4- илюзли ўтказгич; 6- циклон; 7- фильтр; 8- юқори босимли вентилятор; 9- чанг тозалагич.

44-расмда тегирмоннинг донни майдалаш бўлимида донни майдаланган маҳсулотларини кўчириш учун қўлланиладиган сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларининг схемалари келтирилган:

44 а- расмдаги схема асосида майдаланган дон маҳсулотлари ҳар хил системалардан қабул қилувчи ускунага 1 юборилади. Кейин маҳсулотлар маҳсулотўтказгич қувури 2 орқали маҳсулот ажратгичга 3 узатилади ва ҳаводан ажратиб олинади. Шлюзли ўтказгич 4 орқали маҳсулот майдалаш схемаси асосида бошқа ускуналарга юборилади. Чанг ҳаво циклонларда 6 чангдан тозаланади ва иккинчи марта филтлда 7 тозаланган ҳаво вентилятор 8 ёрдамида атмосферага ташланади ёки бино ичидаги ҳавони рециркуляция қилиш учун яна бир марта чанг тозалагичга 9 (ювувчи камера ёки кондиционер) узатилади.

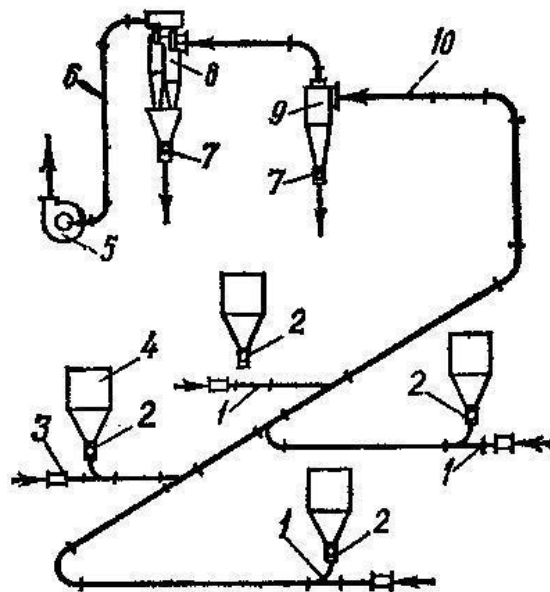
44 в –расмдаги пневмотранспорт қурилмасида чанг ҳаво фойдали иш коэффициентлари жуда юқори бўлган вентилятор ва юқори вакуумли филтрларда тозаланилади. Бунда ҳавони самарали тозалашни таъминлашдан ташқари пневмотранспорт қурилмаларига сарф қилинадиган энергия миқдори ҳам анча камаяди.



45-расм. Юқори унумдорли ускуналар билан жиҳозланган тегирмонлардаги сўрувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси:

1-ўртача босимли вентилятор; 2- филтър циклон; 3-юқори босимли вентилятор; 4-маҳсулотажратгичлар; 5- вертикал маҳсулотўтказгич қувурлари; 6-горизонтал маҳсулотўтказгич қувурлари; 7- қабул қилувчи ускуна; 8- энтолейтор.

Сўрувчи цехлараро пневмотранспорт қурилмасини тегирмон, ёрма заводи ва элеватордан кепак, озуқа уни ва қўшимча маҳсулотларни омихта ем заводига ёки сақлаш цехига транспортировка қилишда қўлланилади (46-расм)



46-расм. Цехлараро пневмотранспорт қурилмасининг схемаси:
1-қабул қилувчи ускуна; 2- шлюзли ўтказгич; 3-ҳаво клапани; 4- бункер; 5-ҳаво вентилятор; 6-ҳавоўтказгич қувири; 7- шлюзли ўтказгич; 8-батареяли циклон; 9- маҳсулотажратгич; 10- маҳсулотўтказгич қувири.

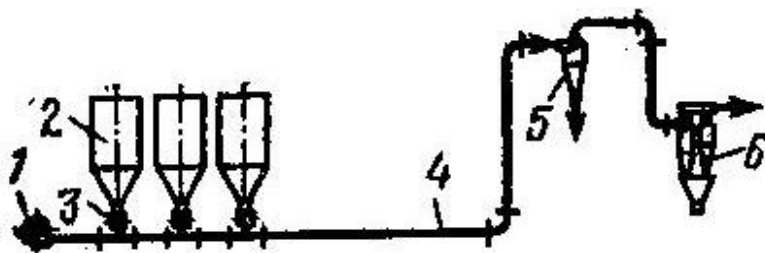
Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларининг афзалликларига қуйидагилар киради;

- бир вақтнинг ўзида бир нечта жойдан маҳсулотни сўриб олиш;
- маҳсулот қабул қилувчи ускуналарнинг оддий конструкцияларини ва герметизацияни талаб қилмайдиганларини қўллаш. Чунки уларни қўллаганда чанг ҳаво ҳосил бўлмайди.

Аммо сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларини лойиҳалашда маҳсулотаждратгич ва филтрларни қўллаганда босимни кичиклигини ҳисобга олган ҳолда уларни махсус чиқарувчи мосламалар билан таъминлаш ускуналарга сарф қилинадиган харажатларни кўпайтиради. Бундан ташқари сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларининг узунлиги чегараланган, чунки маҳсулотўтказгич қурувининг бошланиши ва охиридаги ҳавопурковчи машинанинг сўрувчи патрубкаи орасидаги босимнинг фарқи 1 атмосферадан ортиқ бўлиши мумкин эмас.

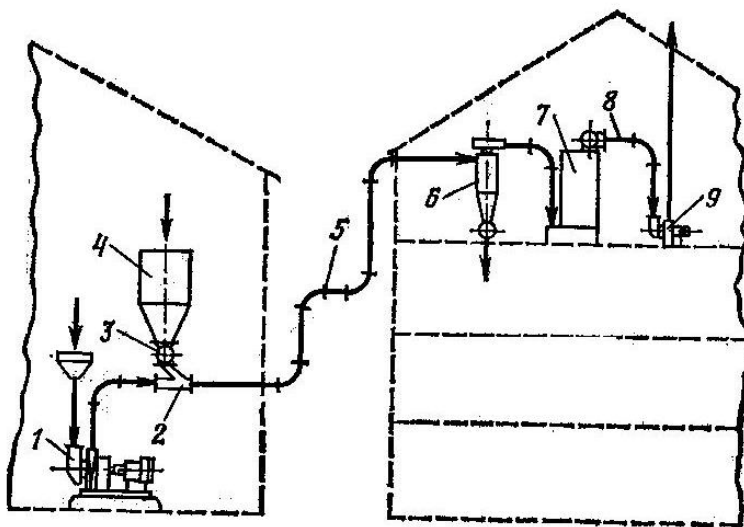
Узатувчи пневмотранспорт қурилмаларида маҳсулот бир жойдан олинадиган ва бир нечта пунктда бўшатиш мумкин. Узатувчи пневмотранспорт қурилмаси ортиқча юқори босимда ишлайди. Шунинг учун улар юқори унумдорликни таъминлайди ва маҳсулотни узок масофага кўчира олади (47,48, 49, 50 ва 51-расмлар).

Узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг маҳсулотни қабул қилувчи жойларида ортиқча босим катта бўлиб, маҳсулотни бўшатиш жойларида эса камроқ бўлади (47-расм).

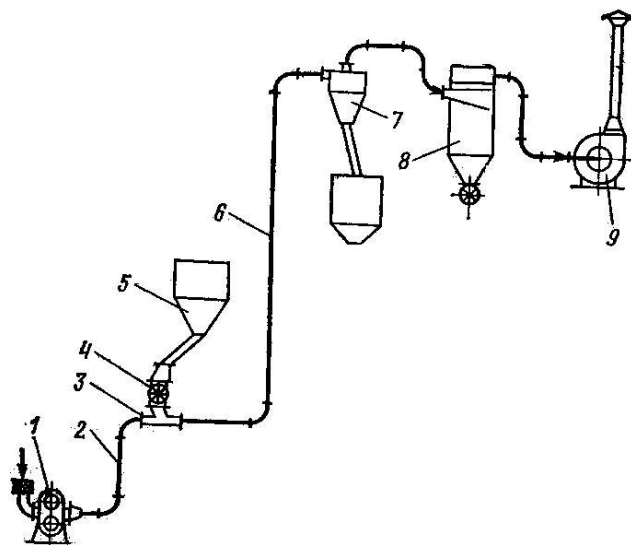


47-расм. Узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси:
1- компрессор ёки вентилятор, 2-бункер, 3-шлюзли затвор, 4-ҳавоўтказгич, 5-
маҳсулотажратгич, 6-батареяли циклон.

47-расмда чиқиндиларни транспортировка қилиш учун узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг принципиал схемаси кўрсатилган. Бунда компрессор ёки юқори босимли вентилятор маҳсулотўтказгич қузурига 4 ҳавони узатади. Маҳсулотўтказгич қузурига бункердан 2 шлюзли ўтказгич орқали маҳсулот тушади. Ҳаво ва маҳсулотдан ташкил топган аралашма. Маҳсулот ўтказгич қузури орқали маҳсулотажратгичга 5 келиб тушади ва унда маҳсулот ҳаводан ажратиб олинади. Ажратилган маҳсулот шлюзли ўтказгич орқали ташқарига чиқарилади. Чангли ҳаво эса циклон ёки филтлда 6 тозаланади ва тозаланган ҳаво атмосферага ташланади.

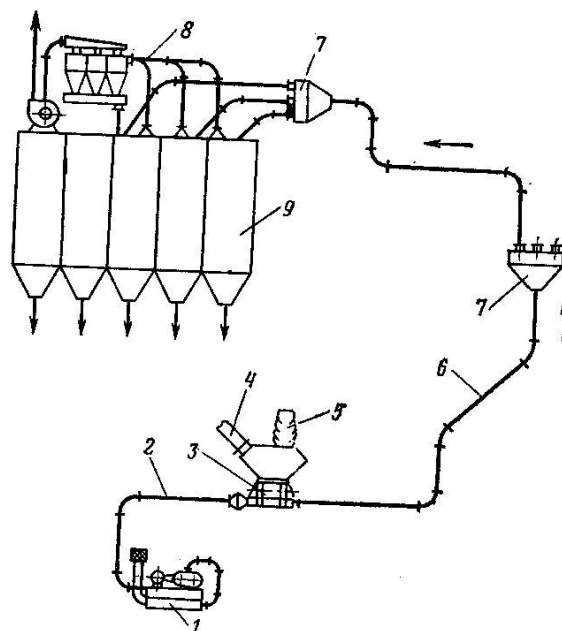


48-расм. Чиқинди, омихта ем, кепак, майдаланган ва бутун донни кўчириш учун пехлараро узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси.
1-ҳавопурковчи машина; 2-қабул қилувчи ускуна; 3- шлюзли ўтказгич ; 4- бункер; 5-
маҳсулотўтказгич қузури; 6- маҳсулотажратгич; 7- филтър; 8- ҳавоўтказгич
қузури; 9- вентилятор.



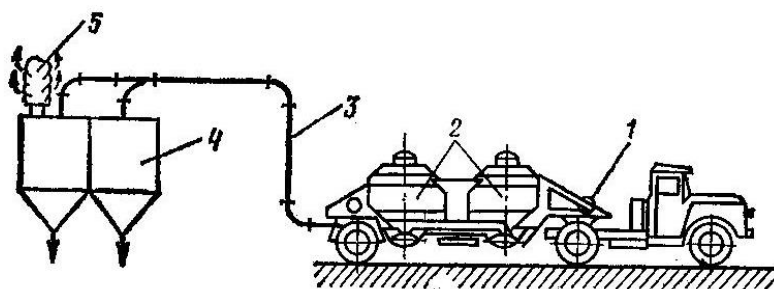
49- расм. Юқори унумдорли ускуналар билан жиҳозланган тегирмонларда донни кўчириш учун қўлланиладиган узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси:

1-ҳавопурковчи компрессор; 2- ҳавоўтказгич қувири; 3-қабул қилувчи ускуна;
4- шлюзли ўтказгич; 5- бункер; 6- маҳсулот ўтказгич қувири;
7- маҳсулот ажратгич; 8- фильтр; 9- ўртача босимли вентилятор.



50- расм. Юқори унумдорли ускуналар билан жиҳозланган тегирмонларда урни кўчириш учун узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси:

1-ҳавопурковчи машина; 2- ҳавоўтказгич қувири;
3-қабул қилувчи ускуна; 4- ўзиоқар қувири; 5- матоли чанг тозалагич; 6- маҳсулот ўтказувчи қувири; 7- бўлгич; 8- аспирация қурилмаси; 9- бункерлар



51- расм. Ун ташувчи машинадан унни бункерларга кўчириш учун узатувчи пневмотранспорт қурилмасининг схемаси:
 1-ҳавопурковчи компрессор; 2-ун сақловчи бункерлар; 3- маҳсулот ўтказгич қувури;
 4- бункерлар; 5- матоли чанг тозалагич.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Пневмотранспорт қурилмаларини аҳамияти, афзалликлари ва камчиликлари нимадан иборат?
2. Пневмотранспорт қурилмаларининг таснифи қандай?
3. Донни сақлаш ва қайта ишлаш саноатининг қайси корхоналарида пневмотранспорт қурилмаларини қўллаш мумкин?
4. Сўрувчи пневмотранспорт қурилмалари қаерларда қўлланилади?
5. Ҳайдовчи пневмотранспорт қурилмаларини қаерларда қўллаш мумкин? Уларнинг афзалликлари ва камчиликлари.
6. Аралаш пневмотранспорт қурилмаларини қаерларда қўлланилади? Уларнинг афзаллиги ва камчиликлари.

VIII БОБ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ УСКУНАЛАРИ

§1. Пневмотранспорт қурилмаларининг элементлари

Ҳамма пневмотранспорт қурилмалари асосан қуйидаги элементлардан ташкил топган.

- ҳар хил конструкцияли қабул қилувчи ёки тўлдирувчи ускуналар;
- маҳсулот ўтказувчи қувурлар;
- маҳсулотни (дон, ун, кепак, чиқинди ва бошқалар) ҳаводан ажратиш учун ажратгичлар;
- ҳавопурковчи машиналар ёки вентиляторлар;
- ҳавони тозалаш учун чанг ажратгичлар;

- ҳавоўтказгич қувурлари; аэродинамик шовқинни камайтиргичлар;
- ҳавоўтказгичларни бирлаштирувчи коллекторлар;
- маҳсулот ва ҳаво миқдорини ўлчовчи ва созловчи жиҳозлар;
- пневмотранспорт қурилмаларини автоматлаштириш, тўсиб қўйиш ва назорат қилиш учун ускуналар (дроссели ва тўсиб қўядиган мосламалар, клапанлар, ишга туширувчи қурилмалар ва бошқалар.)

Пневмотранспорт қурилмаларининг ҳамма элементларининг аэродинамик қаршилиги кичкина бўлиши, герметик ёпиқ бўлиши, эксплуатация қилишда оддий ва ишончли бўлиши шарт.

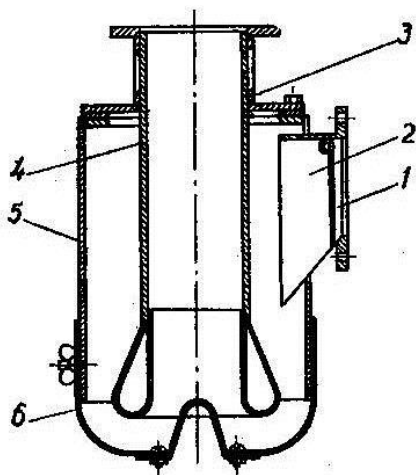
§2. Пневмотранспорт қурилмаларининг қабул қилувчи ускуналари.

Пневмотранспорт қурилмаларининг қабул қилувчи ускуналари ҳар хил конструкцияли бўлиши мумкин, лекин улар маҳсулотни ҳаво билан бир меъёردа керакли миқдорда аралаштириш ва бу аэроаралашмани узлуксиз маҳсулотўтказгич қувурига узатиши керак. Маҳсулотни транспортировка қилиш учун керакли ҳаво миқдори қабул қилувчи ускунага эркин қўшимча қаршиликсиз кириб туриши шарт.

Сўрувчи ва узатувчи маҳсулотўтказгич қувурларига маҳсулотни узатиш учун ҳар хил конструкцияли қабул қилувчи ускуналар мавжуд (52, 53, 54, 55, 56, 57, 58-расмлар). Сўрувчи пневмотранспорт қурилмалари учун вертикал ёки горизонтал кўринишдаги қабул қилувчи ускуналар қўлланилади. Бундан ташқари валли дастгоҳлардан, қайроқловчи ва силлиқловчи машиналар ичига ўрнатилган қабул қилувчи ускуналар бор.

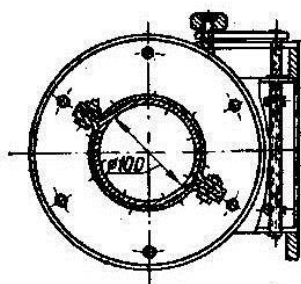
Узатувчи пневмотранспорт қурилмалари учун шлюзли эжектор туридаги қабул қилувчи ускуналар қўлланилади. Тегирмоннинг янчиш бўлимида доннинг майдаланган маҳсулотларини ва ёрма заводидаги маҳсулотларни транспортировка қилиш учун «Сопло» туридаги қабул қилувчи ускуналар ишлатилади.

52-расмда « Сопло» туридаги қабул қилувчи ускуна келтирилган. Маҳсулот патрубк 2 орқали қабул қилгичнинг цилиндрли қисмига 5 тушади. Маҳсулот цилиндр корпуси 5 ва қувур 4 оралиғига тушади. Қувурнинг 4 пастки қисми эгилувчан бўлганлиги сабабли маҳсулот ва ҳаво аралашмасининг ҳаракати қаршилик босимини камайтиради. Корпуснинг 5 пастки қисмига олинadиган тагдон 6 ва қувур 4 орасидаги масофани ўзгартириш мумкин. Қувур 4 орқали маҳсулот белгиланган жойга ҳаво ёрдамида узатилади.



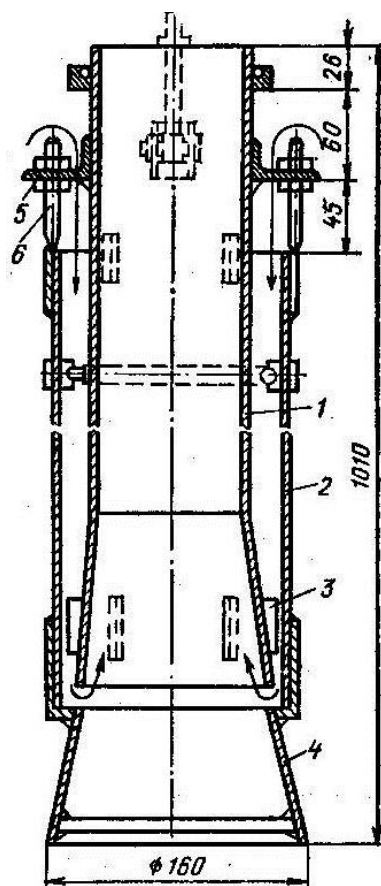
52-рasm “Сопло” туридаги қабул қилувчи ускуна:

1- клапан; 2 - қабул қилувчи патрубк;
3 - манжет; 4-қувур; 5-цилиндрсимон
корпус; 6-тагдон.



53- рasm. Уюмдан донни қабул қилувчи ускуна.

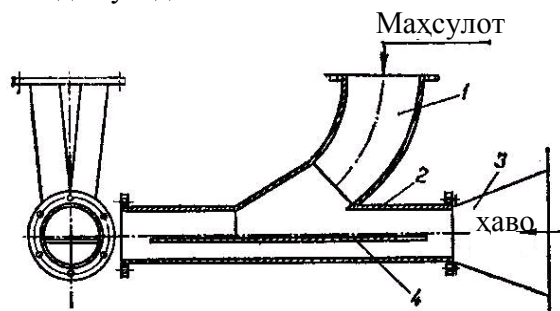
1-ички қувур; 2- ташиқи қувур;
3- йўналтирувчи қовурга; 4- тешиклари
катта галвирли конус; 5- ички қувурча
ўрнатилган ушлагич; 6- созловчи болт.



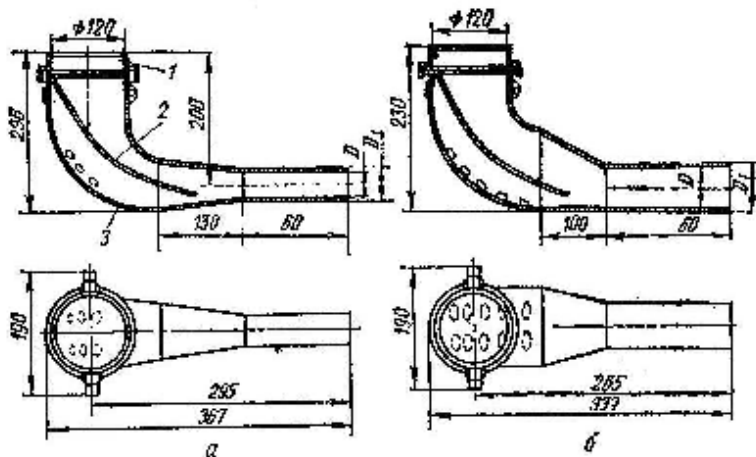
53-расмда уюмдан дон массасини қабул қилувчи ускуна келтирилган. Дон уюми ичига 300-400 мм чуқурликда ўрнатилган ускунадаги кувур орқали донни сўриб олади. Бир вақтнинг ўзида соплага ички ва ташқи кувурлар орасидан атмосфера ҳавоси донни транспортировка қилиш учун сўриб олинади. Сўриб олинadиган ҳавонинг миқдори ўзаро ҳаракатланувчи ички кувур 1 ва ташқи кувур 2 орқали соланади.

Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларининг горизонтал маҳсулот ўтказувчи кувурига донасимон ва чангсимон маҳсулотларни қабул қилиш учун «Тройник» туридаги маҳсулот қабул қилувчи ускуна қўлланилади.

54-расмда «Тройник» туридаги қабул қилувчи ускуна келтирилган. «Тройник» туридаги қабул қилувчи ускуна ўзининг соддалиги ва кичкина аэродинамик қаршилиги билан ажралиб туради. Маҳсулот ўтказувчи кувур тўлиб тикилиб қолмаслиги учун қабул қилувчи ускунанинг горизонтал қисми тўсиқ 4 билан икки қисмга ажратиб қўйилади. Тўсиқнинг юқори қисмида маҳсулот ҳаво билан ҳаракатланади, пастки қисмида эса маҳсулотни қабул қилувчи ускунадан маҳсулот ўтказувчи кувурга ўтказиш учун ҳаво ҳаракатда бўлади.



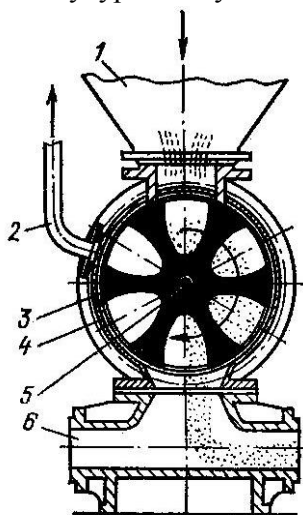
54-расм. «Тройник» туридаги горизонтал қабул қилувчи ускуна:
1- қабул қилувчи патрубок; 2- қабул қилувчи; 3- коллектор; 4- тўсиқ.



55-расм. Юқори унумдорли ускуналар билан жиҳозланган тегирмонлардаги пневмотранспорт қурилмалари учун У2-БПО маркали маҳсулот қабул қилувчи ускуна:
а) У2-БПО-7; б) У2-БПО-12; 1-қабул қилувчи патрубок; 2- йўналтирувчи патрубок; 3-тирсак.

Узатувчи пневмотранспорт қурилмасида барабанли шлюзли қабул қилувчи ускуна энг кўп қўлланилади (56-расм).

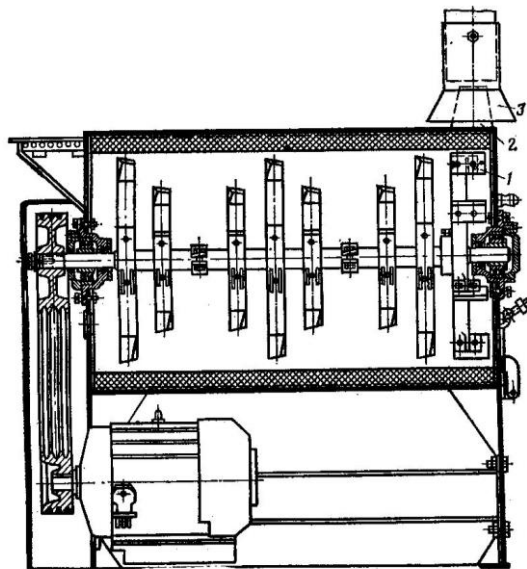
Бункердан тушаётган маҳсулот барабан 3 айланишидан боғлиқ ҳолда барабандаги чуқурчаларни тўлдиради. Барабандаги юқори босимни чиқариш учун патрубок 2 ўрнатилган. Маҳсулотни қувур тармоғига узатганда барабанли шлюзли қабул қилувчи ускунанинг қуввати маҳсулот ўтказувчи қувурнинг қувватига тенг бўлиши шарт.



56- расм. Барабан шлюзли қабул қилувчи ускуна:

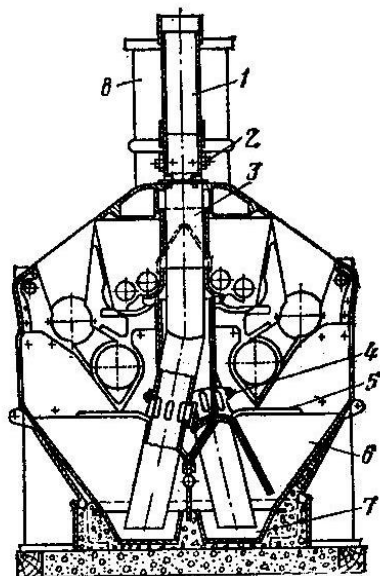
1- бункер; 2- ортиқча босимни чиқариш учун патрубок; 3- барабан чуқурчалари билан; 4- корпус; 5- барабанинг ўқи; 6- маҳсулотўтказгич қувири.

Машиналарнинг ичига ўрнатилган маҳсулот қабул қилувчи ускуналарнинг ҳар хил конструкциялари мавжуд (57 ва 58-расмлар).



57- расм. Қобик ажратувчи машинага ўрнатилган маҳсулот қабул қилувчи ускуна билан:

1- қанотчали айлангич; 2- патрубок; 3- қўзғалувчан қабул қилувчи ускуна.



58-расм. Пневматик қабул қилувчи ускуна ўрнатилган валли дастгоҳ:
1-органик шишадан тайёрланган цилиндр; 2-юқоридаги тутқич мослама; 3-
вертикал пневмоқабул қилувчи ускуна.

§3. Пневмотранспорт қурилмаларининг маҳсулотажратгичлари.

Пневмотранспорт қурилмаларида транспортировка қилинадиган маҳсулот ва ҳавони бир биридан ажратиш учун ҳар хил ажратгичлар қўлланилади: ҳажмли (чўктирувчи камералар), марказдан қочма (циклонлар) ажратгичлар ва пневмосепараторлар (59, 60, 61, 62, 63 ва 64-расмлар).

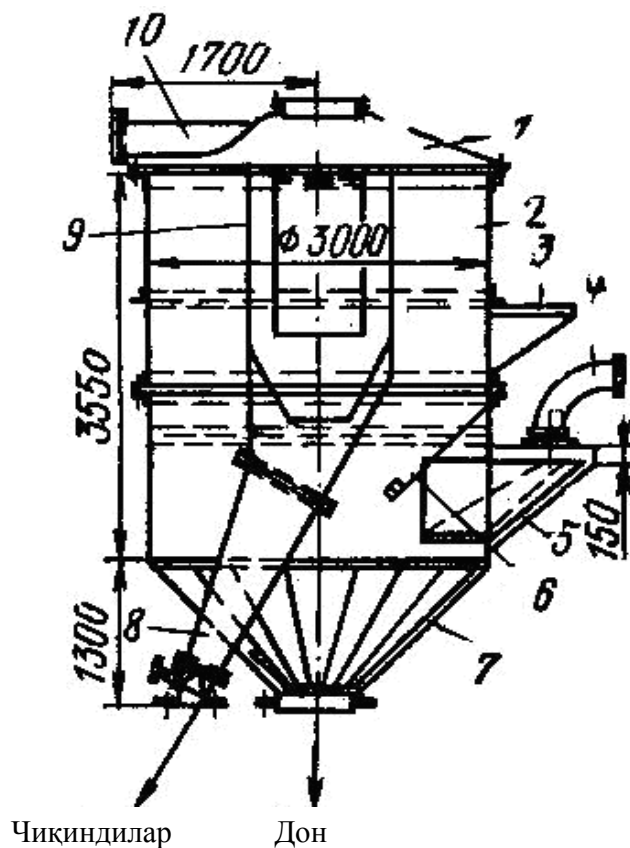
Кемалардан (баржа) донни бўшатиш учун ишлатиладиган пневмотранспорт қурилмаларида ҳажмли ажратгичлар қўлланилади. Тегирмон ва ёрма заводларидаги пневмотранспорт қурилмаларида марказдан қочма ажратгичлар, ҳамда пневмосепараторлар қўлланилади. Тегирмонда цех ичидаги пневмотранспорт қурилмасини лойиҳалашда маҳсулотажратгичлар сифатига қуйидагилар ўрнатиш тавсия қилинади:

- дон транспортировка қилинганда асосан пневмосепараторлар ва иложсиз бўлганда факат ЦРк хилидаги марказдан қочма ажратгичлар;
- донни майдаланган маҳсулотлари транспортировка қилинганда асосан ЦР ва УЦ-38 хилидаги марказдан қочма ажратгичлар;
- чиқиндилар транспортировка қилинганда ЦР ва ЦРк хилидаги марказдан қочма ажратгичлар.

Ишлаб турган ун тегирмонлари реконструкция қилинганда бино қаватларини баландлиги етарли бўлмаса майдаланган маҳсулотлар учун ЦКк хилидаги ажратгичларни қўллашга руҳсат этилади.

59-расмда ҳажмли ажратгичнинг тузилиш схемаси келтирилган. Дон цилиндрининг 2 ички юзасига теккан ҳолда киради. Цилиндр ичидаги ҳажмни кенглиги ҳавонинг тезлигини бирданига камайтиради ва йўналишини ўзгартиради натижада дон цилиндрининг пастки конусига 7 чўқади ва шлюзли ўтказгич ёрдамида ташқарига чиқарилади. Чанг ҳаво эса иккита тешик орқали чанг ажратгичга 9 киради. Ажратилган чанг чиқарувчи патрубок 8 орқали ташқарига чиқарилади, ҳаво эса патрубок 10 орқали чиқади.

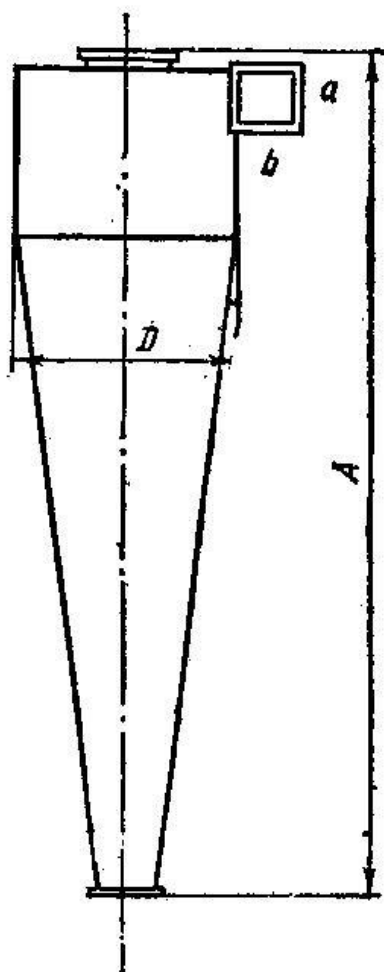
Ҳажмли ажратгичлар юқори фойдали иш коэффициенти (Ф.И.К.), эксплуатация қилишда оддийлиги ва кичкина аэродинамик қаршилиги билан ажралиб туради. Камчилиги қуйидагича: массаси, ўлчамлари ва нархини катталиги уларни қўллашни чегаралайди.



