

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Өңдеу технологиясы және стандарттау кафедрасы

А.М. Саидов., Н.Д. Жангабылова, Ж.Е. Балгужина

**«ҚАЙТА ӨНДЕУ ӨНДІРІСТЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ  
МАШИНАЛАРЫ ЖӘНЕ ЖАБДЫҚТАРЫ**

Оқу құралы

Қостанай, 2021

**ӘОК 664.6**  
**КБЖ 36.83**  
**С14**

**Авторы:**

Саидов Анзор Мусаевич, өңдеу және стандарттау технологиясы кафедрасының аға оқытушысы

Жангабылова Назгуль Даулетқызы, Қостанай жоғары политехникалық колледжінің оқытушысы.

Балгужинова Жулдызай Ерденбековна, Қостанай жоғары политехникалық колледжінің оқытушысы.

**Рецензенттер:**

Хасенов У.Б. – техника ғылымдарының кандидаты, А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ "Қайта өңдеу технологиясы және стандарттау" кафедрасының аға оқытушысы

Айтбаев Мурзабулат Мукуланович – техника ғылымдарының кандидаты, З. Алдамжар атындағы Қостанай әлеуметтік-техникалық университетінің "Көлік және технология" кафедрасының доценті

Черкасов Юрий Борисович – техника ғылымдарының кандидаты, М.Дулатов атындағы Қостанай инженерлік-экономикалық университетінің аға оқытушысы

Саидов А.М., Жангабылова Н.Д., Балгужинова Ж.Е.

С 14 "Қайта өңдеу өндірістерінің технологиялық машиналары мен жабдықтары": Оқу құралы. - Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2021. – 96 б.

Оқу құралына қайта өңдеу өндірістерінің технологиялық жабдықтары енгізілген. Техникалық мамандықтар студенттеріне арналған; жоғары оқу орындарының оқытушыларына өндіріс жабдықтарын зерттеу бойынша оқу сабақтарын өткізу кезінде және студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыру кезінде ұсынылуы мүмкін.

ӘОК 664.6  
КБЖ 36.83

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің оқу-әдістемелік кеңесімен бекітілді және басып шығаруға ұсынылды, \_\_\_\_\_ 2021 ж., хаттама № \_\_\_\_

ISBN 978-601-356-002-1

©А.Байтұрсынов атындағы  
Қостанай өңірлік университеті  
© Саидова А.М., 2021

## МАЗМҰНЫ

<b>КІРІСПЕ</b> .....	4
<b>1 ӨНДІРІСТІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЫЗБАЛАРЫ</b> .....	6
1.1 Жабдықтардың жіктелуі.....	6
1.2 Нан өнімдерін өндірудің машина-аппараттық сызбалары .....	7
1.3 Макарон бұйымдары өндірісінің машина-аппараттық сызбалары.....	11
<b>2 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚҚА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР</b> .....	13
2.1 Машиналар мен аппараттардың құрастырылымына қойылатын талаптар.....	13
2.2 Қауіпсіздік техникасы және жабдықты пайдалану қағидалары.....	14
2.3 Өндірістің технологиялық процестері .....	17
<b>3 Ұнды тасымалдауға және сақтауға арналған жабдық</b> .....	20
3.1 Ұнды ыдыспен және ыдыссыз сақтау сызбасы .....	20
3.2 Ұнды пневматикалық тасымалдауға арналған жабдық .....	22
<b>4 ШИКІЗАТТЫ ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ</b> .....	29
4.1 Ұн дайындауға арналған машиналар мен агрегаттар .....	29
4.2 Қосымша шикізат пен суды дайындауға арналған жабдық .....	37
<b>5 ШИКІЗАТТЫ МӨЛШЕРЛЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ</b> .....	46
5.1 Мөлшерлегіштердің қолданылу мақсаты мен жіктелуі.....	46
5.2 Мөлшерлегіштердің негізгі түрлерінің қағидалық сұлбасы .....	47
<b>6 ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАРДЫ ІЛЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ..</b>	55
6.1 Қамырилегіш машиналардың қолданылу мақсаты мен жіктелуі .....	55
6.2 Мерзімді және үздіксіз жұмыс істейтін қамыр илегіштер.....	58
<b>7 ҚАМЫРБӨЛГІШ МАШИНАЛАР</b> .....	68
7.1 Қамырбөлгіш машиналардың қолданылу мақсаты мен жіктелуі.....	68
7.2 Қамырбөлгіш машиналардың қағидалық сұлбасы.....	70
7.3 Піспекті айдағышы бар қамырбөлгіш .....	73
<b>8 ҚАМЫР ДАЙЫНДАМАЛАРЫН ҚАЛЫПТАУ ЖАБДЫҚТАРЫ</b> .....	76
8.1 Қалыптау машиналарының мақсаты және жіктелуі.....	76
8.2 Негізгі қамыр дөңгелектеу машиналарының қағидалық сұлбалары .....	76
8.3 Конустық көтергіш беті және сыртқы қалыптаушы органы бар қамыр дөңгелектейтін машинаның құрастырылымы .....	78
8.4 Дайындамалардың жабысуын жою жөніндегі іс-шаралар .....	79
<b>9 ҚАМЫР ДАЙЫНДАМАЛАРЫН ТОЛЫҚСАТУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ</b> .....	82
9.1 Толықсатуға арналған жабдықтың мақсаты мен жіктелуі .....	82
9.2 Толықсытуға арналған әмбебап шкафтар.....	84
<b>10 НАН ПІСІРУ ПЕШТЕРІ</b> .....	86
10.1 Нан пісіру пештерінің қолданылу мақсаты мен жіктелуі.....	86
10.2 Пісірудің негізгі кезеңдері мен жылу тәртіптері .....	87
10.3 Нан пісіру пештерін пайдаланудың қауіпсіз ережелері .....	93
<b>ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b> .....	96

## КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта наубайхана мен макарон кәсіпорындарының көпшілігі өндірісті техникалық қайта жарактандырудың төмен қарқынымен сипатталады. Әзірге наубайхана және макарон кәсіпорындары үшін шығарылатын отандық технологиялық жабдық өнімділігі, пайдалану сенімділігі, энергия сыйымдылығы және автоматтандыру дәрежесі бойынша шетелдік аналогтардан төмен. Шетелден жиынтық жабдықтарды импорттау бойынша сатып алу амалсыз шара болып табылады және болашақта проблемаларды шешпейді. Бәсекеге қабілетті отандық жабдықты әзірлеу және енгізу ғана нан-тоқаш және макарон өнімдерін өндіруді қажетті даму деңгейіне шығаруға мүмкіндік береді.

Жаңа технологиялық жабдықты құру кезінде отандық кәсіпорындар 50% - ға дейін төмен пісіру сапасы бар шикізатты өңдейтінін, ал макарон өнімдерінің едәуір мөлшерін өндіру жармадан емес, нан пісіретін ұннан (ұнтақ тәрізді) өндірілетінін ескеру қажет. Бұл сапалы көрсеткіштерге және дайын өнімнің шығуына айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Сондықтан негізгі технологиялық процестерді - илеу, ашыту, қамыр дайындамаларын қалыптастыру, пісіру немесе кептіру өнімдерін икемді реттеуге мүмкіндік беретін жабдықтың мұндай түрлері өте перспективалы.

Сондай-ақ, өндірістік ағымдық желілердің нақты ерекшеліктерін ескеру қажет, олар келесідей: үздіксіздіктің жоғары дәрежесі, өндірістік операциялар арасындағы тығыз байланыс, өндірістік процестің жоғары бөлінуі және оның сатыларының қысқа болуы. Өндірістік ағымдық желілердің әртүрлілігі, олардың құрылуы өнімнің кең ассортиментіне байланыстылығы, белгілі бір дәрежеде техникалық базаның дамуын қиындатады.

Заманауи жағдайда нан пісіру және макарон кәсіпорындары отандық және импорттық өндіріс жабдықтарының кез-келген түрінің жетіспеушілігін көрмейді. Машина жасаушылар арасындағы бәсекелестіктің артуы көптеген жағдайларда өндірілген машиналар мен құрылғылардың техникалық деңгейінің жоғарылауына, жабдықтар мен құрылғылардың номенклатурасының кеңеюіне әкеледі. Экономикалық қиындықтар кәсіпорындарды техникалық қайта жарактандыру процесін баяулатты, бірақ ол жалғасуда - қарқындылығы әртүрлі және қаржылық мүмкіндіктерге байланысты.

Техникалық базаның жағдайы көбінесе кәсіпорындар жұмысының сапалы және экономикалық көрсеткіштеріне байланысты. Жабдықты жетілдіру өндірістік процестерді қарқындатуға, өндірілетін өнімнің сапасы мен тағамдық құндылығын арттыруға, шикізаттың шығындарын азайтуға негізделген жаңа прогрессивті технологияларды әзірлеумен және енгізумен тығыз байланысты.

Нан пісіру және макарон саласының техникалық базасын дамыту мыналарға бағытталуы тиіс:

- өндірістің ең аз механикаландырылған учаскелерінің технологиялық, қосалқы және көліктік операциялары үшін отандық бәсекеге қабілетті жабдықты әзірлеу (шикізатты қабылдау, сақтау және дайындау; арнайы сұрыптарды өндіру; өнімдерді орау және буып-түю);

- жаппай және арнайы сұрыптарды, өнімнің жаңа түрлерін өндіруге арналған мамандандырылған және әмбебап жабдықтардың ұтымды үйлесімі;
- машиналар мен аппараттардың пайдалану сенімділігі мен жарамдылығының айтарлықтай артуы;
- шағын наубайханалар мен макарон цехтарына технологиялық жабдықтар жасау;
- желілерді, жекелеген учаскелерді және машиналарды компьютерлік және микропроцессорлық техникамен жаратандыру.

Осы бағыттарды іске асыруда негізгі технологиялық процестерді жан-жақты механикаландыруды және автоматтандыруды қамтамасыз ететін өндіріс құралдарының техникалық және экономикалық негізделген жиынтығы деп түсінілетін нан және макарон өнеркәсібіне арналған машиналар жүйесін құру үлкен рөл атқаруы керек.

Заманауи нан пісіру және макарон кәсіпорындары технологиялық, көліктік, энергетикалық, санитарлық-техникалық және қосалқы жабдықтармен, сондай-ақ бақылау, басқару және блоктау құралдарымен жабдықталған күрделі кешендер болып табылады. Бұл жабдық пен аппаратураның технологиялық сенімділігі көбінесе өнімнің сапалық және техникалық-экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Сондықтан қазіргі заманғы жабдықтар мен өндірістік желілердің дұрыс жұмыс істеуі мен ұтымды техникалық қызмет көрсетуіне ерекше назар аудару керек.

Нан және макарон өндірісінің қазіргі даму кезеңі биохимия, физика-химиялық механика, микробиология саласындағы жинақталған ғылыми білім мен жетістіктер негізінде көптеген дәстүрлі технологиялық сызбалар мен әдістер түбегейлі қайта қаралып, жаңа, прогрессивті әдістермен алмастырылатындығымен сипатталады.

Бастапқы шикізат және көптеген өндірістік операциялар - негізгі және қосымша шикізатты сақтау, оны дайындау, тасымалдау және мөлшерлеу, жартылай фабрикаттарды илеу, дайындамаларды қалыптау, термиялық өңдеу, соңғы операциялар (салқындату, буып - түю және т.б.), сақтау-екі өндіріс үшін ортақ: нан пісіру және макарон.

### **Бақылау сұрақтары**

1. "Кеңестік" кезеңде нан және макарон өнеркәсібінің даму ерекшеліктері қандай болды?
2. Өңделген шикізаттың қасиеттері технологиялық машиналардың құрастырылымдық ерекшеліктеріне қалай әсер етеді?
3. Нан және макарон өндірісінің өндірістік желілерінің ерекшеліктері қандай?
4. Өндірісті механикаландыру саласында ең артта қалған учаскелер қандай?
5. "Машина жүйесі"термині нені білдіреді?

# 1 ӨНДІРІСТІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЫЗБАЛАРЫ

## 1.1 Жабдықтың жіктелуі

Нан пісіру және макарон өндірісінің жабдықтары мақсатына қарай технологиялық, көліктік, энергетикалық, санитарлық-техникалық және қосалқы болып бөлінеді. Бұл оқулықта тек технологиялық жабдықтар қарастырылған.

Өнімге әсер ету сипаты бойынша жабдықты машиналар мен құрылғыларға бөлуге болады. Жұмыс циклінің сипаты бойынша машиналар мен құрылғылар мерзімді және үздіксіз жұмыс істейтін жабдықтарға бөлінеді. Механикаландыру және автоматтандыру дәрежесі бойынша машиналар мен аппараттар автоматты емес, жартылай автоматты және автоматты жұмыс істейтін жабдыққа бөлінеді.

Технологиялық жабдыққа шикізат немесе жартылай фабрикаттар механикалық, жылу, биохимиялық немесе микробиологиялық өзгерістерге ұшырайтын машиналар, құрылғылар мен қондырғылар, сондай-ақ бастапқы компоненттерді мөлшерлеуге және дайын өнімді орауға арналған машиналар кіреді.

Процесс кезеңдері мен функционалды мақсатына сәйкес технологиялық жабдықты келесі негізгі топтарға бөлуге болады.

1. Негізгі және қосымша шикізатты сақтауға және өндіріске дайындауға арналған жабдық.

2. Компоненттерді мөлшерлеуге және температура тұрақтандыруға арналған жабдық.

3. Жартылай фабрикаттарды дайындауға арналған жабдық.

4. Жартылай фабрикаттарды ашытуға арналған жабдық.

5. Қамырды бөлуге арналған жабдық.

6. Жартылай фабрикаттарды қалыптауға арналған жабдық.

7. Дайындамаларды тексеруге, салуға және ауыстырып салуға арналған жабдық.

8. Пісіруге және кептіруге арналған қондырғылар.

9. Қорытынды операцияларды орындауға арналған жабдық (кесу, буып-түю, ұстау, мұздату және т.б.).

Әрбір жіктеу тобы әрекет принципі және құрастырылымның ерекшеліктері бойынша ерекшеленетін кіші топтардан тұрады.

Технологиялық жабдық шикізатқа немесе жартылай фабрикатқа әсер ету сипаты бойынша машиналар мен аппараттарға бөлінуі мүмкін.

Машинада шикізатты немесе жартылай фабрикаттарды механикалық өңдеу механикалық энергияны түрлендіру арқылы машинаның жұмыс органдарына әсер ету арқылы жүзеге асырылады.

Аппараттарда жылу, электр, физика-химиялық, биохимиялық және басқа да әсерлер жүзеге асырылады, олар өңделген өнімнің физикалық, химиялық қасиеттерінің немесе агрегаттық күйінің өзгеруіне әкеледі. Құрылғыға тән белгі - жұмыс камерасының болуы.

Машиналар мен құрылғылар үздіксіз және мерзімді әрекет ететін болып бөлінеді. Үздіксіз әрекетті машиналар мен аппараттар процестің қалыпты ағымына қажетті барлық операцияларды орындау жабдықты тоқтатпай, өңделген өнімді үздіксіз жылжыту кезінде жүзеге асырылатындығымен сипатталады.

Мерзімді әрекетті жұмыс істейтін машиналар мен аппараттарда негізгі операциялар шикізатты тиеу, жартылай фабрикаттарды немесе өңделген материалдарды түсіру үзілістермен орындалады.

Әдетте, үздіксіз жұмыс істейтін машиналар мен құрылғылар металл мен энергияны аз пайдаланады, қарапайым құрастырылымымен және жоғары өнімділігімен ерекшеленеді. Мерзімді жабдықтардың басты артықшылығы-бұл үлкен технологиялық икемділік, яғни өнімнің сапасын төмендетпей, ең аз уақыт жұмсай отырып, сұрыптан сұрыпқа тез ауысу мүмкіндігі.

Машиналарда жұмыс органдарына күш көп жағдайда механикалық энергияны механикалық жұмысқа айналдыру арқылы жасалады. Өңделетін объект пен жұмыс органдары арасындағы өзара іс-қимыл кинематикалық (салыстырмалы қозғалыс жылдамдығы) және күштік (технологиялық күш) параметрлермен сипатталады.

Құрылғылардың негізгі жұмыс құрылғылары әдетте қозғалмайды. Аппараттағы энергия оның көздерінен өңделетін объект өзара әрекеттесетін жұмыс құрылғыларына беріледі. Кейде құрылғыларға өңделетін материалдарды тасымалдауға, процестерді күшейтуге және т. б. арналған қосалқы механикалық құрылғылар кіреді.

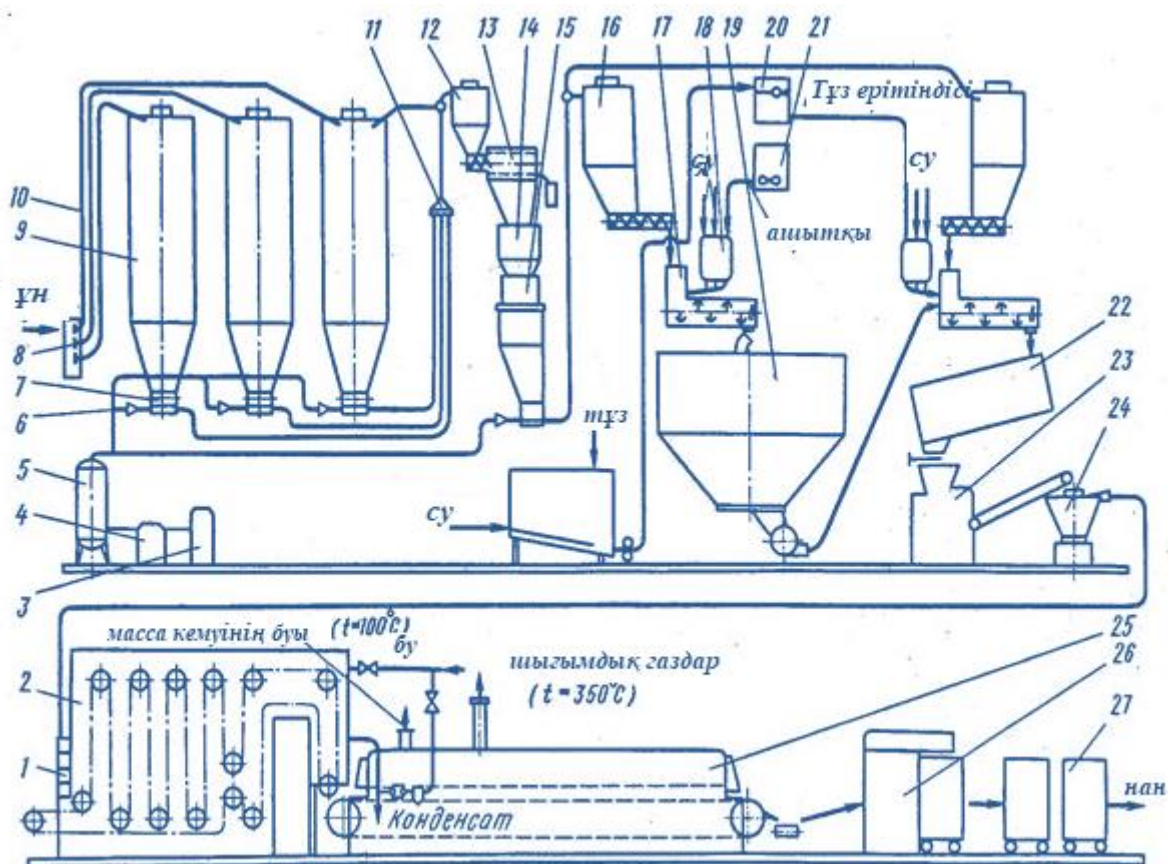
## **1.2 Нан өнімдерін өндірудің машина-аппараттық сызбалары**

Қабылданған өндіріс технологиясына сәйкес технологиялық машиналар мен аппараттардың, сондай-ақ олармен байланысты көлік жабдықтарының орналасуының оңайлатылған бейнесі машина-аппаратуралық сызба болып табылады.

Негізгі машина-аппараттық сызбалар ретінде ірі наубайханаларда өндірілетін бидай нанын өндіру сызбасын, сондай-ақ қуаттылығы аз наубайханада нан өнімдерінің асортиментіндегі өндіріс сызбасын қарастыруға болады.

1-ші суретте бидай ұнынан пісірілген нан өндірісінің машиналық-аппараттық сызбасы келтірілген. Ұн өндірісінде ұн мамандандырылған көлікпен беріледі. Жүк түсіру үшін көлік құралының сыйымдылығы икемді шлангтың көмегімен қабылдау қалқанына қосылады 8. 10 құбырлары бойынша ұн аэрозольтранспортин 9 сүрлемге беріледі, онда сақталады.

Қажет болған жағдайда ұн 7 роторлы қоректендіргіштердің көмегімен және 11 ауыстырып - қосқыш арқылы 12 бункерге, содан кейін 13 елеуішке, 14 аралық бункерге және 15 автоматты таразыға түседі.