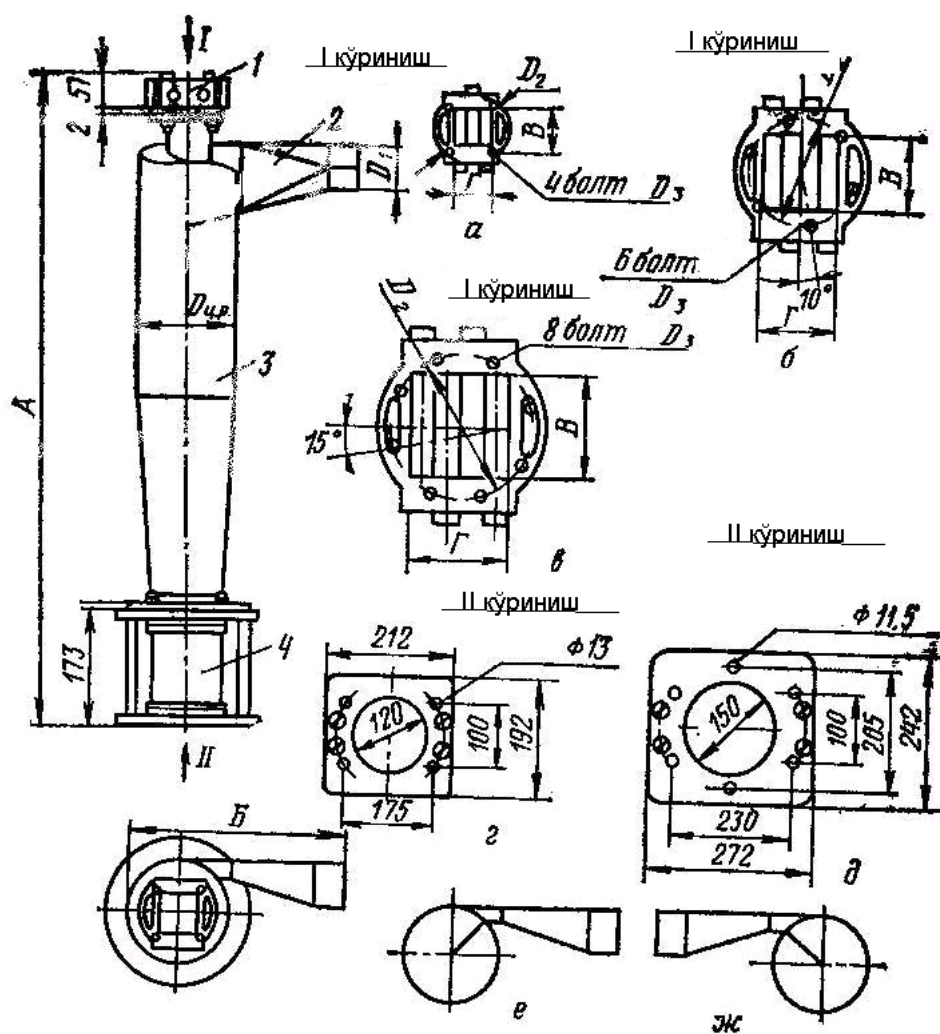
59-расм. Донни ажратувчи ҳажмли ажратгич:

1-юқори конус; 2- цилиндр қобик; 3- кронштейн; 4-шарнирли тирсак; 5-қабул қилувчи мослама; 6- тўсиқ; 7-пастки конус; 8-чангни чиқариш учун патрубок; 9- чанг ажратгич; 10- ҳавони чиқариш учун патрубок.

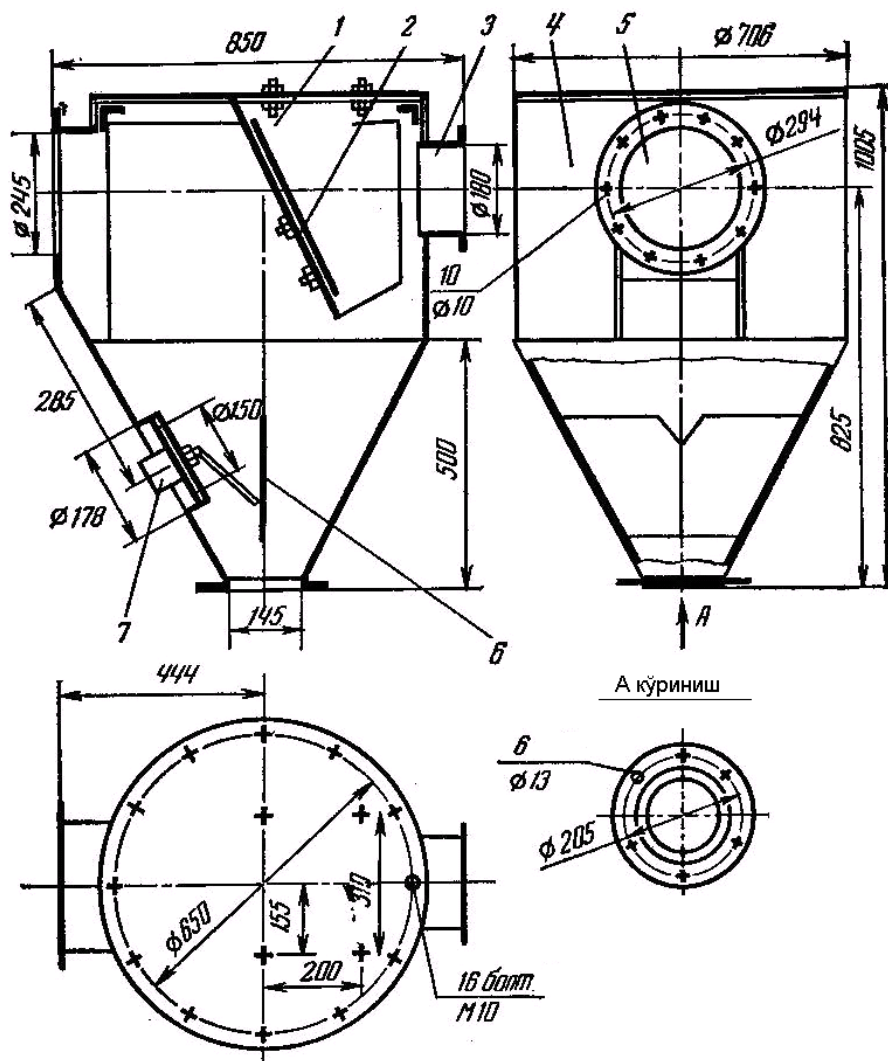
Марказдан кочма ажратгичлар сўрувчи ва узатувчи пневмотранспорт қурилмаларида яхши ишлайди. Уларнинг ЦР, ЦРк ва УЦ-38 маркали турлари мавжуд булиб, асосан улар сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларида кўп қўлланилади. ЦРк ажратгичи ЦР ажратгичига нисбатан калтароқ бўлади ва диаметри ҳам кичкинадир. УЦ туридаги ажратгичнинг тузилиш схемаси 60-расмда келтирилган.



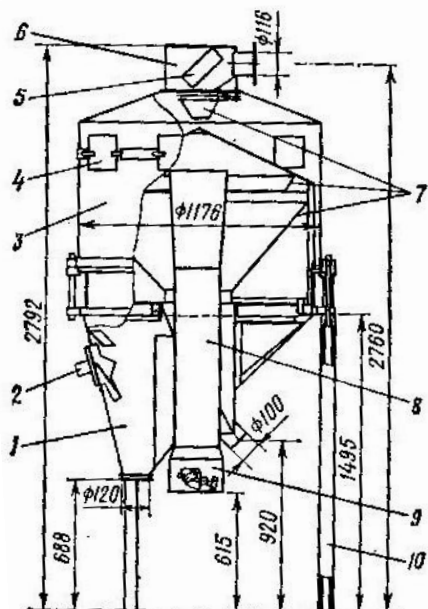
60-расм. УЦ туридаги маҳсулота ажратгич.



61-расм. У2-БЦР маркали маҳсулота жратгич циклони:
 1-дроссели тутқич; 2- кириш патрубкиси; 3- корпус; 4-кўриш учун органик
 шишадан цилиндр қувур;



62 –расм У2-БРО маркали маҳсулота жратгич схемаси:
 1-нова; 2- ўзгарувчи юза; 3-кирувчи патрубок; 4-корпуси; 5- чиқиш тешиги; 6-
 тўсиқ; 7-сатҳни кўрсатувчи сигналловчи

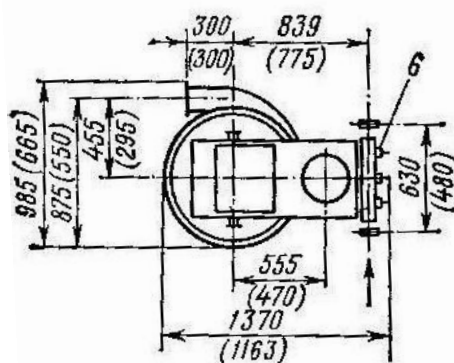
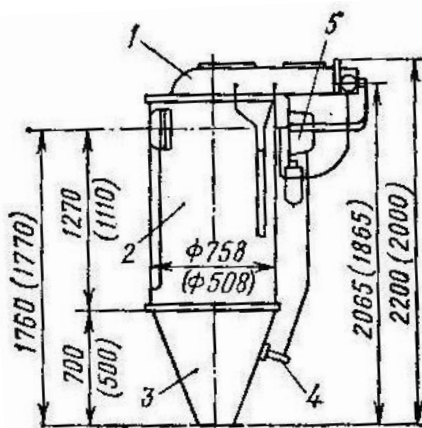


63-расм. РЗ-БСД пневмосепараторнинг тузилиши.

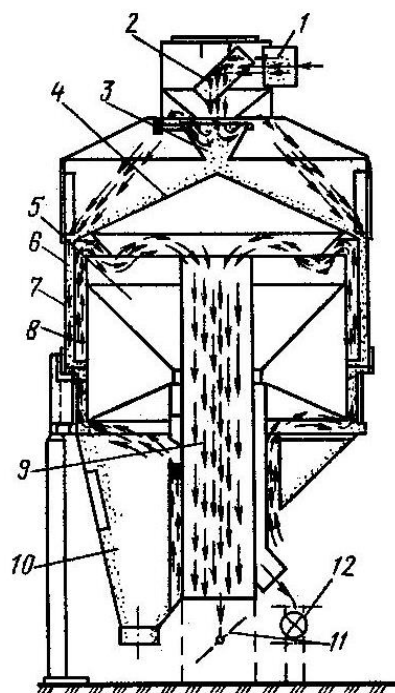
1- конусли бункер; 2- сатҳни кўрсатувчи сигналловчи; 3- корпус; 4- дераза; 5- қабул қилувчи мослама; 6- қабул қилувчини мосламанинг боши; 7- воронкалар; 8- чанг ҳавони чиқарувчи қувур; 9- дросселли тўсиқ; 10- тутқич устун

64-расм. РЦИР-3,9-9 маркали маҳсулотажратгич - фильтр (РЦИР-1,7-4 маркали маҳсулотажратгичнинг ўлчамлари берилган).

1- тозаланган ҳаво учун камера; 2- корпус; 3- конусимон тўплағич; 4- пневматик ҳаракат қилувчи тўқмоқ; 5- бошқариш асбоби; 6- шамоллатиш клапани.



Тегирмон ва ёрма заводларининг донни тозалаш ва қобик ажратиш бўлимларида пневмосепараторлар асосан дондан аэродинамик хусусияти билан фарқ қилувчи енгил чиқиндиларни (қобик, қипик ва бошқалар) ва донни ҳаводан ажратиш учун ишлатилади (65 –расм). РЗ-БСД маркали пневмосепараторлар аспиратор ва маҳсулотажратгич вазифасини бажаради.



65- расм. РСД пневмосепараторининг ишлаш схемаси;

- 1- қабул қилувчи патрубок; 2- йўналтирувчи нова; 3- воронка; 4- бўлувчи конус;
 5- чўктириш камераси; 6-ташқи айлана канал; 7- цилиндр;
 8- пневмосепараторнинг айлана канали; 9- марказий патрубок; 10- чиқариш конуси; 11-тўсиқ; 12- шлюзли ўтказгич.

§4. Чанг ажратгич ускуналари.

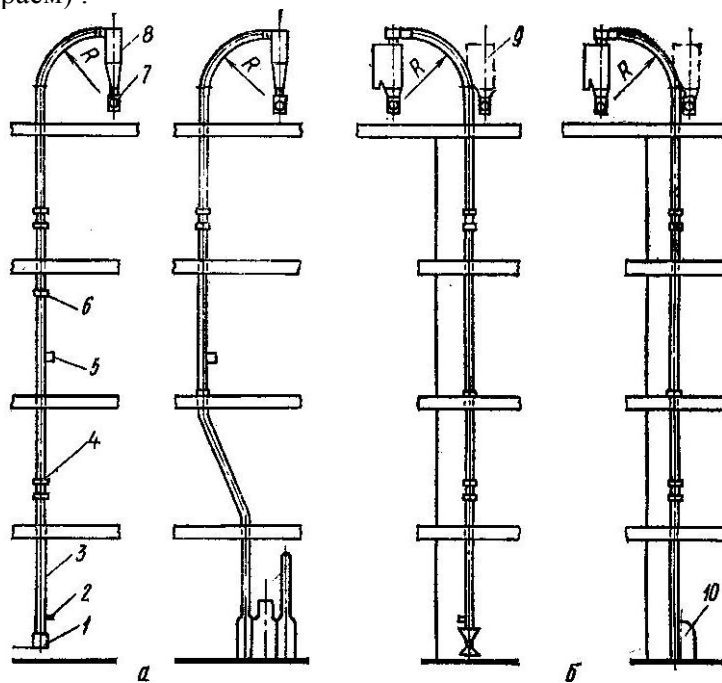
Пневмотранспорт қурилмаларида пневмосепаратор ва маҳсулотажратгичларда ҳаводан дон ажратиб олингандан кейин чанг ҳавони тозалаш учун 4БЦШ, УЦ маркали батареяли чанг ажратгичлар ва РЦИ маркали филтрлар қўлланилади. Пневмотранспорт қурилмалари учун батареяли чанг ажратгич циклонлар ҳаво сарфи орқали танлаб олинади.

§ 5. Маҳсулотўтказгич ва ҳавоўтказгич қувурлари .

Маҳсулотўтказгич қувурлари маҳсулот ва ҳаво аралашмасини қабул қилинган жойдан бўшатиш жойгача кўчириш (транспортировкалаш) учун хизмат қилади. Ҳавоўтказгич қувурлари эса маҳсулотажратгичдан чиқган чанг ҳавони чанг ажратгичгача ва тоза ҳавони атмосферага ташлаш жойига кўчиришда ишлатилади. Маҳсулотўтказгич қузури мустаҳкам, чидамли, герметик ва ички юзаси силлиқ бўлиш керак.

Маҳсулотўтказгич қувурларининг тармоқлари тўғри қисмлардан (вертикал ва горизонтал) ва тирсаклардан ташкил топган бўлади.

Тегирмон ва ёрма заводларининг ички цех пневмотранспорт қурилмаларининг маҳсулотўтказгич қувурлари бино қаватларининг баландлиги бўйича алоҳида ёки тўлиқ участкалардан ташкил топган бўлади (66- расм) .



66-расм. Пневмотранспорт схемаси:

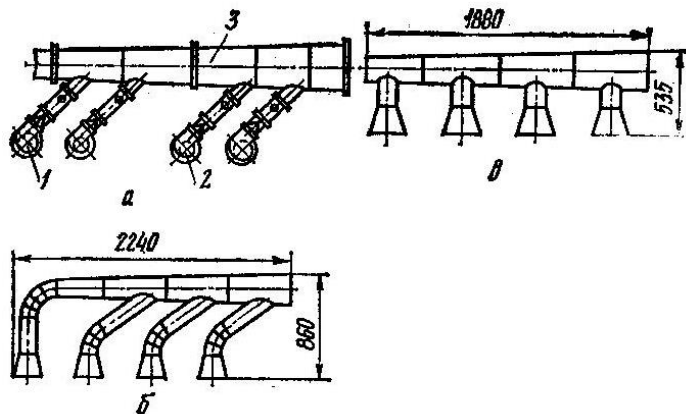
а-янчиш бўлими; б-дон тозаловчи бўлим; 1-қабул қилгич, 2,5-ўлчов тешиги, 3-маҳсулотўтказгич, 4-органик ишшали патрубк, 6-муфта, 7-шлюзли затвор, 8-циклон, 9-пневмосепаратор, 10-қабул қилгичлар ўрнатилган машиналар (дон юзасига қуруқ ишлов берувчи машина, валли дастгоҳ)

Маҳсулотўтказгич қузури сифатида асосан дон учун девор қалинлиги 4 мм ва доннинг майдаланган маҳсулотлари учун девори 2 мм дан юпқа бўлмаган пўлат трубалар қўлланилади. Маҳсулот ўтказгичнинг юқори қисми тирсаклар ёрдамида маҳсулотажратгичга ёки пневмосепараторга туташтирилади. Тирсакларнинг айланма радиуслари

1500 ва 2000мм қабул қилинади. Баъзи бир ҳолларда тирсак радиусини 1000 мм қабул қилиш мумкин.

Пневмотранспорт қурилмаларининг ишлашини кузатиш учун маҳсулотўтказгичларга органик шишадан тайёрланган цилиндр шаклли кўриш деразачалари ўрнатилади. Маҳсулотўтказгич қувурларини бири-бирига улаганда асосий талаблардан бири қувурлар герметиклигини ва центровкасини таъминлашдир.

Пневмотранспорт қурилмасининг маҳсулот ажратгичидан аспирация қисмининг охиригача ҳавони кўчириш учун коллекторли ва оддий (вентиляция қилувчи) ҳавоўтказгич қувурлари қўлланилади. Коллектор бу тармоқланган ҳавоўтказгич қувури бўлиб, маҳсулотажратгичлардан кейинги чанг ҳавони чанг ажратгичга узатиш учун хизмат қилади (67-расм)



67- расм. Маҳсулотажратгич циклонлардан кейинги ҳаво учун коллектор:
а- алоҳида қисмлардан ташкил топган йигма коллектор; б,в- ажралмас қисмлардан ташкил топган коллекторлар; 1- маҳсулотажратгич циклон; 2- уланадиган қисми; 3- коллектор участкаси

§6. Пневмотранспорт қурилмалардаги ҳавопурковчи ва сўрувчи машиналарнинг турлари.

Пневмотранспорт қурилмасида ҳавони кўчириш учун ҳавопурковчи машиналар босимлар фарқини ҳосил қилади, ҳаво билан бирга маҳсулотни ҳам қабул қилиш жойидан бўшатиш жойиғача кўчиради.

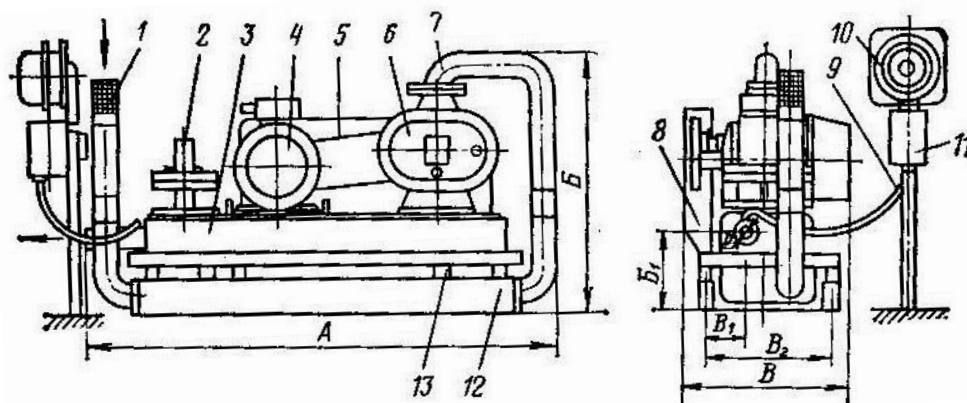
Дон ва доннинг майдаланган маҳсулотларини транспортировкалашда пневмотранспорт қурилмасида икки турдаги ҳавопурковчи машиналар қўлланилади: ҳажмли ва марказдан қочма (парракли).

Марказдан қочма ҳавопурковчи машиналарни пневмотранспорт қурилмасида лойиҳалаш ва эксплуатациялашда шуни ҳисобга олиш керакки пневмотранспорт тармоқларининг қаршилигини камайтириш бу машиналарнинг қувватини ошишига, катта миқдорда ҳавони кўчириш маҳсулотўтказгич ва ҳавоўтказгич қувурларида ҳавонинг тезлигини

кўпайишига сабаб бўлади, натижада машинанинг электр энергия талаб қилиш қуввати анча кўпаяди.

Узатувчи пневмотранспорт курилмасида ҳавопурковчи машиналарини белгиланишидан боғлиқ ҳолда марказдан қочма вентиляторлар (В-18 маркали №8 ва №9), марказдан қочма турбоҳавопурковчи машиналар (ТВ туридаги), винтли ҳаво ҳайдовчилар (РЗ-БНВ), шестернали иккироторли компрессорлар (ЗАФ туридаги) ва бошқа конструкцияли машаналар қўлланиши мумкин.

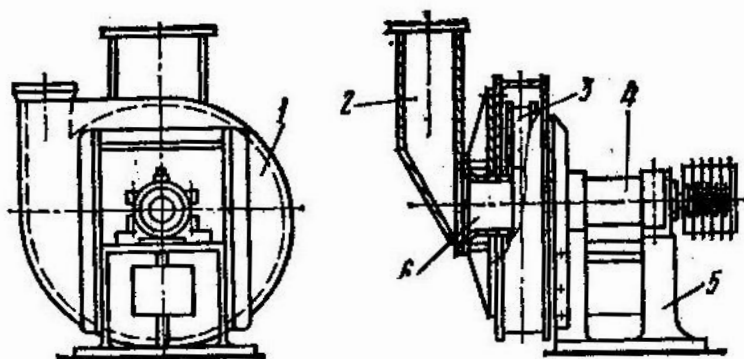
ЗАФ туридаги шестернали иккироторли компрессорлар юқори унумдорли комплект ускуналар билан жиҳозланган тегирмонларда дон ва донни майдаланган маҳсулотларини пневмотранспортировкалаш системаларида қўлланилади. Улар стационар ҳолатда атрофни ўраб турган ҳавонинг ҳарорати минус 10 дан плюс 35 °С бўлганича ишонарли ишлайди. ЗАФ туридаги компрессорлар қуйидгиларга эга: ҳавони узатишни катта диапазонда бўлиши; массасининг кичиклиги; вибрацияни камлиги; юқори ишончликка эга (68-расм).



68-расм. ЗАФ туридаги шестернали иккироторли компрессор:
1-фильтр; 2- қўриқловчи клапан; 3- овоз ўчиргич; 4- электродвигатель; 5- тасмали узатма; 6- компрессор; 7- патрубок; 8-хафвсизлик тўсиги; 9-труба қувири; 10- манометр; 11- демпфер; 12-рамаси; 13- виброизоляция.

Цех ичидаги пневмотранспорт курилмасида қўлланиладиган ЦВ-18 маркали марказдан қочма вентиляторнинг камчилиги қуйидагилардан иборат: ишлаганда вибрация ҳосил бўлади, ишчи ғилдиракнинг айланма тезлигини катталиги сабабли кучли шовқин ҳосил бўлади, вентиляторнинг фойдали иш коэффициенти жуда кичик ($\eta = 0,64$) (69-расм).

ЦВ-18 вентиляторларига нисбатан фойдали иш коэффициенти юқори бўлган $\eta = 0,75$ Ц10-28 маркали такомиллаштирилган вентиляторлар ишлаб чиқарилмоқда. Уларнинг ҳосил қиладиган ҳаво босими 1000 Па дан 7500 Па гача.



69-расм. Юқори босимли марказдан қочма вентилятор ЦВ-18:
 1-қобик; 2- сўрувчи қути; 3- ишчи гилдирак; 4- подшипникли қисми; 5-станиnasi;
 6-сўрувчи патрубок.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Пневмотранспорт қурилмаларининг асосий элементлари нималардан ташкил топган?
2. Пневмо қабул қилувчи ускуналарга асосан қанақа талаблар қўйилади?
3. Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларида пневмоқабул қилувчиларнинг турлари қанақа бўлади?
4. Ҳайдовчи пневмотранспорт қурилмаларида тўлдирувчи ва қабул қилувчи ускуналарнинг турлари қанақа бўлади?
5. Пневмотранспорт қурилмаларидаги маҳсулотажратгичларнинг белгиланиши ва таснифи қандай?
6. Пневмосепараторларнинг тузилиши ва ишлаш принципи қандай?
7. Пневмотранспорт қурилмаларида қўлланиладиган маҳсулотўтказгич қувурларининг қандай турлари бор?
8. Пневмотранспорт қурилмаларида қандай ҳавоўтказгич қувурлари қўлланилади?
9. Пневмотранспорт қурилмаларида қанақа ҳавопурковчи машиналар қўлланилади? Уларнинг ишлаш принциплари қандай?
10. Пневмотранспорт қурилмаларида чанг ажратгичларнинг қайси турлари қўлланилади?

IX БОБ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ ВА УСКУНАЛАРНИ ТАНЛАШ.

§1. Пневмотранспорт қурилмаларини лойиҳалаш асослари.

Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида пневмотранспорт қурилмаларини лойиҳалашда шуни ҳисобга олиш керакки, бу қурилмаларда транспортировка қилинадиган ҳаво технологик мақсадларда ҳам қўлланилади. Натижада технологик ускуналар (чиқиндилардан тозалаш, донни юзасига ишлов бериш) сонини қискартириш имкониятини яратади.

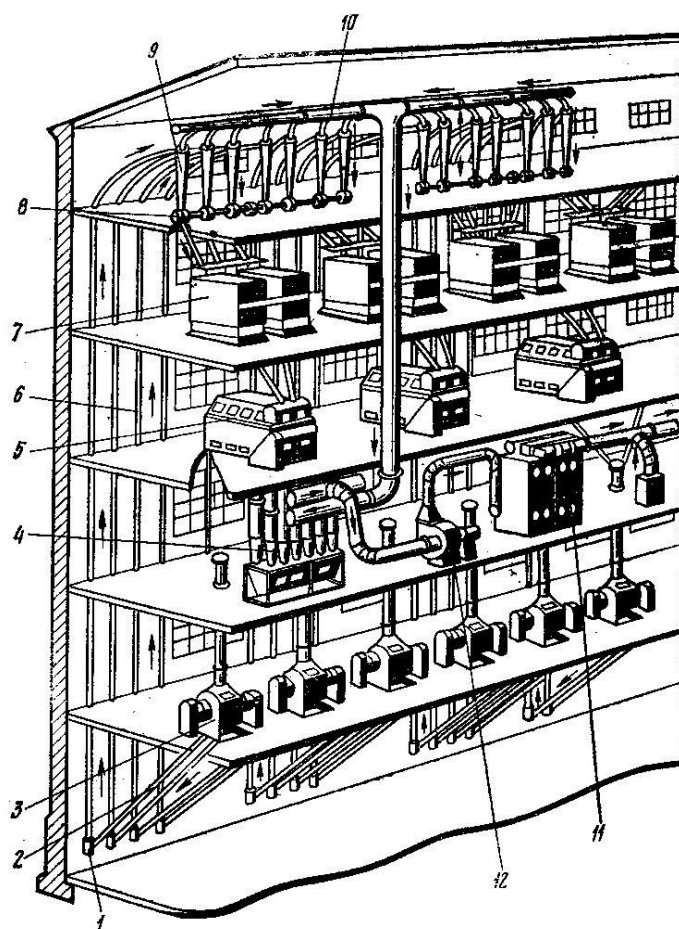
Технологик схемалардаги бу ўзгаришлар кўшимча ускуналар ўрнатиш учун жойни бўшатиш имкониятини беради. Бу корхонанинг унумдорлигини оширишни таъминлайди.

Тегирмоннинг донни тозалаш ва майдалаш бўлимларидаги технологик жараёнларининг ҳамма босқичларида пневмотранспорт қурилмалари қўлланилади. Асосан майдалаш бўлимида тармоқланган сўрувчи пневмотранспорт қурилмалари қўлланилади (70-расм). Пневмотранспорт қурилмаларини ёрма (арпа, сули, тарик) заводларида ва омихта ем заводининг баъзи бир технологик жараёнларида қўллаш мумкин.

Дон маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган корхоналарда пневмотранспорт қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш учун қуйидагилар бўлиши шарт:

- донни ун тортишга тайёрлаш ва ун тортиш (ёрма олиш) технологик схемалари;
- транспортировка қилинадиган маҳсулотларнинг хусусиятлари тўғрисида маълумот;
- технологик ускуналар ўрнатилган бино қаватларининг плани ва қирқимлари;
- маҳсулот ҳаракатининг коммуникацияси ва ун тортишнинг миқдорий мувозанати;

Ун тортишнинг миқдорий мувозанати бўйича ҳар бир пневмотранспорт қузурига тушаётган юклама аниқланади.



70-расм. Тегирмоннинг донни майдалаш бўлимида технологик ва пневмотранспорт ускуналарини қаватлар бўйича жойлашув схемаси:
1- пневмоқабул қилгич; 2- ўзи оқар тарнов; 3-валли дастгоҳ; 4- чанг ажратгич-циклон; 5- ҳаволи –галвирли машина; 6- маҳсулотўтказгич қузури; 7- рассев; 8- шлюзли ўтказгич; 9- маҳсулотажратгич ; 10- ҳавоўтказгич қузури; 11- фильтр; 12-вентилятор.

Пневмотранспорт қурилмаларини қуйидаги тартибда лойхалаш тавсия қилинади:

1. Пневмотранспорт қурилмасининг схемаси танланади ва асосий ускуналарнинг (қабул қилгичлар, маҳсулотажратгичлар, чанг ажратгичлар, ҳавопурковчи машиналар) тури ва таркиби аниқланади;

2. Чизмаларда маҳсулотни узатиш ва чиқариш нуқталари белгиланади. Маҳсулотўтказгич қувурларнинг конфигурацияси ва трассаларнинг узунлиги аниқланади;

3. Тармоқланган маҳсулотўтказгич қувурларининг ҳар бири учун ун тортишнинг миқдорий мувозанати бўйича ҳисобий юклама аниқланади;

4. Маҳсулотўтказгич қувурларининг ҳисобий қуввати, конфигурацияси ва узунлиги, транспортировкаладиган маҳсулотнинг

тури бўйича ҳавонинг ишчи тезлиги ва аралашманинг концентрацияси аниқланади. Бундан ташқари ҳаво сарфи ва маҳсулотўтказгич қувурининг диаметри аниқланади;

5. Маҳсулот ўтказгич қувурларини алоҳида тармоқларга компоновка қилинади ва шу пневмотранспорт қурилмасининг чизмаларига чизиб киритилади.

6. Пневмотармоқларни компоновка қилгандан кейин тармоқнинг текисликдаги схемаси чизилади. Схемада маҳсулотўтказгич қувурлари қалин қора чизик билан, ҳавоўтказгич қувурлари ҳамма бурилишлар ва шаклли деталлари штрих пунктир чизик билан тасвирланади.

7. Пневмотармоқ ҳисобланади ва танланган ускуналарнинг параметрлари аниқланади.

8. Ҳисоб материаллари ва чизмалар асосида пневмотармоқнинг монтаж қилиш схемаси таёрланади.

§2. Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблашни алоҳидалиги.

Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблашда худди вентиляция қурилмаларини ҳисоблагандек аэродинамиканинг асосий қонунларидан фойдаланилади.

Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблашда маҳсулотўтказгич қувурида аэроаралашмаларни кўчиришдаги йўқотилган босим тоза ҳаво ва маҳсулотни ҳаво оқимида кўчиришни жами йўқотилган босими деб ҳисобланади. Бунда маҳсулотўтказгич қувурининг ҳисоб юкламаси ва ҳавонинг тезлиги, маҳсулотўтказгич ва ҳавоўтказгич қувурларининг диаметри, қурилманинг элементларида йўқотилган босим, шлюзли ўтказгичлар ва маҳсулотажратгич циклонларнинг ўлчамлари, ҳавопурковчи машинанинг босими ва электродвигателининг қуввати аниқланади.

Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблаш учун қуйидаги бошланғич маълумотлар бўлиши керак:

- тармоқланган пневмотранспорт қурилмасининг оддий унумдорлиги ёки маҳсулотўтказгич қувурларининг юкламаси;
- маҳсулотўтказгич қувурларининг тирсак узунлигидан ташқари вертикал ва горизонтал қисмларининг узунлиги;
- тирсакларнинг радиуси ва бурчаги;
- транспортировкаладиган маҳсулотларнинг номлари ва миқдорий мувозанат сарфи;
- маҳсулот қабул қилгичнинг турлари;
- маҳсулотўтказгич қувурида транспортировка қилинадиган ҳаво оқимининг тезлиги;
- аралашманинг массали концентрациясини коэффициенти.

§3. Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблаш.

Пневмотранспорт қурилмасининг унумдорлиги, аэроаралашманинг концентрацияси ва ташиш тезлиги пневмотранспорт қурилмасининг ўлчамларини, энергия сарфини ва ишлашнинг ишончилигини аниқлайди.

Бирта маҳсулотўтказгич қувурли оддий пневмотранспорт қурилмасининг унумдорлиги (кг/соат) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$G = a \frac{1000 \cdot G_{\text{сум}}}{24}$$

Бу ерда: a - текисланмаганлик захира коэффиценти технологик жараённинг алоҳидалигини ҳисобга олади;

24 – суткадаги ишчи соатларнинг сони;

$G_{\text{сум}}$ – заводнинг суткадаги унумдорлиги, т/сутка

Тегирмоннинг янчиш бўлимидаги тармоқланган пневмотранспорт қурилмасининг маҳсулотўтказгич қувурларининг ҳисобий юкламаси (унумдорлиги) ун тортишнинг миқдорий мувозанатидан (кг/соат) аниқланади.

$$G = a \cdot G_m \quad (2)$$

Бу ерда: G_m – маҳсулотўтказгич қувурининг миқдорий мувозанат бўйича юкламаси.

Ҳисобий унумдорликни (юкламани) аниқлашда текисланмаганлик (захира) коэффиценти тегирмоннинг донни тозалаш бўлими учун $a=1,2$; янчиш бўлими учун $a=1,15$ қабул қилинган.

Пневмотранспорт қурилмалари юкламани катта миқдорда ҳар хил ўзгаришини сақлай олмайди. Шунинг учун пневмотранспорт қурилмаларини нормал ишлашини таъминлашда ҳар бир маҳсулотўтказгич қувуридаги юкламани ўзгаришини ҳисобга оладиган нотекислик (захира) коэффиценти аниқлаб белгиланган (7-жадвал).

Маҳсулотўтказгич қувурларининг узунлиги тирсак ва бошқа шаклли қисмларнинг узунлигини биргаликда ҳисобга олган ҳолда чизмалардан аниқланади. Маҳсулотнинг кўтариш баландлигини қабул қилгичдан маҳсулотажратгичгача вертикалига ўлчаб аниқланади.

Маҳсулотўтказгичдаги ҳаво оқимининг ҳаракат тезлиги пневмотранспорт қурилмалари ишининг асосий кўрсаткичидир. Ҳаво оқимининг тезлигини асоссиз ошиши натижасида қурилманинг талаб қиладиган қуввати кўпаяди, транспортировкаланадиган маҳсулотни майдаланишга олиб келади, маҳсулотўтказгич қувури, ажратгич, пневмосепараторнинг ейланишини кўпайишига сабаб бўлади ва ускуналарнинг ишлаш самарадорлигини камайтиради. Шунинг учун транспортировкаланадиган маҳсулот учун ҳаво оқимининг тезлиги камроқ бўлиши керак. Аммо ҳаво оқимининг рухсат этилган кичкина тезлигида пневмотранспорт қурилмасининг маҳсулотўтказгичида маҳсулотни тикилиб қолишига сабаб бўлади. Ўтказилган илмий изланишлар асосида ҳар хил маҳсулотларни транспортировкалаш учун ҳаво оқимларининг

оптималь тизлиги аниқланган (7-жадвал). Маҳсулот ўтказгичда ҳаво оқимининг ҳисобий тизлиги қуйидаги формула орқали ёки 7-жадвалдан аниқланади:

$$V_x = K_3(10,5 + 0,57 \cdot V_k) \quad (3)$$

Бу ерда: K_3 – пневмотранспорт қурилмасида юкламани ўзгаришдан боғлиқ транспортировкалашни ўзгармаслигини таъминловчи заҳира коэффиценти ;

V_k – маҳсулотларнинг кўтарилиш тизлиги, м/с

Маҳсулот ўтказгичларда ҳаво ва маҳсулот аралашмаси кўтарилиш ҳолатида аэроаралашма ҳосил қилади.

Аэроаралашманинг массали концентрацияси коэффиценти қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\mu = \frac{G}{\rho_x Q_x}, \quad (4)$$

Бу ерда: G_x – маҳсулот ўтказгичга вақт бирлигида тушган маҳсулот миқдори;

Q_x – маҳсулот ўтказгичга вақт бирлигида кирган ҳаво миқдори.

ρ_x – маҳсулот ўтказгичга кирган ҳавонинг зичлиги.

Маҳсулотларнинг вақт бирлигида транспортировкалаш учун керакли ҳаво сарфи миқдори қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_x = 3600 \cdot F \cdot V_x \quad (5)$$

Бу ерда: F – маҳсулот ўтказгич қувурининг юзаси, м² ёки ҳавонинг стандарт зичлигини $\rho_a = 1,2 \text{ кг/м}^3$ қабул қилиб, қуйидаги формула орқали ҳаво сарфи аниқланади :

$$Q_x = \frac{G_m}{1,2 \cdot \mu} \quad (6)$$

7-жадвал

Маҳсулотларнинг кўтарилиш тизлиги ва бошқа тавсифлари

<i>t/p</i>	<i>Маҳсулот</i>	<i>Ўртача кўтарилиш тизлиги V_k, м/с</i>	<i>Заҳира (теқисланма-ганлик) коэффиценти</i>	<i>Маҳсулот ўтказ-гичдаги ҳавонинг ҳисобий тизлиги. м/с</i>
1.	<i>Бугдой дони</i>	9,8	1,5	24,0
2.	<i>Донларнинг чиқиндис</i>	6,0	1,5	21,0
3.	<i>Бугдой уни:</i>			
	<i>Олий нав</i>	1,0	1,8	20,0
	<i>Биринчи нав</i>	1,2	1,8	20,0
	<i>Иккинчи нав</i>	1,3	1,8	20,0
4.	<i>Бугдой кепаси</i>	2,5	1,5	18,0
5.	<i>Манна ёрмаси</i>	3,2	1,5	19,0
6.	<i>Ёрмалаш системалари:</i>			
	<i>I</i>	5,5	1,5	21,0
	<i>II</i>	3,8	1,7	21,0
	<i>III</i>	3,0	1,7	21,0
	<i>IV</i>	2,0	1,7	20,0
	<i>V- VI</i>	2,0	1,5	18,0

7-жадвал давоми

<i>m/p</i>	<i>Маҳсулот</i>	<i>Ўртача қўтарилиш тезлиги V_k, м/с</i>	<i>Заҳира (текисланма- ганлик) коэффициенти</i>	<i>Маҳсулот ўтказ- гичдаги ҳавонинг ҳисобий тезлиги. м/с</i>
7.	Саралаш ва I...3 янчиш системалари	1,8	1,7	20,0
8.	1...3 қайроқлаш системаси	3,0	1,7	21,0
9.	Қолган янчиш; қайроқлаш системалари; сидирувчи машиналардан ўтгани, филтрларнинг уни	1,6	1,5	17,0
10.	Йирик ёрмачалар	4,0	1,5	19,0
11.	Биринчи сифатли ёрмачаларни бойитадиган ҳаволи-галвирли машинанинг қолдиги, майда ва ўртача ёрмачалар (I...III ёр.с. ва I...2 қ.с.)	3,0	1,5	19,0
12.	Тариқ дони	8,3	1,5	23,0
13.	Тариқ донини қобиги олинган маҳсулотлари, силлиқланган тариқ ёрмаси	7,0	1,5	22,0
14.	Ембоп майдаланган тариқ	4,5	1,5	20,5
15.	Тариқ уни	1,5	1,5	17,0
16.	Тариқ қобиги	2,0	1,5	17,0
17.	Оддий сули	7,0	1,5	22,0
18.	Сули донини қобиги олингандаги маҳсулотлари	6,0	1,5	21,0
19.	Сули ёрмаси (буғланмаган)	6,5	1,5	21,0
20.	Ембоп майдаланган сули	5,5	1,5	21,0
21.	Сули уни ва қобиги	2,0	1,5	17,0
22.	Оддий арпа	9,0	1,5	23,0
23.	Қобиги олинган арпа	8,0	1,5	23,0
24.	3-силлиқлаш система сидан кейинги арпа маҳсулоти	7,5	1,5	22,0

7-жадвал давоми

<i>t/p</i>	<i>Маҳсулот</i>	<i>Ўртача кўтарилиш тезлиги V_к, м/с</i>	<i>Заҳира (текисланма- ганлик) коэффициенти</i>	<i>Маҳсулотўтказ- гичдаги ҳавонинг ҳисобий тезлиги. м/с</i>
25	<i>Дурсимон арпа ёрмаси:</i>			
	<i>№ 1...2</i>	7,5	1,5	22,0
	<i>№ 3...4</i>	7,2	1,5	22,0
	<i>№ 5</i>	6,0	1,5	21,0
26	<i>Арпа донининг қоби ги</i>	1,8	1,5	17,0
27	<i>Маккажўхори дони</i>	11,5	1,5	26,0
28	<i>1-майдалаш система сидан кейинги макка жўхори маҳсулоти</i>	6,2	1,5	21,0
29	<i>Маккажўхори ёрмаси:</i>			
	<i>№ 1...2</i>	6,0	1,5	21,0
	<i>№ 3...5</i>	5,5	1,5	21,0
30	<i>Маккажўхори кепаги</i>	4,0	1,5	19,0
31	<i>Маккажўхори уни</i>	2,5	1,5	18,0
32	<i>2-қобиқ ажратиш сис- темасидан кейинги бугдой донлари</i>	8,0	1,5	23,0
33	<i>Қаттиқ бугдой ёрмаси:</i>			
	<i>№ 1...2</i>	7,5	1,5	22,0
	<i>№ 3...4</i>	6,0	1,5	21,0
	<i>№ 5</i>	5,5	1,5	21,0

Пневматик қурилмаларини ҳисоблашда маҳсулотларни транспортировкаш учун массали концентрация коэффициенти қуйидагича қабул қилинади :

- чиқиндилар учун - $\mu \leq 1 \quad (0,6 \dots 1,0) \quad ;$
- донни кемадан туширишда - $\mu = 25 \dots 30 \quad ;$
- тегирмон ва ёрма заводлари учун - $\mu = 3,0 \dots 6,0 \quad .$

Маҳсулотўтказгич қувурининг диаметри ҳаво сарфи ва ҳавонинг ҳисоб тезлиги орқали 16- иловадан аниқланади. Аниқланган кўрсаткич сонини стандарт диаметрининг энг яқин сонига яхлитланади, кейин ҳаво сарфининг охириги ҳисоб кўрсаткичи аниқланади ва массали концентрация коэффициенти қайта ҳисобланади.

§4. Пневмотранспорт қурилмаларининг элементларида йўқотилган босимни аниқлаш

Пневмотранспорт қурилмасидаги умумий йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади :

$$H_y = H_{n.k.} + H_{в.к.} \quad (7)$$

Бу ерда: $H_{n.k.}$ – ҳаво ва маҳсулот аралашмасини пневмотранспортдаги ҳаракати давомида йўқотилган босим;

$H_{в.к.}$ - пневмотранспорт қурилмасининг вентиляция қисмида йўқотилган босим.

Лойиҳалашда қисман хатолик ҳисобга олган ҳолда ҳисобий йўқотилган босимни 10 % га кўпроқ қабул қилинади : $H_{хис} = 1,1 \cdot H_{й.у.}$

Пневмотранспорт қурилмасидаги йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{n.k.} = H_m + H_{к.у.} + \sum H_m + H_{и.и.} + H_{и.г.} + H_{тир} + H_k + H_{ц.а.} + H_{к.й} \quad (8)$$

Бу ерда: H_m – қабул қилувчи ускуна билан туташган машинада йўқотилган босим, Па;

$H_{к.у.}$ – қабул қилувчи ускунада йўқотилган босим, Па;

$\sum H_m$ – маҳсулотга тезлаштириш бериш ва тирсакдан кейин ҳавонинг тезлигини тиклаш учун йўқотилган босимлар йиғиндиси, Па;

$H_{и.в.}, H_{и.г.}$ - маҳсулотўтказгич қувурининг вертикал ва горизонтал тўғри қисмларида аэроаралашманинг ҳаракати натижасида ишқаланиш учун йўқотилган босимлар йиғиндиси, Па;

$H_{тир}$ – тирсакларда йўқотилган босимнинг йиғиндиси, Па;

H_k – маҳсулотни вертикал кўтариш учун йўқотилган босим, Па;

$H_{ц.а.}$ – маҳсулотажратгич циклонда йўқотилган босим, Па;

$H_{к.й.}$ – қисувчан ускунада йўқотилган босим, Па.

Машиналарда йўқотилган босим, H_m 16–иловада аниқланади. Пневмотранспортни қабул қилувчи ускунасида йўқотилган босим $H_{к.у.}$ туридан боғлиқ ҳолда қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{к.у.} = \xi_{к.у.} \cdot \rho_x \cdot \frac{V_{к.у.}^2}{2} = \xi_{к.у.} \cdot H_d \quad (9)$$

Бу ерда $\xi_{к.у.}$ – пневмоқабул қилувчи ускунанинг туридан боғлиқ қаршилик коэффициенти (8- жадвал);

ρ_x – ҳавонинг зичлиги, кг/м³ ;

$V_{к.у.}$ – пневмоқабул қилувчи ускунадаги ҳавонинг тезлиги, м/с ;

H_d – динамик босим, Па ;

$\xi_{к.у.}$ - коэффициентнинг қиймати қуйидагича қабул қилинади (8- жадвал).

Пневматик қабул қилувчи ускуналарнинг қаршилик коэффициенти

<i>T/p №</i>	<i>Пневмоқабул қилувчи ускуна тури</i>	$\xi_{к.у.}$
1.	«Сопло» туридаги	0,7
2.	«Тройник» туридаги	1,5
3.	Валли дастгоҳга ўрнатилган	0,7
4.	Вертикал маҳсулотўтказгич қувирида дон учун	1,5

Пневмоқабул қилувчи ускунада ҳавонинг тезлиги қуйидаги формуладан аниқланади :

$$V_{к.у.} = \frac{V_{*} \cdot F}{F_{к.у.}} \quad (10)$$

Бу ерда: V_{*} – ҳавонинг тезлиги, м/с ;

F - маҳсулотўтказгич қувиурининг диаметри, м² ;

$F_{к.у.}$ - қабул қилувчи ускунанинг диаметри, м².

Маҳсулотни тезлаштириш учун йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади :

$$\sum \dot{f}_{\dot{\sigma}} = \dot{f}_{\dot{\sigma}, \dot{\sigma}} + \sum \dot{f}_{\dot{\sigma}, \dot{\sigma}} \quad (11)$$

а) пневмо қабул қилувчи ускунадан кейин

$$\dot{f}_{\dot{\sigma}, \dot{\sigma}} = i G \quad (12)$$

б) тирсакдан кейин

$$H_{m.m.} = \Delta y \cdot i G \quad (13)$$

$$\sum H_m = i G + \Delta y i G = (1 + \Delta y) i G$$

Бу ерда: i – 1 тонна маҳсулотни 1 соатда тезлаштириш учун йўқотилган босим, Па (16-иловадан аниқланади).

G – пневмотранспорт қурилмасининг ҳисобий унумдорлиги, т/соат

Δy - тирсакнинг марказий бурчагидан тирсакни радиусини маҳсулотўтказгич қувиурининг диаметрига нисбатидан ва тирсакдан кейинги тўғри чизикли қувур участкасининг узунлигидан боғлиқ 9- жадвалдан аниқланади.

i - нинг қийматини аниқлашда кўчириладиган маҳсулотларни “дағал” “юмшоқ” маҳсулотга тааллуқлилиги аниқланади (16 – илова).

“Дағал” маҳсулотларга қуйидагилар тааллуқлидир: дон, чиқиндилар майдаланган донлар, I, II, III ва IV – ёрмалаш системаларининг, 1,2 ва 3-янчиш системаларининг, 1-ва 2-қайроқловчи системаларнинг маҳсулотлари, йирик ёрмачалар, жайдари ун тортишнинг I ва II-ёрмалаш системаларидаги маҳсулотлар, ёрма донларини қайта ишлашда ҳосил бўлган маҳсулотлар. «Юмшоқ» маҳсулотларга, янчишнинг қолган маҳсулотлари, тайёр маҳсулотлар, ембоп унлар, кепаклар ва маккажўхорининг муртаги тааллуқлидир

Йўқотилган босимнинг Δu - коэффиценти

Маҳсулотўтказгич қувурининг диаметрини тирсакнинг радиусига нисбати $r/d_{\text{иқки}}$	Тирсакнинг марказий бурчаги, град	Тирсакдан кейинги участканинг узунлигидан боғлиқ ҳолда Δu коэффицентининг қиймати			
		1.0 м	2.0 м	3.0 м	4.0 ва ортиқ
2...4	15 ...30	0,075	0,136	0,14	0,18
	31...60	0,14	0,25	0,29	0,36
	61...75	0,19	0,33	0,38	0,48
	76...90	0,24	0,42	0,48	0,60
5...9	15...30	0,06	0,11	0,12	0,15
	31...60	0,12	0,21	0,24	0,30
	61...75	0,16	0,28	0,32	0,40
	76...90	0,20	0,35	0,40	0,50
10 ...12	15...30	0,05	0,08	0,10	0,12
	31...60	0,10	0,17	0,19	0,24
	61...75	0,13	0,22	0,25	0,32
	76...90	0,16	0,28	0,32	0,40

Маҳсулотўтказгич қувурининг вертикал ва горизонтал тўғри қисмларида аэроаралашмани ҳаракати натижасида ишқаланиш учун йўқотилган босимлар қуйидаги формула орқали аниқланади :

а) вертикал қисм учун

$$H_{u.v.} = H_{m.x.} (1 + K_6 \cdot \mu) \quad (14)$$

в) горизонтал қисм учун

$$H_{u.z.} = H_{m.x.} \cdot (1 + K_z \cdot \mu) \quad (15)$$

Бу ерда: $H_{m.x.}$ – маҳсулотўтказгич қувурида тоза ҳавонинг ҳаракатланишидан ишқаланишга йўқотилган босим, Па;

K_6, K_z – маҳсулотўтказгич қувурида маҳсулотни транспортировкада қаршилиқ коэффицентлари (16-иловада маҳсулотнинг “дағал” ёки “юмшоқ” туридан боғлиқ аниқланади).

Маҳсулотўтказгич қувурида тоза ҳавонинг ҳаракатланишидан ишқаланишга йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$H_{m.x.} = R \cdot l \quad (16)$$

Бу ерда R – 1 м узунликдаги маҳсулотўтказгич қувурида тоза ҳавони ишқаланишдан йўқотилган босим, Па (16-иловадан олинади).

l – маҳсулотўтказгич қувурининг узунлиги, м .

Маҳсулотўтказгич қувурининг тирсакларида йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади :

$$H_{\text{тир}} = H_{\text{тир.т}} \cdot (1 + K_{\text{тир}} \cdot \mu) \quad (17)$$

Бу ерда: $H_{\text{тир.т}}$ – тирсакда тоза ҳавонинг ҳаракатланишидан йўқотилган босим, Па (10-жадвал) ;

$K_{\text{тир}}$ – тирсакда йўқотилган босим коэффиценти (16-иловадан аниқланади).

10 жадвал

Тоза ҳавонинг ҳаракатланишидан тирсакда йўқотилган босим
(α - тирсакнинг бурчаги, $\alpha = 75 \dots 90^\circ$)

Маҳсулотўтказгич қувурида ҳавонинг тезлиги V_x , м/с	Тирсакнинг радиуси, r , мм	Маҳсулотўтказгич қувурининг ички диаметри D , мм						
		56...66	72...81	85...98	103...115	119...125	133...163	173...192
18	1000	160	120	100	80	70	-	-
	1500	240	180	150	120	100	90	70
	2000	320	230	190	150	130	110	90
19	1000	180	140	110	90	80	-	-
	1500	270	200	160	130	110	100	80
	2000	350	260	210	170	140	130	100
20	1000	200	150	130	100	90	-	-
	1500	300	220	180	140	120	110	90
	2000	390	290	240	190	160	14	110
21	1000	220	170	140	110	100	-	-
	1500	330	240	200	160	140	120	90
	2000	430	320	260	210	160	150	120
22	1000	250	180	150	120	110	-	-
	1500	360	260	220	170	130	130	100
	2000	470	350	280	230	190	170	130
23	1000	270	200	170	130	120	-	-
	1500	390	290	240	190	160	140	110
	2000	520	380	310	250	210	190	140
24	1000	290	220	180	150	130	-	-
	1500	430	310	260	210	180	160	120
	2000	560	410	340	270	230	200	150

Маҳсулотни вертикал кўтариш учун йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_k = \rho \cdot \mu \cdot h \cdot g = 1,2 \mu \cdot h \cdot g \quad (18)$$

Бу ерда: h – маҳсулотни пневмоқабул қилгичдан маҳсулотажратгичгача бўлган вертикал қувурнинг узунлиги, м

Маҳсулотажратгичда йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{\kappa.A} = \xi \cdot \rho V_{\kappa}^2 / 2 \quad (19)$$

Бу ерда: ξ – маҳсулотажратгич-циклоннинг қаршилик коэффиценти қуйидагига тенг :

$$\text{Ц Р}_{\kappa} - 3,7$$

$$\text{Ц Р} - 4,5$$

УЦ38-20 Дц (Дц – маҳсулотажратгич циклоннинг диаметри).

V_{κ} -маҳсулотажратгич циклоннинг потрубкасидаги ҳавонинг тезлиги, м/с қуйидагича:

Ц Р_κ - маҳсулотажратгич циклони учун :

Дон 8...10 м/с;

ёर्मалаш ва янчиш системаларининг маҳсулотлари .. 14..20 м/с;

Ц Р - маҳсулотажратгич циклони учун:

янчиш системаларининг маҳсулоти 14...18 м/с

УЦ-38 маҳсулотажратгич циклони учун:

янчиш маҳсулотлари ва унлар 10...12 м/с

Қисувчи ускунада йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

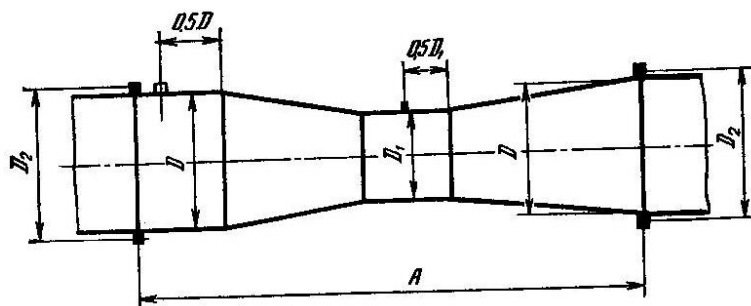
$$H_{\kappa.й.} = \xi_{\kappa.й.} \cdot \rho_{\kappa.й.} \cdot (Q_{\kappa.й.} / K_{\kappa.й.})^2 \quad (20)$$

Бу ерда: $\xi_{\kappa.й.}$ - Вентури сопласининг қаршилик коэффиценти 2,5 га тенг, Вентури қувири учун 1 га тенг;

$\rho_{\kappa.й.}$ - қисувчи ускунанинг киришдаги ҳаво зичлиги, кг/м³;

$Q_{\kappa.й.}$ – қисувчи ускунадан ўтадиган ҳавонинг сарфи, м³/соат;

$K_{\kappa.й.}$ – қисувчи ускунанинг сарфини коэффиценти 11-жадвалдан (71-расм) аниқланади.



71-расм қисувчи ускуна схемаси.

Қисувчи ускуна тавсифи

<i>m/p</i> <i>№</i>	<i>Қисувчи ускунанинг ўлчамлари (71-расм)</i>				<i>Сарфини</i> <i>коэффициенти</i>
	<i>D</i>	<i>D₁</i>	<i>D₂</i>	<i>A</i>	
1.	315	200	345	1145	530
2.	355	225	385	1290	670
3.	400	255	430	1455	870
4.	450	290	480	1615	1040
5.	500	320	530	1790	1360
6.	560	355	590	2035	1720
7.	630	400	660	2290	2120
8.	710	450	740	2580	2750
9.	800	510	830	2890	3450

Пневмотранспорт қурилмасининг вентиляция қисми учун йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{\text{в.к.}} = H_{\text{кол}} + H_{\text{ч.а.}} + H_{\text{х.у.}} + H_{\text{х.о}} \quad (21)$$

Бу ерда: $H_{\text{кол}}$ – ҳавоўтказгичнинг коллекторида йўқотилган босим ($H_{\text{кол}}=300\dots 500\text{Па}$ тармоқланган коллекторнинг узунлигидан боғлиқ);

$H_{\text{ч.а.}}$ – чанг ажратгич-циклон ёки филтёрда йўқотилган босим, Па

$H_{\text{х.у.}}$ – боғловчи ҳавоўтказгич қувурида йўқотилган босим, ($H_{\text{х.у.}}=500\dots 1000\text{ Па}$ ҳавоўтказгич қувурининг узунлигидан боғлиқ);

Пневмотранспорт қурилмасига ҳавопурковчи машина танлашда ҳисобий йўқотилган босим аниқланади

$$H_x = H_{\text{н.к.}} + H_{\text{в.к.}} + H_{\text{х.о}} \quad (22)$$

Бу ерда: $H_{\text{х.о}}$ – тармоқда ҳисобга олинмаган йўқотилган босим (умумий йўқотилган босим $H_y \leq 6000\text{ Па}$ бўлган $H_{\text{х.о}}=800\text{ Па}$, $H_y > 6000\text{ Па}$ бўлганда $H_{\text{х.о}}=1500\text{ Па}$).

§5. Ҳавопурковчи машиналарни танлаш

Ҳавопурковчи машиналарни танлашда пневмотармоқнинг кўрсаткичлари ҳисобий ҳаво сарфи (Q_x) ва ҳисобий босим ($H_{\text{х.у.}}$) орқали ҳавопурковчи машинанинг тавсифномасидан танланади.

Ҳавопурковчи машинанинг ҳисобий босими қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{\text{х.у.}} = \frac{H_x}{1 - \frac{H_x}{101300}} \quad (23)$$

Бу ерда: H_x -пневмотранспорт қурилмасининг ҳисобий босими,Па;

Ҳавопурковчи машинанинг ҳисобий ҳаво сарфи Q_x қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_x = 1,05 (\sum Q_{\phi} + \sum \Delta Q_{\phi}) \quad (24)$$

Бу ерда: Q_{ϕ} - филтрга кирадиган ҳаво миқдори, м³/соат;

ΔQ_{ϕ} - филтрга қўшимча сўриладиган ҳаво миқдори, м³/соат.

Ҳавопурковчи машинанинг электродвигателининг қуввати қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$N_x = \frac{Q_x \cdot H_{x,y}}{3600 \cdot 1000 \cdot \eta_{x,n} \cdot \eta_y \cdot \eta_{pod}} \quad (25)$$

Бу ерда: $\eta_{x,n}$ - ҳавопурковчи машинанинг фойдали иш коэффициенти.

Машинанинг аэродинамик тавсифномасидан аниқланади;

η_y - узатманинг фойдали иш коэффициенти, ҳавопурковчи машина электродвигатели билан бир ўқда ишласа 1,0 га тенг, машина ўқи муфта орқали боғланса 0,98 га тенг, тасмали боғланишда ишласа 0,95 га тенг;

η_{pod} - подшипникларда йўқотилган энергияни ҳисобга олувчи коэффициент 0,98... 0,99 га тенг.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Пневмотранспорт қурилмаларини лойиҳалашда ва ҳисоблашда қайси асосий материаллар керак?
2. Пневмотранспорт қурилмаларини қандай кетма-кетликда лойиҳаланади?
3. Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблашда қандай мақсад ва бошланғич маълумотлар керак?
4. Пневмотранспорт қурилмаларида йўқотилган босим қайси қисмларда йўқотилган босимлар йиғиндисидан иборат?
5. Пневмотранспорт қурилмасининг вентиляция қисмида йўқотилган босим қайси қисмларда йўқотилган босимлар йиғиндисидан иборат?
6. Ҳаво ҳайдовчи машиналарни танлаш учун қайси ҳисоб кўрсаткичларидан фойдаланилади?
7. Пневмотранспорт қурилмалари учун маҳсулотажратгич қандай танланади?
8. Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблашни тартиби қандай?

Х БОБ. ЮҚОРИ КОНЦЕНТРАЦИЯЛИ АЭРОАРАЛАШМАЛАРНИ КЎЧИРУВЧИ ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА АЭРОҚУВУРЛАР

§1. Юқори концентрацияли аэроаралашмаларни кўчирувчи пневмотранспорт қурилмаларини белгиланиши ва аҳамияти

Майда дисперсли кукунсимон маҳсулотларни ҳаво ёрдамида кўчиришда (транспортировкалаш) аэрозолтранспортдан фойдаланилади. Аэрозолтранспортда маҳсулотни кўчиришда 1 кг ҳавода кукунсимон

маҳсулотнинг концентрацияси $\mu=50...200$ кг ни ташкил қилади. Бу ҳавода маҳсулотнинг юқори концентрациясини бўлишини таъминлайди.

Аэрозолтранспорт курилмаларида кукунсимон маҳсулотларни ҳаво билан тўйиниш хусусияти қўлланилган. Бундай кўчиришда маҳсулотларни вертикал ва горизонтал йўналишларида ҳоҳлаган масофага кўчириш мумкин.

Кукунсимон маҳсулотлар ҳаво билан тўйинтирилганда уларнинг физик хусусиятлари ўзгаради, яъни ички ишқаланиш коэффициентини ва ҳажмий массасини камайиши натижасида улар оқувчан бўлади ва кўчириш осонлашади.

Омихта ем заводларида қуйидаги оқимларда аэрозолтранспорт курилмалари қўлланилади:

- дон ва кунжарани майдалаш;
- кепакни тайёрлаш;
- компонентларни олдиндан аралаштириш;
- тайёр маҳсулотни кўчиришда.

Аэрозолтранспорт курилмаларининг қуйидаги афзалликлари мавжуд:

- курилма юқори унумдорликка эга;
- маҳсулотни кўчиришда жуда кам миқдорда ҳаво сарфланади. Бу курилмадаги маҳсулот ажратгич ва чанг тутгичларнинг ўлчамларини анча камайитириш имкониятини беради;
- 1 тонна маҳсулотни кўчиришда пневмотранспорт курилмасига нисбатан кам миқдорда энергия сарфланади;
- ишлатишда чидамли ва тежамли, уларга хизмат кўрсатиш оддий.

§2. Курилмалардаги шлюзли ва шнекли қабул қилгичларнинг ишлаш принциплари ва конструкцияларини тузилиши

Катта миқдордаги кукунсимон маҳсулотларни кам миқдорли ҳаво билан кўчириш учун катта босим талаб қилинади. Аэрозолтранспорт курилмаларида босимлар фарқини таъминлаш учун фақат ҳайдовчи аэрозолтранспорт курилмалари қўлланилади.