Сурет 1- I сұрыпты бидай ұнынан пісірілген нан өндірудің машиналық-аппараттық сызбасы

Содан кейін ұн 16 өндірістік сүрлемдеріне беріледі, одан 17 қамыр илеу машинасына құйылады.

Аэрозольтранспорттың жұмысын компрессор 4, ресивер 5 және сүзгі 3 жабдықталған компрессорлық станция қамтамасыз етеді. Барлық жұмыс тәртіптеріне сығылған ауаны біркелкі тарату үшін 6 ультрадыбыстық саптамалар қоректендіргіштің алдына орнатылады.

Ыдысты сақтау кезінде қант қапшықтарда, ашытқы, маргарин, жұмыртқа - қораптарда, майлар - бөшкелерде келіп түседі және сақталады. Тез бұзылатын шикізатты тоңазытқыш камераларда сақтайды.

Ыдыссыз сақтау кезінде тұз, қант шәрбаты, ашытқы сүті, майлар, сүт сарысуы мамандандырылған автокөлікпен жеткізіледі. Сұйық түрінде келіп түскен кезде шикізат құбырлар арқылы шығыс бактарына айдалады, сол жерден олар мөлшерлегіш құрылғылар арқылы илеуге түседі.

Сұйық компоненттерді қамыр илеу машинасына беру 20 және 21 шығыс бактарынан қоректенетін 18 мөлшерлеу станцияларымен жүзеге асырылады.

Сұйық ашытқы қамыр 17 қамырилегіш машинада иленеді және алты секциялы бункерлі агрегатқа 19 беріледі. Ашыған сұйық ашытқы қамыр сорғышпен қамырды илеуге ауыстырылып құйылады. Қамыр 22 контейнерде ашытылады. Осы жерден ол 23 бөлгішке келеді. Шартәрізді пішінді беру үшін қамыр дайындамалар дөңгелету машиналарында 24 өңделеді. Әрі қарай,



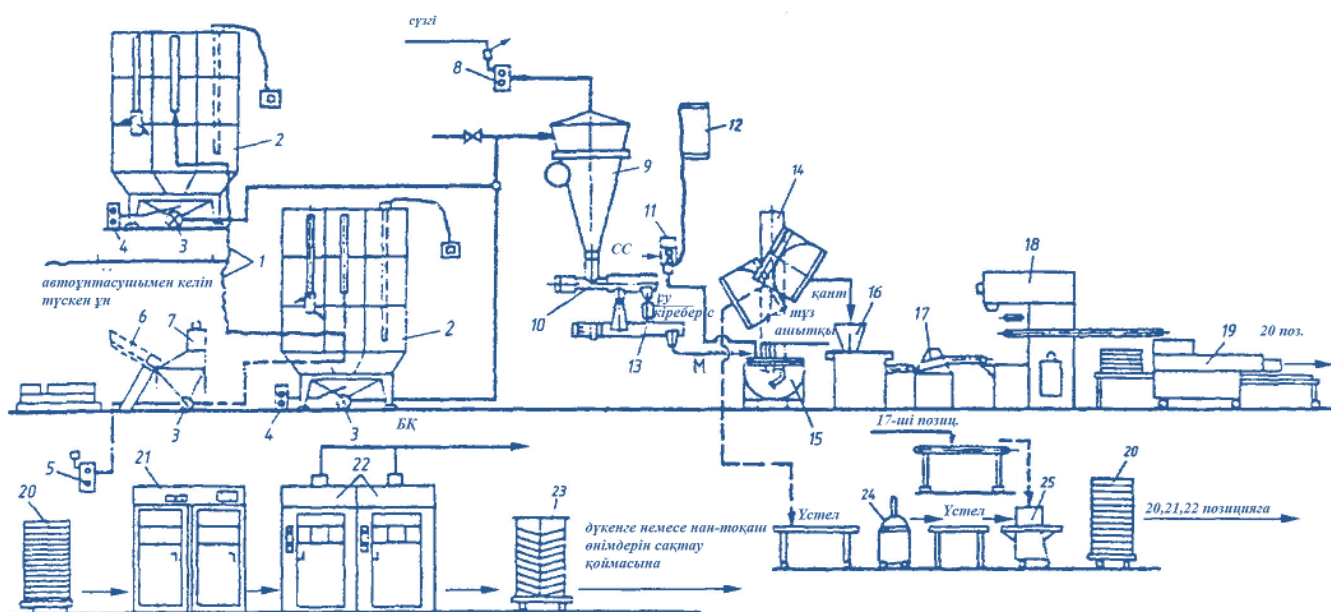
маятникті төсегіш көмегімен дайындамалар 2 толықсыту шкафының бесіктерінің ұшықтарына жүктеледі, онда олар 40...50 мин болады. Толықсытылған дайындамалар 25 пештің табанына ауыстырылады, оның жұмыс камерасында гигротермиялық өңдеу және пісіру жүзеге асырылады.

Пісірілген өнімдер 26 төсегіштің көмегімен 27 контейнерлерге тиеледі және салқындату бөлімі мен экспедицияға жіберіледі.

Нан дайындаудың технологиялық процесінің жалпы ұзақтығы, ұнды қабылдаудан бастап дайын өнімді алуға дейін, әдетте 9...10 сағатты құрайды.

Төмен қуатты наубайханада нан өнімдерін өндірудің машина-аппараттық сызбасы 2-ші суретте көрсетілген.

Наубайхана жағдайында нан өнімдерін өндірудің негізгі ерекшеліктеріне қамырды тездетілген тәсілдермен дайындау, қамырды ашытуды едәуір азайту жатады. Қамырдың пісуі негізінен қамыр дайындамаларын толықсыту кезеңінде жүзеге асырылады.



Сурет 2 - Қуаты аз наубайханада нан өнімдерін өндірудің машиналық-аппараттық сызбасы:

СС - суық су; БҚ – бу-ауалы қоспа; Ұ - ұн

Автоұнтасымалдағыштан алынған ұн 1 жүк түсіру жеңі арқылы ыдыссыз сақтау бункеріне 2 түседі, одан вакуум-компрессор 8 тудыратын сиретудің көмегімен берілген мөлшер өлшенетін мөлшерлегіш-елеуіштің 9 бункеріне беріледі, содан кейін оның берілуі автоматты түрде ажыратылады. Ұнның өлшенген бөлігі қоқыс жәшігінің астына орнатылған 10 сүзгі арқылы өтеді, ал 13 бұрылмалы бұранданың көмегімен илеу машинасының нан ашытатын дежасына беріледі.

Ұнды қаптарда қабылдаған жағдайда 6 қап көтергіш және қоректендіргіші 3 бар 7 толтыру құрылғысы көзделген. Сығылған ауаны беру 5 компрессордан - ұнды тасымалдау үшін және 4 компрессордан - бункерлерде

аэрация үшін жүзеге асырылады. Компрессор 8 сүзгілерге пайдаланылған ауаны беруді қамтамасыз етеді.

Су температурасының автоматты мөлшерлегіш-реттегіші 7 шкалада белгіленген параметрлер бойынша суды белгілі бір температураға дейін қыздырады, белгілі бір мөлшерді өлшейді және оны дежаға береді. Мөлшерлегіш-реттегіште судың мөлшері мен температурасының сандық көрсеткіші бар. Ыстық су электр қазандығынан 12 беріледі.

Қамыр қамырилегіш машинаның 15 дежасында иленеді. Машинаның жұмыс органының спираль тәрізді пішініне және тиісті айналу жиілігіне байланысты қамыр мұқият араластырылады. Қамырды илегеннен кейін дежа 14 көтергішпен көтеріліп, одан қамыр кесуге беріледі.

Иленген қамыр 16 қамырилеу машинасының шұңқырына түседі, 77 қамыр дөңгелететін машинаға түсетін берілген массаның бөліктеріне бөлінеді. Ұсақ даналы бұйымдарды өндіру кезінде бөлгіш-дөңгелектеу машинасы пайдаланылады 24.

Дөңгелектелген дайындамалар алдын ала толықсыту 18 шкафына беріледі, онда толықсыту камерасы ортасының белгілі бір параметрлері (температура мен салыстырмалы ылғалдылық) сақталады. Шкафтың ішінде бесікше конвейері қозғалады. Әр бесікшеде сегіз ұяшық бар, оларда толықсытуға арналған қамырдың дөңгелек бөліктері орналастырылған. Содан кейін таспалы конвейермен дайындамалар қамырды қалыптастыратын машинаға беріледі: собалақтарды өндіру кезінде — 25 собалақтыларға, "ерекше" батондарды өндіру кезінде — батондарға арналған қалыптау машинасына 19. Сопақ нан үшін қалыпталған дайындамалар автоматты түрде қалыптаушы машинаның басында орнатылған дүкеннен арнайы тізбекті конвейермен төсеуге берілетін арнайы қалыптың ойықталған табақтарына салынады. Жинақталған дайындамалары бар пісірме тақталары қолмен 20 контейнерлеріне орналастырылады, олар әдетте пештердің жанында орналасқан 21 соңғы толықсыту шкафына жіберіледі, шкафқа төрт контейнер кіреді, бұл пісіру ұзақтығынан екі есе көп уақытты толықсытуды қамтамасыз етеді. Сонымен, 22...23 мин. ішінде пісіру кезінде дайындамалардың толықсытылуы 44...46 минутқа дейін созылады.

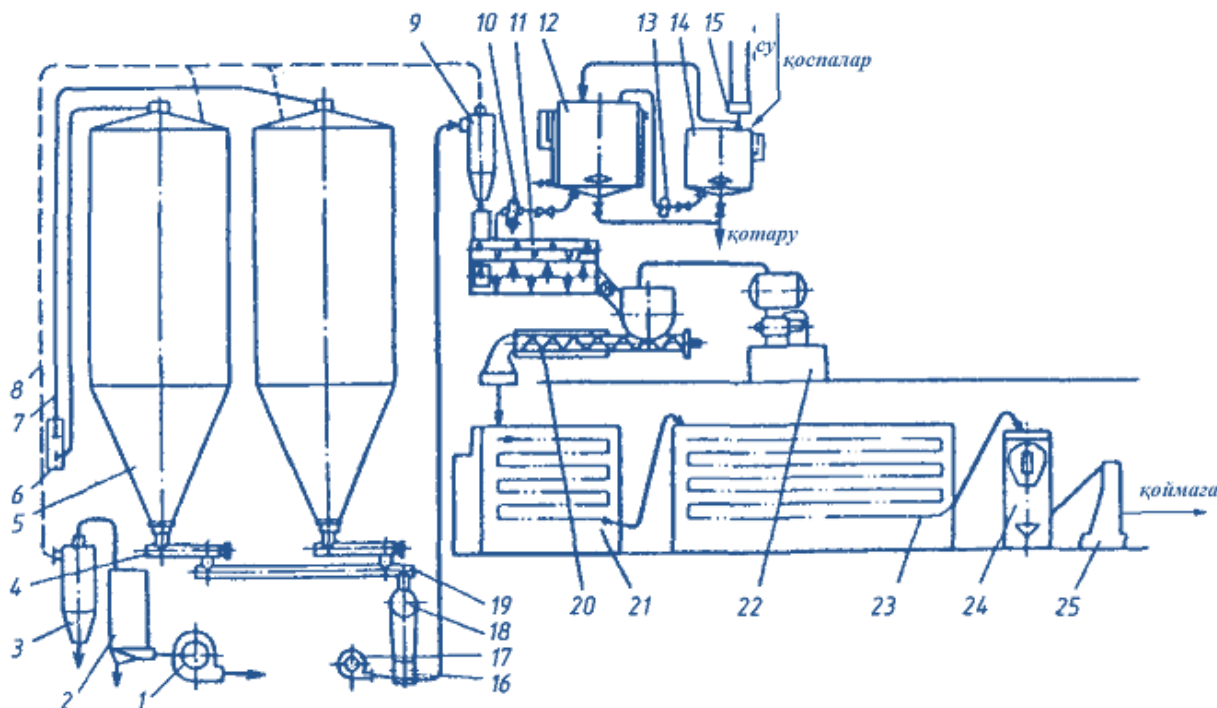
Өнімдерді пісіру үшін толықсытылған дайындамалары бар контейнер толықсыту шкафынан шығарылады және электр жылытқышы бар 22 пешке орнатылады. Өнімдерді пісіру кезінде контейнер өз осінің айналасында айналады, бұл пісіру камерасының бүкіл көлемінде біркелкі температураны қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Электр пеші мен түпкілікті тексеру шкафы дайындамаларды тексеру және бұйымдарды пісірудің белгілі бір параметрлері (температура, ылғалдылық және уақыт) орнатылатын және сақталатын аспаптармен жабдықталған.

Контейнерлердің төрт доңғалақтан тұратын жүріс бөлігі болады, олардың көмегімен олар қалыптау машинасынан толықсыту шкафына, содан кейін пешке және одан - астық қоймасына ауыстырылады. Наубайханада пісірме тақтайшаларды сақтау және тасымалдау үшін арбалар да қолданылады.

Пісірілген өнімдерді ағаш науаларға 23 контейнерге салып, сату үшін сауда залына жібереді.

### 1.3. Макарон бұйымдары өндірісінің машина-аппараттық сызбалары

Қысқа кесілген макарон бұйымдарын өндірудің машина-аппараттық сызбасы 3 суретте көрсетілген.



Сурет 3 - Қысқа кесілген макарон бұйымдарын өндірудің машина-аппараттық сызбасы

Ұнды автоұнтасымалдағыштармен жеткізеді және қабылдау қалқанынан 7 материал құбырының көмегімен 6 пневмокөлікпен тензометриялық өлшеу құрылғыларымен жабдықталған 5 сүрлемге береді. Сүрлемдер 1 желдеткішінен, 2 дірілдейтін сүзгіден, 3 циклон - жүктүсіргіштен және 8 ағынды ауа арналарынан тұратын аспирация жүйесімен жабдықталған. 4 бұрандалы иірменің көмегімен әр түрлі сүрлемдерден ұнды 19 бұрандамен қажетті мөлшерде араластыруға болады. 18 електен өткеннен кейін ұн 16 роторлы қоректендіргіштің көмегімен 17 желдеткішінен аэрозоль түрінде ауа арқылы қамыр араластырғыш бөлімшесіне беріледі, онда ол 9 циклондағы тасымалданатын ауадан бөлініп, 11 қамыр араластырғышқа жіберіледі. Сондай-ақ, мөлшерлегіш 10 көмегімен шығыс ыдысынан 12 эмульсия келеді. Бак терморегуляциялық жейдемен жабдықталған. Эмульсия 14 араластырғышта дайындалады, ол жерден 13 сорғымен шығыс ыдысына сорылады. Су араластырғышқа термореттегіш 15 арқылы түседі.

11 қамырараластырғыш үш бөлек камераға бөлінеді, олар арқылы қамыр дәйекті түрде өтеді. Соңғы контейнерде қамыр 22 сорғымен вакуумдайды.

Содан кейін қамыр сыққыш 20 түседі. Қалыпталған шикі макарон шығу кезінде жабысып қалмас үшін ауамен үрленеді. Арнайы құрылғы өнімдерді кесіп тастайды және олар алдымен 21 алдын - ала кептіру камерасына, содан кейін белгілі бір жылу тәртібі сақталатын 23 соңғы кептіру камерасына түседі. Кептіруден кейін қыздырылған өнімдер 24 жинақтағыш - тұрақтандырғыштарда сақталады, онда олар біртіндеп бөлме температурасына дейін салқындатылады және ылғал мөлшері теңестіріледі.

Дайын бұйымдар таразы құрылғысымен жабдықталған 25 орау автоматына беріледі. Макарон жұқа картоннан, целлофаннан немесе полиэтилен пакеттерден жасалған қораптарға салынған. Қораптарға салынып, таңбаланғаннан кейін дайын өнім қоймаға жіберіледі

### **Бақылау сұрақтары**

1. Технологиялық жабдықты функционалдық мақсаты бойынша қалай бөлуге болады?
2. Макарон өндірісінің сызбасында кептіргіштен кейін қандай жабдық орнатылады?
3. Нан өнімдерін өндіру қандай технологиялық процестерден тұрады?
4. Макарон өндірісі қандай технологиялық процестерден тұрады?
5. Нан мен макарон өнімдерін өндірудің машина-аппараттық сызбаларында қандай айырмашылықтар бар?

## 2 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚҚА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

### 2.1 Машиналар мен аппараттардың құрастырылымына қойылатын талаптар

Технологиялық жабдықтың техникалық жетілдірілуінің сипаттамасы оның сенімділігі және мерзімі болып табылады, сол мерзім барысында оның негізгі көрсеткіштері техниканың қазіргі деңгейіне сәйкес келуі тиіс.

Нан пісіру және макарон өндірісінің машиналары мен аппараттарына, жалпы талаптардан басқа (беріктігі, қаттылығы, дірілге тұрақтылығы) мынадай талаптар қойылады.

1. *Технологиялық тиімділік.* Машиналар мен аппараттар олардың толық өнімділігі кезінде өңделетін өнімге технологиялық оңтайлы әсер етуі тиіс. Бұл жағдайда шығындар сөзсіз аз болуы керек. Осыған байланысты технологиялық процестің оңтайлы тәртібінде жаңа машиналарды жобалау немесе жұмыс істеп тұрған машиналарды жаңарту кезінде машинаның жұмыс органдарының жылдамдығы мен траекториясының шикізаттың, жартылай фабрикаттардың немесе дайын өнімнің физика-механикалық, химиялық және биологиялық қасиеттеріне сәйкестігін қамтамасыз ету қажет. Жабдық өнім өндірудің прогрессивті технологиясы процестерін іске асыру мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

2. *Жоғары техникалық-экономикалық тиімділік.* Оның жоғарылауы осы машиналар мен аппараттарда өндірілген өнім бірлігіне шығындардың азаюынан көрінеді. Техникалық-экономикалық тиімділікті арттыру машиналардың өнімділігіне қатысты келесі параметрлерді анықтайды: алынған аумақтың мөлшері, энергия, су, бу шығыны, жабдықты дайындау, орнату, жөндеу және пайдалану құны.

3. *Машиналар мен құрылғылардың жұмыс органдарының жоғары тозуға бекемдігі.* Бұл азық-түлік өндірісінің жабдықтарына тән маңызды талап, өйткені егер машина жасалған материалдардың бөлшектері өнімге енсе, онда бұл оларды тұтынуға жарамсыз етуі мүмкін.

4. *Аспирацияланатын ауа көлемін сенімді герметизациялау және ұтымды жылжыту.* Бұл талаптар әсіресе ауадағы белгілі бір концентрациядағы ұн шаңының жарылғыштығына байланысты және жеткілікті қарқындылықтағы жылу көздері болған кезде өте маңызды. Бұл шартты орындау өндірістік үй-жайға тозанның бөлінуіне жол бермейді.

5. *Машиналар мен аппараттардың технологиялылығы* (олардың құрастырылымының өндірістің берілген масштабында және материалдарды үнемдеуде жабдықтарды дайындаудың оңтайлы тәсілдеріне сәйкестігі). Технологиялықты бағалау үшін келесі көрсеткіштер қолданылады: машинаның немесе аппараттың жалпы еңбек сыйымдылығы мен массасы.

6. *Машиналардың бөлшектері мен тораптарын біріздендіру және қалыпқа келтіру, стандартталған бөлшектер мен бұйымдарды барынша кеңінен қолдану.* Машиналардың сериялығын және технологиялылығын арттырады, демек, өнімділікті арттырады және өндірісті арзандатады,

машиналарды жөндеуді жеңілдетеді және жылдамдатады, қажетті қосалқы бөлшектер жиынтығын азайтады.

7. *Машинаны жобалау мен өндіруде үнемді металл профильдерін қолдану.* Оның материал шығынын азайтады. Металдарды беріктендірудің заманауи прогрессивті әдістерін кеңінен қолдану қажет. Синтетикалық материалдарды (пластмассаларды) қолдану көптеген жағдайларда машина массасының төмендеуіне, оның сенімділігі мен ұзақ мерзімділігінің артуына ғана емес, сонымен қатар еңбек сыйымдылығы мен өндіріс құнының төмендеуіне әкеледі.

8. *Машиналар мен құрылғыларды құру кезінде жеке, оңай қосылатын блоктарды пайдалану.* Бұл талапты орындау монтаждау және жөндеу кезінде машиналарды бөлшектеуді, жылжытуды және құрастыруды жеңілдетеді.

9. *Материалдар мен бөлшектердің рұқсатнамаларының мемлекеттік стандарттарға қатаң сәйкестігі.* Бөлшектер мен тораптарды өзара алмастырудың қажетті шарты.