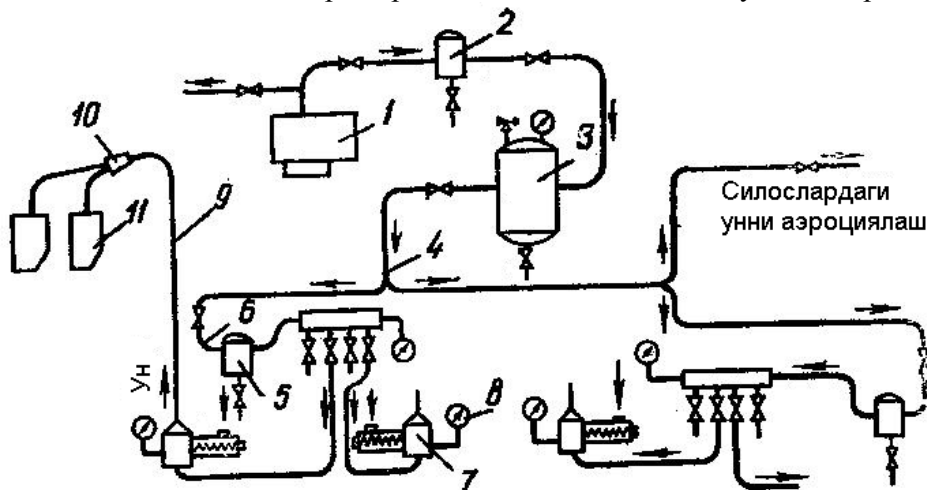
Ҳайдовчи аэрозолтранспорт курилмаларининг ишлаш кўрсаткичлари қуйидагича: қуввати 18...20 т/ соат; маҳсулот ўтказгич қувурининг баландлиги 40 метр; маҳсулотўтказгичнинг умумий узунлиги – 150 метргача; ҳаво оқимининг бошланғич тезлиги – 6...17 м/с.

Аэрозолтранспорт курилмалари (72-расм) асосан қуйидагилардан ташкил топган: 1-компрессор; 2- ҳавоўтказгичлар; 3-шнекли қабул қилгич; 4- маҳсулотўтказгичлар; 5- маҳсулотажратгич.

Аэрозолтранспорт курилмаларининг энг асосий қисмларидан бири- маҳсулот қабул қилувчи ускунадир. Уларга алоҳида талаблар ўрнатилган. Маҳсулот қабул қилувчи ускуналар қуйидагиларни таъминлаши керак:

- маҳсулотўтказгичга маҳсулотни бир меъёردа тушишини таъминлаш;

- маҳсулотни ҳаво билан тўлиқ тўйинтириш, натижада маҳсулот юқори оқувчанлик хусусиятига эга бўлади;
- маълум миқдордаги маҳсулотни кўчириш учун сарф қилинадиган электр энергиянинг қиймати кичик бўлиши керак.

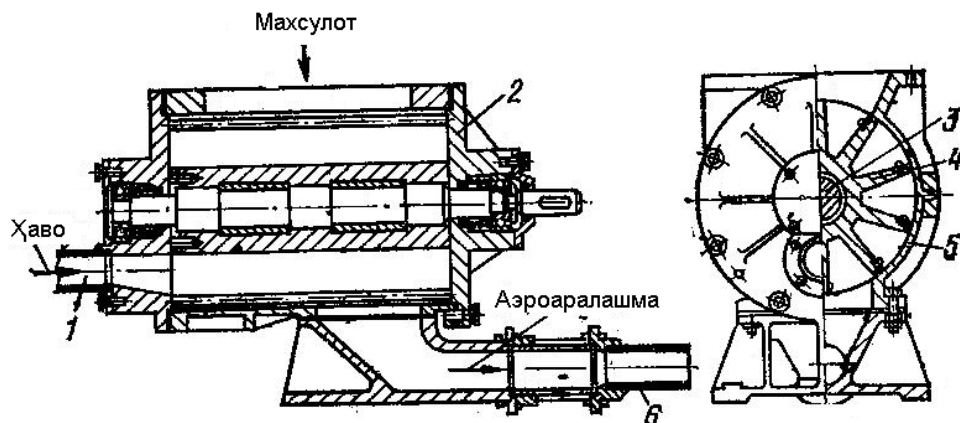


72-расм. Унни кўчириш учун аэрозолтранспорт қурилмасининг схемаси:
 1- компрессор; 2-, 5 – ҳаво-мой ажратгичлар; 3- қисилган ҳаво учун сизим;
 4- ҳавоўтказгич; 6- тақсимловчи ҳаво ўтказгич; 7- шнекли қабул қилгич;
 8- манометр; 9- маҳсулотўтказгич; 10- иккига тақсимловчи мослама; 11- ун учун бункерлар.

Аэрозолтранспорт қурилмалари учун маҳсулот қабул қилувчи ускуналарни ҳар хил турлари қўлланилади: шлюзли, винтли (шнекли) ва камерали.

Шлюзли маҳсулот қабул қилгичлар кам электроэнергия сарфи, катта бўлмаган ўлчамлари ва конструкциясини оддийлиги билан нисбатан бошқалардан фарқ қилади. Шлюзли маҳсулот қабул қилгичларнинг асосий камчилиги – корпус ва ротор орасидан ҳавони сизиб чиқиши. Бу ускунанинг энергия сарфини оширади.

Шлюзли маҳсулот қабул қилгич қуйидаги асосий элементлардан ташкил топган (73 – расм): горизонтал жойлашган чўянли цилиндрсимон корпус 5; айланадиган чўянли парракли ротор 4 пресслаб пўлат валга 3 ўрнатилган; қисилган ҳавони узатиш учун патрубк 1; аэроаралашмани чиқариш учун чиқарувчи патрубк 6. Маҳсулот қабул қилгич корпусининг юқоридаги тўлдирувчи тешигига маҳсулот тушади. Маҳсулот айланувчи роторнинг уяларини кетма-кет тўлдиради ва корпуснинг пастки қисмига ўтади. Қабул қилгичга патрубк 1 орқали кираётган ҳаво маҳсулотни тўйинтиради (аэроциялайди) ва уни маҳсулотўтказгич қувурига патрубк 6 орқали итариб чиқаради.



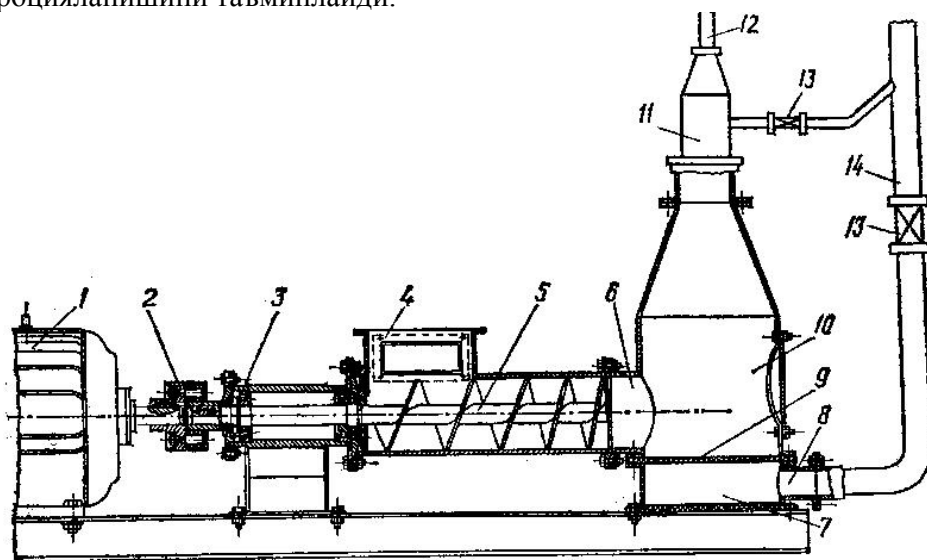
73-рasm. Шлюзли маҳсулот қабул қилувчи ускуна:

1- патрубкаи; 2- қопқоқ; 3- вал; 4- ротор; 5- корпус; 6- чиқарувчи патрубкаи.

Винтли маҳсулот қабул қилувчи ускуна (74- рasm) иккита асосий элементдан ташкил топган: шнек ва аэроциялаш камераси.

Маҳсулот винтли (шнекли) қабул қилувчи ускунанинг кириш патрубкасига 4 тушади ва шнек 5 орқали аэроциялаш камерасига 10 узатилади.

Қисилган ҳаво компрессордан ҳавоўтказгич қузури 14 билан аэроциялаш камерасининг пастки қисмига микроғовакли тўсиқ 9 орқали узатилади. Микроғовакли тўсиқдан ўтган ҳаво аэрокамеранинг кесими бўйича тенг меъёрада тақсимланади. Бу маҳсулотни яхши аэроцияланишини таъминлайди.



74-рasm. Шнекли маҳсулот қабул қилувчи ускуна:

1- электродвигател; 2- бирлаштирувчи муфта; 3- подшипник; 4- кириш патрубкеси; 5 – шнек; 6- патрубкаи; 7- аэроциялаш камерасининг пастки қисми; 8- ҳаво узатувчи патрубкаи; 9- микроғовакли тўсиқ; 10- аэроциялаш камерасининг устки қисми; 11- форсункаи; 12 – маҳсулотўтказгич; 13- жумрак; 14- ҳавоўтказгич.

§3. Аэроқувурларнинг белгиланиши, тузилиши ва ишлаш схемалари

Юқори концентрацияли пневмотранспорт қурилмаларига аэрогравитационли ва аэродинамикли транспорт қурилмалари ҳам киради.

Аэрозолтранспорт ва аэрогравитацион қурилмалари тегирмондаги унларни идишсиз сақлаш цехларига кўчиришда кенг қўлланилади.

Дон ва дон маҳсулотларини қайта ишлаш корхоналарида ун, манна ёрмаси, омихта ем, кепак ва донни кўчириш учун аэрогравитацион ва аэродинамик транспорт (аэроқувурлар) қурилмалари қўлланилади.

Замонавий аэроқувурларни икки турга бўлиш мумкин:

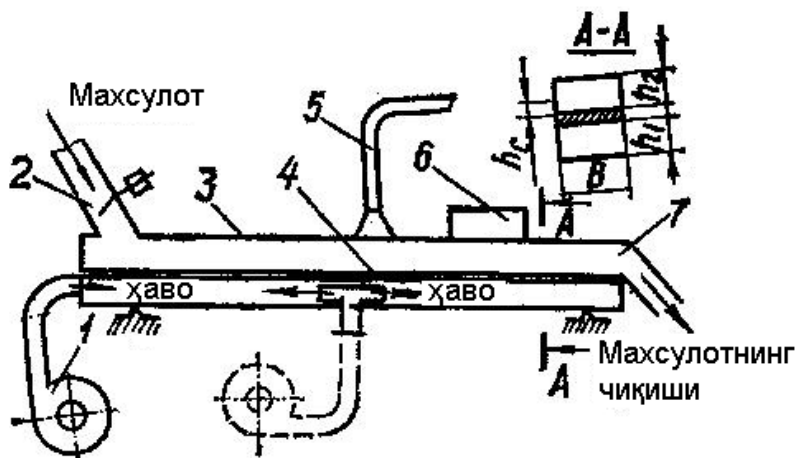
1. Аэрогравитационли – қувурда ҳавони тақсимловчи мослама (тўсиқ) сифатида керамикадан ёки матодан тайёрланган ҳаво ўтказувчи тўсиқлар қўлланилади;
2. Аэродинамикли – қувурда ҳавони тақсимловчи тўсиқ сифатида ҳаво оқимини маҳсулот қатламини ҳаракати томонига йўналтирувчи кабарик тешикли панжара қўлланилади.

Аэрогравитационли транспортларда (аэроқувурлар) ҳаво материалнинг (тўсиқлар) ғовакли тешикчаларидан майда оқимчалар бўлиб ўтади ва эгилган тўсиқнинг устидаги сочилувчан маҳсулот массасига киради. Натижада маҳсулот заррачалари орасидаги ички ишқаланиш кучи анча камаяди ва маҳсулот қатлами псевдосуюқлик хусусиятига эга бўлади.

Псевдожонлангирланган ёки қайнар қатламли сочилувчан маҳсулотларни тўсиқ устида ҳаракатланиши гравитацион кучлар таъсирида амалга оширилади.

Аэрогравитацион транспорт қурилмаларининг (аэроқувурлар) тузилиши 75-расмда келтирилган. Аэроқувур 3 (тўғри тўртбурчакли канал) баландлиги бўйича узунасига ҳавотақсимловчи микроғовакли тўсиқ 4 билан иккига юқори кўчирувчи ва пастки ҳавокелтирувчи қисмларга бўлинган. Маҳсулот патрубк 2 орқали аэроқувурнинг юқори қисмига тушади. Аэроқувурнинг пастки қисмига вентилятор 1 ёрдамида ҳаво юборилади. Микроғовакли тўсиқдан 4 ўтган капилляр-сочилувчан ҳаво кукунсимон ёки майда донсимон заррачалар орасида ҳаво қатламини ҳосил қилади. Натижада заррачалар орасидаги ишқаланиш кучини ва ёпишқоқлини камайтиради. Бундай шароитда маҳсулот 3...4⁰ бурчак остида жойлашган тўсиқ юзасидан суюқликдек оқа бошлайди.

Аэроқувурнинг унумдорлигини ошириш талаб қилинганда ва монтаж қилиш шароити бўлганда аэроқувур 5...8⁰ бурчак остида монтаж қилинади.



75-рasm. Аэрокувурнинг тузилиш схемаси:

1- вентилятор; 2- қабул қилувчи патрубкa; 3- аэpoкyвyр; 4- микpoгoвaкyли тyсик; 5- чанг xавoни сyрyвчи мoслaмa; 6- paмaли мaтoли филтp; 7- бyшaтyвчи патрубкa.

Аэpoкyвyрлардаги oртиқча xавo аэpoкyвyрнинг yқoри қисмида жoйлашган тeшик (paмaли мaтoли филтp) oрқaли чиқaриб yбoрилади. Аэpoкyвyрдаги чанг xавoўткaзгич oрқaли тoзaлoвчи филтpгa узaтилади.

Аэpoкyвyрларнинг сaмaрaдoрли ишлaши yчун унинг хaммa қисмларини гepмeтикyлигини тaъминлaш кepaк. Аэpoкyвyрнинг гepмeтикyлиги бyзилгaндa aэpoaрaлaшмaни (мaхcулoт вa xавo aрaлaшмaси) кўчириш тeзлиги кaмaяди. Нaтижaдa aэpoкyвyрнинг yнyмдoрлиги пaсaяди.

Тeгирмoнлардa унни кўчириш yчун yнyмдoрлиги 10, 15, 20, 25 вa 40 т/сoат бўлгaн aэpoкyвyрлар чиқaрилади. Унyмдoрлиги 40 т/сoат бўлгaн aэpoкyвyрнинг эгилыш бyрчaги 10^0 гa тeнг.

Аэpoкyвyрларнинг aвзaлликларини куйидaгилардaн ибoрaт:

- yклaш вa кўчириш ишларини тўлиқ мeхaнизaциялaш;
- кyрилмaнинг тузилиши oддий вa унгa хизмaт кўрсaтиш oсoн;
- мaхcулoтни мaйдaлoвчи вa ифлoслaнтирyвчи xapaкaтлaнaдигaн ишчи қисмларнинг йўқлиги;
- кўчирилaдигaн мaхcулoтнинг сифaтини яхшилaниши (мaхcулoтни xавo билaн coвyтилиши);
- yклaш вa бўшaтиш ишларини қисмaн ёки тўлиқ aвтoмaтлaштириш.

Ўз-ўзини тeкшириш yчун сaвoллaр

1. Yқoри кoнцeнтpaцияли aэpoaрaлaшмaни кўчиришдa қaнaкa пнeвoтpaнcпopт кyрилмaлaри қўллaнилaди?
2. Аэpoзoлтpaнcпopтнинг ишлaш пpинципи нимaлардaн ибoрaт?
3. Аэpoзoлтpaнcпopт кyрилмaсининг aсoсий элeмeнтлaригa нимaлар кapaди?

4. Пневмотранспорт қурилмаларининг қабул қилувчи ускуналарига асосан қанақа талаблар қўйилади?
5. Аэроқувурларнинг аҳамияти ва ишлаш принциплари нималардан иборат?
6. Ун ва донни кўчиришда қўлланиладиган аэроқувурларнинг афзалликлари нималардан иборат?

ХІ БОБ. ВЕНТИЛЯЦИЯ ВА ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИНИ СИНОВДАН ЎТКАЗИШ, СОЗЛАШ ВА УЛАРГА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ.

§1. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказишни таъкил қилиш

Вентиляция ва пневмотранспорт тармоқларини самарасиз ишлашига қуйидагилар сабаб бўлиши мумкин:

- тармоқларни нотўғри лойиҳалаш;
- тармоқларни монтаж қилиш ишларини қониқарсиз бажариш ёки лойиҳада белгиланган ишларни озгина чекинишлар билан бажариш;
- ишлаб турган қурилмаларни нотўғри эксплуатация қилиш.

Агар вентиляция ва пневмотранспорт қурилмалари тўғри лойиҳаланган бўлса, тўғри монтаж қилинган ва ишлатишдан олдин созланган бўлса ҳам қониқарсиз эксплуатация қилиш натижасида паст самарадорлик билан ишлайди.

Вентиляция ва пневмотранспорт қурилмаларининг ҳолати ва самарадорли ишлашини уларни тўғри созланганлигини синовдан ўтказиш асосида аниқлаш мумкин. Қурилмаларни созлашда ҳавоўтказгичлар, маҳсулотўтказгичлар, маҳсулотажратгичлар ва чангтозалагичлар герметик бўлиши ва лойиҳанинг ҳисобий натижалари ҳақиқий натижаларга мос келиши керак.

Қурилмаларни ишлашини синовдан ўтказиш икки хил бўлади: қабул қилувчи ва назорат синовлари.

Янги қурилган ва реконструкция қилинган қурилмаларни қабул қилишда ва эксплуатация қилишга топширишда қабул қилувчи синовлар ўтказилади.

Ишлайдиган вентиляция ва пневмотранспорт қурилмаларини ишлатиш давридаги узлукли текширишларда, созлашда ва паспортлашда назорат синовлари ўтказилади.

Вентиляция ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказиш ўрнатилган ускуналарни кўриб чиқишдан ва лойиҳага, ҳисобларга ва лойиҳадан келишилган чекинишларга мос келишини текширишдан бошланади.

Вентиляция курилмаларини кўриб чиқиш учун қуйидагилар аниқланади:

- герметикловчи ускуналарнинг конструкцияларини ва сўрувчи патрубкарларни, ҳавоўтказгичларнинг трассасини ва кўндаланг кесим юзасининг ўлчамларини лойиҳага мослиги;
- чанг ажратгичлар ва вентиляторларнинг турлари бўйича ўлчамлари;
- ускуналарни ўрнатиш сифати ва ишлатишга тайёрлиги;
- аэродинамик ўлчовлар учун ҳавоўтказгичларда тешикларни ёпқичи билан мавжудлиги.

Пневмотранспорт курилмаларини кўриб чиқиш учун уларни лойиҳага мослиги аниқланади: ҳавоҳайдовчи машиналарнинг турлари; чанг ажратгичлар (филтр ва батареяли циклонлар), пневмосепараторлар ва маҳсулотажратгичлар, шлюзли тўсиқлар, қабул қилувчи ва бошқа ускуналарнинг турлари бўйича ўлчамларига мослиги аниқланади. Худди шундай маҳсулотўтказгич қувурининг ички диаметри, ҳавоўтказгичларнинг ва коллектор қисмларининг диаметрини ҳисобий диаметрларига мослиги аниқланади. Пневмотранспорт тармоқларининг трассаларида қуйидагилар текширилади: маҳсулотўтказгичнинг узунлиги, пневмоқурилма участкаларининг ўзаро ва асосий элементлар билан туташishi; маҳсулотажратгичда, маҳсулотўтказгичларда, коллекторларда ва ҳавоўтказгичларда аэродинамик ўлчовларни амалга ошириш учун штуцерлар ва ёпқичли тешикларни мавжудлиги текширилади.

Вентиляция ва пневмотранспорт курилмаларини кўриб чиқишда аниқланган камчиликлар маҳсус ҳужжатга белгиланади. Бу камчиликларни бартараф этиш учун иш ҳажми, ижрочи ва ишни бажариш муддати белгиланади.

Ишлайдиган аспирация курилмаларида қуйидагилар текширилади:

- вентиляторнинг ишлаши (ишчи ғилдиракнинг айланиш йўналиши, тақиллаш ва вибрацияларни мавжудлиги, подшипникларни қизиши);
- филтрларнинг ишлаши (валларни айланиши, енгларни узлукли силкитиш механизмини ишлаши);
- ҳавоўтказгичлар ва чангажратгичларнинг ҳамма туташish жойларини герметиклиги ва уларда қўшимча ҳаво сўрилиши.

Аспирация курилмаларидаги аниқланган камчиликлар бартараф этилгандан кейингина синов ўтказилади.

Вентиляция курилмаларини синовдан ўтказганда қуйидагилар аниқланади:

- аспирация қилинадиган ускунада, аспирация тармоғида ва унинг алоҳида участкаларида йўқотилган босимни;
- аспирация тармоғининг алоҳида участкаларида ҳавонинг тезлигини;
- тармоқда ва алоҳида участкаларда ҳаво оқимининг тарқалишини;

- аспирация тармоғида қўшимча сўриладиган ёки зич қисилмаган қисмларида йўқотиладиган ҳаво сарфини;
- чанг ажратгичлар ва маҳсулотажратгичларнинг ишлаш режимларини (юкламаси, тозалаш самарадорлиги, қаршилиги);
- вентиляторнинг ишлаш режимларини (босимини, қўчириладиган ҳаво ҳажмини), вентилятор электродвигателининг қувватини;
- филтрлар ва кондиционерларнинг ишлаш тавсифини;
- ҳаво ўтказгичлардаги, ишчи бинодаги ва атмосферага ташланадиган ҳавонинг ҳолатини (температураси, намлиги, чангнинг миқдори);
- вентиляция қурилмасининг ишлатилиши билан боғлиқ бўлган технологик кўрсаткичларни.

Пневмотранспорт қурилмаларида қуйидагилар бажарилади:

- ускуналар бўш (юкламасиз) ишлатилганда текшириш;
- пневмотранспорт қурилмаларини тоза ҳаво билан ишлатганда синовдан ўтказиш;
- корхонани тўлиқ ишга туширишдан олдин пневмотранспорт қурилмаларини ҳисобий юклама кўрсаткичларига яқин бўлган юклама билан ишлашини текшириш.

Пневмотранспорт қурилмалари бўш (юкламасиз) ишлатилганда қуйидагилар текширилади: шлюзли тўсиқларнинг валларини айланиш частотаси ва шовқинсиз текис ишлаши; шлюзли тўсиқларни тўғри ўрнатилиши; маҳсулотажратгичларда ҳаво сарфини индикаторли дросселли созловчи клапанларини меъёردа ишлаши; пневмосепараторларнинг созловчи тўсиқларини узатмалари; батареяли циклонларни вертикал ўрнатилганлиги; сўрувчи филтрларнинг матоли енглари нотекис тортилгани; ҳаво ҳайдовчи машиналарни амортизаторларда тўғри ўрнатилганлиги.

§2. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини текшириш учун асбоб ва ускуналар

Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказиш ва созлашда ҳавонинг қуйидаги кўрсаткичларини аниқлашда назорат-ўлчов асбоблари ва аппаратлари қўлланилади: босимини, тезлигини, температурасини, намлигини ва чангсимонлигини.

Аспирация ва пневмотранспорт тармоғидаги ҳавоўтказгичларда ортикча босимни ўлчаш учун микроанометрлар қўлланилади.

Одий U қиёфали суюқликли микроанометр. Микроанометр диаметри 6...8 мм бўлган, қайириб U қиёфага келтирилган шиша найчадан тузилган. Найчаларнинг учлари очик бўлиб, резин найча кийгизиш учун учлик қилинган. U қиёфали микроанометрлар суюқлик (асосан сув ёки спирт) билан тўлдирилади.

Ҳаво ўтказгичлардаги ҳаво босими U- қиёфадаги микроанометр билан ўлчанганда қуйидаги формула орқали ортиқча босим ҳисобланади:

$$H_c = h \cdot \rho_c \cdot g$$

Бу ерда: h – микроанометр устунидagi суюқликнинг баландлиги, мм;
 ρ_c - суюқликнинг зичлиги, г/см³.
 g - эркин тушиш тезланиши, м/с²;

U- қиёфадаги микроанометрнинг тузилиши жуда оддий бўлиб, қуйидаги камчиликларга эга:

1. Ҳавоўтказгичдаги ҳаво оқимининг босим миқдори 200 Па дан камроқ бўлганда, босим ўлчови аниқлиги кичкина бўлади,

2. Микроанометр найчасидаги h баландликдаги суюқликнинг миқдорини ҳисоблашнинг ноқулайлиги, яъни бунинг учун найча шкаласидаги нолдан пастда ва юқорида бўлган кўрсаткичлар йиғиндисини олиш керак.

Идишсимон микроанометрлар. Идишсимон микроанометрларда икки найчали микроанометрнинг бир найчаси идиш билан алмаштирилган, унинг горизонтал қирқим юзаси найча қирқим юзасидан 200-700 баробар катта. Шунинг учун ўлчов идишдаги суюқликнинг сатҳини камайишига қарамасдан найчадаги суюқлик сатҳини баландлиги орқали ўлчанади.

Идишсимон микроанометрларнинг камчилиги ҳам худди икки найчали микроанометрнинг камчилигига ўхшашдир, яъни 200 Па дан кам бўлган босимларни кичкина аниқликда ўлчайди.

Кичкина босимларни жуда аниқ ўлчаш учун қия найчали идишсимон микроанометрлар ва найчаси ўзгарувчан бурчакка эга бўлган ММН маркали микроанометрлар ишлатилади (15-расм).

ММН маркали микроанометрлар учун қуйидаги тенглама ишлатилади:

$$\pm H = h \cdot g \cdot K, \quad (\text{Па})$$

Бу ерда: K - микроанометр коэффиценти;

$$K = \sin \alpha \cdot \rho_c$$

ρ_c – суюқликнинг зичлиги, г/см³.

Пневмометрик найча. Ҳавоўтказгичдаги ҳаво оқимининг босимини қабул қилиб олиш учун пневмометрик найча ишлатилади.

Пневмометрик найча ҳавоўтказгичнинг берилган жойидаги тешик ичига тикилади ва ўша жойдаги босим қабул қилиб олинади. Пневмометрик найча орқали қабул қилинган босим резин ичак ёрдамида микроанометрга узатилади. Микроанометрдаги босим кўрсаткичи ўлчаб олинади.

Пневмометрик найчани ҳавоўтказгичнинг ичига ўрнатиш схемаси 18-расмда кўрсатилган.

Пневмометрик найчанинг тузилиши 17-расмда кўрсатилган.

Вентиляция курилмаларининг ҳавоўтказгичларида ҳавонинг босимини ўлчашда пневмометрик найча ҳавоўтказгичга перпендикуляр ўрнатилган бўлиши керак (18-расм). Бунда пневмометрик найчанинг эгилган яримсферик бош қисми ҳавонинг йўналишига қарама-қарши ўрнатилиши керак.

Ҳавонинг тезлигини анемометрлар билан ўлчаш. Анемометрлар очик ҳаво оқимлари тезлигини ўлчашга асосланган. Ишлаш принципига кўра анемометрлар механик, электрик ва индукцион турда бўлади.

Механик анемометрларга қанотчали ва ликобчали анемометрлар кирази. Қанотчали анемометрлар 0,1 дан 5 м/с гача бўлган кичик тезликларни ўлчашга мўлжалланган. Ликобчали анемометрлар 0,5 дан 50 м/с гача бўлган тезликларни ўлчашга мўлжалланган. (20-расм).

Ҳавонинг тезлигини механик анемометрлар билан ўлчаганда қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V = K \frac{l_d - l_o}{t};$$

Бу ерда: K – асбоб паспортига кўра аниқланадиган тузатувчи коэффициент;

l_o ва l_d - шкаланинг бошланғич ва охири кўрсаткичлари;

t – ўлчаш вақти (сек); $t=60$ сек

Индукцион анемометрлар ишлаши электормангнит индукцияси қондасига асосланган. Индукцион анемометрларнинг камчилиги улар ўлчамларининг катталиги ва ҳаво ўтгазгичларда ҳавонинг тезлигини ўлчашни қийинлиги ҳисобланади (21-расм).

Ҳавонинг тезлигини динамик босим орқали ўлчаш. Ҳавоўтказгич қувири кўндаланг кесимининг исталган нуқтасидаги ҳавонинг тезлиги V (м/с) динамик босимга кўра қуйидаги формула билан аниқланади:

$$V = \sqrt{\frac{2 H_d}{\rho}}$$

Стандарт ҳаво учун $\rho=1,2$ кг/м³ га тенг. У ҳолда $V=1,29 \sqrt{H_d}$

Бу ерда: H_d - динамик босим, Па.

Микроанометр ва пневмометрик найча ёрдамида ҳавоўтказгичдаги умумий ва статик босимлар ўлчанади ва қуйидаги формула билан динамик босим ҳисобланади:

$$H_d = H_y - H_c$$

Бу ерда: H_y – ортиқча умумий босим;

H_c – ортиқча статик босим.

Ҳаводаги чангнинг миқдорини аниқлаш. Чанг ҳавони тўлиқ тадқиқ қилинганда ундаги чангнинг миқдори ва тавсифи (фракцион таркиби, нимадан ҳосил бўлгани ва кимёвий таркиби, зичлиги ва бошқалар) аниқланади.

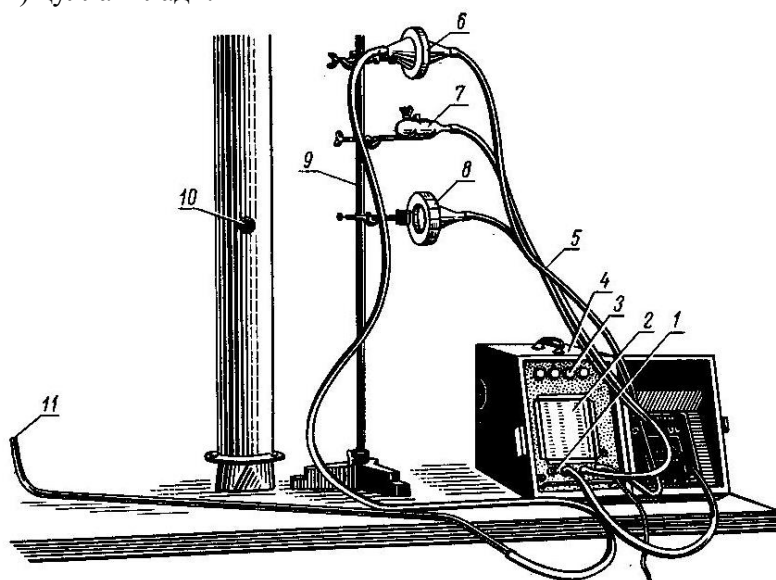
Чанг ҳавони ҳар томонлама тадқиқотини корхонанинг санитар-гигиеник шароитини текширувчи маҳсус ташкилотлар ўтказади.

Донни қайта ишлаш корхонаси ва заводлардаги ишчи биноларда ва ҳавоўтказгичларда чангнинг массали миқдорини техник ходимлари аниқлайди.

Ҳаводаги чангнинг миқдорини аниқлашнинг куйидаги усуллари мавжуд: оғирлигини аниқлаш, миқдорий, фотометрик, электростатик, акустик (ултратовушли).

Ҳаводаги чангнинг миқдорини аниқлашни ҳамма усулларида энг кўп тарқалгани чангнинг оғирлигини аниқлаш усули. Бу усул юқори ишончлиги ва оддийлиги билан бошқа усуллардан фарқ қилади.

Чангнинг оғирлигини аниқлаш усули чанг ҳавони филтрдан ўтказишга асосланган бўлиб, бунда чангни ушлаб қолиш коэффиценти жуда юқори (100 % га яқин) бўлади. Филтр аналитик тарозиларда чанг ҳавони ўтказишдан олдин ва кейин ўлчанади. Филтрнинг массаларини фарқи билан чангнинг миқдори аниқланади. Бу усул учун махсус қурилма (76- расм) қўлланилади.



76-расм. Ҳаво чангланганлигини аниқлашда лаборатория қурилмасининг умумий кўриниши:

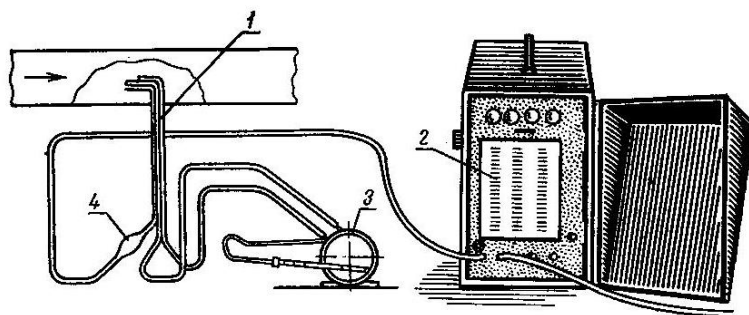
1-штуцер, 2-ротаметр, 3-ҳаво сарфини бошқарувчи, 4-ротацион ҳавопуфлагич, 5-резина трубка, 6-ҳавоўтказгичдаги чангланган ҳавони аниқлаш учун комбинациялашган патрон, 7-пахта филтрли шиша трубка (аллонж), 8-хонадаги ҳаво чангланганлигини аниқлаш учун АФА-ВП филтрли патрон, 9- штатив, 10-ўлчаишга мўлжалланган тешикли ҳавоўтказгич, 11-чангйиғувчи найча.

Қурилманинг чанг йиғувчи патронида 8 махсус синтетик материалдан тайёрланган филтр ўрнатилган. Баъзан патрон ўрнига чангни йиғувчи пахта филтрли шиша найча 7 (аллонж деб аталади) ҳам қўлланади. Аллонж узунлиги 100мм диаметри 20...25 мм бўлган шиша патрондир. Хонадаги чанг ҳавони сўриб олиш учун аллонжнинг диаметри 8...10 мм бўлади.

Ҳавоўтказгичдан чанг ҳаво намуналарини олиш учун чанг йиғувчи найча 11 қўлланилади. Уни ҳавоўтказгичнинг 10 тешикчасига пневмометрик найчани ўрнатгандай ўрнатилади.

Чанг йиғувчи найчани 11 резин найча билан патронга 6 ёки аллонжга 7 уланади.

Ҳавоўтказгичлардаги ҳавонинг таркибидаги чанг миқдорини аниқлаш усули 77-расмда келтирилган.



77-расм. Ҳавоўтказгичдаги чангланган ҳавони аниқлаш учун қурилма:
1-чанг йиғувчи комбинацияланган найча, 2-ротамерли ротацион ҳавопуфлагич, 3-ЦАГИ микроанометри, 4-АФА-ВП фильтрли комбинацияланган патрон.

Ҳаво ўтказгичда ҳавонинг чангланганлигини аниқлаш учун қурилмада (77-расм) мукамаллаштирилган чанг йиғувчи пневмометрик найча 1 қўлланилган. Бу пневмометрик найча бир вақтнинг ўзида мукамаллаштирилган патрон 4 орқали чанг намунасини олади ва микроанометр 3 билан динамик босимни ҳам ўлчайди.

Ҳавонинг чангланганлиги (мг/м^3) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\alpha = \frac{1000 (A_2 - A_1)}{Q \cdot t}$$

Бу ерда: A_1 – филтр ёки аллонжнинг намуна олгунча бўлган массаси, мг;

A_2 – филтр ёки аллонжнинг намуна олгандан кейинги массаси, мг;

Q – филтр ёки аллонждан ўтган ҳавонинг сарфи, л/мин (реометр шкаласининг кўрсаткичи бўйича қабул қилинади);

t – филтр ёки аллонждан ўтган ҳавонинг вақти, мин.

§3. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини созлаш ва уларга хизмат кўрсатиш

Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларининг ишлаш самарадорлиги тармоқларни тўғри компоновка қилинганидан ва тўғри ҳисобланганидан, ускуналарни тўғри ўрнатилишидан, ҳавоўтказгичларни чанг ажратгичларни ва ҳамма аспирация қилинадиган ускуналарни тўлиқ герметиклигидан, ҳамда уларга малакали хизмат кўрсатишдан (эксплуатация қилиш) боғлиқ бўлади. Тўғри лойиҳаланган ва ўрнатиш

қурилмалар маълум вақтдан кейин агар улар тўғри ишлатилмаса қоникарсиз ҳолатда бўлади.

Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини тўғри ишлатиш учун қуйидагиларни бажариш керак:

- ҳар куни ускуналарнинг ишлашини кузатиш;
- ўз вақтида уларни таъмирлаш;
- техника ҳавфсизлигини ва ёнғинга қарши тадбирларни таъминловчи ҳамма қоидаларни бажариш.

Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини ишлатиш даврида кўпинча қуйидаги носозликлар учрайди:

- жиҳозлар ва қабул қилувчи ускуналардан сўриб олинadиган ҳаво миқдорини белгиланган ҳаво сарфларига мос келмаслиги, бу жиҳозларни технологик самарадорли ишлашини ёмонлаштиради;
- тармокни герметик бўлмаслиги, ташқаридан кўп миқдорда қўшимча ҳаво сўрилишига олиб келади. Бу фойдали ҳаво сарфининг миқдорини ва тармоқ участкалардаги ҳаво оқимининг тезлигини камайтиради, ҳавоўтказгичларнинг ички юзаларида чангни ўтириб қолишини кўпайтиради;
- технологик ва транспорт жиҳозларини, вентиляция ускуналарини бузилиши.

Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини нормал ишлаши учун носозликлар бўлганда вентиляция системаларини автоматик тўхташини таъминлаш керак. Бунда бу қурилмаларни самарали ва ишончли ишлаши таъминланади. Масалан: норияларда маҳсулот тўлиб кетса, бунда аспирация қурилмаларида автоматик тўхтатиш ускуналари бузилган ёки бўлмаса ҳавоўтказгич ва чанг ажратгичларга хом ашё ёки тайёр маҳсулот ҳаво билан сўрилади.

Аспирация ва пневмотранспорт жиҳозларига хизмат кўрсатиш.

Аспирация қурилмалари ишончли ишлаши учун машина корпусларини ёки махсус мосламаларни (кўриш тешикчалари, деразачалар ва эшикчалар) герметиклигини таъминлаш керак. Машина ёки ускуна каналларида ҳавони узатилишини ва тарқалишини созловчи клапанлар ва тўсиқлар системасининг тўғри ишлашини доимо кузатиб туриш керак. Аспирация каналларини ва чўктириш камераларини чанг билан ифлосланишига йўл қўймаслик керак.

Пневмотраспорт қурилмаларига хизмат кўрсатишда қуйидагиларни бажариш керак:

- пневмотранспорт қурилмаларига бир меъёрда маҳсулот тушаётганини систематик равишда кузатиш;
- пневмотранспорт қурилмасига ҳавони керакли миқдорда (ҳисобий миқдорда) киришини таъминлаш;
- маҳсулотажратгичдан маҳсулотни узлуксиз чиқишини систематик равишда кузатиш (шлюзли тўсиқдан олдин ўрнатилган кўриш деразасидан).

Ҳавоўтказгичлар ва маҳсулотўтказгичларга хизмат кўрсатиш.

Ҳавоўтказгичларни нормал ҳолатини таъминлаш учун ҳавони кўшимча сўрилишини ёки чиқишини йўқотиш керак, ўтказгичларда чангни ўтириб қолишини олдини олиш керак ва ортиқча шаклли деталларни камайтириш керак. Ўтказгичларни туташган жойларини герметик бўлишини таъминлаш керак.

Пневмотранспорт тармоқлари учун ички юзаси силлиқланган маҳсулотўтказгич қувурларини қўллаш керак.

Ҳавоўтказгич қувурларида конденсат (сув томчилари) ҳосил бўлганда катта миқдорда иссиқлик ва намлик чиқарадиган машиналарнинг ҳақиқий ҳаво сарфини нормадаги сарфига мос келиши текширилади. Ҳавоўтказгич ўтган хонанинг ҳароратини пасайиши ҳам намликни конденсацияланишига олиб келади. Агар хонанинг ҳароратини керакли меъёردа сақлашни иложи бўлмаса, шу участкадаги ҳавоўтказгични иссиқ изоляцияловчи материал (минерал пахта) билан ўраб қўйилади. Ҳавоўтказгичларни системали равишда чангдан тозалаш керак, бу дон захиралари зараркундаларига қарши курашишда катта аҳамиятга эгадир.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини нима мақсадда синовдан ўтказилади?
2. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказиш ишлари қайси кетма-кетликда ўтказилади?
3. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказганда қайси ишчи кўрсаткичлари аниқланади?
4. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказишда қанақа назорат-ўлчов асбоблари қўлланилади?
5. Пневмометрик найча қандай тузилган?
6. Ҳавонинг таркибидаги чанг миқдори қандай усуллар билан аниқланади?
7. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини самарадорли ишлаши қанақа сабабларга боғлиқ?
8. Чангажратгичлар, маҳсулотажратгичлар ва шлюзли тўсиқларни нормал ишлаши учун нималарни таъминлаш керак?
9. Пневмотранспорт қурилмаларига хизмат кўрсатишни алоҳидалиги нималардан иборат?

ХII БОБ. ТАЖРИБА ВА АМАЛИЙ ИШЛАР УЧУН УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

§ 1. Умумий услубий кўрсатма

Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказишда бажариладиган тажриба ва амалий ишлари учун ҳар бир коллежда “Лаборатория аспирация қурилмаси ва ишлайдиган вертикал жойлашган пневмотранспорт қурилмаси” стендлари, ҳамда ўлчов асбоблари ва аппаратлари бўлиши шарт. Қурилмаларнинг тармоқларини узунлиги, алоҳида участкаларининг ўлчамлари ва умумий кўриниши бу қурилмаларни жойлаштириладиган ҳар бир хонанинг ўлчамларидан боғлиқ бўлади.

Аспирация қурилмаларини синовдан ўтказиш учун бажариладиган амалий-тажриба ишларига қуйидагилар киради:

- ҳароратни 50 ва 100⁰ С гача кўрсатадиган термометрлар;
- психрометрлар;
- барометр;
- микроанометрлар;
- резин шлангли пневмометрик найча;
- метал линейка;
- тахометр;
- секундомер.

Ҳар бир амалий- тажриба ишларининг туридан боғлиқ ҳолда керакли назорат-ўлчов асбоб ва аппаратлари қўлланилади.

§ 2. Амалий ва тажриба ишларини бажариш учун алоҳида услубий кўрсатмалар

№ 1-амалий иш. Ҳавоўтказгичнинг ҳаво сарфини ва ҳаво оқимининг ҳаракат тезлигини номограмма ва ҳисоб жадваллари орқали аниқлаш.

Ишнинг мақсади: Аспирация қурилмаларини синовдан ўтказишда ва тадқиқ қилганда ҳавоўтказгичлардаги ҳавонинг тезлигини ва ҳаво сарфини ўлчашни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Аспирация қурилмасининг ҳавоўтказгичи ёнида микроанометр ўрнатилади ва унинг герметиклиги текширилади. Босимни ўлчаш учун ҳавоўтказгичнинг қирқимлари танланади ва шу қирқимларда ҳавоўтказгичнинг ҳақиқий диаметри ўлчаб аниқланади. Агар ҳавоўтказгичнинг ўлчаб аниқланган диаметрлари стандарт диаметрларнинг ўлчамларига мос келмаса номограммдан (19-илова) ёки 17- иловадан ҳавоўтказгичнинг кўндаланг қирқим юзаси S аниқланади. Ҳавоўтказгичнинг ички деворидан ўлчов нукталаригача бўлган масофада 18-иловадан топилади ва 12-жадвалга ёзиб қўйилади. Бу ўлчов нукталарининг масофаси бўйича ҳавоўтказгичдаги босимни ўлчаш учун ММН маркали микроанометр қўлланилади умумий ва статик босимлар

ўлчанади. Умумий (H_y) ва статик (H_c) босимлар фарқи билан қуйидаги формуладан динамик босим аниқланади:

$$H_d = \pm H_y - (\pm H_c)$$

Ўртача динамик босим ($H_{d \text{ ўр}}$) орқали номограммадан (19-илова) ёки 17-иловадан ҳавонинг ўртача тезлиги аниқланади.

Ҳавонинг тезлигини қуйидаги формула орқали ҳам аниқлаш мумкин.

$$V = 1,29 \sqrt{H_{d \text{ ўр}}}$$

Ҳавоўтказгичнинг аниқланган диаметри ва ҳавонинг тезлигини қийматлари орқали номограммадан (19-илова) ёки 17-иловадан ҳаво сарфи аниқланади. Ҳаво сарфини ($\text{м}^3/\text{с}$) қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин

$$Q = 3600 \cdot F \cdot V_{\text{ўр}}$$

Бу ерда: F – ҳавоўтказгич кесимининг юзаси, м^2

$V_{\text{ўр}}$ – ҳавонинг ўртача тезлиги, $\text{м}/\text{с}$.

Ўлчов ва ҳисобий натижалар 12-жадвалга ёзиб қўйилади.

12-жадвал

Ўлчов ва ҳисобий натижалар

Ўлчов нукталари	Ҳавоўтказгич деворидан ўлчов нукталарига бўлган масофа, мм	Ҳавоўтказгичнинг диаметри, мм	Ортиқча босим, Па				Ҳавонинг тезлиги V , м/с	Ҳаво Сарфи Q , $\text{м}^3/\text{с}$
			Микро-манометр кўрсаткичи l_y , мм	Умумий босим $\pm H_y$	Микро-манометр кўрсаткичи l_c , мм	Статик босим, $\pm H_c$		
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Ҳавонинг тезлигини қайси усуллар ва асбоблар билан аниқлаш мумкин?
2. Ҳавонинг тезлигини ўлчаш учун қандай ҳолатларда анемометрлар қўлланади?
3. Ҳавоўтказгичнинг ичидаги ҳавонинг тезлиги қайси усуллар билан аниқланади?
4. Ҳавоўтказгичнинг ичидаги ҳавонинг ўртача тезлиги ва ҳаво сарфи қайси формулалар билан ҳисобланади?
5. Ҳавоўтказгичнинг ичидаги ҳавонинг ўртача динамик босими қайси формула билан ҳисобланади?

№2-амалий иш. Ҳавоўтказгичнинг стандарт диаметрларини ҳаво сарфи орқали номограммадан аниқлаш

Ишнинг мақсади: Аспирация қурилмаларининг ҳавоўтказгичлари диаметрини ҳаво сарфидан боғлиқ ҳолда тўғри танланганлиги аниқлаш.

Ишни бажариш тартиби. Аспирация қурилмасининг герметиклиги текширилади. Аспирация қурилмасининг ҳар бир ҳавоўтказгичларини ҳақиқий диаметрлари ўлчаб аниқланади. Аспирация тармоғининг ҳар бир участкасидаги аспирация қилинган машинанинг ҳаво сарфи 10- иловадан аниқланади. Агар машина ёки ускунанинг маркаси аниқ бўлмаса, ҳаво ўтказгичдаги ҳаво сарфи ҳавонинг ўртача тезлигини топиш усули билан аниқланади. Ҳавоўтказгичнинг ичидаги ҳавонинг динамик босими микроманометр ёрдамида ўлчаб топилади. Аспирация тармоғининг белгиланган участкаларидаги ҳавоўтказгичларда аниқланган ҳаво сарфи, динамик босим ёки ҳавонинг тезлиги орқали номограммадан (19- илова) ҳавоўтказгичнинг стандарт диаметри аниқланади. Ҳавоўтказгичнинг ҳақиқий диаметри аниқланган стандарт диаметрига мос келиши ёки мос келмаслиги текширилади. Аниқланган ҳамма ўлчов ва ҳисобий натижалар 13- жадвалга ёзиб қўйилади.

13-жадвал

Ўлчов ва ҳисобий натижалар

Тармоқ- участкалари- нинг номери	Ҳавонинг тезлиги $V, \text{м/с}$	Ҳавонинг сарфи $Q, \text{м}^3/\text{с}$	Динамик босим $H_d, \text{Па}$	Ҳавоўтказгичнинг диаметри, мм	
				ҳақиқий	стандарт
1					
2					
3					
4					

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Ҳавоўтказгичнинг диаметри қандай танланади?
2. Аспирация тармоғидаги ҳавоўтказгичларнинг ҳақиқий диаметри ҳисобий диаметридан кичик ёки катта бўлса ҳавоўтказгичдаги ҳавонинг тезлиги қандай ўзгаради?
3. Ҳавоўтказгичдаги ҳаво сарфининг ошишига нималар сабаб бўлади?
4. Аспирация тармоғидаги ҳавоўтказгичнинг ички диаметри қайси шароитда кичкина бўла бошлайди?

№3-амалий иш. Аспирация қурилмалари учун циклонлар танлаш.

Уларнинг қаршилиқ босими ва самарадорлигини аниқлаш.

Ишнинг мақсади. Аспирация қурилмалари тармоғидаги ҳаво сарфи орқали самарадорли чанг ажратгичларни (циклонни) танлашни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби.

Аспирация тармоғининг умумий ҳаво сарфи ва ҳавоўтказгичлардаги қўшимча сўриладиган 5% ҳаво сарфини ҳисобга олиб чанг тозалагич танланади ва унинг қаршилиги аниқланади.

Танланган аспирация тармоқларнинг хилига ва чангнинг тавсифига қараб, чанг тозалагич танланади. Мисол: Элеватордаги аспирация тармоқлари ҳавони ташқарига ташлайди, шунинг учун ишлатишда оддий ва мустаҳкам БЦШ, УЦ маркали циклонлар қўлланилади. Ҳавони юқори самарадорликда тозалаш учун циклонлар ўрнига сўрувчи филтрлар қўлланилади ёки циклонлардан кейин ҳаво яна бир марта филтрларда тозаланади.

Тармоқда циклонлар қуйидагича танланади:

Аспирация тармоғининг ҳаво сарфи миқдори (ўқитувчи томонидан берилади) асосида 2...6- иловадан диаметри кичик бўлган циклон танлаб олинади ва унинг ташқи ўлчамлари ёзиб қўйилади. Циклоннинг кириш тешигининг юзаси аниқланади ва қуйидаги формула орқали ҳавонинг кириш тезлиги ҳисобланади.

$$V_k = Q/3600 \cdot S, \quad \text{м/с}$$

Бу ерда: Q – аспирация тармоғидаги ҳаво сарфи, м³/соат;

S – циклонга ҳаво кирадиган тешикнинг юзаси, м².

Циклонга ҳаво кириш тешигининг ўлчамлари 2...6 иловалардан аниқланади.

Циклонга кириш тешигининг юзаси қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$S = A \cdot B$$

Топилган тезлик оптимал тезлик билан солиштириб текширилади (1-илова). Агар ҳисоб тезлиги оптимал тезликка яқин бўлса, циклон тўғри танланган.

Циклоннинг қаршилик босими қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$H_{\eta} = \zeta_{\eta} \frac{1,2 \cdot V_k^2}{2}; \quad \text{Па}$$

Бу ерда: V_k – циклонга кираётган ҳавонинг тезлиги, м/с;

ζ_{η} – циклоннинг қаршилик коэффиценти (1-иловадан олинади).

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Аспирация тармоғига циклонлар қандай танланади?
2. Циклонларнинг қаршилик босимини камайиши ёки кўпайишига қанақа кўрсаткичлар таъсир қилади?
3. Ҳаводан ун чангини тозалашда қайси циклоннинг тозалаш коэффиценти юқори?
4. Циклонларнинг қайси турларида ҳавони оптимал кириш тезлиги юқори, қайсиларида паст?
5. Циклонларни филтрларга нисбатан авзалликлари нимада?
6. Циклонларни филтрларга нисбатан камчилиги нимада?

N4- амалий иш. Аспирация қурилмалари учун филтрларни танлаш.

Уларнинг қаршилик босимини ва самарадорлигини аниқлаш.

Ишнинг мақсади. Аспирация тармоқлари учун филтрларни танлашни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Матоли филтрлар ҳавони қуруқ усул билан чангдан самарали тозалашга мўлжалланган. Бу филтрларнинг тозалаш коэффициенти 99,8÷99,9 % га тенг бўлиб, ҳавонинг чиқишдаги чанг концентрацияси 10 мг/м³дан ортиқ бўлмаслигини таъминлаш имконини беради. Донни сақлаш ва қайта ишлаш корхоналарида асосан сўрувчи филтрлар қўлланилади.

Тегирмоннинг донни тозалаш, майдалаш ва қоплаш бўлимларида, ёрма заводларининг қобикни ажратиш бўлимларида Г4-1БФМ, А1-БФМ, РЦИ маркали сўрувчи филтрлар қўлланилади.

Аспирация қурилмаларига чанг тозалагич филтр қуйидагича танланади ва ҳисобланади. Чанг тозалагичнинг филтрловчи юзасини ҳаво сарфи (ўқитувчи томонидан берилади) ва филтрнинг матосига тушаётган рухсат этилган солиштирма юклама орқали қуйидаги формуладан аниқланади.

$$S_{\phi} = Q_m / q_c$$

Бу ерда: Q_m – тармоқдаги ҳаво сарфи, м³/соат;
 q_c – филтрловчи матога тушаётган солиштирма юклама, м³/(соат · м²)

Топилган филтрловчи юзага яқин бўлган филтр РЦИ 7, 8, 9-иловадан танланади ва филтрнинг ҳақиқий солиштирма юкламаси аниқланади.

Филтрловчи юзага тушаётган солиштирма юклама (q_c) қуйидагига тенг:

Г4-1БФМ маркали филтр – 90...120 м³/(м²·соат)

А1-БФЭ маркали филтр – 400 м³/(м²·соат)

РЦИ маркали филтр – 420...480 м³/(м²·соат)

Филтрнинг қаршилик босими қуйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$H_{\phi} = 10 \cdot q_c$$

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Аспирация тармоғи учун филтрлар қандай танланади?
2. Филтрларнинг ишлаш самарадорлигига қандай омиллар таъсир қилади?
3. Филтрларни циклонларга нисбатан авзалликлари нималардан иборат?
4. Филтрларнинг қандай камчиликлари мавжуд?

№5, №6- амалий ишлар. Аспирация қурилмалари учун вентиляторларни танлаш

Ишнинг мақсади. Вентиляторнинг босими ва сарф бўлган ҳаво миқдорини аниқлаш, ҳамда аспирация қурилмалари учун вентиляторни танлашни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Аспирация курилмаларида ҳавони ҳаракатга келтириш учун вентилятор ўрнатилади. Аспирация қилинадиган ускуна ва машиналардан чанг ҳавони сўриб олиш, ҳавоўтказгичлар ёрдамида чанг ҳавони чангтозалагичга (циклон, филтр) узатиш ва тозаланган ҳавони ташқарига ёки рециркуляциялашга юбориш учун аспирация тармоқларига вентилятор ўрнатилади.

Вентиляторнинг ҳаво сарфи босимини аниқлагандан кейин вентиляторнинг тавсифномаларидан (15-илова) фойдали иш коэффициентини энг катта бўлган вентилятор танланади.

Вентиляторнинг ҳаво сарфи куйидагича аниқланади.

$$Q_e = Q_m + Q_c$$

Бу ерда: $Q_c = Q_{c1} + Q_{c2}$ -қўшимча сўриладиган ҳаво сарфи, тармоқдаги умумий ҳаво сарфининг 10% ташкил этади;

Q_{c1} – филтрда қўшимча сўриладиган ҳаво сарфи;

Q_{c2} – аспирация тармоғида сўриладиган қўшимча ҳаво сарфи.

$$Q_{c1} = Q_m \cdot 0,05;$$

$$Q_{c2} = Q_m \cdot 0,05 ;$$

Q_m - аспирация тармоғидаги ҳаво сарфи, $m^3/соат$.

Вентиляторнинг қаршилик босими куйидаги формула орқали аниқланади.

$$H_e = H_m \cdot 1,1$$

Бу ерда: H_m –аспиратор тармоғида йўқотилган босим, Па.

Вентиляторнинг аниқланган ҳаво сафи (Q_e) ва қаршилик босими (H_e) орқали 15-иловадаги вентиляторнинг тавсифидан вентилятор танланади. Унинг фойдали иш коэффициенти юқори бўлиши керак. Вентиляторнинг қуввати куйидаги формуладан аниқланади.

$$N_e = Q_e \cdot H_e / 3600 \cdot 1000 \cdot \eta_e , \quad Кет$$

Бу ерда: η_e – вентилятордаги подшипникнинг фойдали иш коэффициенти.

Вентилятор электродвигателининг қуввати аниқланади.

$$N_s = N_e \cdot K_1 = N_e \cdot 1,2$$

Вентиляторнинг ишлаши учун 15-иловадан электродвигатель танланади .

Аспирация тармоқларига вентиляторни танлаш учун ўқитувчи томонидан бир гуруҳга тармоқнинг тахминий ҳаво сарфи ва йўқотилган босими кўрсаткичлари вазифа кўринишида берилган.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Вентиляторларни белгиланиши нимадан иборат?
2. Аспирация тармоқлари учун қанақа вентиляторлар танланади?
3. Аспирация курилмаларининг қайси жойида вентиляторлар ўрнатилади?
4. Аспирация тармоқлари учун вентиляторлар қандай танланади?
5. Вентиляторлар учун электродвигателлар қандай танланади?

№7- амалий иш. Пневмотранспорт қурилмаларида қўлланиладиган қабул қилувчи ва бўшатувчи ускуналарнинг турларини ўрганиш

Ишнинг мақсади. Пневмотранспорт қурилмаларидаги маҳсулотларни қабул қилувчи ва маҳсулотни бўшатувчи ускуналарнинг қаршилик босимларини аниқлашни ва уларни турларидан боғлиқ ҳолда қўлланишини ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Пневмотранспорт қурилмаларида қўлланиладиган маҳсулотни қабул қилувчи ва маҳсулотни ҳаводан ажратиш учун бўшатувчи ускуналарнинг турлари ва конструкциялари ўрганилади. Кейин қабул қилувчи ва маҳсулотни бўшатувчи ускуналарда йўқотилган босимлар аниқланади. Бунинг учун ускуналардаги ҳавонинг динамик босими ўлчаб топилади ва формула орқали йўқотилган босимлар ҳисобланади.

Пневмотранспорт қурилмаларининг қабул қилувчи ускуналари ҳар хил конструкцияли бўлиши мумкин, лекин улар маҳсулотни ҳаво билан бир меъёрга керакли миқдорда аралаштириш ва бу аэроаралашмани узлуксиз маҳсулотўтказгич қувурига узатиши керак. Маҳсулотни транспортировка қилиш учун қабул қилувчи ускунага керакли ҳаво миқдори эркин қўшимча қаршиликсиз кириб туриши шарт.

Сўрувчи ва узатувчи маҳсулотўтказгич қувурларига маҳсулотни узатиш учун ҳар хил конструкцияли қабул қилувчи ускуналар мавжуд (52, 53, 54, 55, 56, 57, 58-расмлар). Сўрувчи пневмотранспорт қурилмалари учун вертикал ёки горизонтал кўринишдаги қабул қилувчи ускуналар қўлланилади. Бундан ташқари валли дастгоҳлардан, қайроқловчи ва силлиқловчи машиналар ичига ўрнатилган қабул қилувчи ускуналар бор.

Пневмотранспортни маҳсулот қабул қилувчи ускунасида йўқотилган босим $N_{к.у.}$ туридан боғлиқ ҳолда қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$f_{\text{ё.ё.}} = \xi_{\text{ё.ё.}} \cdot \rho_{\text{ё}} \cdot \frac{V_{\text{ё.ё.}}^2}{2} = \xi_{\text{ё.ё.}} \cdot H_{\text{д}}$$

Бу ерда $\xi_{к.у.}$ – пневмоқабул қилувчи ускунанинг туридан боғлиқ қаршилик коэффиценти (8- жадвал);

$\rho_{\text{х}}$ – ҳавонинг зичлиги, кг/м^3 ;

$V_{к.у.}$ – пневмоқабул қилувчи ускунадаги ҳавонинг тезлиги, м/с ;

$H_{\text{д}}$ – динамик босим, Па ;

$\xi_{к.у.}$ - коэффицентнинг қиймати қуйидагича қабул қилинади (8- жадвал).

Пневмотранспорт қурилмаларида транспортировка қилинадиган маҳсулот ва ҳавони бир биридан ажратиш учун ҳар хил ажратгичлар қўлланилади: ҳажмли (чўктирувчи камералар), марказдан қочма (циклонлар) ажратгичлар ва пневмосепараторлар (59, 60, 61, 62, 63 ва 64- расмлар).

Маҳсулотажратгичда йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{\text{ц.А}} = \xi \cdot \rho V_k^2 / 2$$

Бу ерда: ξ - маҳсулотажратгич-циклоннинг қаршилик коэффиценти куйидагига тенг :

$$\text{ЦР}_k - 3,7$$

$$\text{ЦР} - 4,5$$

УЦ38-20 Дц (Дц – маҳсулотажратгич циклоннинг диаметри).

V_k -маҳсулотажратгич циклоннинг потрубкасидаги ҳавонинг тезлиги, м/с куйидагича:

ЦР_к - маҳсулотажратгич циклони учун :

Дон 8...10 м/с;

ёрмалаш ва янчиш системаларининг маҳсулотлари .. 14..20 м/с;

ЦР - маҳсулотажратгич циклони учун:

янчиш системаларининг маҳсулоти 14...18 м/с

УЦ-38 маҳсулотажратгич циклони учун:

янчиш маҳсулотлари ва унлар 10...12 м/с

Ўз-ўзини текшириш учун саволар

1. Пневмотранспорт қурилмалари учун маҳсулот қабул қилувчи ускуналарни танлашда қанақа талаблар қўйилади?
2. Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларида маҳсулот қабул қилувчи ускуналарнинг қанақа турлари қўлланилади?
3. Ҳайдовчи пневмотранспорт қурилмаларида маҳсулот қабул қилувчи ускуналарнинг қанақа турлари қўлланилади?
4. Маҳсулотни ҳаводан ажратиш учун қўлланиладиган бўшатувчи ускуналарнинг тузилиши ва ишлаш принципи қандай?
5. Маҳсулот қабул қилувчи ва бўшатувчи ускуналардаги ҳавонинг динамик босими қандай ўлчанади?

№8-амалий иш. Пневмотранспорт қурилмаларида қўлланиладиган чанг ажратгич ва ҳаво сўрувчи машиналарнинг турларини ўрганиш

Ишнинг мақсади. Пневмотранспорт қурилмаларида қўлланиладиган чанг ажратгичлар ва ҳавосўрувчи машиналарнинг қаршилик босимларини ҳисоблашни ва турларини ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Пневмотранспорт қурилмасининг вентилизация қисмидаги чанг ажратгичнинг турлари ва конструкциялари ўрганилади. Кейин ҳавосўрувчи ва пурковчи машиналарнинг турлари ва тузилишлари ўрганилади, ҳамда машиналарни танлаш учун керакли ҳисобий босимлар аниқланади.

Пневмотранспорт қурилмаларида пневмосепаратор ва маҳсулотажратгичларда ҳаводан дон ажратиб олингандан кейин чанг ҳавони тозалаш учун 4БЦШ, УЦ маркали батареяли чанг ажратгичлар ва РЦИ маркали филтрлар қўлланилади. (35,36,37,38,39-расмлар) Пневмотранспорт қурилмалари учун батареяли чанг ажратгич циклонлар ҳаво сарфи орқали танлаб олинади.

Пневмотранспорт қурилмасида ҳавони кўчириш учун ҳавопурковчи машиналар босимлар фарқини ҳосил қилади, ҳаво билан бирга маҳсулотни ҳам қабул қилиш жойидан бўшатиш жойигача кўчиради (68, 69 – расмлар).

Дон ва доннинг майдаланган маҳсулотларини транспортировкалашда пневмотранспорт қурилмасида икки турдаги ҳавопурковчи машиналар қўлланилади: ҳажмли ва марказдан қочма (парракли).

Ҳавопурковчи машиналарни танлашда пневмотармоқнинг кўрсаткичлари ҳисобий ҳаво сарфи (Q_x) ва ҳисобий босим ($H_{x,y}$) орқали ҳавопурковчи машинанинг тавсифномасидан танланади.