10. *Машиналар мен аппараттардың қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария қағидаларында жазылған талаптарға сәйкестігі.*

## **2.2 Қауіпсіздік техникасы және жабдықты пайдалану қағидалары**

Технологиялық жабдықты техникалық пайдалану қағидалары оның жұмысының қалыпты сыртқы жағдайларын (үй-жайдың, температураның, ылғалдылықтың, ауа тазалығының және т. б. сәйкестігі), жұмыс орнының тиісті жай-күйін (жабдыққа кіреберісті ұстау, жартылай фабрикаларды, құрал - саймандарды олар үшін белгіленген үй-жайларда сақтау) қамтамасыз етуді, жабдықты таза ұстауды, осы машина үшін белгіленген тәртіптер бойынша уақытылы және дұрыс майлауды, механизмдер жұмысының жол берілетін тәртіптерін (күштік, жылдамдық жүктемелерін және т. б.) сақтауды, ЖАЖ (жоспарлы-алдын ала жөндеу) жүйесінде көзделген жөндеу аралық қызмет көрсету қағидаларын қарастырады.

Зауыттағы жабдықтың техникалық жағдайын бақылауды бас механик бөлімі жүзеге асырады, ол жұмыс жағдайларын бақылап қана қоймайды, сонымен қатар жабдықтың жағдайын жақсарту үшін техникалық ұсыныстар дайындайды, сонымен қатар цех механиктерімен және өндірістік шеберлермен бірге мезгіл-мезгіл цехтардың барлық жабдық паркінің жағдайын жан-жақты тексереді.

Жұмысшы машиналардың негізгі механизмдерінің құрылысы мен өзара іс-қимылын білуі, оларды реттей білуі, ұсақ жөндеу жұмыстарын орындауы, машина мен жұмыс орнын мұқият тазалауы тиіс. Оператордың, машинистің, кез келген өндірістік жұмыскердің, машинаны басқарушының жабдықты пайдалану қағидаларын білуі мен орындауына оған сеніп тапсырылған техниканың жай-күйі және оның пайдалану сапасының сақталуы байланысты болады. Пайдалану ережелері жөндеу шеберлеріне, сондай-ақ механиктерге

белгілі болуы керек, олар бұл ақпаратты орындаушыларға жеткізіп, өндіріс қызметкерлерінің осы ережелерді сақтауын қамтамасыз етуі керек.

Жабдықты күту оның жұмысқа қабілеттілігін сақтау үшін өте маңызды. Мұқият күтіммен машина мен жабдықтың қызмет ету мерзімін келесі жөндеуге дейін арттыра аласыз. Жұмыс басталар алдында жұмысшы машинаны қарап шығуға, оның ауысымды тапсыратын жұмысшы таза тазалағанын тексеруге, оны іске қосуға және жұмыс жағдайында тексеруге, майлау орындарын оның бар-жоғына тексеруге міндетті. Егер қандай да бір ақаулық немесе бұзылғандық анықталса, жұмысшы жұмысқа кіріспестен олар туралы шеберге хабарлауға міндетті.

Жұмыс барысында машинаның жұмыс органдарының ақаусыз болуын қадағалау қажет. Дұрыс емес пайдаланудан туындаған бұзылу үшін жұмысшы да, шебер де жауап береді. Жұмыс істеп тұрған машинаны қараусыз қалдыруға болмайды.

Ауысым ішінде жұмысшы осы машина үшін майлау картасында көзделген барлық орындарды нұсқаулықта көрсетілген маймен майлауы тиіс. Орталықтандырылған майлау кезінде май ыдысының барлық уақытта майлаумен толтырылуын қадағалау қажет; қақпақты орау арқылы консистенттік майлауды беретін майсауыттарды пайдаланған кезде майсауытын уақтылы толтыру және ауысымына бірнеше рет қақпақты орау керек. Шприц майсауытын маймен толтыру кезінде шприцтерді қолдану керек.

Машина жұмыс істеп тұрған кезде мойынтіректердің температурасын бақылау керек. Жұмыс істеп тұрған механизмде бөгде шу пайда болған кезде жұмысшы машинаны тоқтатып, қажетті реттеу жүргізуі тиіс. Тоқтап қалуды тудырмайтын ұсақ сынықтар кезінде сынған қосалқы бөлікті дереу ауыстыру керек; машинаның іркілісін туындататын сынықтар кезінде жұмысшы бұл туралы ауысымдық шеберді дереу хабардар етуге міндетті.

Жабдықтың дұрыс пайдаланылмауы және кез келген сынулар мен апаттарды дұрыс жою кезінде оның сынуы немесе апаты үшін жабдыққа тікелей қызмет көрсететін жұмыскерлер дербес жауапты болады; жөндеудің уақтылы жүргізілмеуі және жөндеуден кейін жабдықты сапасыз қабылдап алу салдарынан болған әрбір сынық немесе апат үшін - жабдықты жөндеуді жүргізетін жұмыскерлер; бас инженердің, бас механиктің (энергетиктің), цех бастықтарының, механиктердің және оларға бағынысты персоналдың кінәсінен, сондай - ақ апатқа қарсы іс - шараларды қанағаттанарсыз пайдалану, жөндеу және орындамау нәтижесінде болған жабдықтың жұмысы кезіндегі бұзылулар мен апаттар үшін – бас инженер, бас механик (энергетик), цехтардың (энергетиканың) бастықтары жатады.

Жабдықты мақсаты бойынша пайдаланудың негізгі шарты оның қызмет көрсетуші персоналға және қоршаған ортаға қауіпсіз әсер ету кепілдігі болып табылады. Қауіпсіздік жөніндегі талаптар мен нормалар ЕҚСЖ-ның еңбек қауіпсіздігінің мемлекеттік стандарттары жүйесімен айқындалады. Бұдан басқа, еңбек қауіпсіздігі, өрт қауіпсіздігі және өндірістік санитария жөніндегі салалық нормативтік құжаттар қолданылады.

Еңбек қауіпсіздігінің талаптары қызмет көрсетуші персоналға жарақатқа немесе жұмыс қабілетінің төмендеуіне әкелетін қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерін болдырмайтын жабдықтың техникалық жай-күйін көздейді. Жабдыққа қызмет көрсетуге оның жұмыс принципін және құрылымын, пайдалану және қызмет көрсету ережелерін білетін, тиісті нұсқамадан және медициналық куәландырудан өткен адамдар жіберіледі.

Машиналардың тораптары мен бөлшектері қауіпсіз және зиянсыз материалдардан жасалуы тиіс. Әдетте, жаңа материалдар санитарлық-гигиеналық және өртке қарсы тексеруден өтеді. Жұмыс орындары машиналарға қызмет көрсету бойынша жұмыстарды орындау үшін қауіпсіз және ыңғайлы болуы тиіс.

Қажет болған жағдайда жекелеген өндірістік алаңдарды жергілікті жарықтандыру көзделеді. Технологиялық процесті көзбен шолып бақылау кезінде жұмыс аймақтарын жарықтандыру үшін үй-жайдың жарылыс қауіпсіздігі санатын ескере отырып, шырақтар орнатылады. Бұл ретте жарықтандырғыштардың ток өткізгіш бөліктерге кездейсоқ жанасу мүмкіндігін болдырмауы тиіс.

Машиналардың құрастырылымы қате әрекеттерді қоса алғанда, қызмет көрсетуші персоналды электр тогымен зақымданудан қорғауды көздеуі тиіс. Сонымен қатар, қауіпті мөлшерде статикалық зарядтардың жинақталу мүмкіндігін болдырмау керек. Осы мақсатта барлық машиналар, аппараттар, өздігінен ағатын құбырлар учаскелері және статикалық электр зарядын генерациялайтын басқа да құрылғылар сенімді жерге тұйықтау жүйесімен жабдыкталады. Жабдықтың құрастырылымы ақаулар, апаттар және қауіпті жұмыс тәртіптері кезінде дабыл беру, автоматты тоқтату және энергияны ажырату жүйелерінің болуын көздеуі тиіс.

Жабдыққа қызмет көрсету кезінде өндірістік жарақаттануды болдырмау мақсатында қауіпті аймақтарды қоршау үшін арнайы құрылғылар орнату қажет.

Технологиялық және көліктік жабдықтар, материалдық және ауа өткізгіштер оларды монтаждау, жөндеу және қызмет көрсету қауіпсіздік пен ыңғайлылықты, сондай-ақ өндірістік үй-жайлардың қажетті санитарлық жағдайын сақтау мүмкіндігін қамтамасыз ететіндей етіп орналастырылуы тиіс.

Жабдықты орнату кезінде қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияның салалық ережелерінде қарастырылған белгілі бір өткелдер мен олқылықтар жасалуы керек. Рұқсат етілген жолдар мен үзілістер - бұл объектілер арасындағы ең аз қашықтық, егер олардың арасындағы қашықтық азайса, олардың біреуі немесе екеуі де жарақат алу қаупін тудырады.

Нан зауыттарының және макарон фабрикаларының өндірістік үй - жайларында стационарлық жабдықты орналастыру кезінде баспалдақ торларына немесе аралас үй-жайларға шығумен тікелей байланысты көлденең және бойлық өту жолдарын, ені кемінде 1 м, ал жекелеген машиналар арасындағы ені кемінде 0,8 м (бөлек ескертілетін жағдайлардан басқа) машиналар топтары арасындағы аралықтарды көздеу қажет.



Қызмет көрсетуші персоналдың барлық жағынан келуін талап ететін машиналарды топтап орнатуға рұқсат етілмейді.

Өздігінен ағатын құбыр (материал өткізгіш, ауа өткізгіш) қабырғадан кемінде 0,25 м қашықтықта орнатылуы тиіс.

Жабдықты орнату кезінде оның орналасуын тігінен және көлденеңінен мұқият тексеріп, негіздерге, іргетастар мен төбелерге бекітеді.

## 2.3 Өндірістің технологиялық процесстері

Нан - тоқаш және макарон өндірістерінде бірқатар ұқсас технологиялық процестер бар-шикізатты өндіріске дайындау, қамырды илеу және қалыптау, дайындамаларды жылу және гигротермиялық өңдеу.

Нан - тоқаш өнімдерін дайындау ашытқы, сүт қышқылы және басқа бактериялардан туындаған қамырды ашыту технологиясына негізделген. Осы микроорганизмдердің оңтайлы өмір сүру жағдайларын сақтау үшін процестің барлық кезеңдеріндегі қамыр температурасы 28...32°C-қа тең болуы керек.

Қарастырылып отырған кәсіпорындарда өндірілген ұн өнімдерінің арасында нан - тоқаш өнімдері, ойық тоқаш, пірәндік, кепкен нан, соломка, қопсытылмаған қамырдан жасалған арнайы өнімдер — макарон, вермишель және т. б.

*Технологиялық процесс* деп шикізаттың, жартылай фабрикаттар мен өнімдердің оларды өңдеу кезіндегі дәйекті сапалық және сандық өзгерістері (пішіндері, өлшемдері, қасиеттері) түсініледі. Оларға қамыр илеу, пластификация, бөліктерге бөлу, дайындамаларды қалыптау және т. б. жатады.

Технологиялық процестер негізгі және көмекші болып бөлуге болатын жеке операциялардан тұрады. Негізгілеріне технологиялық нәтижелерге (нысанын, мөлшерін, қасиеттерін өзгерту) әкелетін объектіні тікелей өңдеу операциялары, қосалқыға - тиеу-түсіру, бақылау-өлшеу және басқару операциялары жатады.

Нан - тоқаш өнімдерін өндіруді келесі процестер мен операцияларға бөлуге болады.

1. Шикізатты өндіріске дайындау: ұнды сақтау, араластыру, аэрациялау, елеу және мөлшерлеу, суды, тұз, қант, май және ашытқы эмульсиялары ерітінділерін дайындау, олардың температурасын тұрақтандыру және мөлшерлеу, жуу, қоспалар мен дәмдеуіштерді тазалау.

2. Ашытқы қамыр мен қамырды илеу және ашыту. Қамырды илеу 28...30°C - де 3-тен 20 минутқа дейін созылады, ашытқы қамырдың ашуы - 2...4 сағат, қамырдыкі - 1...2 сағат. Араластырғаннан кейін бидай қамырының тығыздығы 1200 кг/м<sup>3</sup>, ашыту соңында — 500 кг / м<sup>3</sup>.

3. Кесу - пісіп - жетілген қамырды бірдей массаға бөлу. Сонымен қатар, ол бірнеше механикалық әсерге ұшырайды және 0,1...0,2 МПа-ға дейін сығылады.

4. Қалыптау - қамыр дайындамаларын оларға белгілі бір пішін беру және бетінде жақсы қабат пен газды ұстап қалуға ықпал ететін тығыздалған қабат жасау мақсатында механикалық өңдеу. Пішіндеу кезінде дайындамаларға әдетте шар тәрізді, цилиндр тәрізді, темекі тәрізді және басқа да пішіндер беріледі.

5. Толықсыту - қалыпталған қамыр дайындамаларын арнайы толықсыту камераларында температурасы 35...40°C және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 80...85% жағдайында 20...50 минут ұстау. Толықсытылған бұйымдардың кейбір түрлері (батондар, қалалық тоқаштар және т.б) кесуге ұшырайды.

6. Гигротермиялық өңдеу және пісіру. Гигротермиялық өңдеу бу камераларында және өнеркәсіптік пештерде 100...160°C температурада және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 70...85% жағдайында 2...3 мин ішінде жүзеге асырылады. Пісіру пештің ауыспалы температуралық тәртібінде 250...150 ° C - де ортаның ылғалдылығының төмен болған кезде 10...60 минут ішінде жүзеге асырылады. Өнімнің әр түрі үшін гигрометриялық және термиялық өңдеудің арнайы тәртібі бар.

7. Өнімді салқындату және сақтау нан қоймаларында және наубайханалардың экспедицияларында жүзеге асырылады, онда пісірілген өнімдер бөлме температурасына дейін 1...2 сағ.ішінде салқындатылады.

Макарон бұйымдарының өндірісі келесі операциялардан тұрады:

1. Шикізатты өндіріске дайындау - ұнды сақтау, араластыру, аэрациялау, елеу және мөлшерлеу; су, жұмыртқа немесе меланж, қызанақ немесе басқа қоспаларды дайындау.

2. Компоненттерді көп камералы қамыр араластырғыштарда вакуумдаумен араластыру. Қамырдың ылғалдылығы 28...31%, илеу ұзақтығы 25...30 мин., қамырдың температурасы престеу алдында 55°C-тан аспайтындай болуы керек.

3. Қамырды 6... 12 МПа қысыммен алдын ала камераларға айдайтын престердің көмегімен қалыптау. Дайындамалар ұзындығы бойынша матрицалардың шығуында кесіледі.

4. Кептіру макарон өндірісінің соңғы кезеңі болып табылады. Содан кейін өнімдерді бөлме температурасына дейін тұрақтандыру және салқындату керек.

5. Орау. Қысқа кесілген макарон салқындағаннан кейін тікелей қаптамаға түседі. Ұзын макарон өнімдерін кептіру кассеталарынан немесе бастундардан алып тастайды, тасымалдағышқа салады, кеседі және жинақтағышқа және өлшеп-орау машиналарына береді.

6. Өнім партияларын қоймаға жинау және жөнелтуге дайындау.

Нан-тоқаш және макарон өнімдерін өндіруде машиналық технологиялық процестер басым.

## **Бақылау сұрақтары**

1. Машиналар мен құрылғылардың технологиялық тиімділігі қандай?
2. Жабдықтың техникалық-экономикалық тиімділігі қандай?
3. Өндірістік және қойма үй-жайларында ұн шаңын шығару мүмкіндігін азайту үшін не істеу керек?
4. Машиналар мен құрылғылардың жарамдылығын бағалау үшін қандай көрсеткіштер қолданылады?
5. Машиналар мен аппараттардың бөлшектері мен тораптарының өзара алмасуын немен қамтамасыз етеді?

### **3 ҰНДЫ ТАСЫМАЛДАУҒА ЖӘНЕ САҚТАУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ**

#### **3.1 Ұнды ыдыспен және ыдыссыз сақтау сызбалары**

Нан - тоқаш пісіру және макарон кәсіпорындары ұнды ыдыссыз сақтау қоймаларында бірдей жабдықты пайдаланады.

Макарон ұны ұнтақ ұн құрылымына ие, нан пісіретін ұн ұнтақ тәрізді болып табылады.

Макарон ұнының майдалығы үлкен аққыштығын негіздейді, бұл ыдыстарда тығыздалуды болдырмайды, демек, оларды бұзатын қандай да бір құрылғылардың қолдануын жоққа шығарады. Алайда, макарон ұнының майда ұнтақ түрі аэрозольді тасымалдануын қиындатады, бұл, атап айтқанда, автоұнтасымалдағыштан ұнды түсіру ұзақтығын нан пісіру ұнының түсіру ұзақтығымен салыстырғанда шамамен екі есе арттырады. Нәтижесінде, макарон кәсіпорындарында наубайханаларға қарағанда үлкен диаметрлі құбырларды қарастырған жөн.

Механикалық тасымалдау ұнды ыдыспен де, ыдыссыз сақтау кезінде де жеке машиналар арасындағы салыстырмалы түрде қысқа қашықтықта қолданылады. Ұнды механикалық тасымалдауға арналған қондырғылардың кемшіліктері оларды орнатудың күрделілігін, тазалаудың қиындығын және ұн зиянкестерінің пайда болу мүмкіндігін қамтиды.

Ұнды ыдыспен жеткізу және сақтау кезінде (сурет 4) автомобильдерден, вагондардан және басқа да көлік құралдарынан қаптарды қолмен түсіреді. Ұн салынған қаптарды қоймаға электр тиегіштердің, жылжымалы таспалы транспортерлер мен рольгангтардың, қап көтергіштердің, бұрандалы түсіргіштердің, көтергіш платформасы бар арбалардың көмегімен жеткізеді.

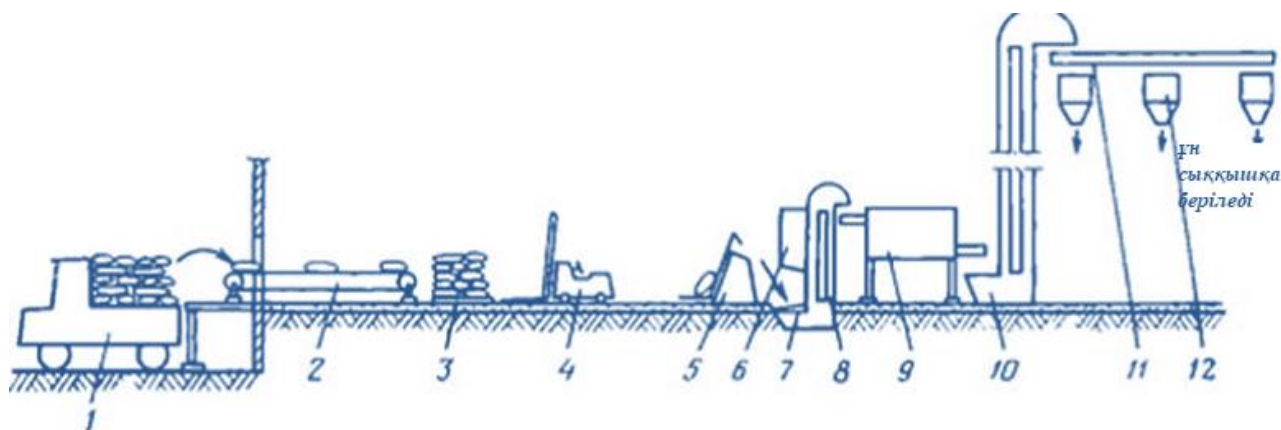
Үздіксіз механикалық көлік (бұрандалы конвейерлер, шелекті элеваторлары) ұнды ыдыссыз сақтау қоймаларында қолданылады.

Белгілі бір энергия шығыны жоғары болғанына қарамастан, пневматикалық көлік айтарлықтай пайдалану артықшылықтарына байланысты тіпті төмен қуатты кәсіпорындарда да кеңінен қолданылады. Пневмокөлік қондырғылары герметикалығымен ерекшеленеді, шикізатты күрделі кеңістіктік сызба бойынша жылжытуға мүмкіндік береді, шикізатты қабылдау мен сақтауды толық автоматтандыру үшін алғышарттар жасайды.

Ұнды ыдыспен жеткізу және сақтау кезінде автомобильдерден қаптар қолмен түсіріледі, ал қоймаға таспалы транспортердің көмегімен жеткізіледі. Қаптағы ұнның массасы 50 кг құрайды.

Ұнды қаптарда сақтау кезінде оларды партиялармен стеллаждарда қатарлап қолмен қалау кезінде сегіз қаптан аспайтын үштармақтармен биіктігі бойынша қатарға, ал автотиегіштерді пайдалану кезінде - 12 қатардан салады.

Қатарлар топтары арасында өту жолдары кемінде 0,75 м, қабырғалардан - 0,5 м, электр тиегіштердің өтуі үшін - 3,0 м құрайды.