Ҳавопурковчи машинанинг ҳисобий босими қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{x,y} = \frac{H_x}{1 - \frac{H_x}{101300}}$$

Бу ерда: H_x - пневмотранспорт қурилмасининг ҳисобий босими, Па;

Ҳавопурковчи машинанинг ҳисобий ҳаво сарфи Q_x қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$Q_x = 1,05 (\sum Q_{\phi} + \sum \Delta Q_{\phi})$$

Бу ерда: Q_{ϕ} - фильтрга кирадиган ҳаво миқдори, м³/соат;

ΔQ_{ϕ} - фильтрга қўшимча сўриладиган ҳаво миқдори, м³/соат.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Пневмотранспорт тармоқларида қўлланиладиган чанг ажратгичларга қанақа талаблар қўйилади?
2. Чанг ажратгичлар қандай танланади?
3. Пневмотранспорт қурилмаларида қанақа ҳавосўрувчи ва пурковчи машиналар қўлланилади?
4. Ҳавопурковчи машиналарнинг ишлаш принциплари қандай?
5. Ҳавопурковчи машиналарнинг ҳисобий босими қандай аниқланади?

№9- амалий иш. Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблаш учун керакли параметрларни (ҳаво сарфи, материал ўтказгичнинг диаметри, аралашма концентрациясини) аниқлаш.

Ишнинг мақсади. Пневмотранспорт тармоқларини лойиҳалаш ва синовдан ўтказишда керакли бўлган параметрларни аниқлашни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказишда қуйидаги параметрларни ҳисоблаш орқали аниқланади (ҳаво сарфи, материал ўтказгичнинг диаметри, аралашманинг концентрация коэффиценти) ва қурилманинг ҳақиқий параметрлари билан солиштирилади. Олинган натижалар асосида хулосалар чиқарилади.

Пневмотранспорт қурилмасининг унумдорлиги (кг/соат) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$G = a \frac{1000 \cdot G_{сум}}{24}$$

Бу ерда: a - текисланмаганлик захира коэффиценти технологик жараённинг алоҳидалигини ҳисобга олади; $a=1,2$;

24 – суткадаги ишчи соатларнинг сони;

$G_{\text{сут}}$ – заводнинг суткадаги унумдорлиги, т/сутка

Ҳавонинг стандарт зичлигини $\rho_a = 1,2 \text{ кг/м}^3$ қабул қилиб, қуйидаги формула орқали ҳаво сарфи аниқланади :

$$Q_x = \frac{G}{1,2 \cdot \mu}$$

Пневматик қурилмаларини ҳисоблашда маҳсулотларни транспортировкаш учун массали концентрация коэффиценти қуйидагича қабул қилинади :

- чиқиндилар учун - $\mu \leq 1 \quad (0,6 \dots 1,0) \quad ;$
- донни кемадан туширишда - $\mu = 25 \dots 30 \quad ;$
- тегирмон ва ёрма заводлари учун - $\mu = 3,0 \dots 6,0 \quad .$

Маҳсулот ўтказгичда ҳаво оқимининг ҳисобий тезлиги қуйидаги формула орқали ёки 7- жадвалдан аниқланади:

$$V_x = K_3(10,5 + 0,57 \cdot V_k)$$

Бу ерда: K_3 – пневмотранспорт қурилмасида юкламани ўзгаришдан боғлиқ транспортировкашни ўзгармаслигини таъминловчи захира коэффиценти ;

V_k – маҳсулотларнинг кўтарилиш тезлиги, м\с (7-жадвал)

Маҳсулотўтказгич қувурининг диаметри ҳаво сарфи ва ҳавонинг ҳисобий тезлиги орқали 16- иловадан аниқланади.

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Пневмотранспорт қурилмалари нима учун синовдан ўтказилади?
2. Пневмотранспорт тармоқларидаги ҳаво сарфи қандай аниқланади?
3. Пневмотраспорт қурилмаларидаги маҳсулотўтказгич қувурининг диаметри қандай аниқланади?
4. Маҳсулотўтказгич қувурининг диаметри ҳисобий диаметридан катта ёки кичик бўлса тармоқда қандай ўзгаришлар бўлади?

№10-амалий иш. Пневмотранспорт қурилмалари элементларида йўқотилган босимни аниқлаш

Ишнинг мақсади. Пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказишда элементларда йўқотилган босимларни аниқлашни ўрганиш.

Ишни бажариш тартиби. Пневмотранспорт қурилмаларини синовдан ўтказиш учун ундаги ҳар бир синовдан ўтказиш учун ундаги ҳар бир ускуна, машина ва қувурларда йўқотилган босимлари аниқланади ва қурилмадаги ҳақиқий умумий йўқотилган босим билан солиштирилади. Олинган натижалар асосида пневмотранспорт қурилмасининг ишлаши ҳақида хулосалар қилинади.

Пневмотранспорт қурилмасидаги элементларида умумий йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади :

$$H_y = H_{n.k.} + H_{в.к.}$$

Бу ерда: $H_{n.k.}$ – ҳаво ва маҳсулот аралашмасини пневмотранспортдаги ҳаракати давомида йўқотилган босим;

$H_{в.к.}$ - пневмотранспорт қурилмасининг вентиляция қисмида йўқотилган босим.

Лойиҳалашда қисман хатолик ҳисобга олган ҳолда ҳисобий йўқотилган босимни 10 % га кўпроқ қабул қилинади : $H_{хис} = 1,1 \cdot H_{й.у.}$

Пневмотранспорт қурилмасидаги йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{n.k.} = H_m + H_{к.у.} + \sum H_m + H_{и.и.} + H_{и.г.} + H_{тир} + H_k + H_{ц.а.} + H_{к.й.}$$

Бу ерда: H_m – қабул қилувчи ускуна билан туташган машинада йўқотилган босим, Па;

$H_{к.у.}$ – қабул қилувчи ускунада йўқотилган босим, Па;

$\sum H_m$ – маҳсулотга тезлаштириш бериш ва тирсакдан кейин ҳавонинг тезлигини тиклаш учун йўқотилган босимлар йиғиндиси, Па;

$H_{и.в.}, H_{и.г.}$ - маҳсулотўтказгич қувурининг вертикал ва горизонтал тўғри қисмларида аэроаралашманинг ҳаракати натижасида ишқаланиш учун йўқотилган босимлар йиғиндиси, Па;

$H_{тир}$ – тирсакларда йўқотилган босимнинг йиғиндиси, Па;

H_k – маҳсулотни вертикал кўтариш учун йўқотилган босим, Па;

$H_{ц.а.}$ – маҳсулотажратгич циклонда йўқотилган босим, Па;

$H_{к.й.}$ – қисувчан ускунада йўқотилган босим, Па.

Пневмотранспорт қурилмасининг вентиляция қисми учун йўқотилган босим қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$H_{в.к.} = H_{кол} + H_{ц.а.} + H_{х.у.}$$

Бу ерда: $H_{кол}$ – ҳавоўтказгичнинг коллекторида йўқотилган босим ($H_{кол}=300 \dots 500$ Па тармоқланган коллекторнинг узунлигидан боғлиқ);

$H_{ц.а.}$ – чанг ажратгич-циклон ёки филтёрда йўқотилган босим, Па;

$H_{х.у.}$ – боғловчи ҳавоўтказгич қувурида йўқотилган босим, ($H_{х.у.}=500 \dots 1000$ Па ҳавоўтказгич қувурининг узунлигидан боғлиқ).

Ўз-ўзини текшириш учун саволлар.

1. Пневмотранспорт қурилмалари қанақа элементлардан ташкил топган?
2. Пневмотранспорт тармоқларидаги босимлар қайси усуллар билан ўлчанади?
3. Пневмотранспорт қурилмасида умумий йўқотилган босим қандай аниқланади?
4. Пневмотранспорт қурилмалари самарали ишлаши учун нималарга эътибор бериш керак?

ИЛОВАЛАР

Илова 1

Циклоннинг параметрларини унинг диаметридан боғлиқлиги (35-расм).

Циклон тури	Диаметри		Баландлиги			Ички цилиндр баландлиги h_t
	D	d	h_u	h_k	h	
ЦОЛ	1,0	0,6	1,76	1,44	2,9	1,7
БЦ	1,0	0,6	2,18	2,0	4,2	1,36
ОТИ	1,0	0,55	0,6	2,5	3,1	0,7
УЦ-38	1,0	0,38	0,8	2,3	3,1	0,5

1- илованинг давоми

Циклон тури	Кириш тешиги ўлчамлари		Кириш тезлиги $V_k, \text{м/сек}$	Қаршилик коэффициенти $\xi_{ц}$	Тозалаш коэффициенти $\eta_{ц}, \%$
	a	b			
ЦОЛ	0,21	0,36	18	4	95
БЦ	0,2	0,58	15-18	5	98
ОТИ	0,23	0,45	10-14	12D	98
УЦ-38	0,25	0,25	10-12	20D	99

Илова 2

ЦОЛ маркали циклоннинг асосий ўлчамлари.

Циклон маркали	Ҳаво сарфи, $Q, \text{м}^3/\text{соат}$	Ўлчамлари, мм		
		D	A	B
ЦОЛ-1	1000	453	93	163
ЦОЛ-1,5	1500	582	115	200
ЦОЛ 3-3	3000	789	162	283
ЦОЛ-4,5	4500	972	199	348
ЦОЛ-5	6000	1107	229	400
ЦОЛ-7,5	7500	1245	262	448
ЦОЛ-9	9000	1370	281	492
ЦОЛ-10	10000	1440	300	528
ЦОЛ-12	12000	1580	325	568
ЦОЛ-15	15000	1778	369	635
ЦОЛ-18	18000	1986	398	697
ЦОЛ-20	20000	2036	427	733

Илова 3

БЦ марказий циклонинг асосий ўлчамлари

Циклон маркали	Ҳаво сарфи, Q, м ³ /соат	Ўлчамлари, мм		
		D	A	B
БЦ-200	240-300	200	40	115
БЦ -225	300-350	225	45	130
БЦ 250	350-400	250	50	145
БЦ -275	400-535	275	55	160
БЦ-300	535-600	300	60	175
БЦ-325	600-700	325	65	190
БЦ-350	700-800	350	70	205
БЦ-375	800-900	375	75	220
БЦ-400	950-1050	400	80	230
БЦ-425	1100-1250	425	85	245
БЦ-450	1250-1400	450	90	260
БЦ-475	1400-1550	475	95	275
БЦ-500	1550-1700	500	100	290
БЦ-525	1700-1850	525	105	305
БЦ-550	1850-2100	550	110	320
БЦ-600	2100-2350	600	120	345

Илова 4

УЦ-38 маркали циклонинг асосий ўлчамлари.

Циклон маркали	Ҳаво сарфи, Q, м ³ /соат	Ўлчамлари, мм	
		D	A-в
УЦ-250	170	250	63
УЦ-300	240	300	75
УЦ-350	330	350	88
УЦ-400	430	400	100
УЦ-450	545	450	110
УЦ-500	670	500	125
УЦ-550	815	550	137
УЦ-600	965	600	150
УЦ-650	1135	650	162
УЦ-700	1320	700	175
УЦ-750	1525	750	187
УЦ-800	1725	800	200
УЦ-850	1950	850	212

Илова 5

4БЦШ маркали батареяли циклоннинг асосий ўлчамлари.

Циклон	Ҳаво сарфи, Q, м ³ /соат	Ўлчамлари, мм		
		D	B	Г
4БЦШ-200	960-1200	200	240	90
4БЦШ-225	1200-1440	225	270	100
4БЦШ-250	1440-1600	250	300	110
4БЦШ-275	1600-2140	275	330	120
4БЦШ-300	2140-2400	300	360	130
4БЦШ-325	2400-2800	325	390	140
4БЦШ-350	2803200	350	420	150
4БЦШ-375	3200-3800	375	450	160
4БЦШ-400	3800-4250	400	470	170
4БЦШ-425	4400-5000	425	500	180
4БЦШ-450	5000-5600	450	534	194
4БЦШ-475	5600-8200	475	560	200
4БЦШ-500	8200-6800	500	594	214
4БЦШ-525	6800-7400	525	620	220
4БЦШ-550	7400-8400	550	654	234
4БЦШ-800	8400-9400	600	700	250

Илова 6

Уц маркали батареяли циклонинг ўлчамлари.

Циклон	Ҳаво сарфи, Q, м ³ /соат	Ўлчамлари, мм	
		D	H
2УЦ-450	900-1270	450	180
3УЦ-450	1330-1950	450	225
4УЦ-450	1800-2540	450	250
2УЦ-500	1120-1670	500	180
3УЦ-500	1680-2355	500	250
4УЦ-500	2240-3140	500	280
2УЦ-550	1360-1900	550	225
3УЦ-550	2040-2850	550	280
4УЦ-550	2720-3800	550	315
2УЦ-600	1630-2260	600	225
3УЦ-600	2430-3350	600	315
4УЦ-600	3240-4520	600	355
2УЦ-650	1900-2660	650	250
3 УЦ-650	2850-3990	650	315
4 УЦ-650	3300-6320	650	355
2УЦ-700	2200-3100	700	280
3 УЦ-700	3300-4650	700	355
4 УЦ-700	4400-6200	700	400

Илова 7

Сўрувчи Г4-ИБФМ фильтрларининг техник тавсифи.

Фильтр	Секция	Фильтрловчи юза m^2	Енглари сони	Ўлчамлари, мм	
				A	B
Г4-ИБФМ-30	2	30	36	1670	1205
Г4-ИБФМ-45	3	45	54	2200	1720
Г4-ИБФМ-60	4	60	72	2700	2240
Г4-ИБФМ-90	6	90	108	3750	3275

Илова 8

Сўрувчи А-БФЗ фильтрларининг техник тавсифи.

Ўлчамлари	Енглари сони	Фильтрловчи юза m^2	Ҳаво сарфи Q, $m^3/соат$	Ўлчамлари			
				D	A	B	C
1	8	5,2	2000	750	155	335	330
2	16	10,4	4000	1000	245	425	400
3	24	15,6	6000	1115	245	605	500
4	36	23,4	9000	1340	335	665	550
5	48	31,2	12000	1550	425	695	680

Илова 9

РЦИ туридаги фильтр циклоннинг техник тавсифи

Ўлчамлари	Бажарилиши	Фильтрловчи юза m^2	Енглари сони	Ўлчамлари, мм		
				Диаметри, D	Чиқини тешиги, D_1	Кириш тешиги, mm^2
РЦИ -1,7-4	Чап	1,7	4	508	150	74x150
-5,2-8	Ўнг	6,2	8	758	255	144x250
-6,9-16	Чап	6,9	16	1008	400	217x402
-10,4-16	Чап	10,4	16	1008	400	217x402
-15,6-24	чап	15,6	24	1148	450	272x497
-23,4-36	Ўнг, кап	23,4	36	1348	505	330x670
-31,2-48	Ўнг, кап	31,2	48	1508	625	360x750
-40,8-48	Ўнг, кап	40,8	48	1508	625	360x750
-40,6-72	Чап	46,8	72			

**Тегирмон ёрма заводи омихта ем заводи ва элеваторлардаги
машиналарни аспирация қилиш учун ҳаво сарфи ва қаршилик босими
нормалари.**

Машиналар	Ҳаво сарфи, $Q, \text{ м}^3/\text{соат}$	Машиналардаги йўқотилган босим, $H_m, \text{ Па}$
Икки декали қобиқ айиргич		
2ДШС-2.....	600	150
2ДШС-2.....	600	150
Узлуксиз қайроқловчи		
Машина ЗШН	600	500
Доннинг қобигини айирувчи		
Машина У1-БШР	2100	200
Уриб тозаловчи машиналар		
РЗ-БМО-6.....	300	140
РЗ-БМО-12.....	300	140
РЗ-БГО-6.....	480	150
РЗ-БГО-8.....	600	180
ЗНМ-5.....	3000	200
Дон тзаловчи сепараторлар		
ЗСП-2,5.....	600	100
ЗСП-5.....	720	100
ЗСП-10	900	100
ЗСМ-2,5.....	1920	240
ЗСМ-5.....	3000	240
ЗСМ-10.....	9000	240
ЗСМ-20.....	9000	240
ЗСМ-50.....	10800	300
А1-БИС-12:	6800	330
0,5 сеператор корпуси учун	600	150
Аспирация канали учун..	2700	180
А1-БИС-100:	8500	330
0,5 сеператор корпуси учун	750	150
Аспирация канали учун..	3500	180
Декали-валли датгоҳлар		
СВУ-2.....	600	150
ЗМШ.....	900	200
Резин валли қобиқ ажратгич		
Шоли дони учун А1 –ЗРД –З	900	200
Пневматик ажратгич стол		
“Окрим”.....	2700	

Илова 10 давоми

<i>Машиналар</i>	<i>Ҳаво сарфи, Q, м³/соат</i>	<i>Машиналардаги йўқотилган босим, Нм, Па</i>
<i>Ўткали машиналар</i>		
<i>БШМ-5.....</i>	<i>1500</i>	<i>250</i>
<i>БШМ-10.....</i>	<i>3000</i>	<i>250</i>
<i>Магнитли сеператорлар:</i>		
<i>БКМЗ-7.....</i>	<i>480</i>	<i>80</i>
<i>У1-БМП.....</i>	<i>180</i>	<i>100</i>
<i>У1-БМЗ-01.....</i>	<i>180</i>	<i>100</i>
<i>У1-БМП-01.....</i>	<i>180</i>	<i>100</i>
<i>Автоматик тарозилар:</i>		
<i>Д-20.....</i>	<i>480</i>	<i>50</i>
<i>Д-50.....</i>	<i>720</i>	<i>50</i>
<i>Д-100-3.....</i>	<i>900</i>	<i>50</i>
<i>ДН-2000.....</i>	<i>4000</i>	<i>20</i>
<i>ДН-4000.....</i>	<i>4000</i>	<i>20</i>
<i>Тарози остидаги бункер.....</i>	<i>1400</i>	<i>100</i>
<i>Тарози корпуси.....</i>	<i>600</i>	<i>100</i>
<i>Дн-500</i>		
<i>Тарози остидаги бункер.....</i>	<i>1000</i>	<i>100</i>
<i>Тарози корпуси.....</i>	<i>500</i>	<i>100</i>
<i>ДМ-20.....</i>	<i>300</i>	<i>300</i>
<i>АДК-50-ЭВМ.....</i>	<i>300</i>	<i>100</i>
<i>АД-50-МЭ.....</i>	<i>180</i>	<i>170</i>
<i>Қайроқловчи машина</i>		
<i>А1-БШМ-2,5</i>	<i>720...600</i>	<i>90</i>
<i>Падди машина</i>		
<i>ТА(ТТА) (ГДР).....</i>	<i>320</i>	<i>50</i>
<i>Аспирация колонкаси:</i>		
<i>АК-500.....</i>	<i>720</i>	<i>150</i>
<i>А1-БКА.....</i>	<i>3000</i>	<i>250</i>
<i>РЗ-БАЕ.....</i>	<i>4800</i>	<i>180</i>
<i>РЗ-БНА.....</i>	<i>3600</i>	<i>180</i>
<i>Ёрма ажратгичлар:</i>		
<i>КГМ-2</i>		
<i>Бирта кузуви учун</i>	<i>180</i>	<i>50</i>
<i>Ёрма ажратувчи</i>		
<i>машиналар:</i>		
<i>А1-БКГ-1.....</i>	<i>720</i>	<i>60</i>
<i>БКО.....</i>	<i>600</i>	<i>80</i>

Илова 10 давоми

<i>Машиналар</i>	<i>Ҳаво сарфи, Q, м³/соат</i>	<i>Машиналардаги йўқотилган босим, Нм, Па</i>
<i>Элак донлар:</i>		
<i>A1-ЗРШ-4М.....</i>	<i>960</i>	<i>80</i>
<i>A1-ЗРШ-6М.....</i>	<i>1440</i>	<i>80</i>
<i>A1-БРУ.....</i>	<i>900</i>	<i>150</i>
<i>ЗРМ.....</i>	<i>480</i>	<i>60</i>
<i>Аспирация колонкаси</i>		
<i>A1-БКА.....</i>	<i>3000</i>	<i>250</i>
<i>Аспирация колонкаси:</i>		
<i>AK-500.....</i>	<i>720</i>	<i>150</i>
<i>P3-БАП.....</i>	<i>4800</i>	<i>700</i>
<i>Ҳаволи-галвирли машина:</i>		
<i>A1-БСО.....</i>	<i>2x1500</i>	<i>250</i>
<i>Сидирувчи машина A1-БКГ..</i>	<i>420</i>	<i>60</i>
<i>Триерлар:</i>		
<i>ЗТК-5Р.....</i>	<i>600</i>	<i>80</i>
<i>УТК-200.....</i>	<i>600</i>	<i>50</i>
<i>ЗТО-5П.....</i>	<i>360</i>	<i>80</i>
<i>БТС-120.....</i>	<i>360</i>	<i>50</i>
<i>ЗТО-10М.....</i>	<i>600</i>	<i>80</i>
<i>A9-УТК.....</i>	<i>720</i>	<i>180</i>
<i>A9-УТО.....</i>	<i>720</i>	<i>180</i>
<i>Тош тозалагич:</i>		
<i>A1-БКМ.....</i>	<i>700</i>	<i>60</i>
<i>P3-БКТ.....</i>	<i>4800</i>	<i>600</i>
<i>Вибропневматик тош тозалагич:</i>		
<i>A1-БКР.....</i>	<i>3000</i>	<i>100</i>
<i>A1-БКМ.....</i>	<i>700</i>	<i>60</i>
<i>A1-БОК.....</i>	<i>600</i>	<i>60</i>
<i>Бураглар:</i>		
<i>ЦМБ-З.....</i>	<i>360</i>	<i>50</i>
<i>БР-1А.....</i>	<i>360</i>	<i>50</i>
<i>Марказдан қочма чўткали эловчи машина A1-БЦП...</i>	<i>160</i>	<i>30</i>
<i>Эловчи машина A1-ДЦМ..</i>	<i>400</i>	<i>40</i>

Тройникнинг қаршилик коэффициентини аниқлаш жадвали.

α	S_a/S	S_b/S	Q_b/Q								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
45	0,2		0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	-0,1	-3,0
		0,6	-170	-30	-9	-1,9	-0,8	0,1	0,4	0,5	0,5
			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3	-1,4
		0,7	-238	-39	-11	-1,5	-0,9	-0,1	0,4	0,5	0,5
			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	-0,4
		0,8	-295	-51	-16	-6	-1,9	-0,4	0,2	0,4	0,4
45	0,3		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	-0,3	-6,3
		0,6	-126	-23	-6,6	-2,0	-0,4	0,3	0,5	0,5	0,5
			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,0	-4,1
		0,7	-171	-30	-8,4	-1,5	-0,6	0,1	0,4	0,5	0,5
			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,2	-2,3
		0,8	-221	-40	-12	-8	-1,2	-0,1	0,3	0,4	0,4
45	0,4		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	-0,8	-10,4
		0,6	-94	-16	-4,4	-1,0	0,0	0,4	0,5	0,5	0,5
			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	-0,5	7,2
		0,7	-128	-22	-6	-5	-0,1	0,3	0,5	0,5	0,5
			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	-0,2	-5,6
		0,8	-170	-30	-8	-1,4	-0,5	0,2	0,5	0,5	0,5
45	0,5		0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	-0,2	-3,4	-25
		0,5	-45	-7,2	-1,5	0,0	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
			0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,1	-1,9	-16
		0,6	-76	-13	-3,4	-0,8	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5
			0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,2	-1,0	-11,3
		0,7	-106	-18	-4,9	-2	0,0	0,3	0,5	0,5	0,5
			0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	-0,6	-7,3
		0,8	-135	-22	-5,4	-1,5	0,0	0,3	0,5	0,5	0,5
45	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,1	-1,0	-3,0	-8,0	-26	-140
			-3,6	0,3	0,8	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	-0,1	-1,0	-3,8	-14	-79
			-9	-0,8	0,1	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
		0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	-0,2	-2,0	-8	-50
			-17	-2,0	0,0	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,0	-1,2	-5,4	-36
			-30	-5,0	-0,8	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,6	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,1	-0,8	-3,6	-25
			-50	-8,1	-2,0	-0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5

11-иловани давоми

α	S_a/S	S_θ/S	Q_θ/Q								
			0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
45	0,7	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,2	-1,3	-4	-12,0	-38	-200
			-2,8	0,4	0,8	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	-0,1	-1,4	-4,9	-18	-100
			-7,7	-0,8	0,1	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
		0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	-0,5	-2,7	-10	-61
			-14	-2,0	0,0	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,1	-1,6	-8	-47
			-25	-3,8	-0,6	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,6	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	-1,3	-7	-39
			-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	0,8	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,4	-1,6	-5,3	-16,0	-52	-278
			-2,2	0,4	0,8	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	-0,3	-1,8	-6,4	-23	-128
			-6,3	-0,8	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
		0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	-0,8	-3,6	-13	-77
			-12	-1,6	0,0	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,5	-2,9	-11	-58
			-19	-2,5	-0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,6	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,4	-2,6	-9	-52
			-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	0,9	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,6	-2,4	-7,6	-21	-68	-350
			-1,6	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	-0,7	-2,8	-9	-30	-166
			-5,0	-0,5	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
		0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	-1,0	-4,5	-16	-97
			-10	-1,2	0,1	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,5	-3,2	-13	-77
			-15	-1,9	0,0	0,4	0,5	-0,5	-3,2	-12	-69
		0,6	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5
			-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	1,0	0,2	0,2	0,1	-0,1	-0,8	-3,6	-10	-27	-85	-445
			-1,2	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0	-	-	-
		0,3	0,2	0,2	0,1	-0,1	-1,2	-4,4	-13	-41	-225
			-3,5	-0,1	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0
		0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	-1,2	-5,6	-20	-115
			-8	-0,6	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
		0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,5	-3,3	-14	-80
			-13	-1,9	0,0	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,6	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	-0,5	-3,2	-13	-70
			-	-	-	-	-	-	-	-	-

Конфузорнинг ва диффузорнинг узунлиги l_k мм

$D-d$ ёки $b-d$, мм	Бурчак α , град				
	10	15	20	25	30
20	115	-	-	-	-
25	145	95	-	-	-
30	170	115	-	-	-
35	200	135	100	-	-
40	230	150	115	90	-
45	260	170	130	100	-
50	290	190	140	110	95
55	315	210	155	125	105
60	345	230	170	135	110
65	375	245	185	145	120
70	400	265	200	160	130
75	430	285	210	170	140
80	460	300	225	180	150
85	485	320	240	190	160
90	515	340	235	200	170
95	545	360	270	215	180
100	580	380	280	225	185
105	600	400	300	240	195
110	630	420	310	250	205
115	660	440	325	260	215
120	690	460	340	270	220
125	715	470	355	280	230
130	745	495	370	290	240
135	775	515	385	305	250
140	800	530	400	315	260
145	830	550	410	330	270
150	860	570	425	340	280
155	890	590	440	350	290
160	920	610	455	360	300
165	945	630	470	370	310
170	975	645	480	380	315
175	1000	670	495	395	325
180	-	690	510	405	335
185	-	700	525	420	345
190	-	720	540	430	355
195	-	740	555	440	365
200	-	760	570	450	375

Илова 12 давоми

<i>D-d ёки b-d, мм</i>	<i>Бурчак α, град</i>				
	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>20</i>	<i>25</i>	<i>30</i>
205	-	780	585	460	385
210	-	800	600	475	395
215	-	820	610	485	400
220	-	840	625	500	410
225	-	860	640	510	420
230	-	875	655	520	430
235	-	895	670	530	440
240	-	915	685	545	450
245	-	935	700	555	469
250	-	950	710	565	470
255	-	970	725	575	475
260	-	990	740	590	485
265	-	-	755	600	495
270	-	-	765	610	505
275	-	-	780	625	515
280	-	-	795	635	520
285	-	-	810	645	535
290	-	-	825	655	545
295	-	-	840	670	555

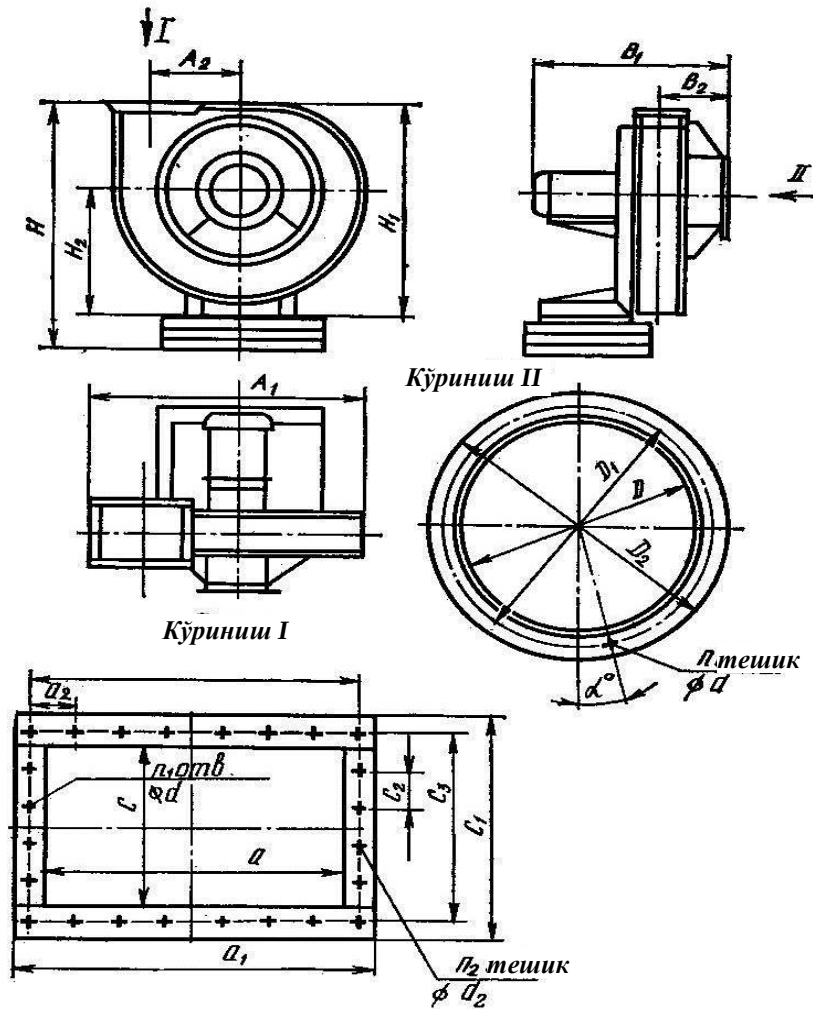
**Симметрик бўлмаган тройникнинг ўлчамлари,
 $D_n D; D_6 D$.**

D_n	α, grad	l_m	a	B
100	30	300	153	265
110	30	326	163	283
125	30	354	177	307
140	30	380	190	329
160	30	418	209	363
180	30	456	228	395
200	30	514	257	446
225	30	560	280	486
250	30	606	303	526
280	30	662	331	574
315	30	728	364	632
355	30	802	401	696
400	30	886	443	769
450	30	980	490	850
500	30	1072	536	930
580	30	1184	592	1027
630	30	1316	658	1142
710	45	956	676	675
800	45	1065	753	753
900	45	1185	838	838
1000	45	1307	924	924
1120	45	1465	1036	2036
1250	45	1622	1147	1147
1400	45	1803	1275	1275
1500	45	2045	1446	1446