Сурет 4 – Ұнды ыдыспен сақтау қоймасының сызбасы:

1 — автокөлік; 2 — таспалы транспортер; 3 — қапшықтар орналасқан түпқойма; 4 — электротиегіш; 5 — қапаударғыш; 6 — шаңсорғыш; 7 — төкпе ұра; 8 — нория; 9 — ұн елегіш; 11 — шнекті транспортер-бөлгіш; 12 -бункер.

Ұнды қаптарда жеткізу кезінде қаптарды электр тиегіштің көмегімен қапаударғышқа жеткізеді, оларды тігеді және ұнды шнек немесе шлюз қоректендіргішінің воронкасына немесе үйінді шұңқырына тиейді, ол жерден нория немесе пневмокөліктің көмегімен елеуіш пен магнитті металл ұстағышқа және одан әрі өндіріске береді.

Ұн қоймасы құрғақ, таза, жылытылатын, жақсы желдетілетін; едені - тығыз, саңылаусыз, асфальтталған болуы тиіс. Қоймадағы температура 8С-тен төмен болмауы тиіс.

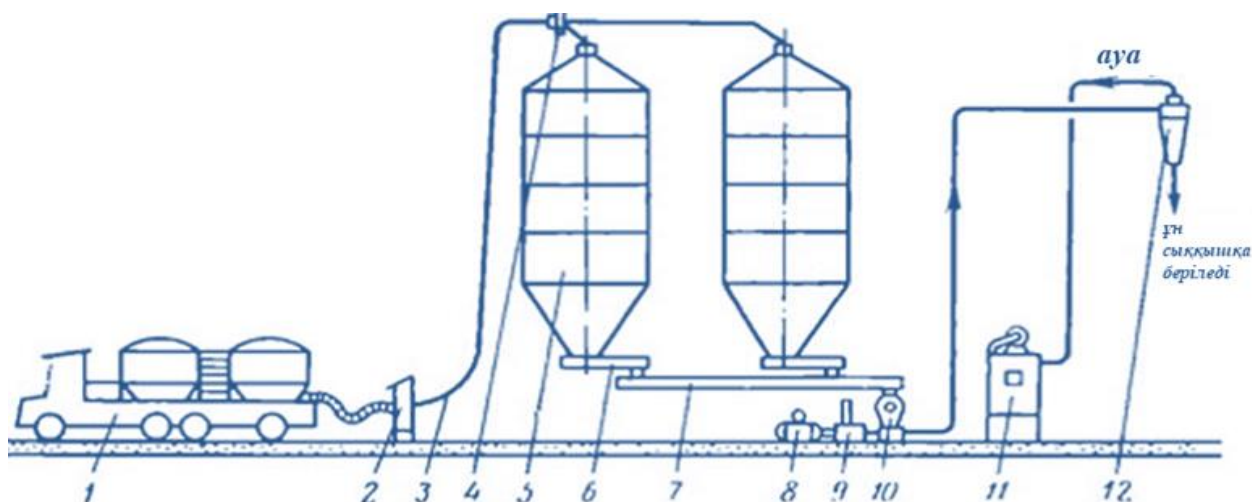
Ұнның әр партиясы штабель жапсырмасымен жабдықталған. Онда ұнның сұрыбы, шығарылған күні, жүкқұжат нөмірі, партияның массасы, қап саны, кәсіпорынға түскен күні, стандартта қарастырылған оның сапа көрсеткіштері көрсетілген.

Пневмокөліктің жұмыс істеу принципі ұнға ауа ағыны 0,5-тен 4 кг/кг-ға дейінгі ауа концентрациясы кезінде құбырлар арқылы өтетін жылдамдық қатынасына негізделген. Бұл қондырғылар ауаны жүйеге айдау (төмен қысым) немесе сору кезінде жұмыс істей алады.

Айдау аэрозольтасымалдау қондырғыларында (сурет 5) ұн ауамен қанықтырылады (аэрацияланады) және 200 кг/кг ауа (жоғары қысым) концентрациясында құбырлар арқылы қозғалады.

Аэрозольтранспорт қондырғылары пневматикалық қондырғыларға қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие: құбырдың диаметрі кішірек, үлкен сүзгі құрылғылары қажет емес, өнімділігі үлкен, өйткені қоспаның концентрациясы көп.

Пневмокөлік қондырғысы былайша жұмыс істейді: ыдыстан немесе тасымалдау механизмінен алынған ұн шлюзді қоректендіргішке тиеледі, құбырға беріледі, содан кейін циклон-түсіргішке және топтық циклонға жіберіледі, онда ұн ауадан бөлінеді. Сүзгіде ауа толығымен тазаланады және желдеткішпен сыртқа шығарылады.



Сурет 5 - Ұнды ыдыссыз сақтау қоймасының сызбасы:

1 — автоұнтасымалдағыш; 2 — қабылдау қалқаншасы; 3 — ұнөткізгіш; 4 — ауыстырып-қосқыш; 5 — сүрлем; 6 — шнекті мөлшерлегіш; 7 — шнекті транспортер; 8 — электроқозғалтқыш; 9 — ауа үрлегіш; 10 — центробежді елеуіш; 11 — ауа сүзгіш; 12 — сыққыштың жоғарғы бөлігіндегі бункер.

Ұнды ыдыссыз сақтау және тасымалдау сақтау мен тасымалдаудың ыдыстық тәсілімен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие:

- 1) ауыр физикалық жұмыстар жоқ, бүкіл процесс механикаландырылған;
- 2) процесті автоматтандыру мүмкін;
- 3) ыдыста (қаптарда) үнемдеу;
- 4) ұнның тозаңдануы (шығымы) азаяды;
- 5) ұн аэрацияланады, оның сапасы жақсарады;
- 6) өндірістің санитарлық жағдайы жақсарады;
- 7) пайдалану шығындары төмендейді;
- 8) электр энергиясы үнемделеді.

### 3.2 Ұнды пневматикалық тасымалдауға арналған жабдық

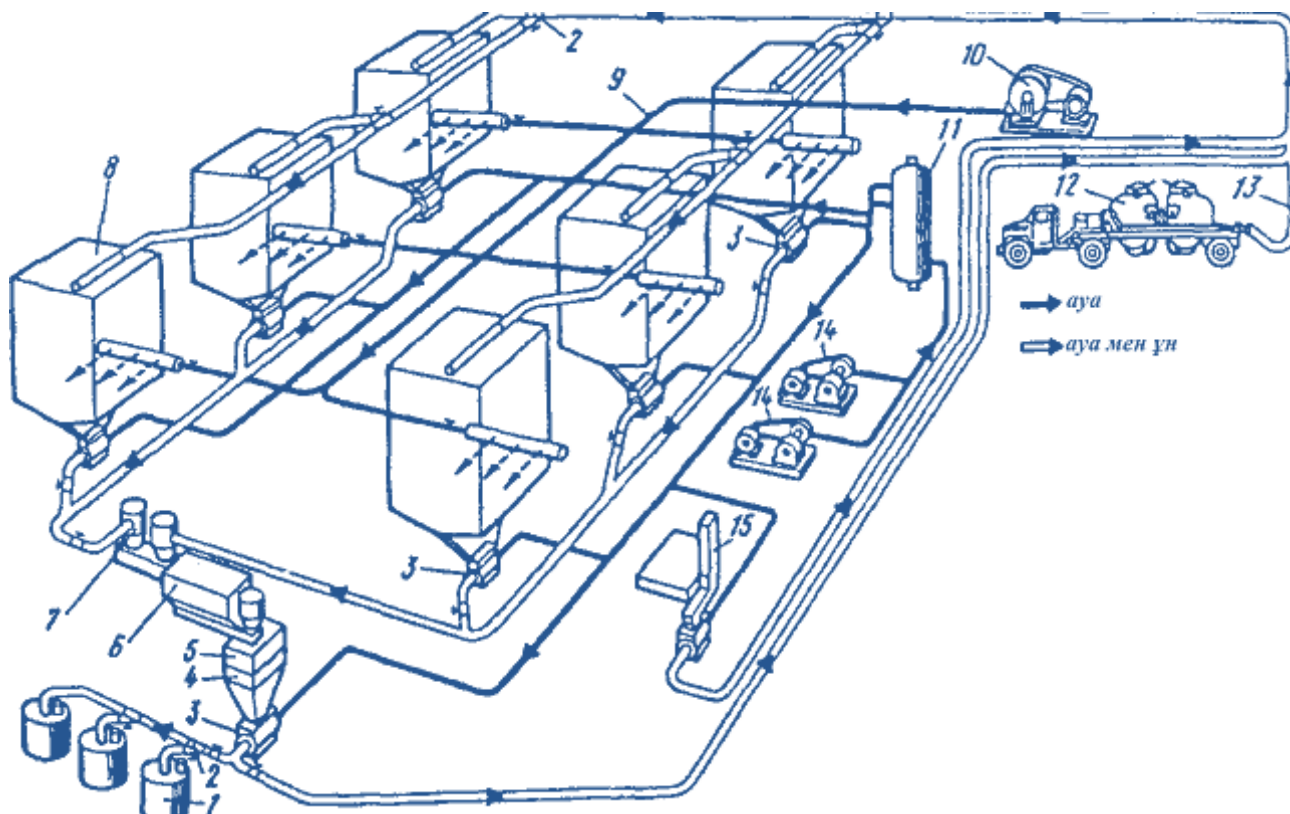
Нан - тоқаш және макарон кәсіпорындарындағы ұнның пневмокөлігінің әртүрлі жүйелерінен аэрозолькөлігі кең таралған, ол тасымалданатын қоспадағы шикізаттың жоғары массалық концентрациясымен сипатталады (1 кг ауаға 200 кг ұнға дейін). Бұл кіші диаметрлі құбырларды және ықшам сүзгі құрылғыларын пайдалануға мүмкіндік береді.

Аэрозоль көлігі қондырғыларында ұн төмен жылдамдықпен қозғалатын ауа қысымының нәтижесінде қозғалады. Ұн жылжып келе жатқанда материал құбырының басындағы жоғары қысым төмендейді және жолдың соңында атмосфералық қысымға тең болады.

Бұл тасымалдау тәртібі материалдық тізбектің тозуы тұрғысынан да, энергияны тұтыну тұрғысынан да қолайлы: бұл тәртіптегі тасымалдаушы ортаның жылдамдығы сирек фазада тасымалданғанға қарағанда едәуір төмен

(5...8 қарсы 20...23 м/с), ал концентрациясы әлдеқайда үлкен ( $\rho = 100...200$  қарсы 30).

Аэрозолькөлік қондырғысында (сурет 6) автоұнтасымалдағыштан 12 алынған шикізат магистральдар 13 бойынша секциялық бункерлерге 8 беріледі. Ұн оларға 2 қос позициялы қосқыштар арқылы таратылады. Бункерлердегі ұнды аэрациялауға арналған ауа тиек арматурасымен жабдықталған 9 әуе магистралі бойынша жоғары қысымды 10 желдеткішпен айдалады.



Сурет 6- Аэрозолькөлік қондырғысының сызбасы

Әр бункердің астына 3 қоректендіргіш орнатылады, оның өнімділігі ротордың жылдамдығын өзгерту арқылы реттеледі. Сығылған ауаны беру үшін қысымды теңестіру және тұрақтандыру үшін қызмет ететін 14 компрессорлары мен 11 қабылдағышы бар.

3 роторлы қоректендіргіштер ұнды 8 бункерден 7 сүзгі-түсіргіштерге және 6 елеушке береді. Содан кейін, 5 автотаразылардан өткеннен кейін, ол 4 аралық контейнерге түседі және ротор қоректендіргішімен 1 өндірістік бункерлерге ұнөткізгіш арқылы беріледі.

Ұн қаптарға түскен кезде 15 қондырғысы қарастырылған, ол қоқыс шұңқырынан, шаңсорғыштан және ұнды қоректендіргішке беруге арналған шнектен тұрады.

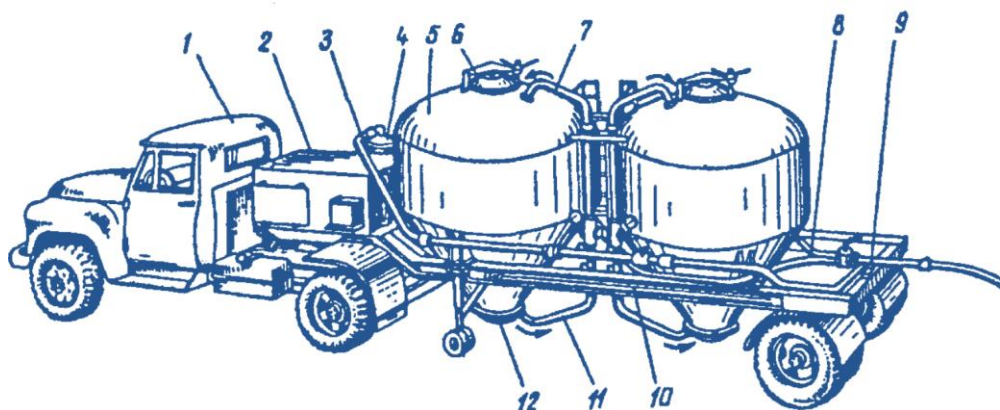
Жұмыс тәжірибесі көрсеткендей, пневмокөліктің сору жүйелерінде айдау жүйелерімен салыстырғанда шаңның аздығы байқалады. Алайда, олардың жалпы кемшіліктері бар: көлемді, энергияны көп қажет етеді; сатып алу, орнату және пайдалану өте қымбат. Бұл жүйелер тек білікті жұмысшыларға қызмет

көрсете алады. Сору жүйелері трассаларының ұзындығы, әдетте, артық қысым тәртібінде жұмыс істейтін жүйелерге қарағанда аз.

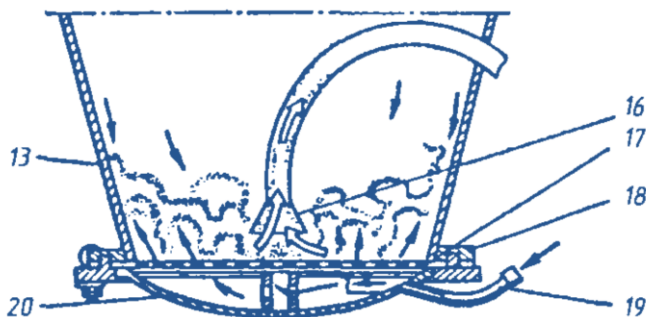
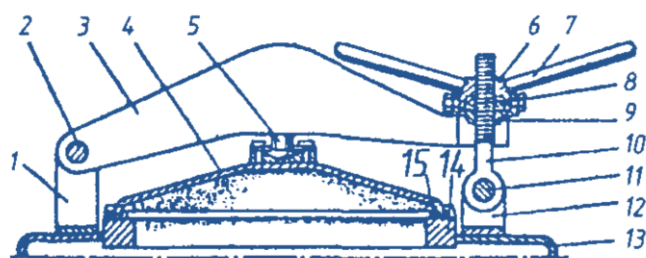
Сорғыш типтегі пневматикалық қондырғы шағын кәсіпорындарда қолданылады. Мұндай жағдайларда бункерлерден алынған ұн шлюз жапқышына немесе қоректендіргішке түседі, содан кейін құбыр арқылы ол пневможетегі бар жапқышпен және жоғарғы бөлігінде герметикалық қақпақпен жабдықталған жартылай автоматты мөлшерлегішке жіберіледі. Мөлшерлегіш вакуум сорғымен құбыр арқылы байланысады. Пайдаланылған ауа сүзгіден өтіп, атмосфераға шығарылады.

Шикізатты ыдыссыз сақтауды пайдаланған кезде ұн нан пісіру және макарон кәсіпорындарына, әдетте, автоұнтасымалдағышпен жеткізіледі.

**Автоұнтасымалдағыш.** Компрессорлық қондырғы орнатылған 2 және екі бункермен Юс жартылай тіркемесі 5 бекітілген 1 тартқыштан тұрады (сурет 7). Ұнды 5 бункерге 6 люк арқылы герметикалық қақпақтармен тиейді, ал 8 құбыр арқылы, 9 икемді шлангпен ұн қоймасының өнім құбырына қосылады.



*a*



*б*

Сурет 7- Автоұнтасымалдағыш  
*a*- жалпы көрінісі, *б* – автоұнтасымалдағыш бункері



Ұн қоршаумен жабылған автомобиль компрессорының көмегімен түсіріледі. Компрессордың электр қозғалтқышы кәсіпорынның электр желісіне қосылған. Ресиверден құбыр 7 арқылы магистраль 3 ауа бункердің жоғарғы бөлігіне, ал 11 құбыр арқылы - 12аэрацияланатын түпке түседі.

Автоұнтасымалдағыш бункері (сурет 7, б) 4 сфералық қақпақпен жабылады, ол периметрдің айналасында 15 сақинаның ойығына салынған 14 резеңке тығыздағышқа басылады. 15 сақина бункерге дәнекерленген және жоғарғы люкті құрайды.

Сфералық топсамен 5 қақпақ 3 иінтірекке бекітіледі, ол 2 саусағының айналасында бункерге дәнекерленген сырғаға орнатылады. 1. Иінтіректің 3 бос ұшында сырғаға 10 пішінді бұранда кіреді, ол 12 сырғаға 11 кіретін ойықпен бекітіледі. 7 тұтқамен, 8 мойынтірекпен және 9 жастықпен жабдықталған 6 сомын көмегімен 4 қақпағы герметикалық түрде жабылады. 5 сфералық топсасы 14 резеңке тығыздағыш күшінің контур бойымен біркелкі таралуын қамтамасыз етеді.

Бункерден жүкті түсіргенде, 19 құбыр арқылы сығылған ауа бункерге бекітілген болттармен 20 сфералық түбіне түседі. Қосылыстың герметикалығы 18 резеңке төсеммен қамтамасыз етіледі. Бункер мен түбінің арасында бельтинг 17 орналасқан. Бельтинг арқылы аэрацияланған ұн 16 конусы арқылы иілген түтікке түсіп, бункерден шығарылады.

Түсіру жеңі. Ол аэрозольді тасымалдау қондырғысының ұн тасымалдағышына автомобиль машинасынан ұнды беру үшін қолданылады. Жең металл спиральдары бар резеңкеленген матадан жасалады. Жеңнің екі ұшында да ұштары бар, олардың әрқайсысы үш ілгекпен және қабылдау қалқаны мен көлік құралына бекітілген бұрандалы гайкамен жабдықталған. Статикалық электр қуатын алу үшін жеңде тізбек бар. Жұмыс аяқталғаннан кейін жеңнің ұштары тығындармен жабылады.

**Қабылдау қалқаны.** Автоұнтасымалдағыштың түсіру жеңін жалғау үшін қажет және икемді автоұнтасымалдағыштың түсіру жеңін жалғау үшін төрт қабылдағыш келте құбырлары мен ұштары бар дәнекерленген шкаф болып табылады. Иілгіш шлангілерді шкафтың қабылдау келте құбырларына қосу иінтіректі қармауыштармен жүргізіледі. Құбырлардағы жұмыс қысымы 0,15 МПа.

**Ұн қабылдағыш.** Ұнды сақтаудың ыдыссыз әдісін пайдаланатын кәсіпорынға ұн, шикізат қаптарда түскен кезде көтергіштен, қоректендіргіші бар блоктан, желдеткіш қондырғысынан, жеңдік сүзгілерден, компрессорлық қондырғыдан тұратын ұн қабылдағыш қолданылады.

Көтергіш ұн салынған қаптарды қабылдау бункеріне көтеру және босату үшін қызмет етеді және көтеру және түсіру пневматикалық цилиндрдің көмегімен жүзеге асырылатын платформа болып табылады. Пневмоцилиндрге сығылған ауа жылжымалы компрессорлық қондырғыдан беріледі.

Қабылдағыштың жұмысын басқару пультпен жүзеге асырылады, ол қызмет көрсетуге ыңғайлы жерде орнатылады. Орнату өнімділігі-сағатына 60 қап.

**Материалөткізгіштер.** Ұнды зауыт ішінде тасымалдауға арналған. Олар келесі элементтерден тұрады: құбырлар, шүмектер, ажырайтын муфталар.

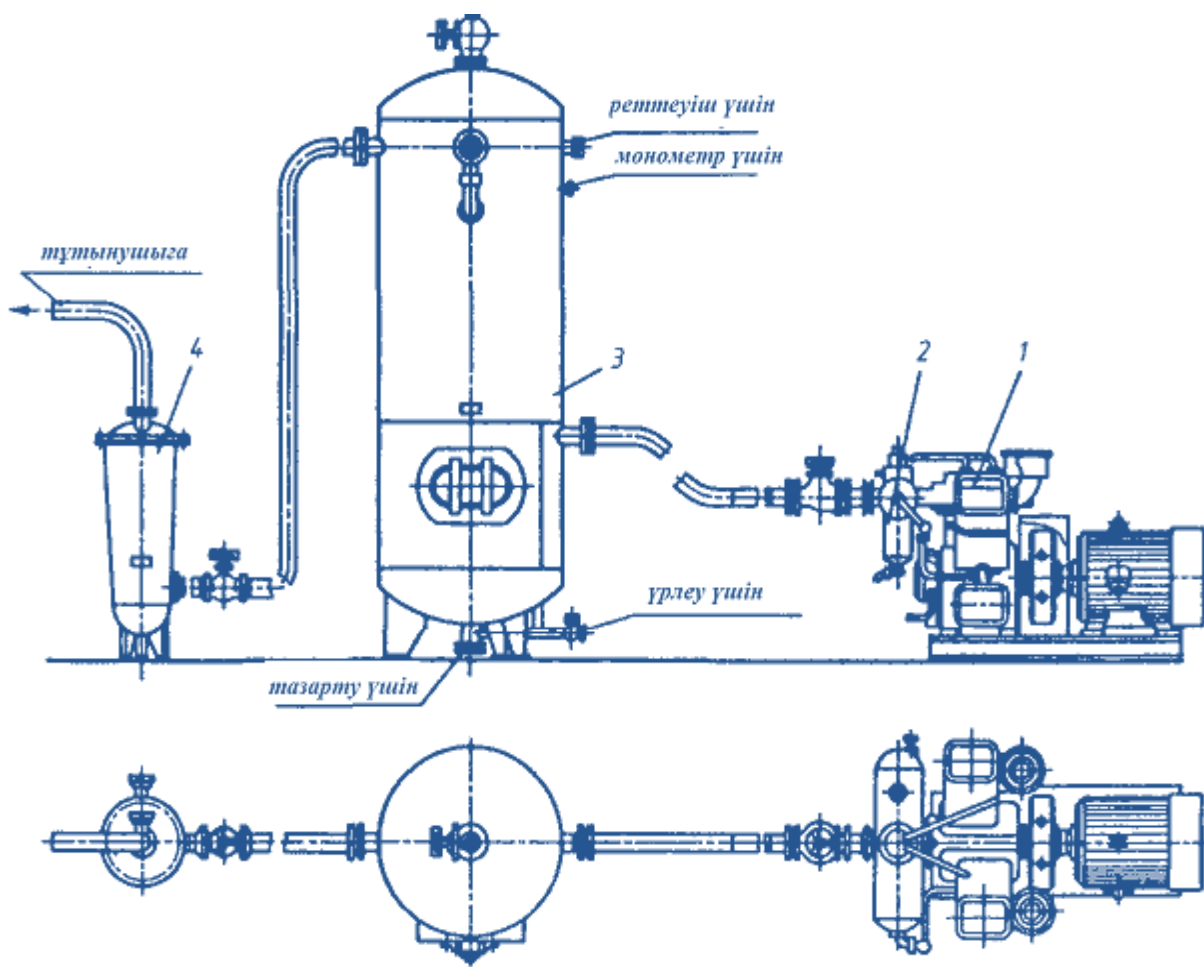
Іске қосар алдында құбырлы өткізгіштер ұн қалдықтары мен бөгде заттарды кетіру үшін сығылған ауамен үрленеді.

Пневматикалық тасымалдау жүйесінде белгілі бір параметрлермен ауа ағынының қозғалысын қамтамасыз ететін қысым айырмашылығын жасау үшін үрлеуші машиналар қолданылады. Бұл пневматикалық тасымалдау жүйесінің негізгі элементі, оның жұмысы бүкіл қондырғының сенімділігіне байланысты.

Үрлегіш машиналарға (ауа айдайтын) келесі талаптар қойылады: энергияны аз тұтыну кезінде жоғары өнімділік, желідегі қысымның төмендеуі кезінде тұрақты өнімділік, сенімділік, ықшамдылық, техникалық қызмет көрсету оңайлығы.

Нан - тоқаш пісіру және макарон кәсіпорындарында ұнды ыдыссыз сақтау қондырғылары үшін поршеньді және ротациялық компрессорлар мен ауа үрлегіштер (газ үрлегіштер) пайдаланылады.

**Компрессорлық станция КС.** Цилиндрлердің V-тәрізді орналасуымен және сумен салқындатумен, су - май бөлгіш 2с тоңазытқышпен, ауа жинағыш (ресивер) 3 және су - май бөлгіш 4 екінші реттік тазалайтын екі сатылы поршеньді машинадан 1 тұрады (сурет 8).



Сурет 8 - Компрессорлық станция КС

Ауа сүзгісі арқылы атмосфералық ауа компрессормен сорылады, цилиндрлердегі поршеньдермен сығылады және салқындағаннан кейін тазарту үшін май бөлгішке, содан кейін ауа жинағышқа түседі, ол пневматикалық желідегі қысымды жинақтауға және теңестіруге қызмет етеді. Ауаны соңғы тазарту 4 су - май бөлгіште жүреді. Тазартылған ауа өндіріске жіберіледі.

Егер үрлегіштер қолданылса, тізбек айтарлықтай жеңілдетіледі: сору сүзгісі бар шахта — үрлеуші — тұтынушы.

Болжамды есептеулер үшін ауа үрлегіштер пневматикалық трассаның кедергісі 30...50 кПа үшін қолданылады деп қабылдау керек; тізбекті жұмыс үшін қосарланған үрлегіштер 55...75 кПа кедергісі кезінде қолданылады, жоғары қысым кезінде (130 кПа дейін) поршеньді компрессорлар қолданылады. Жүйенің герметикалығын бұзбау үшін нан зауыттары мен макарон фабрикаларының материал өткізгіштеріндегі үлкен қысымға жол бермеу керек. Поршеньмен салыстырғанда айналмалы компрессордың келесі артықшылықтары бар: кішігірім өлшемдер, техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығы, тікелей өндірістік үй-жайларда орнату мүмкіндігі, салқындатқыштың суға деген қажеттілігінің жоқтығы.

Ауа үрлегіштер (газ үрлегіштер) — ұнды ыдыссыз сақтау қондырғыларына арналған сығылған ауаның неғұрлым перспективалы генераторлары. Компрессорлық қондырғыға қарағанда үрлегіштердің артықшылығы: ауадағы май қоспаларының болмауы, техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығы, жалпы өлшемдері мен электр қуатын тұтыну.

**Дыбыстық саптама.** Ауаның немесе қысымның болмауына байланысты бір компрессордан екі немесе одан да көп қоректендіргіш жұмыс істеген кезде пайда болатын материал суларында ұнның бітелуіне жол бермеу үшін дыбыстық саптаманы орнату қажет. Дыбыстық саптаманың жұмыс принципі жылдамдықты арттыруға және ауа қысымын төмендетуге, оны тарылтатын тесіктен өткізуге негізделген.

**Ауыстырып - қосқыштар.** Ұн мен ауа қоспасын негізгі магистральдан сүрлемдерге, бункерлерге, жүк түсіргіштерге және т.б. бағыттау үшін қажет. Нан пісіру және макарон өнеркәсібінде электромеханикалық және пневматикалық жетегі бар екі, үш және алты позициялы қосқыштар қолданылады.

**Қоректендіргіштер.** Қоректендіргіштер ұн мен ауа қоспасын қажетті концентрацияда жасау үшін және қоспаны тасымалдау жылдамдығына дейін үдету үшін қолданылады.

Қоректендіргіштер артық қысыммен жұмыс істейді, сондықтан оларды жақсы тығыздау керек. Қоректендіргіштердің екі түрі кең таралған: шлюзді (роторлы) және бұрандалы (шнекті).

**Сүзгілер.** Тасымалданатын сусымалы шикізат пен ауадан тұратын ауа қоспасын бөлуге және пайдаланылған ауаны шығаруға қызмет етеді. Құрылымдық белгілері бойынша олар жүк түсіргіштер мен дірілдеткіштерге бөлінеді.

## Бақылау сұрақтары

1. Неліктен макарон фабрикаларының пневмокөлік қондырғыларында, әдетте, наубайханаларға қарағанда үлкен диаметрлі құбырлар қолданылады?
2. Қандай жағдайларда ұнды механикалық тасымалдауды қолданған жөн?
3. Ұнның аэрозоль көлігі басқа пневмокөлік қондырғыларынан несімен ерекшеленеді?
4. Сору және айдау түрлерінің пневмокөлік қондырғыларының артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
5. Неліктен цилиндрлік бункерлер ұнды ыдыссыз сақтау қоймаларында кеңінен таралды?

## **4 ШИКІЗАТТЫ ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ**

### **4.1 Ұнды дайындауға арналған машиналар мен агрегаттар**

Ұнды өндіріске дайындау үш тізбекті операцияны орындауды талап етеді: араластыру, елеу және металломагниттік қоспалардан тазарту.

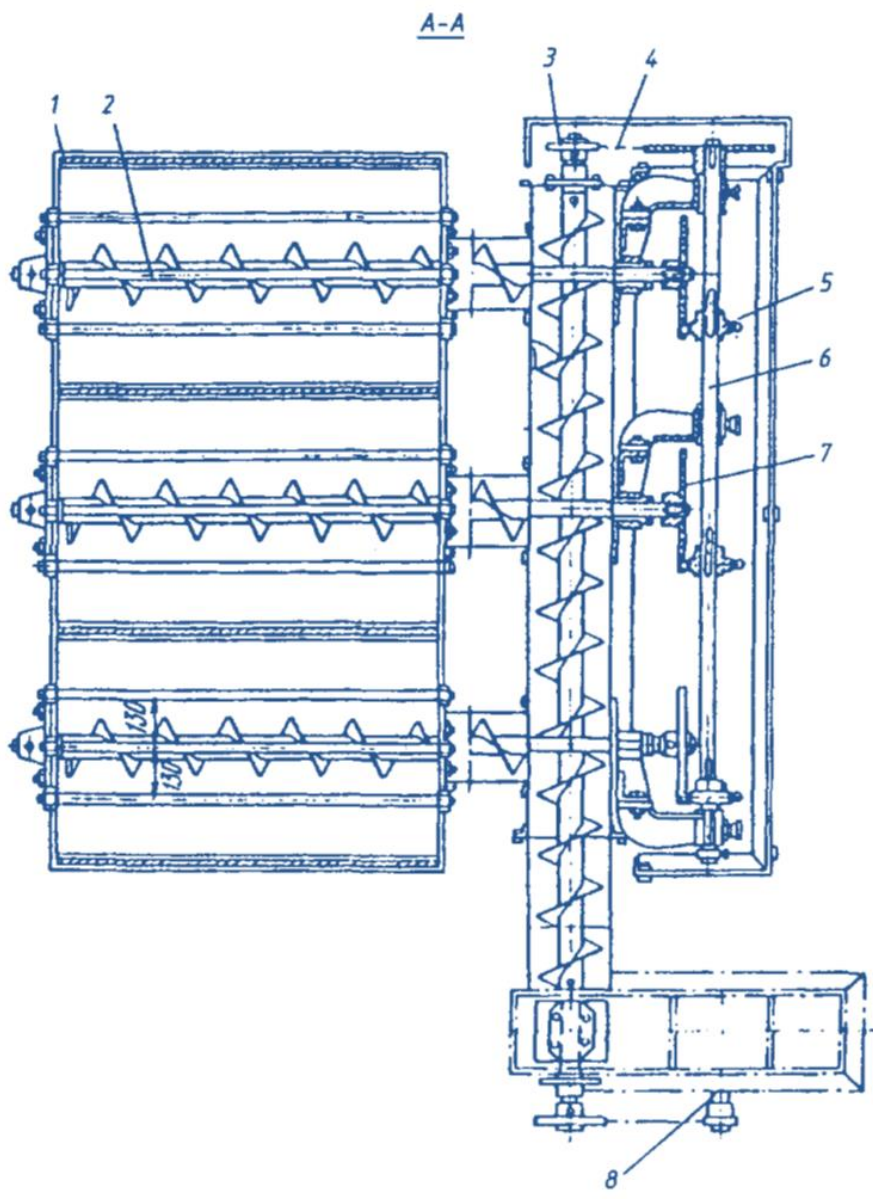
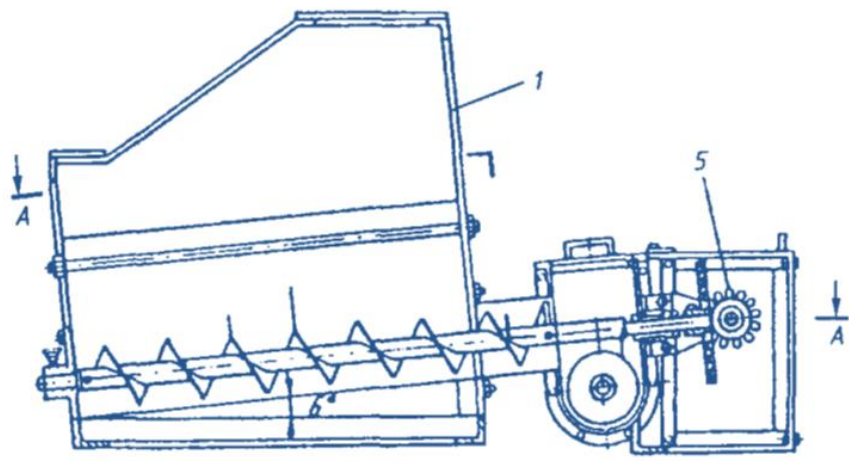
Араластыру әр түрлі партиядағы ұнның пісіру сапасын теңестіру үшін қажет. Қоспаның рецептурасын нан зауытының өндірістік зертханасы тәжірибелі пісіру негізінде белгілейді. Осы операцияны орындау кезінде бір сұрыпты ұнның әр түрлі партиялары белгілі бір арақатынаста араластырылады, бір партияның кез-келген көрсеткішін екіншісінің (бұл көрсеткіш жоғары) есебінен жақсарту үшін. Әдетте, шикі дән ұлпасының мөлшерін негіз ретінде қабылданады — шикізаттың наубайханалық сапасының негізгі көрсеткіші. Алайда, кейде партияларды араластыру ұнның түсі немесе күлділігі мөлшері сияқты көрсеткіштер бойынша жүзеге асырылады.

Ыдыссыз сақтау кезінде ұнды араластыруды бункерлердің астына орнатылған мөлшерлегіштердің көмегімен немесе қоректендіргіштердің көмегімен жүргізуге болады. Ұнды наубайханаларда сақтау кезінде пропорционалды ұн араластырғыштар әдетте қолданылады.

**МС-3 үш бұрандалы ұнараластырғыш.** Ұнның үш партиясын немесе сұрыбын араластыруға арналған. Араластырғыш (сурет 9) үш секцияға бөлінген 1 металл ыдыстан тұрады, олардың әрқайсысында төменгі бөлігінде 2 беру шнегі орналасқан.

Үш түрлі партиядағы немесе сұрыптағы ұн секцияларға жүктеледі, онда әр түрлі айналу жылдамдығы бар бұрандалар ұнды араластыратын және сонымен бірге оны келесі операцияға бағыттайтын 3 құрама шнекке жіберіледі.

Құрастырмалы шнек норий жетекті (керме) барабанының 8 білігінен немесе редуктор және тізбекті беріліс арқылы электр қозғалтқыштан қозғалысқа келтіріледі. Беру шнектері араластыру шнегінің білігінен тізбекті беру арқылы 4, аралық білік 6 және 5 біліктер арқылы қозғалысқа келтіріледі, олардың көмегімен беру шнектерінің әртүрлі айналу жиілігі белгіленеді. Жеткізу шнектерінің білігіне бекітілген 7 жетек дискілерінде 14,21 және 28 мөлшерінде үш концентрлік орналасқан саңылаулары бар. Аралық білікке сырғымалы кілттің және бекіткіш болттардың көмегімен 5 цевкалық тістегершіктер орнатылады.



Сурет 9 – Үшшнекті араластырғыш

Тістегершіктерді білік бойымен жылжыта отырып, оларды қозғалмалы дискінің тесіктерінің үш қатарының кез-келгенімен байланыстыруға енгізуге болады, бұл әр беріліс шнектеріне үш түрлі жылдамдықты орнатуға мүмкіндік береді, сондықтан қоспаға кіретін ұн сұрыптарының әр түрлі қатынасын қамтамасыз ететін үш түрлі өнімділік мәні.

Үш шнекті араластырғыш-мөлшерлегіш-МС-3 көмегімен ұнның үш түрінен әр түрлі арақатынастың сегіз нұсқасын орнатуға болады; оның өнімділігі 1,5...3 т / сағ.кұрайды. Бұл араластырғыштың кемшілігі оның өнімділігі қоспаның құрамдас бөліктерінің қатынасына байланысты.

Елеу бұл сусымалы шикізатты елеуіштен өткен және елеуіште қалған екі фракцияға бөлудің механикалық процессі. Нан зауыттарында ұнды елеу оның қопсытылуына және аэрациясына ықпал ететін бақылау сипатына ие.

Сүзгілердің тиімділігіне елек саңылауларының пішіні мен мөлшерін, оның материалы мен қозғалыс жылдамдығын, сондай-ақ сусымалы материалдың қасиеттерін сипаттайтын көптеген факторлар әсер етеді.

Елек - електердің жұмыс элементі- жезден немесе фосфор-қола сымнан жасалған металл тордан жасалған. Тордан басқа, електер мөрленуі мүмкін. Елек ұяшықтың бүйірінің өлшемін миллиметрмен көрсететін санмен сипатталады. Мысалы, № 2,0; 1,6; 0,9 електер сәйкесінше 2; 1,6; 0,9 мм ұяшықтың өлшеміне ие; Бидай ұнын елеу үшін № 1 - ден № 1,6-ға дейін, кара бидай үшін - № 2-ден № 2,5-ке дейінгі електер қолданылады.

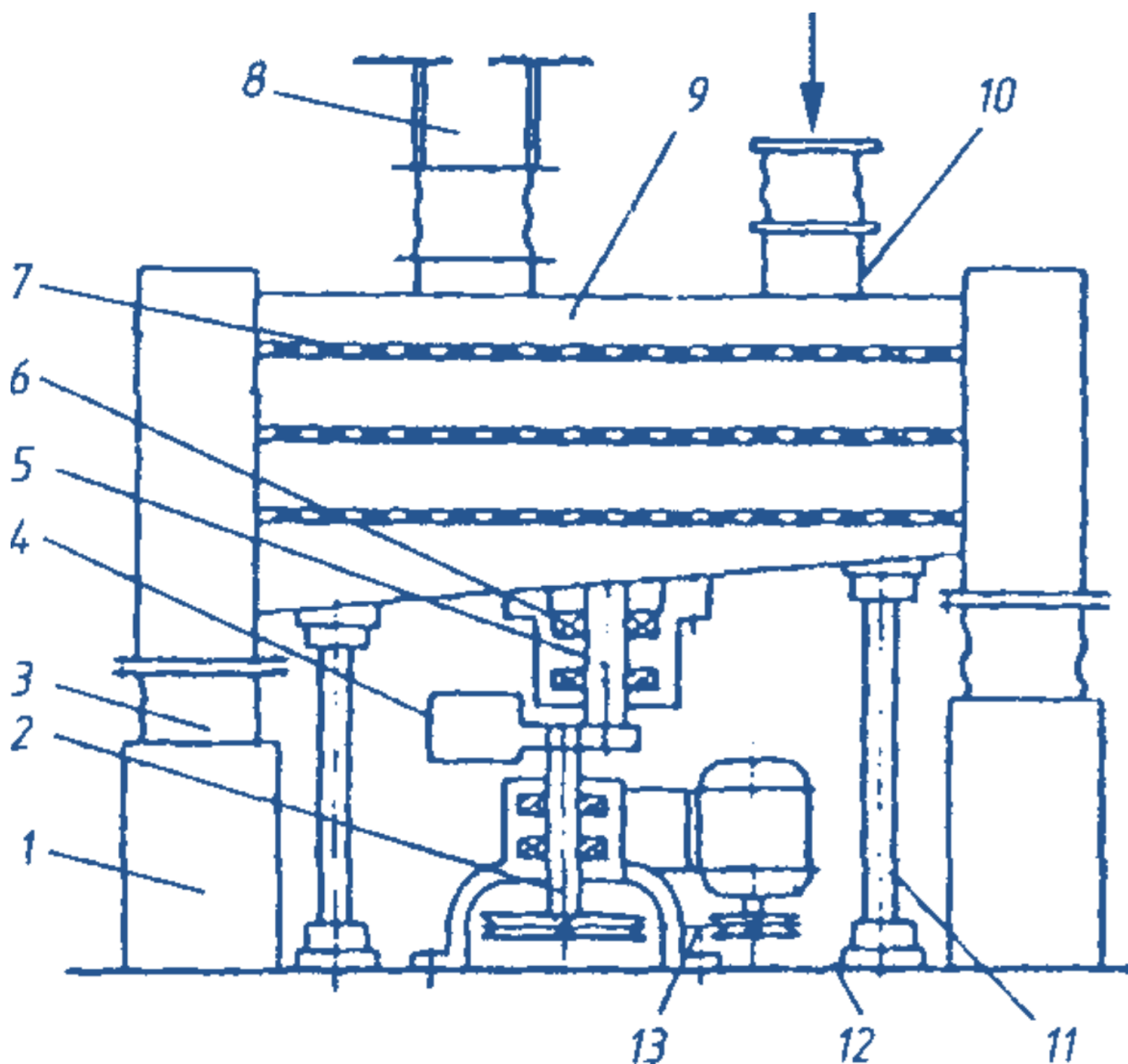
**Жазық елегі бар елеуіштер.** Олар жоғары өнімділікке ие (елек бетінің 1 м<sup>2</sup>-ден 8 т/сағ-қа дейін), сондықтан жоғары қуатты кәсіпорындарда кеңінен таралған. Оларды ұнды да, қант құмшекерін да елеу үшін қолдануға болады.