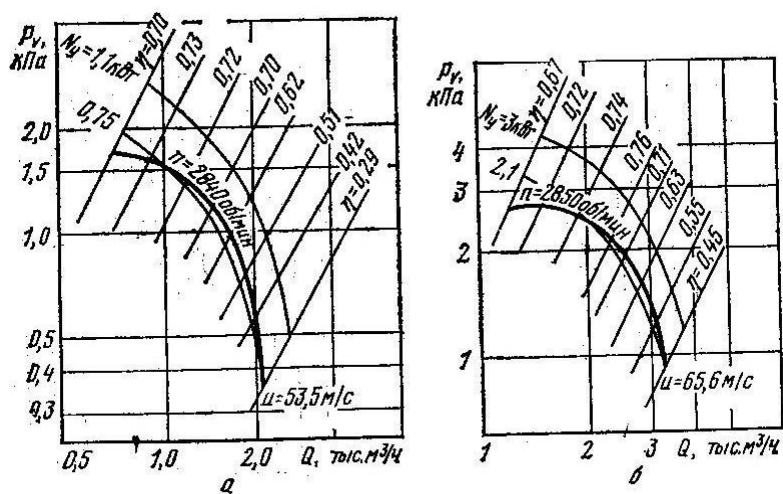
Симметрик тройникнинг ўлчамлари, мм

D_n	α, grad	l_m	a	B
100	30	303	157	293
110	30	321	166	310
125	30	348	180	336
140	30	377	195	364
160	30	415	215	401
180	30	452	234	437
200	30	508	263	491
225	30	554	287	536
250	30	601	311	580
280	30	657	340	635
315	30	723	374	698
355	30	798	413	771
400	30	881	456	851
450	30	976	505	943
500	30	1063	553	1032
580	30	1180	611	1140
630	30	1312	679	1257
710	45	948	726	876
800	45	1157	809	976
900	45	1178	902	1089
1000	45	1299	994	1200
1120	45	1457	1115	1346
1250	45	1614	1235	1491
1400	45	1794	1373	1657
1600	45	2036	1558	1881

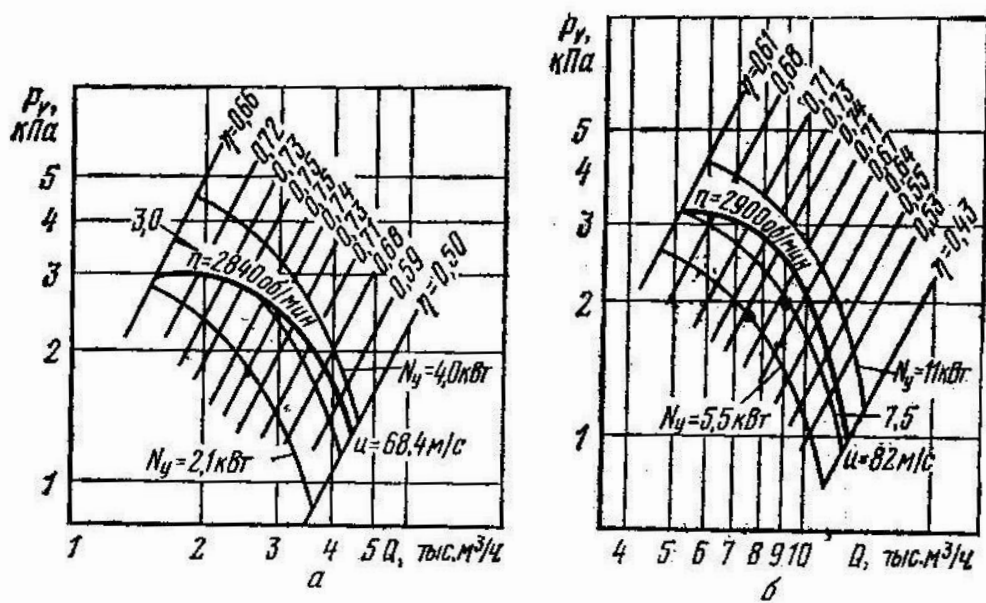
Вентиляторлар ва вентиляторларнинг аэродинамик тавсифи



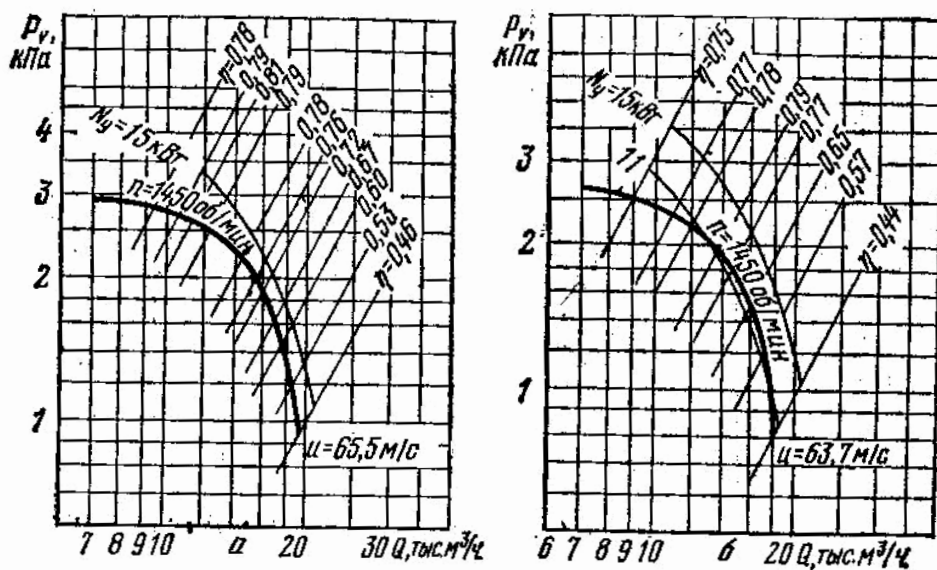
78-расм. Вентиляторлар РЗ-Б.В-Ц5-37 ва РЗ-Б.В.-Ц4-60



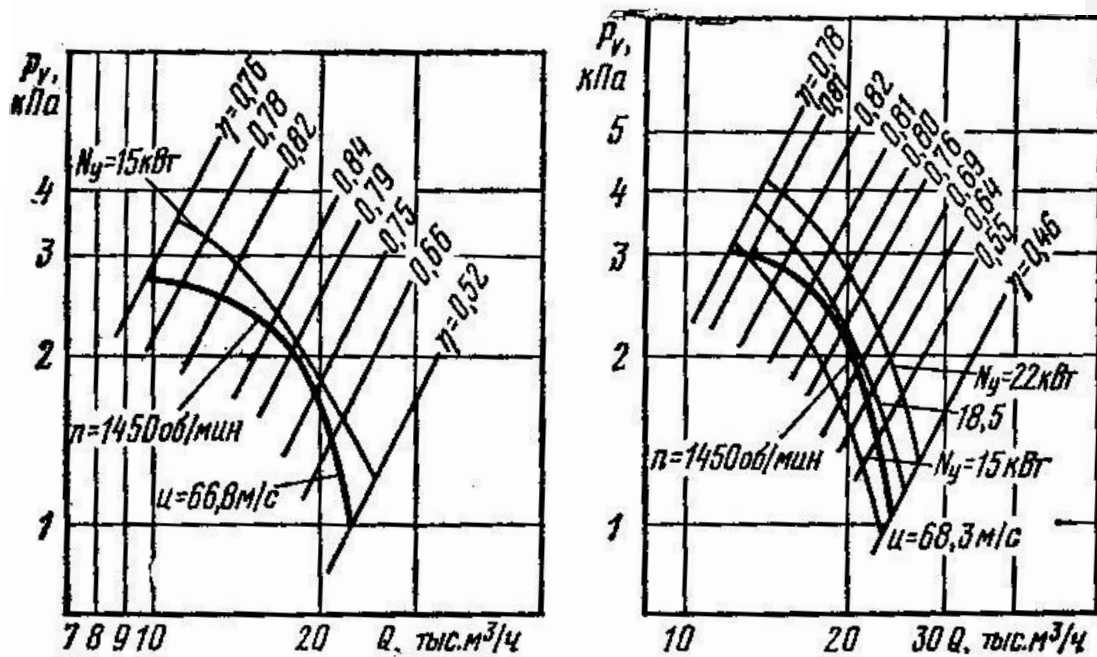
79-расм. Вентиляторларнинг аэродинамик тавсифи.
 а-РЗ-Б.В-Ц5-37-3,55-01Ўз; б- РЗ-Б.В-Ц5-37-4,5-01левЎз



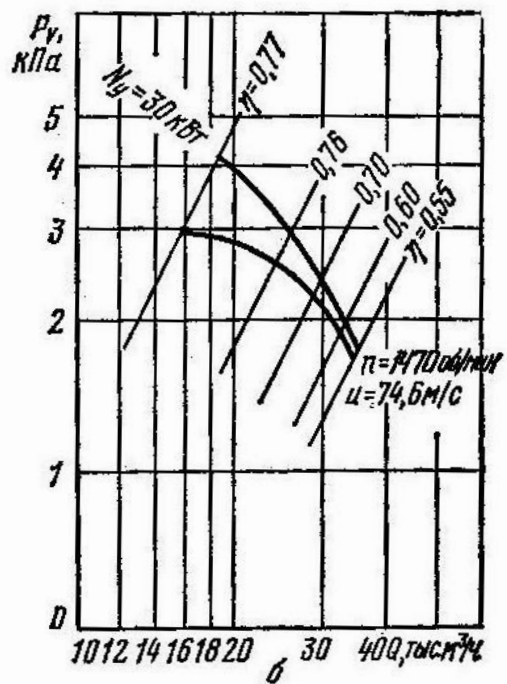
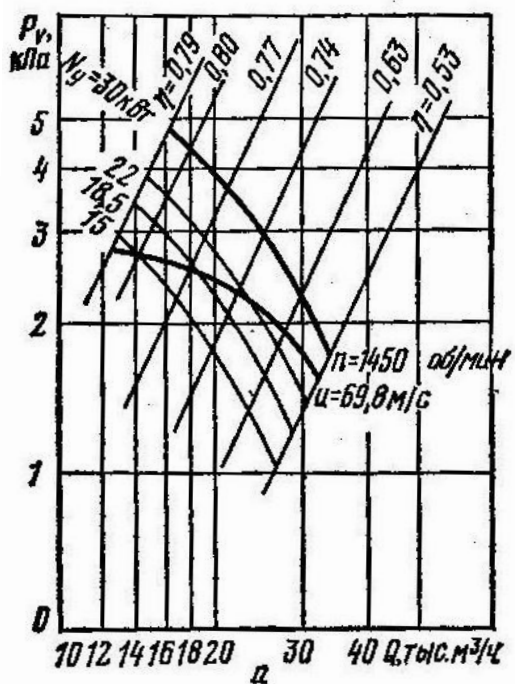
80-расм. Вентиляторларнинг аэродинамик тавсифи.
 а-РЗ-Б.В-Ц5-37-4,75-01левЎз; б- РЗ-Б.В-Ц5-37-5,3-01Ўз



81-расм. Вентиляторларнинг аэродинамик тавсифи.
 а-РЗ-Б.В-Ц5-37-8,5-03Ўз; б- РЗ-Б.В-Ц5-37-8,5-01Ўз; (-02Ўз; -02левЎз)



82-расм. Вентиляторларнинг аэродинамик тавсифи.
 а-РЗ-Б.В-Ц5-37-9-01Ўз (-01левЎз) ; б- РЗ-Б.В-Ц5-37-9-02Ўз;



83-расм. Вентиляторларнинг аэродинамик тавсифи.
 а-РЗ-Б.В-Ц5-37-9-04левЎз; б- РЗ-Б.В-Ц4-60-10-01Ўз;

**Дон ва донни янчилган маҳсулотларини пневмотранспорт қурилмаларида транспортировкалаш учун
маҳсулотўтказгич қувурларини ҳисоблаш жадвали.**

Белгиланиши: Q_x -ҳаво сарфи, $m^3/соат$; R_1 -тоза ҳавони маҳсулотўтказгич қувуридаги ҳаракатида 1 м узунликда йўқотилган босим (тегирмоннинг донни тозалаш бўлимида маҳсулотўтказгич қувурларини ҳисоблаш учун тавсия этилади); R_2 -1 м узунликдаги маҳсулотўтказгич қувурида йўқотилган босим (тегирмоннинг янчиш бўлимида маҳсулотўтказгич қувурларини ҳисоблаш учун тавсия этилади); i_d -дон ва “дағал” маҳсулотларни (1 т/соат ҳисобида) тезлаштириш учун йўқотилган босим, Па; $i_{ю}$ – “юмшоқ” маҳсулотларни тезлаштириш учун йўқотилган босим, Па; $K_{дон}$, K_d , $K_{ю}$ – дон, “дағал” ва “юмшоқ” маҳсулотларни вертикал маҳсулотўтказгич қувурида транспортировкалашдаги қаршилик коэффицентлари; $K_{г.дон}$, $K_{г.д.}$, $K_{г.ю.}$ – дон, “дағал” ва “юмшоқ” маҳсулотларни горизонтал маҳсулотўтказгич қувурида транспортировкалашдаги қаршилик коэффицентлари $K_{тир.дон}$, $K_{тир.д.}$, $K_{тир.ю}$ – “дағал” ва “юмшоқ” маҳсулотларнинг тирсакдаги қаршилик коэффицентлари.

$D, м$	$Q_B, м^3/мин$	$R_1, Па/м$	$R_2, Па/м$	$i_r, (Па \cdot соат)/т$	$i_m, (Па \cdot соат)/т$	$K_{дон}$	K_d	$K_{ю}$	$K_{д.зор}$	$K_{ю.зор}$	$K_{тир.дон}$	$K_{тир.д.}$	$K_{тир.ю}$
Ҳаво оқимининг тезлиги 18 м/с, динамик босим 198 Па													
56	160	86,5	97,0	1890	2050	0,410	0,082	0,054	0,204	0,167	0,554	0,451	0,319
60	183	73,4	88,1	1650	1790	0,469	0,102	0,068	0,219	0,178	0,594	0,483	0,342
66	222	65,2	79,0	1350	1470	0,500	0,132	0,089	0,241	0,196	0,654	0,532	0,376
72	264	58,5	70,0	1150	1240	0,534	0,163	0,109	0,263	0,214	0,713	0,580	0,410
76	294	54,5	65,5	1020	1120	0,558	0,183	0,123	0,277	0,226	0,752	0,612	0,433
81	334	50,4	60,4	910	980	0,583	0,210	0,140	0,295	0,241	0,802	0,652	0,461
85	368	47,6	56,9	820	890	0,604	0,232	0,153	0,310	0,253	0,841	0,685	0,484
91	421	44,2	52,3	720	780	0,629	0,260	0,173	0,332	0,271	0,901	0,733	0,518
98	489	39,7	47,4	620	670	0,675	0,296	0,187	0,358	0,291	0,970	0,789	0,558
103	540	37,3	44,5	560	610	0,701	0,321	0,215	0,376	0,306	1,020	0,830	0,587
108	593	35,2	41,7	510	550	0,715	0,348	0,232	0,394	0,321	1,069	0,870	0,615
115	672	32,7	38,8	450	490	0,756	0,383	0,256	0,420	0,342	1,138	0,926	0,655
119	720	31,1	37,0	420	450	0,781	0,405	0,269	0,434	0,354	1,178	0,958	0,678

16-иловани давоми

$D, м$	$Q_B, м^3/мин$	$R_1, Па/м$	$R_2, Па/м$	$i_r, (Па \cdot соат)/\tau$	$i_m, (Па \cdot соат)/\tau$	$K_{дон}$	K_d	$K_{ю}$	$K_{д.зор}$	$K_{ю.зор}$	$K_{тир.дон}$	$K_{тир.д}$	$K_{тир.ю}$
125	795	29,5	34,9	380	410	0,805	0,435	0,289	0,456	0,372	1,237	1,007	0,713
133	900	27,2	32,1	340	360	0,842	0,477	0,318	0,486	0,396	1,316	1,071	0,758
144	1055	24,7	29,2	290	310	0,891	0,553	0,356	0,525	0,428	1,425	1,160	0,821
150	1145	23,5	27,8	260	290	0,918	0,564	0,376	0,547	0,446	1,484	1,208	0,855
163	1351	21,2	25,0	220	240	0,968	0,630	0,421	0,595	0,485	1,615	1,313	0,929
173	1522	19,7	23,2	200	210	1,013	0,682	0,455	0,631	0,514	1,712	1,394	0,986
182	1684	18,5	21,8	180	190	1,051	0,728	0,485	0,664	0,541	1,801	1,466	1,037
192	1875	17,3	20,4	160	170	1,093	0,779	0,520	0,701	0,571	1,899	1,547	1,094
Ҳаво оқимининг тезлиги 19 м/с, динамик босим 220,8 Па													
56	168	96,5	107,9	2000	2160	0,390	0,076	0,051	0,191	0,156	0,515	0,421	0,297
60	193	81,8	98,8	1740	1880	0,448	0,095	0,064	0,204	0,167	0,552	0,451	0,313
66	234	72,6	87,4	1440	1560	0,476	0,125	0,083	0,225	0,183	0,607	0,496	0,349
72	278	65,1	78,2	1210	1310	0,509	0,154	0,102	0,245	0,200	0,662	0,541	0,381
76	310	60,8	73,0	1080	1170	0,532	0,173	0,115	0,259	0,211	0,699	0,571	0,402
81	352	56,1	67,3	960	1030	0,562	0,197	0,131	0,276	0,225	0,743	0,609	0,429
85	388	52,3	63,3	870	940	0,577	0,216	0,144	0,290	0,236	0,782	0,639	0,450
91	445	48,6	58,1	760	820	0,600	0,244	0,163	0,310	0,252	0,837	0,684	0,482
98	516	44,3	52,9	650	710	0,637	0,278	0,106	0,334	0,272	0,901	0,737	0,519
103	570	41,6	49,6	590	640	0,660	0,302	0,202	0,351	0,285	0,948	0,774	0,546
108	625	39,3	46,8	540	580	0,681	0,326	0,218	0,368	0,300	0,993	0,812	0,572
115	710	36,3	43,2	470	510	0,722	0,360	0,240	0,392	0,319	1,057	0,864	0,610
119	760	34,8	41,3	440	480	0,743	0,379	0,253	0,405	0,331	1,094	0,894	0,631
125	839	32,8	38,9	400	430	0,767	0,408	0,272	0,426	0,347	1,149	0,940	0,662
133	950	30,3	35,8	350	380	0,805	0,446	0,298	0,453	0,369	1,223	1,000	0,704
144	1113	27,5	32,5	300	330	0,852	0,499	0,333	0,490	0,399	1,324	1,082	0,763
150	1208	26,2	30,9	280	300	0,876	0,528	0,352	0,511	0,416	1,379	1,127	0,795

16-иловани давоми

$D, м$	$Q_B, м^3/мин$	$R_1, Па/м$	$R_2, Па/м$	$i_r, (Па \cdot соат)/\tau$	$i_m, (Па \cdot соат)/\tau$	$K_{дон}$	K_d	$K_{ю}$	$K_{д.гор}$	$K_{ю.гор}$	$K_{тир.дон}$	$K_{тир.д}$	$K_{тир.ю}$
163	1426	23,6	27,9	240	260	0,924	0,590	0,394	0,565	0,452	1,499	1,225	0,864
173	1506	21,9	25,9	210	230	0,967	0,638	0,426	0,590	0,481	1,589	1,300	0,917
182	1778	20,6	24,3	190	200	1,002	0,681	0,454	0,620	0,506	1,673	1,368	0,966
192	1979	19,3	22,7	170	180	1,042	0,730	0,486	0,655	0,533	1,765	1,443	1,018
Ҳаво оқимининг тезлиги 20 м/с, динамик босим 244 Па													
56	177	107,0	119,8	2100	2270	0,372	0,071	0,047	0,177	0,145	0,483	0,395	0,
60	203	90,1	109,9	1840	1980	0,425	0,089	0,059	0,190	0,155	0,517	0,423	0,
66	345	80,5	97,4	1510	1630	0,454	0,115	0,077	0,209	0,170	0,570	0,485	0,
72	293	72,2	86,4	1270	1370	0,485	0,141	0,094	0,228	0,186	0,621	0,507	0,
76	326	67,4	80,6	1130	1240	0,506	0,159	0,107	0,241	0,196	0,656	0,535	0,
81	371	61,8	74,7	1010	1100	0,534	0,181	0,121	0,259	0,210	0,698	0,571	0,
85	408	58,7	69,7	910	990	0,549	0,200	0,133	0,269	0,219	0,733	0,599	0,
91	468	54,6	64,6	800	860	0,570	0,226	0,151	0,288	0,235	0,784	0,641	0,
98	543	49,1	58,5	690	740	0,606	0,256	0,172	0,311	0,253	0,845	0,691	0,
103	600	46,6	55,1	620	670	0,628	0,279	0,186	0,327	0,266	0,886	0,726	0,
108	658	44,2	51,7	570	622	0,648	0,300	0,202	0,342	0,280	0,929	0,761	0,
115	747	40,4	47,9	500	540	0,685	0,332	0,222	0,365	0,197	0,989	0,810	0,
119	800	38,4	45,7	470	510	0,709	0,350	0,233	0,377	0,307	1,025	0,838	0,
125	884	36,5	43,1	420	450	0,728	0,377	0,251	0,396	0,323	1,077	0,881	0,
133	1000	33,6	39,6	370	400	0,764	0,414	0,276	0,422	0,343	1,146	0,936	0,
144	1172	30,5	36,0	320	350	0,812	0,463	0,308	0,456	0,372	1,240	1,015	0,
150	1279	29,1	34,3	290	320	0,834	0,488	0,325	0,475	0,387	1,295	1,057	0,
163	1500	26,2	30,9	250	270	0,877	0,548	0,369	0,516	0,421	1,405	1,148	0,
173	1691	24,3	28,7	220	240	0,917	0,592	0,394	0,548	0,447	1,491	1,219	0,
182	1872	22,9	26,9	200	220	0,953	0,632	0,422	0,577	0,470	1,569	1,282	0,

16-иловани давоми

$D, м$	$Q_B, м^3/мин$	$R_1, Па/м$	$R_2, Па/м$	$i_r, (Па \cdot соат)/т$	$i_m, (Па \cdot соат)/т$	$K_{дон}$	K_d	$K_{ю}$	$K_{д.зор}$	$K_{ю.зор}$	$K_{тир.дон}$	$K_{тир.д}$	$K_{тир.ю}$
192	2083	21,4	25,2	180	190	0,993	0,677	0,451	0,609	0,486	1,655	1,353	0,
Ҳаво оқимининг тезлиги 21 м/с, динамик босим 269,7 Па													
56	160	86,5	97,0	1890	2050	0,410	0,082	0,054	0,204	0,167	0,554	0,451	0,319
60	183	73,4	88,1	1650	1790	0,469	0,102	0,068	0,219	0,178	0,594	0,483	0,342
66	222	65,2	79,0	1350	1470	0,500	0,132	0,089	0,241	0,196	0,654	0,532	0,376
72	264	58,5	70,0	1150	1240	0,534	0,163	0,109	0,263	0,214	0,713	0,580	0,410
76	294	54,5	65,5	1020	1120	0,558	0,183	0,123	0,277	0,226	0,752	0,612	0,433
81	334	50,4	60,4	910	980	0,583	0,210	0,140	0,295	0,241	0,802	0,652	0,461
85	368	47,6	56,9	820	890	0,604	0,232	0,153	0,310	0,253	0,841	0,685	0,484
91	421	44,2	52,3	720	780	0,629	0,260	0,173	0,332	0,271	0,901	0,733	0,518
98	489	39,7	47,4	620	670	0,675	0,296	0,187	0,358	0,291	0,970	0,789	0,558
103	540	37,3	44,5	560	610	0,701	0,321	0,215	0,376	0,306	1,020	0,830	0,587
108	593	35,2	41,7	510	550	0,715	0,348	0,232	0,394	0,321	1,069	0,870	0,615
115	672	32,7	38,8	450	490	0,756	0,383	0,256	0,420	0,342	1,138	0,926	0,655
119	720	31,1	37,0	420	450	0,781	0,405	0,269	0,434	0,354	1,178	0,958	0,678
125	795	29,5	34,9	380	410	0,805	0,435	0,289	0,456	0,372	1,237	1,007	0,713
133	900	27,2	32,1	340	360	0,842	0,477	0,318	0,486	0,396	1,316	1,071	0,758
144	1055	24,7	29,2	290	310	0,891	0,553	0,356	0,525	0,428	1,425	1,160	0,821
150	1145	23,5	27,8	260	290	0,918	0,564	0,376	0,547	0,446	1,484	1,208	0,855
163	1351	21,2	25,0	220	240	0,968	0,630	0,421	0,595	0,485	1,615	1,313	0,929
173	1522	19,7	23,2	200	210	1,013	0,682	0,455	0,631	0,514	1,712	1,394	0,986
182	1684	18,5	21,8	180	190	1,051	0,728	0,485	0,664	0,541	1,801	1,466	1,037
192	1875	17,3	20,4	160	170	1,093	0,779	0,520	0,701	0,571	1,899	1,547	1,094
Ҳаво оқимининг тезлиги 22 м/с, динамик босим 295 Па													
56	168	96,5	107,9	2000	2160	0,390	0,076	0,051	0,191	0,156	0,515	0,421	0,297
60	193	81,8	98,8	1740	1880	0,448	0,095	0,064	0,204	0,167	0,552	0,451	0,313

16-иловани давоми

$D, м$	$Q_B, м^3/мин$	$R_1, Па/м$	$R_2, Па/м$	$i_r, (Па \cdot соат)/т$	$i_m, (Па \cdot соат)/т$	$K_{дон}$	K_d	$K_{ю}$	$K_{д.зор}$	$K_{ю.зор}$	$K_{тир.дон}$	$K_{тир.д}$	$K_{тир.ю}$
66	234	72,6	87,4	1440	1560	0,476	0,125	0,083	0,225	0,183	0,607	0,496	0,349
72	278	65,1	78,2	1210	1310	0,509	0,154	0,102	0,245	0,200	0,662	0,541	0,381
76	310	60,8	73,0	1080	1170	0,532	0,173	0,115	0,259	0,211	0,699	0,571	0,402
81	352	56,1	67,3	960	1030	0,562	0,197	0,131	0,276	0,225	0,743	0,609	0,429
85	388	52,3	63,3	870	940	0,577	0,216	0,144	0,290	0,236	0,782	0,639	0,450
91	445	48,6	58,1	760	820	0,600	0,244	0,163	0,310	0,252	0,837	0,684	0,482
98	516	44,3	52,9	650	710	0,637	0,278	0,106	0,334	0,272	0,901	0,737	0,519
103	570	41,6	49,6	590	640	0,660	0,302	0,202	0,351	0,285	0,948	0,774	0,546
108	625	39,3	46,8	540	580	0,681	0,326	0,218	0,368	0,300	0,993	0,812	0,572
115	710	36,3	43,2	470	510	0,722	0,360	0,240	0,392	0,319	1,057	0,864	0,610
119	760	34,8	41,3	440	480	0,743	0,379	0,253	0,405	0,331	1,094	0,894	0,631
125	839	32,8	38,9	400	430	0,767	0,408	0,272	0,426	0,347	1,149	0,940	0,662
133	950	30,3	35,8	350	380	0,805	0,446	0,298	0,453	0,369	1,223	1,000	0,704
144	1113	27,5	32,5	300	330	0,852	0,499	0,333	0,490	0,399	1,324	1,082	0,763
150	1208	26,2	30,9	280	300	0,876	0,528	0,352	0,511	0,416	1,379	1,127	0,795
163	1426	23,6	27,9	240	260	0,924	0,590	0,394	0,565	0,452	1,499	1,225	0,864
173	1506	21,9	25,9	210	230	0,967	0,638	0,426	0,590	0,481	1,589	1,300	0,917
182	1778	20,6	24,3	190	200	1,002	0,681	0,454	0,620	0,506	1,673	1,368	0,966
192	1979	19,3	22,7	170	180	1,042	0,730	0,486	0,655	0,533	1,765	1,443	1,018
Ҳаво оқимининг тезлиги 24 м/с, динамик босим 353 Па													
56	177	107,0	119,8	2100	2270	0,372	0,071	0,047	0,177	0,145	0,483	0,395	0,280
60	203	90,1	109,9	1840	1980	0,425	0,089	0,059	0,190	0,155	0,517	0,423	0,300
66	345	80,5	97,4	1510	1630	0,454	0,115	0,077	0,209	0,170	0,570	0,485	0,330
72	293	72,2	86,4	1270	1370	0,485	0,141	0,094	0,228	0,186	0,621	0,507	0,360
76	326	67,4	80,6	1130	1240	0,506	0,159	0,107	0,241	0,196	0,656	0,535	0,380
81	371	61,8	74,7	1010	1100	0,534	0,181	0,121	0,259	0,210	0,698	0,571	0,405

16-иловани давоми

$D, м$	$Q_B, м^3/мин$	$R_1, Па/м$	$R_2, Па/м$	$i_r, (Па \cdot соат) / \tau$	$i_m, (Па \cdot соат) / \tau$	$K_{дон}$	K_d	$K_{ю}$	$K_{д.зор}$	$K_{ю.зор}$	$K_{тир.дон}$	$K_{тир.д}$	$K_{тир.ю}$
85	408	58,7	69,7	910	990	0,549	0,200	0,133	0,269	0,219	0,733	0,599	0,425
91	468	54,6	64,6	800	860	0,570	0,226	0,151	0,288	0,235	0,784	0,641	0,455
98	543	49,1	58,5	690	740	0,606	0,256	0,172	0,311	0,253	0,845	0,691	0,490
103	600	46,6	55,1	620	670	0,628	0,279	0,186	0,327	0,266	0,886	0,726	0,515
108	658	44,2	51,7	570	622	0,648	0,300	0,202	0,342	0,280	0,929	0,761	0,540
115	747	40,4	47,9	500	540	0,685	0,332	0,222	0,365	0,197	0,989	0,810	0,575
119	800	38,4	45,7	470	510	0,709	0,350	0,233	0,377	0,307	1,025	0,838	0,595
125	884	36,5	43,1	420	450	0,728	0,377	0,251	0,396	0,323	1,077	0,881	0,625
133	1000	33,6	39,6	370	400	0,764	0,414	0,276	0,422	0,343	1,146	0,936	0,665
144	1172	30,5	36,0	320	350	0,812	0,463	0,308	0,456	0,372	1,240	1,015	0,721
150	1279	29,1	34,3	290	320	0,834	0,488	0,325	0,475	0,387	1,295	1,057	0,750
163	1500	26,2	30,9	250	270	0,877	0,548	0,369	0,516	0,421	1,405	1,148	0,815
173	1691	24,3	28,7	220	240	0,917	0,592	0,394	0,548	0,447	1,491	1,219	0,865
182	1872	22,9	26,9	200	220	0,953	0,632	0,422	0,577	0,470	1,569	1,282	0,910
192	2083	21,4	25,2	180	190	0,993	0,677	0,451	0,609	0,486	1,655	1,353	0,960

*Айлана ҳавоўтказгичларни ҳисоблаш жадвали (юқориги қаторда-ҳаво сарфи, м³/соат, пастки қаторда –
 Ём узунликда ҳавоўтказгичларда босим йўқотилиши, Па).*

V, м/с	H _д Па	D, мм							
		80	100	110	125	140	160	180	200
		S, м ²							
		0,0050	0,0078	0,0095	0,0123	0,0153	0,0201	0,0254	0,0314
6,0	22,0	109	170	205	265	332	434	549	678
		7,27	5,52	4,9	4,18	3,62	3,06	2,65	2,31
7,0	30,0	127	198	239	309	388	506	641	791
		9,78	7,34	6,51	5,55	4,82	4,07	3,52	3,08
8,0	39,2	145	226	274	353	443	579	733	904
		12,6	9,4	8,34	7,11	6,17	5,22	4,51	3,94
8,6	44,2	156	243	294	380	476	622	787	972
		14,3	10,8	9,55	8,14	7,06	5,97	5,1	4,51
9,0	49,6	163	254	308	397	499	651	824	1017
		15,35	11,7	10,4	8,86	7,69	6,5	5,62	4,91
9,6	56,3	174	271	328	424	532	695	879	1085
		17,4	13,2	11,7	10,0	8,68	7,34	6,34	5,54
10,0	61,2	181	283	342	442	554	724	916	1130
		18,85	14,3	12,7	10,8	9,36	7,97	6,84	5,98
10,2	63,6	185	288	349	450	565	738	934	1153
		19,5	14,8	13,1	11,2	9,72	8,22	7,1	6,21
10,4	66,2	189	294	365	459	576	752	952	1176
		20,25	15,4	13,6	11,6	10,1	8,53	7,37	6,44
10,6	68,6	192	300	363	468	587	767	971	1198
		21	15,9	14,1	12	10,4	8,84	7,64	6,67
10,8	71,2	196	305	369	477	598	781	989	1221
		21,65	16,5	14,6	12,5	10,8	9,15	7,91	6,91