Жазық елегі бар елеуіштерде жұмыс органы көлденең жазықтықта кері-ілгерілемелі қозғалыс немесе тербеліс амплитудасы 0,3-тен 1 мм-ге дейін және тербеліс жиілігі минутына 3000-ға дейін тік тербелмелі қозғалыс жасайды.

Елеуіш (сурет 10) 9 тұтас металл корпусынан тұрады, оның ішінде түпқоймалары бар елек қаңқа - тіреуі түрінде 7 көлденең елек орнатылған. Корпустың сыртқы қаптамаларында қайта өткізу каналдары қарастырылған. Корпустың төменгі бөлігінде қаңқа - тіреуіне қос иін жақтаулары 5 мен теңгерімі 4 бекітілген мойынтірек 6 орналасады. Қос иінді тік білікке 2 қатаң бекітілген. Сүзгіштің корпусы төрт серпімді резеңке металл штангаға 11 орнатылған. Сүзгіш электр қозғалтқыштан 12 қозғалысқа келтіріледі, ол белдік жетегі 12 арқылы біліктіі 2 қос иінді білікпен айналдырады.

Нәтижесінде қос иінді корпусты көлденең жазықтықта айналмалы өзара қозғалысқа келтіреді. Ұн 10 түтік арқылы беріледі және жоғарғы елек жақтауына түседі, содан кейін барлық елек жақтауларынан өтеді. Електен өткізгеннен кейін өту жолы шығу жеңдері арқылы қабылдау жәшігіне 1 және одан әрі өндіріске жіберіледі, ал корпуста орналасқан бүйірлік арналар бойынша елеуіште қалған бөлік жинаққа түседі.

Ұнның тозаңдануын жою үшін корпуста 8 аспирациялық каналға қосылған келте құбыр бекітілген. Осы типтегі елеуіштердің кемшіліктері шу деңгейінің жоғарылауы және електің айтарлықтай тозуы болып табылады.



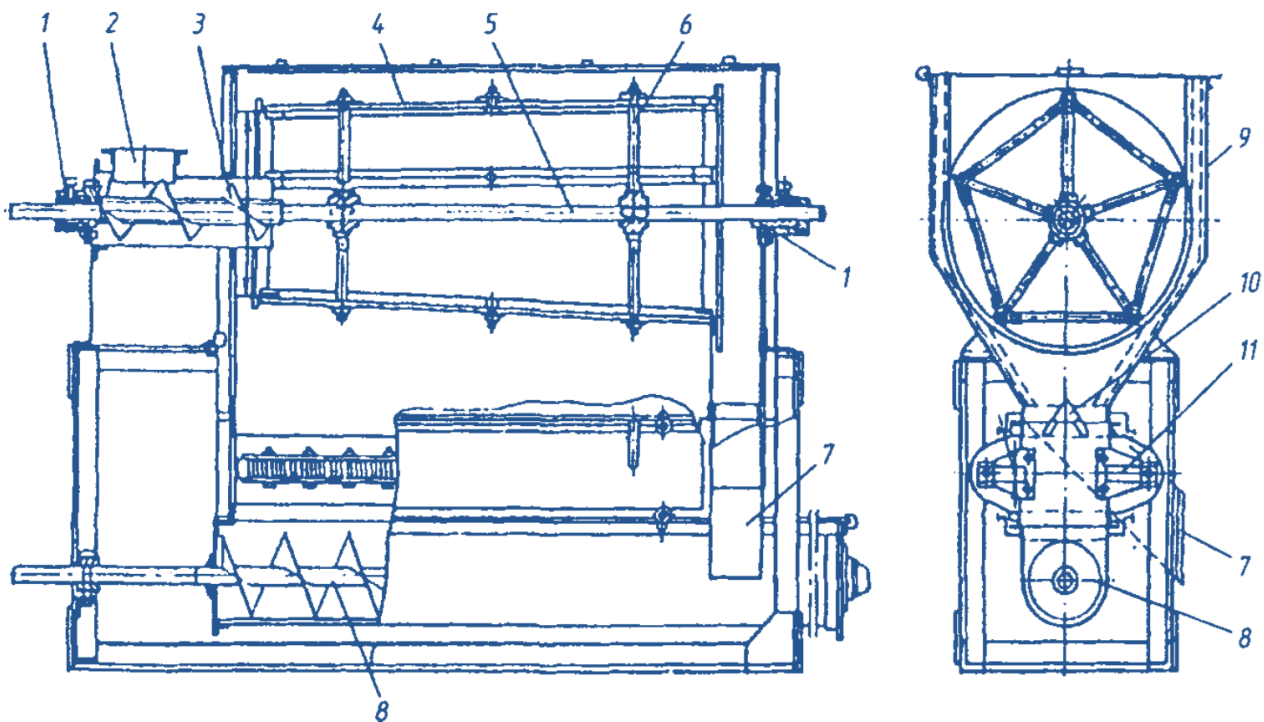
Сурет 10 - Жазық елегі бар елеуіш

**Барабанды айналмалы елегі бар елеуіштер.** Олардың екі түрі бар — електері жылжымалы немесе қозғалмайтын.

Пирамида тәрізді бураттар деп аталатын кесілген пирамида түріндегі айналмалы барабаны бар елеуіштер негізінен орташа қуатты кәсіпорындарда, ал қозғалмайтын електері бар барабан түріндегі елеуіштер төмен қуатты кәсіпорындарда қолданылады.

Барабанды айналмалы елегі бар елеуішінде (сурет 11) жылжымалы мойынтіректерінде 1 орналасқан көлденең білікке 5 инелермен 6 бекітілген елек алты немесе бес қырлы 4 барабан түріндегі жұмыс органы бар.





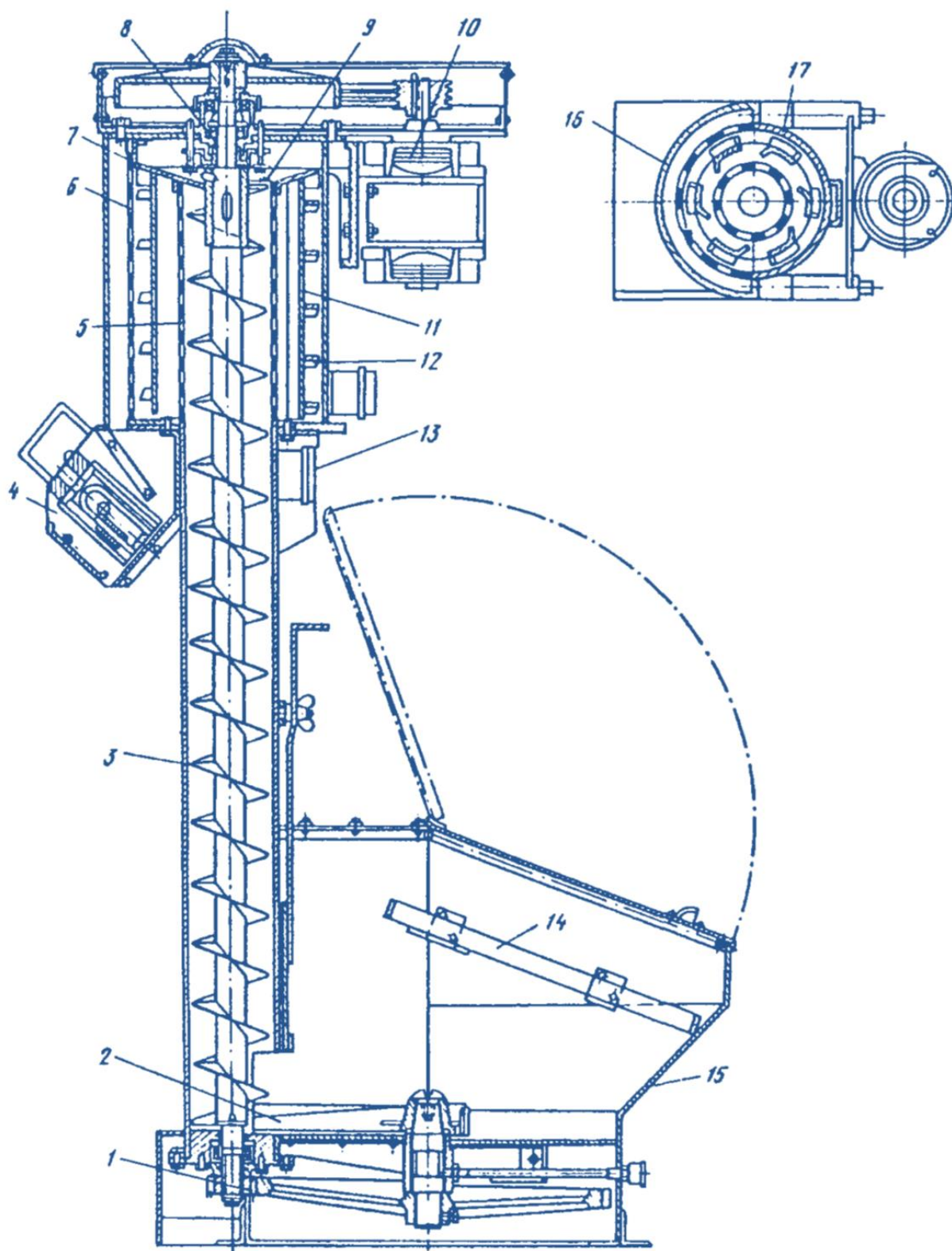
Сурет 11- Барабанды айналмалы елегі бар елеуіштер

Барабанның қырлары жалпы ауданы 1,5 м<sup>2</sup> жазық елек тартылған алмалы-салмалы қаңқа тіреулер болып табылады. Қаңқа тіреулер барабанның жақтауына болттармен бекітіледі. Барабан және бураттың барлық элементтері 9 металл корпусына орналастырылған. Білік электр қозғалтқышынан бұрамдықты бәсендеткіш және белдік жетегі арқылы айналады.

Ұн саңылау 2 арқылы елекке түседі және шнектің 3 көмегімен 40...60 мин. жиілігімен айналатын барабанның ішіне ауысады. Еленген ұн қалқандармен 10 екі ағынға бөлінеді және оны металл қоспаларынан тазартатын магниттерінің полюстерінен 11 өтеді. Әрі қарай, шнекпен 8 ұн өндіріске жіберіледі. Барабан бойымен қозғалатын елеуіште қалған бөлік канал 7 арқылы жинаққа ауыстырылады. Магниттер екі жақты бейімделуге ие және қораптарға орналастырылған, олар топсаларды пайдаланып, тазалау үшін 90° бұрыла алады. Магниттерді тазалау ауысымда кемінде бір рет жүргізіледі. Електерді тазалау және ауыстыру барабанның әрбір қырынан қаңқа тіреулерді алу жолымен жүзеге асырылады. Бураттың өнімділігі 1,3...3 т/сағ.

Бураттың кемшіліктері: барабанның елек бетін толық пайдаланбауы (барабанның бүкіл бетінің тек 1/6 бөлігі жұмыс істейді), артық жүктеме кезінде ұнның түсуі, електердің бітелуі және төмен өнімділік.

Қозғалмайтын електері бар барабан түріндегі елеуіштерде тиімді елеу үшін қажетті шикізаттың қозғалысы механикалық ынталандырғыштармен қамтамасыз етіледі. Мұндай сүзгінің жұмыс органы (сурет 12) екі қозғалмайтын барабан елегі түрінде орындалған.



Сурет 12- Қозғалмайтын електі елеуіш

Бүкіл цилиндрлік беттегі ішкі елек 5 диаметрі 1,5 мм дөңгелек тесіктерге ие және үлкен қоспаларды бөлуге арналған, ал сыртқы елек 6 тек қатты қабықпен 16 жабылған алынбалы жартылай цилиндрлік бетінде тесіктерге ие.

Сыртқы електің 17 артқы жартылай цилиндрлік қабырғасы қатты металл табактан жасалған. Тік шнектің 3 білігінің 8 жоғарғы бөлігінде конусы 7 бекітілген, оларға бұрандалы желімен және екі бұрандалы қалақтармен алты тік пластиналар 11 дәнекерленген.

Ұн қабылдау бункеріне 15 қауіпсіздік торы 14 арқылы түседі. Спиральды пышақтар ұнды ұстап, араластыра отырып, оны тік шнекке бағыттайды, ол оны жоғары көтеріп, ішкі електен өткізеді. Тік бұранданың білігі электр қозғалтқышынан 10 сына белдігін беру арқылы қозғалады. Тік шнектің білігінен тісті беріліс 1 арқылы спиральды пышақтар 2 қозғалады. Содан кейін иық пышақтары ұнды сыртқы електен екінші рет елейді. Толығымен еленген ұн металл қоспаларын алып тастау үшін магниттердің 4 полюстерінен өтіп, әрі қарай жұмыс істеуге жіберіледі. Ішкі електен өтпеген үлкен қоспалар бұрандалы тесік 9 арқылы шығарылады айналмалы конустың беті және центрифугалық күшпен тік арнаға лақтырылады, сол жерден олар жинаққа 13 жеткізіледі. Сыртқы електен ұсталған қоспалар күрекпен жоғары көтеріледі және сол арна арқылы жинаққа шығарылады.

Елеуішке қауіпсіз қызмет көрсетуді қамтамасыз ету үшін электр блоктау, сақтандырғыш тор мен қаптаманың 16 астына орнатылған ажыратқыш түйіспелер қарастырылған, оларды алу кезінде электр қозғалтқышының тізбегі ашылады және машина тоқтатылады.

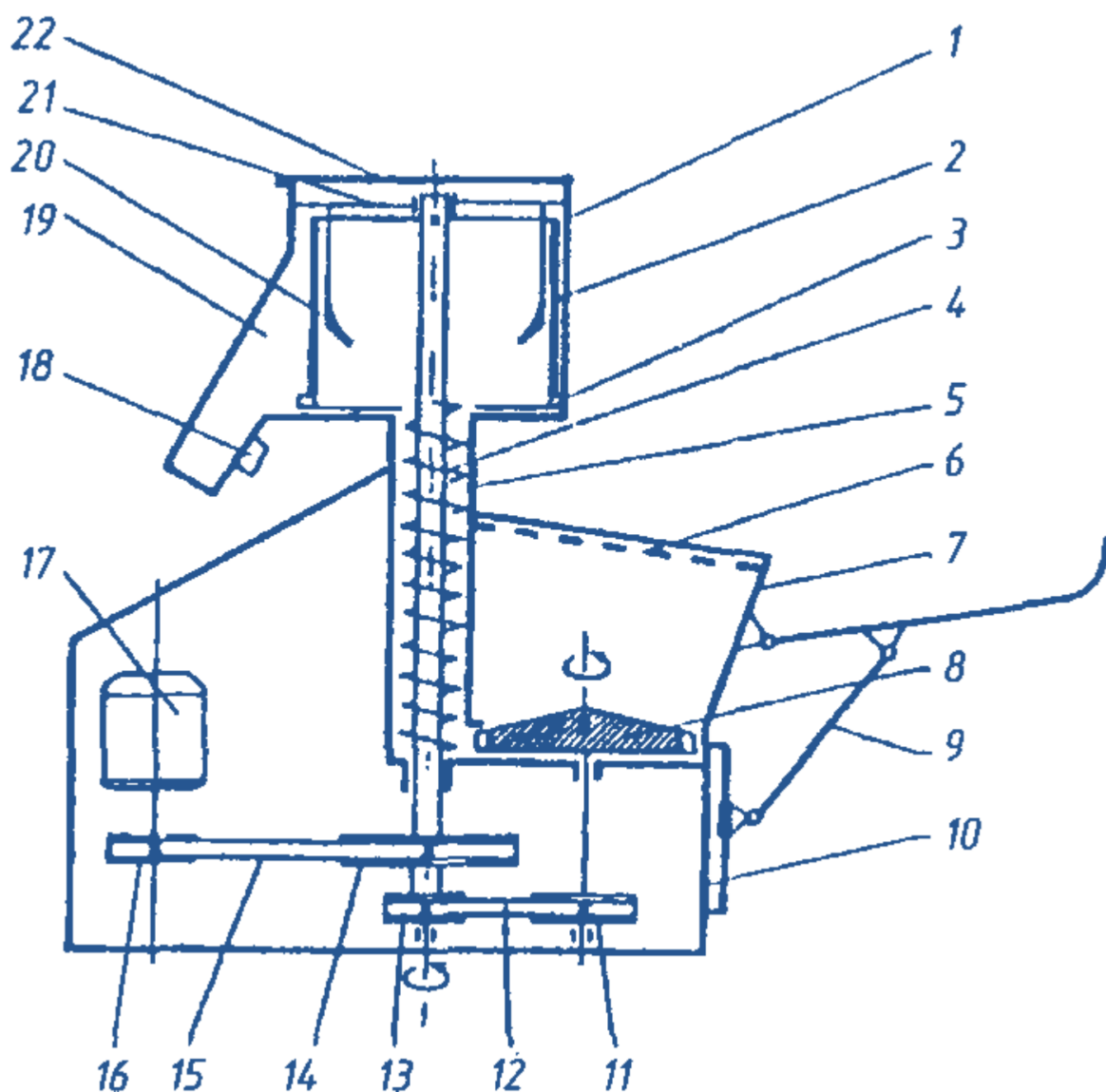
Осы типтегі тазартқыштың артықшылығы-ықшамдылық және жоғары өнімділік. Бұл машинаның кемшілігі-ұнның елекпен үйкеуі нәтижесінде ұн бөлшектерімен бірге ұсақтау және елеуіште қалған бөліктің елеуіштен өту мүмкіндігі жоққа шығарылмайды.

Қуаты аз кәсіпорындарда бір барабанды қозғалмайтын елегі бар елеуіштердің қарапайым құрастырылымы және қалдық бөлшектерін қолмен алып тастау қолданылады.

МПМ-800М елегіште (сурет 13) көтергішпен 9 ұн салынған қаптар тиеу 7 бункеріне беріледі, оған біртіндеп, оның босатылуына қарай қаптың ішіндегісі құйылады. Бункерде сақтандырғыш тор 6 орнатылған. Қанатты бункерден 8 шыққан ұн құбырда айналатын құбырмен 5 шнекке 4 беріледі. Шнек ұнды елеуіш басына жылжытады, онда шнек білігіне 4 бекітілген елек 2 орналасқан. Орталықтан тепкіш күштердің әсерінен ұн електегі тесіктер 2 арқылы өтеді және қырғыштардың 3 көмегімен түсіру науасына 19 жіберіледі. Магниттер блогынан 18 өтіп, ұн оған кездейсоқ түскен металл қоспаларынан тазартылады.

Елек оны тез ауыстыру және тазарту үшін оңай алынады. Електің жай-күйі машина жұмысының әрбір жарты сағатынан кейін тексеріледі және қажет болған жағдайда қалдықтардан тазартылады.

Айналмалы електі тазарту үшін алынбалы диск 21 қырғышпен 20 жабдықталған. Машина жұмыс істеп тұрған кезде елеуіш басы 1 қақпақпен 22 бекітіледі.



Сурет 13 – Бір барабанды қозғалмайтын электі елеуіш

Машинаның жетегі тұғырдың 10 ішіне орнатылады. Ол электр қозғалтқыштан 17 және екі белдік берілісінен тұрады. Белдік 15 тегершік 16 және 14 көмегімен айналады шнекке 4, ал белдік 12 тегершік 11 және 13 дөңгелектерімен айналады.

Нан пісіру және макарон кәсіпорындарында металл қоспаларынан ұнды елеу машиналарының фракцияларының қозғалыс аймағына енетін магниттік ұстағыштардың көмегімен тазартады. Ұндағы ферроқоспалардың пайда болу себебі - диірмен орамдарының, өздігінен ағатын металл құбырлардың, електердің және т. б. тозып қажалуы. Ұндағы металломагниттік қоспалардың мөлшері 1 кг ұнға 3 мг-нан аспауы қажет.

Магнитті бөлу процесі ұн мен қоспалардың әртүрлі магниттік сезімталдығына негізделген. Магниттеу нәтижесінде сыртқы өріс көзінің полюстеріне бөлшектердің тартылыс күші пайда болады. Магниттік ұстағыштарда магниттік жүйенің полюстерінің сәйкес пішіні мен орналасуынан пайда болатын кернеуде гетерогенді өрістер қолданылады.

Шойын таға тәрізді магниттері қымбат компоненттері бар алюминий - никель-кобальт қорытпаларынан жасалған. Магнитті ұстағыштарда керамикалық технология бойынша шығарылатын магниттердің жаңа түрлерін қолдану перспективалы. Барий ферритіне негізделген оксид магниттері ең жақсы көрсеткіштерге ие, олар төмен құны, айтарлықтай көтеру күші және тұрақты магниттік сипаттамалары бар.

Магниттік ұстаушылар айналмалы немесе алынбалы секциялар түрінде жасалады, оларда 6-дан 12-ге дейін магниттер болуы мүмкін, олар тақтайша түрінде немесе қатарларға жақын орналасқан.

Магниттердің арасынан өтетін ұнның қалың қабаты 10 мм-ден аспауы тиіс. Полюстерде орналасқан ферроқоспалардың ұнмен араласуын болдырмау үшін ұнның қозғалыс жылдамдығы 0,5 м / с аспауы тиіс, магниттер мен қарама-қарсы жазықтық арасындағы қашықтық 8... 10 мм-ден аспауы тиіс. Магниттерді қатарларға немесе екі жақты орынға орнатқан кезде доғалар бір-біріне бірдей полюстермен бағытталуы керек. Магниттер соққылардан және сілкіністерден оқшауланған болуы керек; жақын жерде айнымалы ток көздері мен сымдары болмауы керек. Магниттердің қажетті саны магниттік кедергілердің жалпы қажетті ұзындығынан анықталады. Бұл ұзындық желінің ең жоғары тәуліктік өткізу қабілеттілігі ұнның әрбір тоннасына 2 см есебінен белгіленеді. Магниттік ұстағыштар сызығының ұзындығы деп барлық магниттік ұстағыштардан тұратын қатардың ұзындығын санауға болады.

Ферроқоспаларды магниттік полюстердің бетінен алып тастауды ауысымда кемінде бір рет жүргізу қажет. Алынған ферроқоспалар қапталып, зауыттың зертханасына тапсырылады. Магниттердің көтеру күшін кемінде 10 күнде бір рет тексеру керек. Ең аз рұқсат етілген көтеру күші 78,4 Н. Магниттің көтеру күшін тексеру бақылау жүктемесі ілінген жалпақ якорьдің көмегімен немесе магнитомердің көмегімен жүзеге асырылады.

Көтергіш күші жеткіліксіз магниттер магниттеу үшін жіберіледі, оны 7...200 А күшпен шығаруға болады, қысқа мерзімді әрекеті - 0,003, 0,005 Б.

Тұрақты магнитті ұстағыштардан басқа, олардың жұмысын мұқият бақылауды қажет ететін электромагниттік ұстағыштар қолданылады.

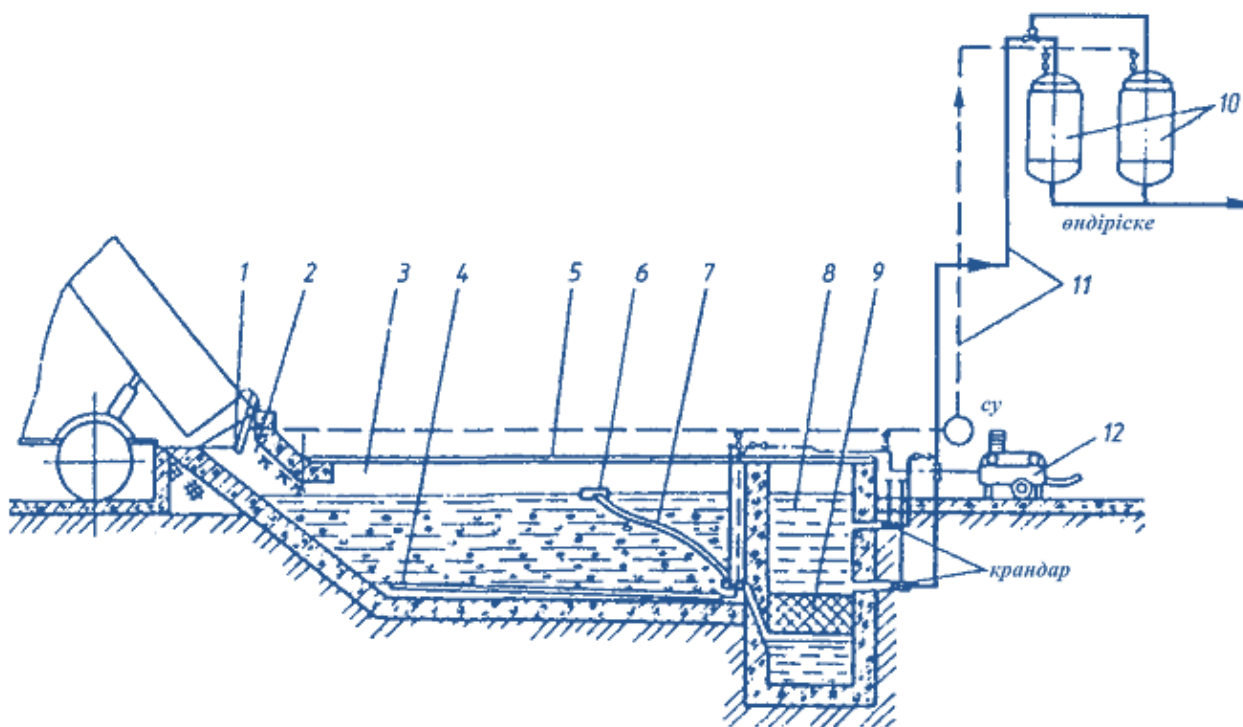
#### **4.2 Қосымша шикізат пен суды дайындауға арналған жабдық**

Кәсіпорынға сусымалы немесе құрылымдалған түрде келіп түсетін ұннан басқа барлық шикізат сұйық күйге ауыстырылады. Алынған ерітінділер, эмульсиялар мен суспензиялар алдымен жинау цистерналарына, содан кейін мөлшерлегіштерге жіберіледі. Қосымша шикізатты дайындауға арналған жабдық жеке үй-жайларда (ерітінді тораптарында) орналастырылады.

Тұз бен ашытқы нан өндірісінің негізгі шикізатына жатады. Алайда, ерітінділер мен суспензияларды алудан тұратын оларды дайындау сипаты осы бөлімде осы процестерді қарастыруға мүмкіндік береді.

**Ас тұзы.** Орташа және жоғары қуатты наубайханаларда тұзды ерітінді түрінде сақтау үшін контейнерлер қолданылады. Өнеркәсіпте концентрацияланған тұзды ерітінді дайындау үшін түсіру, дайындау, ерімейтін қоспалардан босату және тұз ерітіндісін өндіріске беру процестерін механикаландыруға мүмкіндік беретін әртүрлі құрылғылар жасалды.

Тұзды ерітінді дайындауға және сақтауға арналған қондырғы (сурет 14) қабылдау құйғышынан 1, темірбетон ыдыстан 3, барботерден 4, сүзуге арналған ыдыстан 8, сүзгіден 9, шығыс бактарынан 10 және компрессордан 12 тұрады. Темірбетон ыдысы екі бірдей бөлікке бөлінген. Ыдыстың жанында тұзды ерітіндіні тазалауға арналған сүзгісі бар тұндырғыш шахтасы орнатылған. Жоғарыдан контейнер қалқандармен 5 жабылған.



Сурет 14 – Тұзды ерітіндіні дайындау және сақтау құрылғысы

Өздігінен түсіргіштен тұз қабылдау құйғышына сақтандырғыш тор 2 арқылы ыдысқа 3 құйылады, оған құбыр 11 арқылы тұз массасына 50% мөлшерінде су беріледі (тұзды сақтаудың дымқыл тәсілі). Араластыру үшін сығылған ауа компрессордан барботер арқылы келіп түседі. Тұз ерітіндісінің тығыздығы  $1,17...1,2 \text{ г/см}^3$  - ге жеткенде, оператор вентильді және тұзды ерітіндіні жүзетін қабылдау құрылғысымен 6 шланг 7 арқылы ашады, сүзгі арқылы оны сығылған ауамен шығыс бактарына тасымалдау үшін аппаратқа жіберіледі.

Қант. Нан зауыттарында қантты ыдыссыз сақтау үшін тасымалдаушыдан, пропеллер араластырғышы бар еріткіштен, сүзгілерден, сорғыдан және арынды бактан тұратын механикаландырылған қондырғылар пайдаланылады.

Егер қалаларда қант өңдейтін зауыттар болса, онда қант наубайханаларға қант шәрбаты түрінде арнайы автоцистерналарда жеткізіледі, сол жерден ол

зауыттың қабылдау ыдыстарына құйылады, содан кейін өндіріске шығыс бактарына жіберіледі.

Қуаттылығы аз наубайханаларда қант қаптарда түседі және қажетті ылғалдылық пен температура сақталатын арнайы бөлмеде сақталады, өйткені қант өте гигроскопиялық.

**Қант дайындау.** Ол оны қоспалардан тазартудан және ерітуден тұрады. Құмшекер қантын елеу үшін көлденең цилиндрлік елегі бар машиналар қолданылады.

Түйіршіктелген қант төрт тірекке орнатылған цилиндрлік резервуарда ериді. Резервуардың ішінде тік білік орналасқан, оның төменгі ұшында 48 екі жақты араластырғыш күшейтілген. Білік электр қозғалтқышынан муфталар мен бұрамдықты редукторы арқылы қозғалады. Қантты салу және суды беру жоғарғы қақпақ арқылы жүргізіледі. Дайындалған қант ерітіндісін резервуардан шығару тығын шүмегі мен торлы сүзгі арқылы жүзеге асырылады.

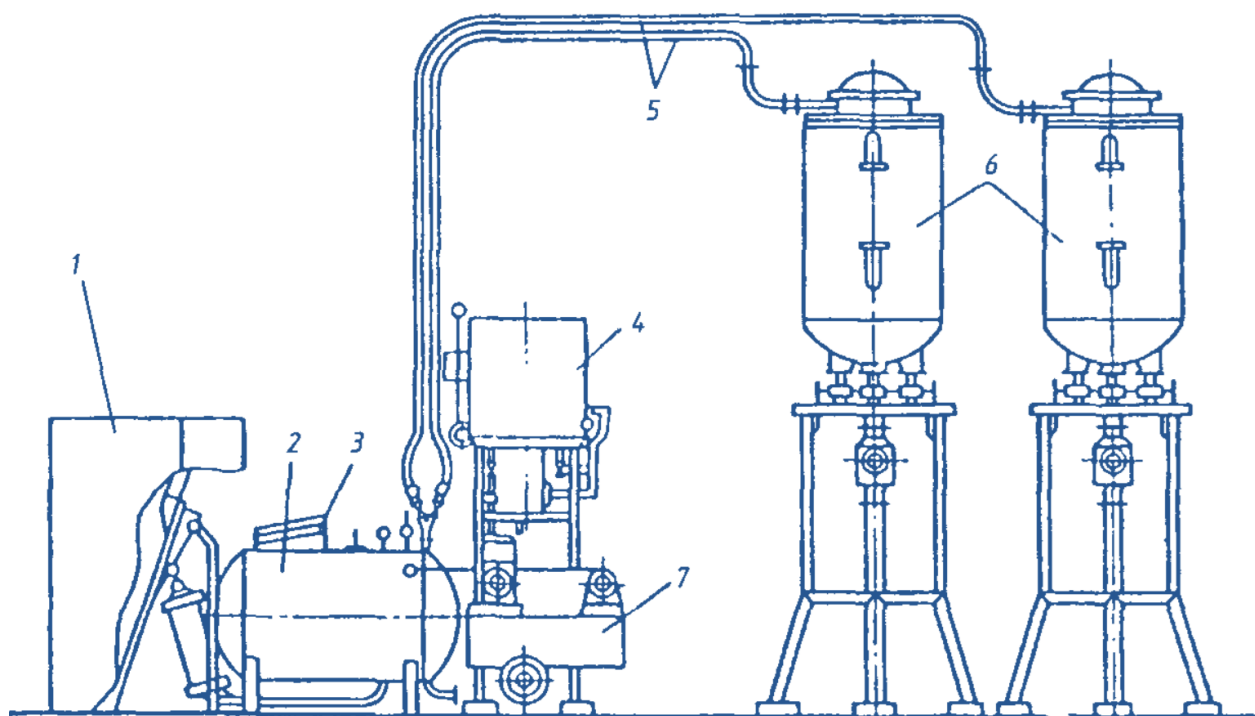
Артық суды төгу үшін аударып құю құбыры орнатылған. Бакты жуғаннан кейін суды ағызу түбіне орнатылған құбыр арқылы жүргізіледі. Сол машиналарда сығымдалған ашытқылар сұйылтылады.

Механикаландырудың жоғары дәрежесіне 70% дейінгі концентрациядағы қант ерітінділерін дайындауға, сондай-ақ ерітінділерді шығыс бактарына беруге және сақтауға арналған қондырғы ие. 70% қант ерітіндісін алу кезінде қант ерітіндісінің кристалдануын болдырмау үшін 75...80°C температуралы 43 л су мен 100 кг қантқа тығыздығы 1,22 г/см<sup>3</sup> болатын 8 литр тұз ерітіндісін қосу керек.

Қондырғының құрамына (сурет 15) пневматикалық көтергіші 1 бар аппарат 2, суға арналған бак 4 және тұзды ерітіндіге арналған бак, шығыс бактары 6, жылжымалы компрессор 7, пневмоаппаратура және басқару қалқаны кіреді.

Аппарат жылу алмасу жейдесі бар ыдыс түрінде жазылған. Резервуардың ішінде ауаны жеткізуге арналған барботер орналасқан. Ыдыстың сыртында қауіпсіздік клапаны, термометр және аппарат ішіндегі температура мен қысымды бақылауға арналған манометр орнатылған. Резервуардың жоғарғы бөлігінде герметикалық қақпағы 3 бар люк орналасқан.

Су ыдысы - суды жылытуға арналған құбырлы электр жылытқыштарымен және су температурасын реттегіші бар қарсылық термометрімен жабдықталған тікбұрышты контейнер.



Сурет 15 – Қант ерітіндісін дайындауға арналған қондырғы

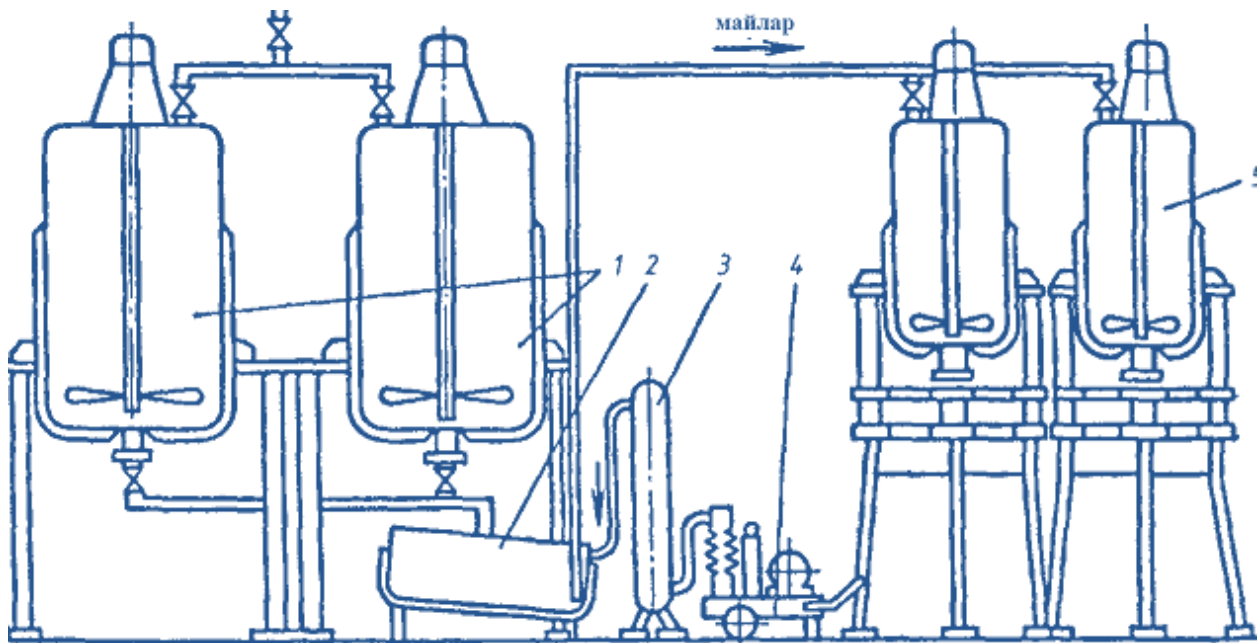
Тұз ерітіндісін мөлшерлеу және беру үшін өлшеу шкаласы бар деңгей көрсеткіші орнатылған тікбұрышты резервуар орнатылған.

Шығыс бактарының жылу алмасу жейдесі болады және бактарды толтыру кезінде аппаратқа ауа беруді ажырататын қос сүзгілермен, деңгей көрсеткіштерімен және деңгейдің қалқымалы реттегіштерімен жабдықталған. Құмшекер қант салынған қаптарды қолмен аударғыштың ұясына орнатады. Пневматикалық жетекті қосқан кезде қап көтеріліп, көлбеу күйге ауысады, ал қақпағы 3 бір уақытта ашылады және қант құрылғыға енеді. Сонымен бірге аппаратқа су мен тұз ерітіндісі беріледі. Әрі қарай, барботер арқылы аппаратқа ауа беру қосылады, бұл қанттың тез еруіне ықпал етеді. Ерітіндінің салқындауына жол бермеу үшін құрылғыны жылыту қосылады. Қантты еріту аяқталған соң люк қақпағы жабылады, соның нәтижесінде ауа қысымымен ерітінді аппараттан 5 құбырлар бойынша шығыс бактарына 6 ауыстырылады. Шығыс бактарынан дайын ерітінді өндіріске беріледі.

**Май, қаймақ майы, маргарин.** Жануарлардың майлары әдетте наубайханаларға бөшкелерде немесе қораптарда, ал өсімдік майы цистерналарда немесе бөшкелерде жеткізіледі. Өндіріске кірер алдында майды арнайы құрылғыларда алдын ала ерітеді.

Сұйық майды (өсімдік майы және т.б.) ыдыссыз қабылдауға, сақтауға және айдауға арналған қондырғы 1 екі ыдыстан (сурет 16), қыздырғышпен жабдықталған араластырғыштан, майды айдауға арналған құрылғыдан 2, ауа компрессорынан 4, ауаны тазартуға арналған сүзгіден 3 және араластырғыштары мен жылытқыштары бар екі 5 шығыс бактарынан тұрады.