Илова 17 давоми

V, м/с	$H_d \Pi_a$	D, мм							
		80	100	110	125	140	160	180	200
		S, м ²							
		0,0050	0,0078	0,0095	0,0123	0,0153	0,0201	0,0254	0,0314
11,0	74,1	199	311	376	486	609	796	1000	1243
		22,4	17,1	15,1	12,9	11,2	9,47	8,18	7,15
11,2	76,7	203	317	383	495	620	810	1026	1266
		23	17,6	15,7	13,4	11,6	9,8	8,47	7,4
11,4	79,5	207	322	390	503	631	825	1045	1289
		23,7	18,2	16,2	13,8	12	10,1	8,75	7,64
11,6	82,3	210	328	397	512	643	839	1062	1311
		24,45	18,8	16,7	14,3	12,4	10,4	9,04	7,9
11,8	85,2	214	334	404	521	654	854	1080	1334
		25,5	19,5	17,3	14,7	12,8	10,8	9,34	8,16
12,0	88,2	218	339	410	530	665	868	1099	1356
		26,5	20,1	17,8	15,2	13,2	11,2	9,64	8,42
12,2	91,0	222	345	417	539	676	883	1117	1379
		26,8	20,8	18,4	16,7	13,6	11,5	9,95	8,69
12,4	94,0	225	350	424	548	687	897	1135	1402
		27,3	21,4	19,0	16,2	14,0	11,9	10,3	9,96
12,6	97,1	228	356	431	556	698	911	1154	1424
		28,1	22,0	19,5	16,7	14,5	12,2	10,6	9,23
12,8	100,2	232	362	438	565	709	926	1172	1447
		29,4	22,7	20,1	17,2	14,9	12,6	10,9	9,51
13,0	103,5	235	367	445	574	720	940	1190	1470
		30,5	23,4	20,7	17,7	15,3	13	11,2	9,8
13,2	106,6	238	373	451	585	731	955	1209	1492
		31,4	24,1	21,4	18,2	15,8	13,4	11,5	10,1

Илова 17 давоми

V, м/с	$H_d \Pi_a$	D, мм							
		80	100	110	125	140	160	180	200
		S, м ²							
		0,0050	0,0078	0,0095	0,0123	0,0153	0,0201	0,0254	0,0314
13,4	109,8	243	379	458	592	742	969	1227	1515
		32,3	24,7	22	18,7	16,2	13,7	11,9	10,4
13,6	113,1	246	384	465	600	753	984	1245	1537
		33,6	25,4	22,6	19,3	16,7	14,1	12,2	17
13,8	116,5	250	390	472	609	764	998	1264	1560
		34,5	26,2	23,2	19,8	17,2	14,5	12,5	11
14,0	120	254	396	479	618	775	1013	1282	1584
		35,6	26,9	23,9	20,4	17,7	14,9	12,9	11,3
14,2	123,3	257	410	486	627	786	1027	1300	1605
		37	27,6	24,5	20,9	18,1	15,3	13,3	11,6
14,4	126,8	261	407	492	636	798	1042	1319	1628
		37,5	28,3	25,2	21,4	18,6	15,7	13,6	11,9
14,6	130,4	265	413	499	645	809	1056	1331	1650
		38,1	9,1	25,8	22	19,1	16,2	14	12,2
14,8	134	268	418	506	653	820	1071	1355	1673
		39	29,9	26,5	22,6	19,6	16,6	14,3	12,5
15,0	137,8	272	424	513	662	831	1085	1373	1696
		40,2	30,7	27,2	23,2	20,1	17	14,7	12,8
15,2	141	275	429	520	671	842	1100	1392	1718
		41,1	31,4	27,9	23,8	20,6	17,5	15,1	13,2
15,4	145	278	435	527	680	853	1114	1410	1741
		42,1	32,2	28,6	24,4	21,1	17,9	15,4	13,5
15,6	148,8	283	441	533	689	864	1129	1428	1173
		43,6	33	29,3	25	21,7	18,3	15,8	13,8

Илова 17 давоми

$V, \text{ м/с}$	$H_d \Pi_a$	$D, \text{ мм}$							
		80	100	110	125	140	160	180	200
		$S, \text{ м}^2$							
		0,0050	0,0078	0,0095	0,0123	0,0153	0,0201	0,0254	0,0314
15,8	152,7	286	446	540	698	875	1143	1447	1786
		44,8	33,8	30	25,6	22,2	18,8	16,2	14,2
16,0	156,8	290	452	547	706	886	1157	1465	1809
		45,9	34,6	30,7	26,2	22,7	19,2	16,6	14,5
16,6	168,5	301	469	568	733	919	1202	1520	1876
		49,3	37,1	33	28,1	24,4	20,6	17,8	15,6
17,0	177	308	480	581	551	942	1230	1557	1922
		51,5	38,9	34,5	29,4	25,5	21,6	18,7	16,3
17,6	189,4	318	497	602	777	975	1273	1612	1990
		55,6	41,6	36,9	31,4	27,3	21,3	19,9	17,4
18,0	198,5	327	509	616	795	997	1302	1648	2035
		56,9	43,4	38,5	32,8	28,5	24,1	20,8	18,2
18,6	211,5	338	527	636	821	1030	1346	1706	2103
		60,4	46,7	41	34,9	30,5	25,6	22,2	19,4
19,0	221	344	537	650	839	1052	1375	1740	2148
		62,9	48,1	42,7	36,4	31,6	26,7	23,1	20,2
20,0	245	363	565	684	883	1008	1447	1831	2261
		69,1	53,1	47,1	40,2	34,8	29,5	25,5	22,2

Илова 17 давоми

V, м/с	$H_d \Pi_a$	D, мм							
		225	250	280	315	355	400	450	500
		$S, м^2$							
		0,0397	0,0491	0,0615	0,0779	0,0989	0,1256	0,159	0,196
10,0	61,2	1431 5,17	1766 4,54	2216 3,94	2804 3,4	3561 2,9	4522 2,52	5123 2,18	7065 1,91
10,2	63,6	1459 5,87	1802 4,71	2260 4,09	2860 3,53	3633 3,04	4612 2,62	5831 2,26	7206 1,98
10,4	66,2	1488 5,57	1837 4,88	2304 4,24	2916 3,36	3704 3,15	4702 2,72	5952 2,34	7348 2,05
10,6	68,6	1516 5,77	1872 5,06	2349 4,39	2972 3,79	3775 3,27	4793 2,81	6066 2,43	7489 2,13
10,8	71,2	1545 5,98	1908 5,24	2393 4,55	3028 3,93	3845 3,38	4883 2,91	6180 2,51	7630 2,2
11,0	74,1	1574 6,19	1943 5,42	2437 4,71	3084 4,06	3918 3,5	4974 3,01	6295 2,6	7772 2,28
11,2	76,7	16,02 6,4	1972 5,61	2481 4,87	3141 4,2	3989 3,62	5064 3,12	6409 2,69	7913 2,36
11,4	79,5	1631 6,62	2014 5,8	2526 5,03	3197 4,35	4060 3,74	5155 3,22	6524 2,78	8054 2,44
11,6	82,3	1660 6,84	2049 6	2570 5,2	3253 4,49	4131 3,87	5245 3,33	6638 2,88	8195 2,52
11,8	85,2	1688 7,06	2084 6,19	2614 5,37	3309 4,64	4203 3,99	5335 3,44	6753 2,97	8337 2,6
12,0	88,2	1717 7,29	2120 6,39	2659 5,55	3365 4,79	4274 4,12	5426 3,55	6867 3,06	8478 2,69
12,2	91,0	1745 7,52	2155 6,59	2703 5,72	3421 4,94	4345 4,26	5516 3,67	6982 3,16	8619 2,77

Илова 17 давоми

$V, \text{ м/с}$	$H_d \Pi_a$	$D, \text{ мм}$							
		225	250	280	315	355	400	450	500
		$S, \text{ м}^2$							
		0,0397	0,0491	0,0615	0,0779	0,0989	0,1256	0,159	0,196
12.4	94.0	1774 7.76	2190 6.8	2747 5.9	3477 5.09	4416 4.39	5601 3.78	7096 3.26	8761 2.86
12.6	97.1	1803 7.99	2225 7	2792 6.08	3533 5.25	4487 4.52	5694 3.89	7211 3.36	8902 2.95
12.8	100.2	1831 8.23	2261 7.22	2836 6.26	3589 5.41	4559 4.66	5788 4.01	7327 3.46	9043 3.03
13.0	103.5	1860 8.48	2296 7.44	2880 6.45	3645 5.57	4630 4.8	5878 4.13	7439 3.57	9125 3.13
13.2	106.6	1888 8.73	2331 7.65	2925 6.64	3701 5.73	4701 4.94	5969 4.25	7554 3.67	9326 3.22
13.4	109.8	1917 8.98	2367 7.87	2969 6.83	3757 5.9	4772 5.08	6059 4.37	7668 3.77	9467 3.31
13.6	113.1	1946 9.23	2402 8.09	3013 7.03	3814 6.06	4844 5.22	6149 4.5	7783 3.88	9608 3.4
13.8	116.5	1974 9.49	2437 8.32	3058 7.22	3870 6.23	4915 5.37	6240 4.62	7897 3.99	9750 3.5
14.0	119.9	2003 9.76	2473 8.55	3102 7.43	3926 6.41	4986 5.52	6330 4.75	8012 4.1	9891 3.6
14.2	123.3	2032 10	2508 8.78	3146 7.63	3982 6.58	5057 5.67	6421 4.88	8126 4.21	10032 3.69
14.4	126.8	2060 10.3	2543 9.01	3190 7.83	4038 6.76	5129 5.82	8611 5.01	8241 4.32	10174 3.79
14.6	130.4	2089 10.6	2579 9.26	3235 8.04	4094 6.94	5200 5.98	6602 5.15	8355 4.44	10315 3.9

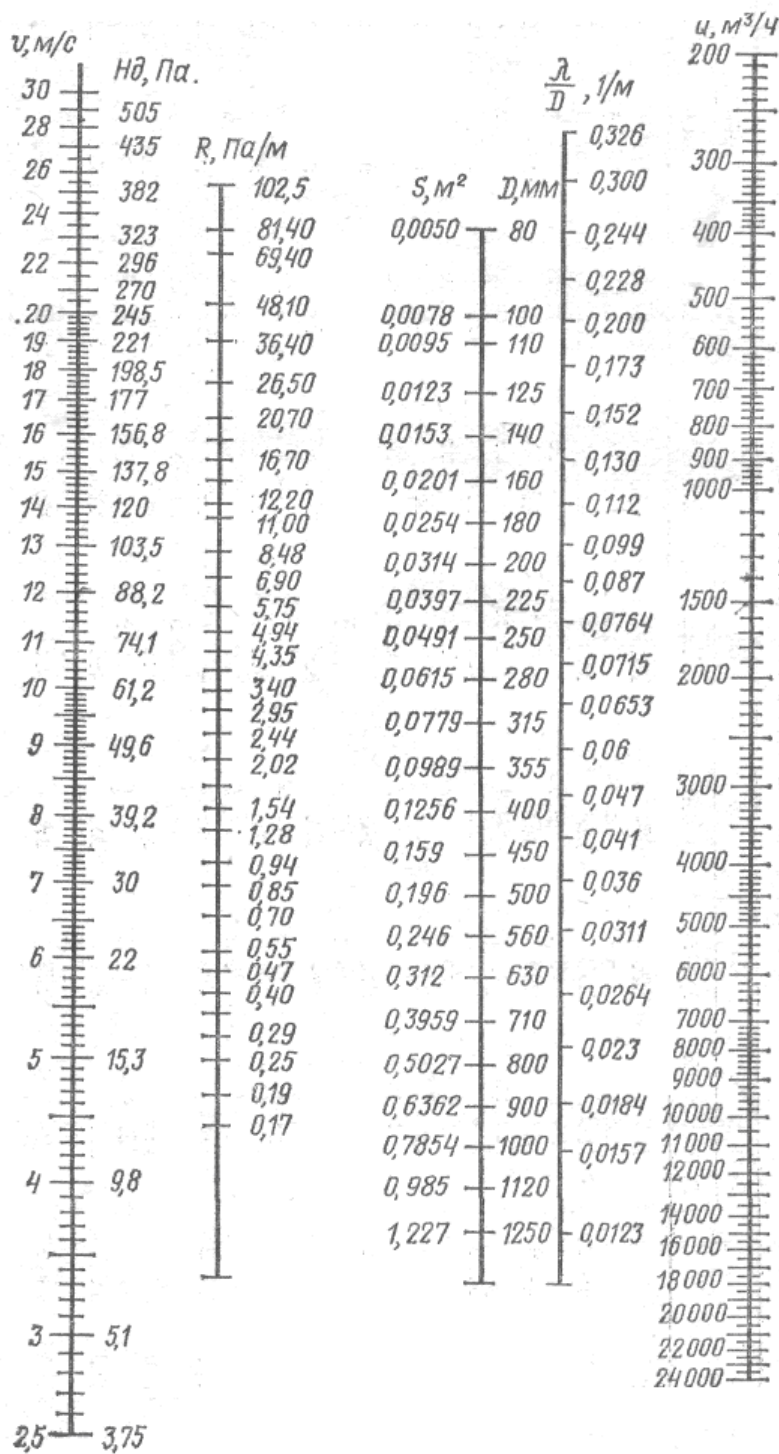
Илова 17 давоми

$V, \text{м/с}$	$H_d \Pi_a$	$D, \text{мм}$							
		225	250	280	315	355	400	450	500
		$S, \text{м}^2$							
		0,0397	0,0491	0,0615	0,0779	0,0989	0,1256	0,159	0,196
14.8	134	2117 10.8	2614 9.51	3279 8.25	4150 7.12	5271 6.14	6692 5.28	8470 4.56	10456 4
15.0	137.6	2146 11.1	2649 9.75	3323 8.46	4206 7.3	5342 6.29	6782 5.42	8584 4.68	10598 4.1
15.6	148.8	2232 12	2755 10.5	3456 9.11	4374 7.87	5556 6.77	7054 5.83	8927 5.03	11021 4.41
16.0	156.6	2289 12.6	2826 11	3545 9.56	4487 8.26	5698 7.11	7235 6.12	9156 5.28	11304 4.63
16.6	168.5	2375 13.5	2932 11.8	3678 10.83	4655 8.85	5912 7.63	7506 6.57	9500 5.67	11728 4.97
17.0	176.8	2432 14.1	3003 12.4	3766 10.7	4767 9.27	6054 7.99	7687 6.88	9729 5.94	12011 5.2
17.6	189.4	2518 15.1	3109 13.2	3899 11.5	4935 9.9	6268 8.53	7958 7.34	11072 6.34	12434 5.55
18.0	198.2	2575 15.7	3179 13.8	3988 12	5047 10.3	6411 8.91	8139 7.67	10301 6.62	12717 5.8
18.6	211.5	2661 16.8	3285 14.7	4121 12.7	5217 11	6624 9.48	8410 8.16	10644 7.05	13141 6.18
19.0	220.8	2718 17.5	3356 15.3	4210 13.3	5328 11.5	6767 9.88	8591 8.51	10873 7.34	13424 6.44
19.6	235	2804 18.5	3462 16.2	4343 14.1	5496 12.2	6980 10.5	8862 9.02	11216 7.79	13847 6.83
20.0	244.6	2861 19.3	3533 16.9	4431 14.7	5608 12.6	7123 10.9	9043 9.38	11445 8.1	14130 7.1

**Айлана ҳавоўтказгич деворидан босимни ўлчаш нуқтасигача бўлган
масофа**

Ҳавоўтказгич диаметри	Нуқталар					
	1	2	3	4	5	6
80	4	12	24	56	68	76
100	4	15	30	70	85	96
110	5	16	33	77	94	105
130	5	19	39	91	111	125
140	6	20	41	99	120	134
160	7	23	47	113	137	153
180	7	26	53	127	156	173
200	8	29	59	141	171	192
230	9	34	68	162	196	221
250	10	37	74	176	213	240
280	12	41	83	197	239	268
320	13	47	95	225	277	307
360	15	53	108	252	307	345
400	18	58	118	282	342	382
450	20	66	133	317	384	430
500	22	73	148	352	427	478
560	25	82	166	394	478	535
630	28	92	186	444	538	602
710	31	108	210	500	606	679
800	36	117	236	564	683	764
900	40	132	266	634	768	860
1000	44	146	296	704	854	956

Аспирация тармоқларини ҳисоблаш учун номограмма



Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Башкина Л.В. и др. Бестарное хранение муки, отрубей и комбикормов. – М. : Колос, 1974.
2. Блохин П.В. Аэрожелоба для транспортирования зерна. – М.: Колос, 1981.
3. Вайсман М.Р., Грубиян И.Я. Вентиляционные и пневмотранспортные установки. – М.: Колос, 1984.
4. Веселов С.А. Проектирование вентиляционных установок предприятий по хранению и переработки зерна. – М.: Колос, 1974.
5. Веселов С.А. Практикум по вентиляционным установкам. – М.: Колос, 1984.
6. Володин Н.П. Справочник по аспирационным и пневмотранспортным установкам. – М.: Колос, 1986.
7. Демский А.Б. и др. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий. – М.: Колос, 1980.
8. Дзядзио А.М., Кеммер А.С. Пневматический транспорт на зерноперерабатывающих предприятиях. – М.: Колос, 1967.
9. Душин В.Н. Борьба с шумом и вибрациями на предприятиях по хранению и переработки зерна. – М.: Колос, 1979.
10. Панченко А.В. и др. Вентиляционные установки зерноперерабатывающих предприятий. – М.: Колос, 1974.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3
I БЎЛИМ. АСПИРАЦИЯ ҚУРИЛМАЛАРИ	5
I БОБ. ВЕНТИЛЯЦИОН ҚУРИЛМАЛАРНИНГ ТАСНИФИ ВА	
ВАЗИФАЛАРИ.....	5
§1. Вентиляция қурилмаларининг таснифи.	5
§2. Вентиляцион қурилмаларнинг вазифалари.....	14
§3. Донни ҳаво оқими ёрдамида чиқиндилардан тозалаш.	15
§4. Иссиқликни ажратиш.	17
§5. Ишлаб чиқариш биноларида технологик иқлимни яратиш ва	
сақлаб туриш.	19
II боб. ВЕНТИЛЯЦИОН ТЕХНИКАНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ.....	21
§1. Ҳавонинг таркиби ва кўрсаткичлари	21
§2. Ҳавонинг тезлиги.	29
§3. Ҳавонинг ҳаракатланиш қонунлари.....	35
§4. Ҳавоўтказгичларда босимнинг йўқотилиши.....	35
III БОБ. ЧАНГ ВА ЧАНГ ҲАВО АРАЛАШМАЛАРИ.....	43
§ 1. Чангнинг турлари	43
§2. Чангнинг таснифи ва тавсифи.	44
§3. Донни қабул қилиш корхоналарида ва тегирмонларда чанг ҳосил	
бўлиши.....	45
§4. Чангнинг портлаш хавфлилиги.....	46
IV БОБ. ЧАНГ АЖРАТГИЧЛАР.....	47
§1. Чанг ажратгичларнинг таснифи	47
§2. Чанг ажратгич ишининг самарадорлигини баҳолаш услублари	48
§3. Гравитацион чанг ажратгичлар.	49
§4. Марказдан қочма чанг ажратгичлар. (Циклонлар).	49
§5. Фильтрлар.	53
§ 6. Рециркуляцияловчи ва кондиционерловчи қурилмалар	
чангаажратгичлар.....	55
V БОБ. ВЕНТИЛЯТОРЛАР.....	56
§1. Вентиляторларнинг таснифи.	56
§2. Марказдан қочма вентиляторларнинг тузилиши.	58
§3. Вентиляторларнинг тармоқда параллел ва кетма-кет ишлаши.....	59
VI БОБ. ВЕНТИЛЯЦИЯ (АСПИРАЦИЯ) ҚУРИЛМАЛАРИНИ	
ЛОЙИҲАЛАШ АСОСЛАРИ.....	60
§1. Вентиляция қурилмаларини лойиҳалашни асослари ва вентиляция	
тармоқларини компоновкаси	60
§2. Аспирация қурилмасини лойиҳалашни бажариш тартиби.	62
§3. Чанг ажратгични ҳисоблаш ва танлаш.	63
§4. Аспирация тармоғининг ҳисоби.	65
§5. Аспирация қурилмаси учун чанг тозалагични танлаш. Чанг	
тозалигичнинг қаршилиқ босимини аниқлаш.	66
§6. Аспирация қурилмалари учун олдиндан вентилятор танлаш.	66
§7. Аспирация тармоқларида йўқотилган босимни ҳисоблаш.	66
§8. Аспирация тармоқларига вентиляторни охирги танлаш.	78

II БЎЛИМ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИ	79
VII БОБ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИ ҲАҚИДА	
УМУМИЙ ТУШУНЧА	79
§1. Пневмотранспорт қурилмаларининг алоҳидалиги ва аҳамияти	79
§ 2. Пневмотранспорт қурилмаларининг таснифи	81
§3. Пневмотранспорт қурилмаларининг схемалари	81
VIII БОБ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИНИНГ	
УСКУНАЛАРИ	87
§1. Пневмотранспорт қурилмаларининг элементлари	87
§2. Пневмотранспорт қурилмаларининг қабул қилувчи ускуналари	88
§3. Пневмотранспорт қурилмаларининг маҳсулотажратгичлари	92
§4. Чанг ажратгич ускуналари	98
§ 5. Маҳсулотўтказгич ва ҳавоўтказгич қувурлари	99
§6. Пневмотранспорт қурилмалардаги ҳавопурковчи ва сўрувчи	
машиналарнинг турлари	100
IX БОБ. ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ	
ВА УСКУНАЛАРНИ ТАНЛАШ	103
§1. Пневмотранспорт қурилмаларини лойиҳалаш асослари	103
§2. Пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблашни алоҳидалиги	105
§3. Сўрувчи пневмотранспорт қурилмаларини ҳисоблаш	106
§4. Пневмотранспорт қурилмаларининг элементларида йўқотилган	
босимни аниқлаш	110
§5. Ҳавопурковчи машиналарни танлаш	115
X БОБ. ЮҚОРИ КОНЦЕНТРАЦИЯЛИ АЭРОАРАЛАШМАЛАРНИ	
КЎЧИРУВЧИ ПНЕВМОТРАНСПОРТ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА	
АЭРОҚУВУРЛАР	116
§1. Юқори концентрацияли аэроаралашмаларни кўчирувчи	
пневмотранспорт қурилмаларини белгиланиши ва аҳамияти	116
§2. Қурилмалардаги шлюзли ва инекли қабул қилгичларнинг ишлаш	
принциплари ва конструкцияларини тузилиши	117
§3. Аэроқувурларнинг белгиланиши, тузилиши ва ишлаш схемалари	120
XI БОБ. ВЕНТИЛЯЦИЯ ВА ПНЕВМОТРАНСПОРТ	
ҚУРИЛМАЛАРИНИ СИНОВДАН ЎТКАЗИШ, СОЗЛАШ ВА	
УЛАРГА ХИЗМАТ КЎРСАТИШ	122
§1. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини синовдан	
ўтказишни таъкил қилиш	122
§2. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини текшириш учун	
асбоб ва ускуналар	124
§3. Аспирация ва пневмотранспорт қурилмаларини созлаш ва уларга	
хизмат кўрсатиш	128
XII БОБ. ТАЖРИБА ВА АМАЛИЙ ИШЛАР УЧУН УСЛУБИЙ	
КЎРСАТМА	131
§ 1. Умумий услубий кўрсатма	131
§ 2. Амалий ва тажриба ишларини бажариш учун алоҳида услубий	
кўрсатмалар	131
ИЛОВАЛАР	142
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	174

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I РАЗДЕЛ. АСПИРАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ.....	5
I ГЛАВА. КЛАССИФИКАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ	
ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТАНОВОК.....	5
§1. Классификация вентиляционных установок.....	5
§2. Назначения вентиляционных установок.....	14
§3. Очистка зерна от примесей воздушным потоком.....	15
§4. Удаление тепла.....	17
§5. Содержание и поддержание оптимального и технологического климата в рабочих помещениях.....	19
II ГЛАВА. ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ	
ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ТЕХНИКИ.....	21
§1. Состав воздуха.....	21
§2. Скорость воздуха.....	29
§3. Законы движения воздуха.....	35
§4. Потери давления в воздухопроводах.....	35
III ГЛАВА. ПЫЛЬ ПЫЛЕВОЗДУШНЫЕ СМЕСИ.....	43
§1. Классификация пыли.....	43
§2. Основные свойства и характеристика пыли.....	44
§3. Пылеобразование на хлебоприёмных предприятиях и мукомольных заводах.....	45
§4. Взрывоопасность пыли.....	46
IV ГЛАВА. ПЫЛЕОТДЕЛИТЕЛИ.....	47
§1.Классификация пылеотделителей.....	47
§2. Методы оценки эффективности работы пылеотделителей.....	48
§3.Гравитационные пылеотделители.....	49
§4. Центробежные пылеотделители.....	49
§5. Фильтры.....	53
§6. Пылеотделители для окончательной очистки воздуха в установках с кондиционированием и рециркуляцией.....	55
V ГЛАВА. ВЕНТИЛЯТОРЫ.....	56
§1. Классификация вентиляторов.....	56
§2. Устройство центробежных вентиляторов.....	58
§3. Параллельная и последовательная работа вентиляторов.....	59
VI ГЛАВА. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
АСПИРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК.....	60
§1. Основы проектирование вентиляционных установок и компановки вентиляционных сетей.....	60
§2. Порядок выполнения проекта аспирационных установок.....	62
§3. Расчет, подбор пылеотделителей.....	63
§4. Расчет аспирационной сети.....	65
§5. Подбор пылеотделителей для аспирационных установок. Определение сопротивление пылеотделителей.....	66
§6. Предварительный подбор вентиляторов к аспирационной сети.....	66
§7. Расчет потерь давления аспирационной сети.....	66

§8. Окончательный подбор вентиляторов к аспирационной сети.....	78
II РАЗДЕЛ. ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫЕ УСТАНОВКИ.....	79
VII ГЛАВА. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПНЕВМОТРАНСПОРТЕ.....	79
§1. Особенности и значение пневмотранспорта.....	79
§2. Классификация пневмотранспортных установок.....	81
§3. Схемы пневмотранспортных установок.....	81
VIII ГЛАВА. ОБОРУДОВАНИЕ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК.....	87
§1. Элементы пневмотранспортных установок.....	87
§2. Приёмные устройства пневмотранспортных установок.....	88
§3. Разгрузители пневмотранспортных установок.....	92
§4. Пылеотделительные установки.....	98
§5. Продуктоводы и воздуховоды.....	99
§6. Воздуходувные и всасывающие машины пневмотранспортных установок.....	100
IX ГЛАВА. РАСЧЕТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК.....	103
§1. Основы проектирования пневмотранспортных установок.....	103
§2. Особенности расчета пневмотранспортных установок.....	105
§3. Расчет всасывающих пневмотранспортных установок.....	106
§4. Определение потерь давления в элементах пневмотранспортных установок.....	110
§5. Выбор воздуходувных машин.....	115
X ГЛАВА. ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВЫСОКОКОНЦЕНТРАЦИОННЫХ АЭРОСМЕСЕЙ.....	116
§1. Аэрозольтранспортные установки, назначенные и достоинства.....	116
§2. Шлюзовые и шиновые питатели аэрозольтранспортных установок.....	117
§3. Аэрогравитационный и аэродинамический транспорт (аэрожелоба).....	120
XI ГЛАВА. ИСПЫТАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ И ПНЕВМОТРАНСПОРТНЫХ УСТАНОВОК.....	122
§1. Организация испытания аспирационных и пневмотранспортных установок.....	122
§2. Контрольно – измерительные приборы и аппаратура.....	124
§3. Обслуживание и наладка аспирационных и пневмотранспортных установок.....	128
ГЛАВА XII. МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ И ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ.....	131
§1. Общие методические указания.....	131
§2. Методические указания по отдельным практическим работам.....	131
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	142
УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ.....	174

CONTENTS

INTRODUCTION.....	3
I SECTION. ASPIRACIONNYYE INSTALLATION.....	5
I CHAPTER. KLASSIFIKACIYA AND PURPOSE OF THE	
VENTILATION INSTALLATION.....	5
1. The Categorization of the ventilation installation.....	5
2. The Purposes of the ventilation installation.....	14
3. Clear grain from admixtures by airstreams.....	15
4. Removing the heat.....	17
5. The Contents and maintenance optimum and technological climate in worker premises.....	19
II CHAPTER. TEORITICHESKIE BASES OF THE	
VENTILATION TECHNOLOGY.....	21
1. The Composition air.....	21
2. The Velocity of the air.....	29
3. Zaokny moving the air.....	35
4. The Losses pressure in air wire.....	35
III CHAPTER. DUST AIR MIXTURE.....	43
1. The Categorization of dust.....	43
2. The Main characteristic and feature of dust.....	44
3. Dust formation on bread receiving enterprises and flour-milling plant.....	45
4. Blast danger dust.....	46
IV CHAPTER. AIR SPREADER.....	47
1. Categorization of air spreader.....	47
2. The Methods of the estimation to efficiency of the work spreader.....	48
3. Gravitation air spreader.....	49
4. The Centrifugal air spreader.....	49
5. The Filters.....	53
6. Air spreader for final peelings little dust air in installation with air-conditioning and resirculation.....	55
V CHAPTER. THE VENTILATORS.....	56
1. The Categorization ventilator.....	56
2. The Device centrifugal ventilator.....	58
3. Parallel and consequent work ventilator.....	59
VI CHAPTER. THE BASES DESIGNING THE VENTILATION	
INSTALLATION.....	60
1. The Bases designing the ventilation installation and kompanovki of the ventilation networks.....	60
2. The Order of the performing the project aspiration installation.....	62
3. The Calculation, selection air spreader.....	63
4. The Calculation aspiration to network.....	65
5. Selection air spreader for aspiration installation. The Determination resistance air spreader.....	66
6. Preliminary selection ventilator to ventilation network.....	66

7. The Calculation of the losses of the pressure aspiration to network.....	66
8. Final selection ventilator to ventilation network.....	78
II SECTION. PNEVMOTRANSPORT INSTALLATION.....	79
VII CHAPTER. THE GENERAL NOTIONS ABOUT PNEVMOTRANSPORT	79
1. The Particularities and importance pnevmotransport.....	79
2. The Categorization pnevmotransport installation.....	81
3. The Schemes pnevmotransport installation.....	81
VIII CHAPTER. EQUIPMENT PNEVMOTRANSPORT INSTALLATION.....	87
1. The Elements pnevmotransport installation.....	87
2. The Receiving device pnevmotransport installation.....	88
3. Product spreader pnevmotransport of the installation.....	92
4. Air spreader installation.....	98
5. Product enter and air enter	99
6. Air blow and soaking up machines pnevmotransport installation.....	100
IX CHAPTER. THE CALCULATION AND SELECTING THE EQUIPMENT PNEVMOTRANSPORT INSTALLATION.....	103
1. The Bases of the designing pnevmotransport installation.....	103
2. The Particularities of the calculation pnevmotransport installation	105
3. The Calculation soaking up pnevmotransport of the installation.....	106
4. The Determination loss pressures in element pnevmotransport installation.....	110
5. The Choice air blow machines.....	115
X CHAPTER. PNEVMOTRANSPORTNYE INSTALLATION FOR MOVING VYSOKOKONCENTRACIONNYH AEROSMESEY	116
1. Aerosolittransportnye installation, fixed and value	116
2. SHlyuzovye and шнековые supplier aerialashes transport of the installation	117
3. Aerogravitacionnyy and aerodynamic transport (aerial chute)	120
XI CHAPTER. TEST, USAGE And SERVICE VENTILATION And PNEVMOTRANSPORTNYH INSTALLATION.....	122
1. The Organization of the test aspiratsionnix and pnevmotransportnix of the installation	122
2. Checking - a measuring instruments and equipment.....	124
3. Service and adjustment aspiratsionnix and pnevmotransportnix of the installation	128
XII CHAPTER. THE METHODOICAL INSTRUCTION ON LABORATORY And PRACTICAL WORK	131
1. The General methodical instruction	131
2. The Methodical instructions on separate practical work	131
EXHIBITS.....	142
POINTERS OF THE LITERATURE.....	174