Сурет 16 – Сұйық майды зауыт ішінде тасымалдау, ыдыссыз сақтау және қабылдау қондырғысы

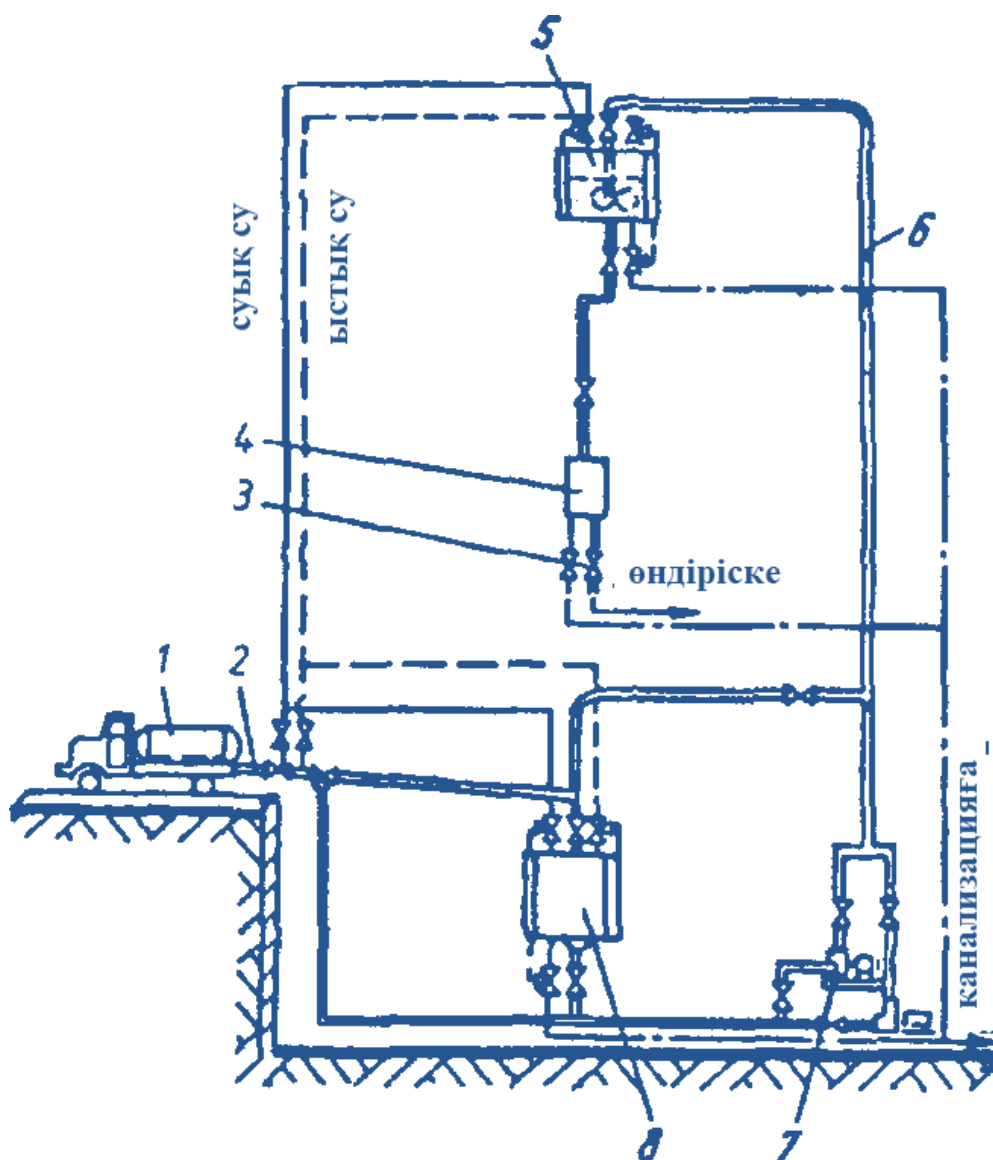
Майды сақтауға арналған ыдыс - бұл сыйымдылығы 2 м<sup>3</sup> тот баспайтын болаттан жасалған, пропеллер араластырғышы, бу-сулы жейдесі және алынбалы қақпағы бар резервуар. Аппараттың қақпағында люк, термометр гильзасы және технологиялық штуцер орналасқан. Қондырғы май температурасын 40...45°С шегінде ұстап тұру үшін автоматты құрылғымен және автоматты сигнал беру құрылғысымен жабдықталған.

**Сүт және басқа да сүт өнімдері.** Нан зауыттарына сүт өнімдері бөшкелерде, флягаларда немесе ыдыссыз тәсілмен термоизоляцияланған цистерна - сүт тасығыштарда түседі. Мұндай қондырғының жұмыс сызбасы 17 суретте көрсетілген. 4...6°С дейін салқындатылған өнім кәсіпорынға жылу оқшауланған автоцистернада жеткізіледі, ол жерден шланг арқылы өздігінен ағатын 2 қажетті температураны ұстап тұру үшін жейдемен, пропеллер араластырғышымен және жылу оқшаулағышымен жабдықталған резервуарға 8 құйылады.

Қажет болған жағдайда өнім сорғы қондырғысының 7 көмегімен құбыр 6 арқылы салқындатқышпен, пропеллер араластырғышымен, электромагниттік клапанмен және деңгей сигнализаторларымен жабдықталған шығыс өндірістік ыдысына 5 жіберіледі.

Осы ыдыстан өнім мөлшерлегішпен 4 құбыр 3 арқылы өндіріске беріледі.

Сызбада сүт өнімдерін тасымалдауға, суық және ыстық суға арналған магистральдық құбырлар, сондай-ақ жүйені жуу кезінде қалдықтарға арналған шүмектер қарастырылған.



Сурет 17 – Сүт және сүт өнімдерін ыдыссыз қабылдау, сақтау және зауыт ішінде тасымалдау қондырғысының сызбасы

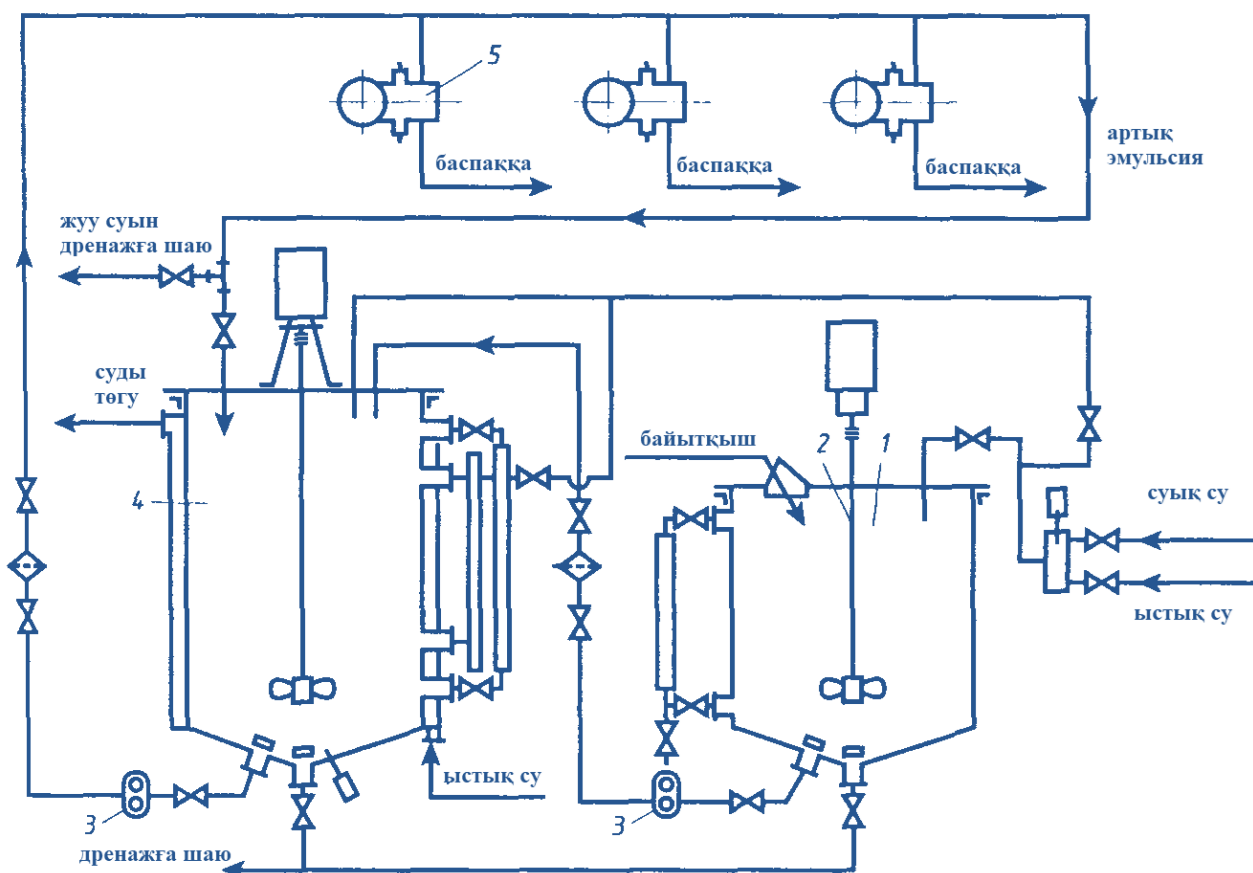
Макарон кәсіпорындарында сүт өнімдері ұнтақ сүт немесе құрғақ сүт ақуызы түрінде келеді, олар полиэтилен төсеніштері бар қағаз пакеттерге, бірдей төсеніштері бар фанера бөшекелеріне, металл банкаларға немесе алюминий фольгадан жасалған пакеттерге салынған. Сол ыдыста құрғақ сүт өнімдері 1...КГС температурада сақталады және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 85% - дан жоғары емес, өндірілген күннен бастап 8 айдан артық емес.

**Байыту және дәмдік қоспаларын дайындау.** Макарон өнеркәсібінде қоспалар түрінде жұмыртқа мен қызанақ өнімдері, сүт ұнтағы және басқалары қолданылады. Жұмыртқа немесе қызанақ ұнтағы, сүт ұнтағы жоғарыда көрсетілген сызбаға сәйкес алдын-ала дайындалады.

Қоспаларды дайындауға арналған қондырғыда (сурет 18) рецептурада көзделген барлық қоспалар бак-араластырғышқа / тиеу саңылауы арқылы енгізіледі, содан кейін бак құбыр арқылы 200 л белгісіне дейін 45°C - тан

аспайтын температурада су беріледі және пропеллерлік араластырғышты 2 қосады.

5 минуттан кейін араластырғыш өшіріліп, бак - араластырғыш резервуар 500 литрге дейін сумен толтырылады, араластырғыш қайтадан қосылады және 12 минут қарқынды араластырудан кейін сұйықтық араластырғыш резервуардан сорғымен 3 жинағышқа 4 жіберіледі. Соңғысынан ерітінді немесе су эмульсиясы әр пресс араластырғыштарының үстіне орнатылған 5 мөлшерлеу сорғыларына сорғымен коллекторға сорылады. Жұмыс құбырларындағы қысым 500 кПа деңгейінде сақталады және жинағыш бактың үстіне орнатылған вентильмен реттеледі.



Сурет 18 – Қоспаларды дайындау қондырғысының сызбасы

Қоспаларды дайындауға арналған қондырғы таза болуы керек, әсіресе микроорганизмдердің дамуына қолайлы орта ретінде қызмет ететін жұмыртқа байытқыштарын қолданған кезде. Қондырғыны тазалау және жуу әр ауысымның соңында жүргізілуі керек. Ол үшін араластырғыш резервуар 500 литр белгісіне дейін таза сумен толтырылады және араластырғышты қосады. Содан кейін су резервуарға құйылады және араластырғышты қосады. Осыдан кейін резервуардан су бүкіл құбыр желісі арқылы өтеді. Пайдаланылған су кәрізге ағызылады, ал қондырғы таза сумен шайылады.

**Суды дайындау.** Ол, әдетте, ұнды ашық сақтау немесе салқындату кезінде (жазда және илеу кезінде қамырды жақсартылған өңдеуді қолдану кезінде) қыздырудан (қыста) тұрады.

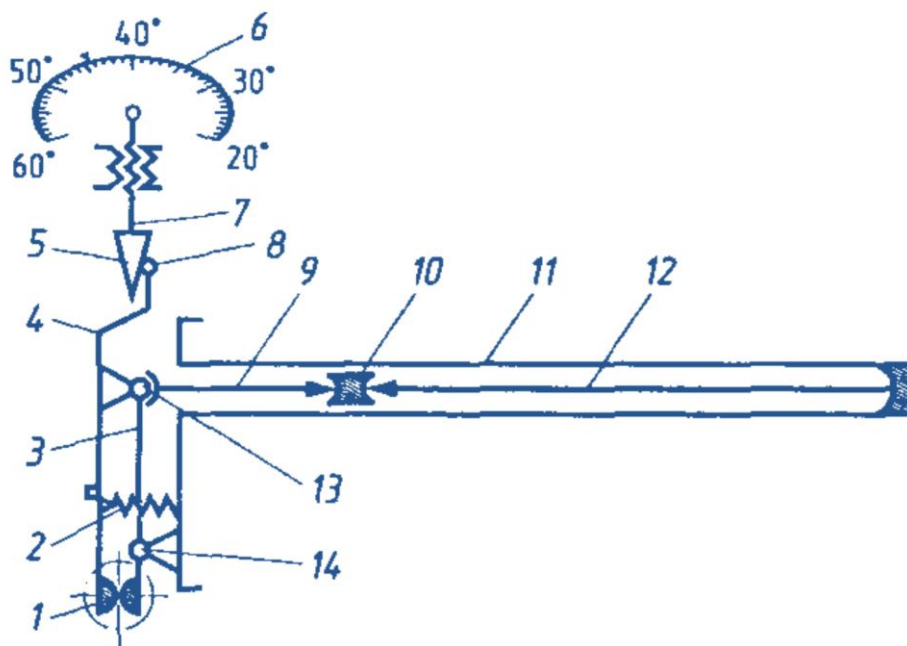
Одан әрі технологиялық операциялар үшін оңтайлы белгілі бір (белгіленген) температура сынағын алу оның қасиеттерін, ашыту кезіндегі биохимиялық процестердің жағдайын анықтайтын және дайын өнімнің сапасын анықтайтын факторлардың бірі болып табылады.

Қамыр мен ашытқы қамырдың негізгі бөлігі ұн мен су болғандықтан, қалған ингредиенттердің мөлшері (тұз, қант, ашытқы және т.б.) салыстырмалы түрде аз болғандықтан, ашытудың басында жартылай фабрикаттардың температурасын реттеу иленген ұнның температурасын және илеудің нақты жұмысын ескере отырып, илеуге берілетін судың температурасын реттеуге дейін азаяды.

Жартылай фабрикаттарды бункерлік агрегаттарда илеу, тасымалдау және ашыту процесінде олардың температурасы 8...1 ГС-ге артады. Сондықтан, қамырды дайындаудың қалыпты температуралық тәртібін сақтау үшін (әсіресе жазда) мұндай қондырғыларда илеуден кейінгі қамырдың бастапқы температурасы 24°C-тан аспауы үшін суды салқындатуға арналған қондырғыларды орнату ұсынылады.

Жартылай фабрикаттарды илеуге берілетін судың температурасын бақылау және реттеу үшін, сығымдалған ашытқыны сұйылту үшін, қоректік қоспаларды алу кезінде судың терморегуляторлары қолданылады.

*Дилатометриялық типтегі термостат* (сурет 19) мөлшерлеу станцияларында ең көп таралған. Оның жұмыс принципі екі металл шыбықтың температурасы өзгерген кезде сызықтық кеңею коэффициенттерінің айырмашылығына негізделген.



Сурет 19 – Дилатометриялық типтегі термостат

Өзек 12 инварлы болаттан жасалған және жезден жасалған құбырлы өзекке 11 орналастырылған. Екі өзек те дилатометрдің сезімтал элементі болып табылады, ол электромагнитті клапандар арқылы келетін ыстық және суық суды араластыруға арналған контейнерге орналастырылады. Өзек 12 қосымша бөлшек 10 арқылы және аралық өзек 9 топсамен 13 электртүйіспесі 7 бар иініректерге 3 және 4 тұтқаларына қосылады. Тұтқаның төменгі иығы 4 серіппесі 2 реттегіштің негізіне қосылған, ал жоғарғы иық 5 бұранданың 7 конусына тіреледі, оның үстіне жүз градустық шкала градусымен лимб 6 бекітілген.

Судың берілген температурасы дөңгелекшенің айналуымен белгіленеді. Сонымен қатар, бұранда 7, конус 5 иінірек 4 тұтқасын топсасына 13 қатысты бұрайды, бұл түйіспелері 7 арасында белгілі бір қашықтықты орнатуға әкеледі. Белгіленген температура жоғарылаған кезде жез түтік қызады, бұл 4 және 3 тұтқаларының 8 және 14 нүктелеріне қатысты қозғалуына әкеледі. Нәтижесінде 7 контактілері жабылып, реле арқылы ыстық судың кіріс клапаны жабылып, суық судың электртүйіспелі клапаны ашылады. Температураны белгіленген мәннен төмен түсіргеннен кейін жез түтік қысқарады, бұл 12 және 9 өзектердің солға жылжуына және контактілердің ашылуына әкеледі. Бұл ыстық судың электртүйіспелі клапанын ашады. Осылайша, ыстық және суық су мөлшерлегіш белгіленген көлемге дейін толтырылғанша кезекпен контейнерге түседі.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Ұн араластырғыштың айналу жылдамдығы қалай өзгереді?
2. Ұнды металл қоспаларынан тазарту үшін магниттік сызықтың қажетті ұзындығын қалай есептеу керек?
3. Магниттердің көтеру күшін қалай және қаншалықты жиі тексеру керек?
4. Неліктен тұзды еріту үшін суық су қолданылады?
5. Тұз-қант қоспалары қандай мақсатта қолданылады?

## 5 ШИКІЗАТТЫ МӨЛШЕРЛЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚТАР

### 5.1 Мөлшерлегіштердің қолданылу мақсаты мен жіктелуі

Мөлшерлеу - нан және макарон өнімдерін өндірудің технологиялық процесінің маңызды операцияларының бірі. Мөлшерлегіш құрылғылардың негізгі мақсаты-материалдың берілген мөлшерін массасы бойынша (немесе компоненттің белгіленген шығынын ұстап тұру) белгілі бір дәлдікпен қамтамасыз ету.

Мөлшерлегіштерге қойылатын негізгі талаптар:

- мөлшерлеу дәлдігі;
- жоғары өнімділік;
- мөлшерлегіш түйіндерінің және оның басқару жүйесінің құрастырылымының қарапайымдылығы мен сенімділігі;
- Берілген технологиялық бағдарламаға сәйкес жартылай фабрикаттарды илеуге мүмкіндік беретін автоматты кешендерді құру мүмкіндігі.

Жұмыс циклінің құрылымында мөлшерлеу үздіксіз немесе үлестік, ал әрекет принципі бойынша — көлемді немесе салмақты болады.

Үлестік мөлшерлеу үшін компоненттің мөлшерін (үлесін) шығару циклдарының мезгіл-мезгіл қайталануы тән. Бөлінген көлемдік әдіспен мөлшерлегіш әдетте берілген көлемді өлшеу камерасының көмегімен бөлікті өлшейді. Үлестік салмақтық мөлшерлеу белгілі бір массаның мөлшерін өлшеуге негізделген. Үздіксіз көлемдік мөлшерлеу кезінде мөлшерлегіш берілген көлемдік ағынмен материал ағынын береді.

Өлшеудің салмақтық әдісі, әдетте, дәлдікті қамтамасыз етеді, сондықтан қамырдың негізгі компонентін — ұнды мөлшерлеу үшін, үздіксіз және үлестік қамырды дайындау кезінде салмақты мөлшерлегіштер жиі қолданылады.

Көлемді мөлшерлеу принципі құрылымдық жағынан қарапайым, сондықтан осы жұмыс принципіне негізделген мөлшерлегіштер сенімдірек. Көлемді әдісті қолдану сұйық компоненттерді мөлшерлеу процесін айтарлықтай жеңілдетеді. Сонымен қатар, көлемді мөлшерлеу көбінесе айтарлықтай қателікпен сипатталады, бұл кейбір жағдайларда оны қолдануды шектейді.

Нан және макарон өнеркәсібінде бірнеше түрлі шикізатты жүйелі мөлшерлеу қолданылады, сондықтан көп компонентті мөлшерлеу құрылғыларын қолдану тиімдірек.

Мұндай қондырғылар автоматты тәртіпте жұмыс істей алады, ал қызмет көрсететін персоналдың функциялары қондырғының дәлдігін қадағалау мен бақылауға дейін азаяды. Мұндай көп компонентті жүйелер бөлу үшін де, көлемдік немесе салмақтық әдіспен үздіксіз мөлшерлеу үшін де қолданылады.

Көп компонентті мөлшерлеу келесі сызбалар бойынша жүзеге асырылуы мүмкін:

1. Компоненттерді бір ортақ мөлшерлегіште жүйелі мөлшерлеу.

2. Әр компонентті жеке арнайы мөлшерлегіштерде параллель мөлшерлеу (мөлшерлеу станциялары деп аталады).

Бірінші сызба, әдетте, қамырды дайындау кезінде қолданылады және өте қарапайым және үнемді. Ол аз металл сыйымдылығын және қондырғының ықшамдылығын қамтамасыз етеді. Алайда, компоненттердің дәйекті өлшенуіне байланысты жалпы мөлшерлеу циклінің ұзақтығы өте жақсы. Бұл қамыр дайындау жабдықтарының жұмысының өнімділігін төмендетуі мүмкін.

Екінші сызба жартылай фабрикаттарды үздіксіз және үлесті илеу үшін қолданылады. Бұл әр мөлшерлегіштің мөлшерленетін компоненттің сипаттамаларына барынша бейімделуіне және сол арқылы мөлшерлеу дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, осы типтегі мөлшерлеу станциялары үлкен және құны жоғары екенін ескеру қажет.

Құрылымдық және механикалық қасиеттері бойынша барлық шикізатты сусымалы (ұн, кепкен нан түйіршіктері, құмшекер), сұйық (су, тұз және қант ерітіндісі, ашытқы суспензиясы, сұйық май және майлы эмульсиялар) және құрылымдалған (меланж, қайнату, ұйытқы және басқа да тұтқырлығы аз қамыр жартылай фабрикаттары) материалдарға бөлуге болады.

Мөлшерленетін компоненттердің қасиеттеріне, жұмыс циклінің құрылымына және құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты мөлшерлегіштердің жіктелуі кесте түрінде ұсынылуы мүмкін (1 кестені қараңыз).

Кесте 1 – Мөлшерлегіштердің жіктелуі

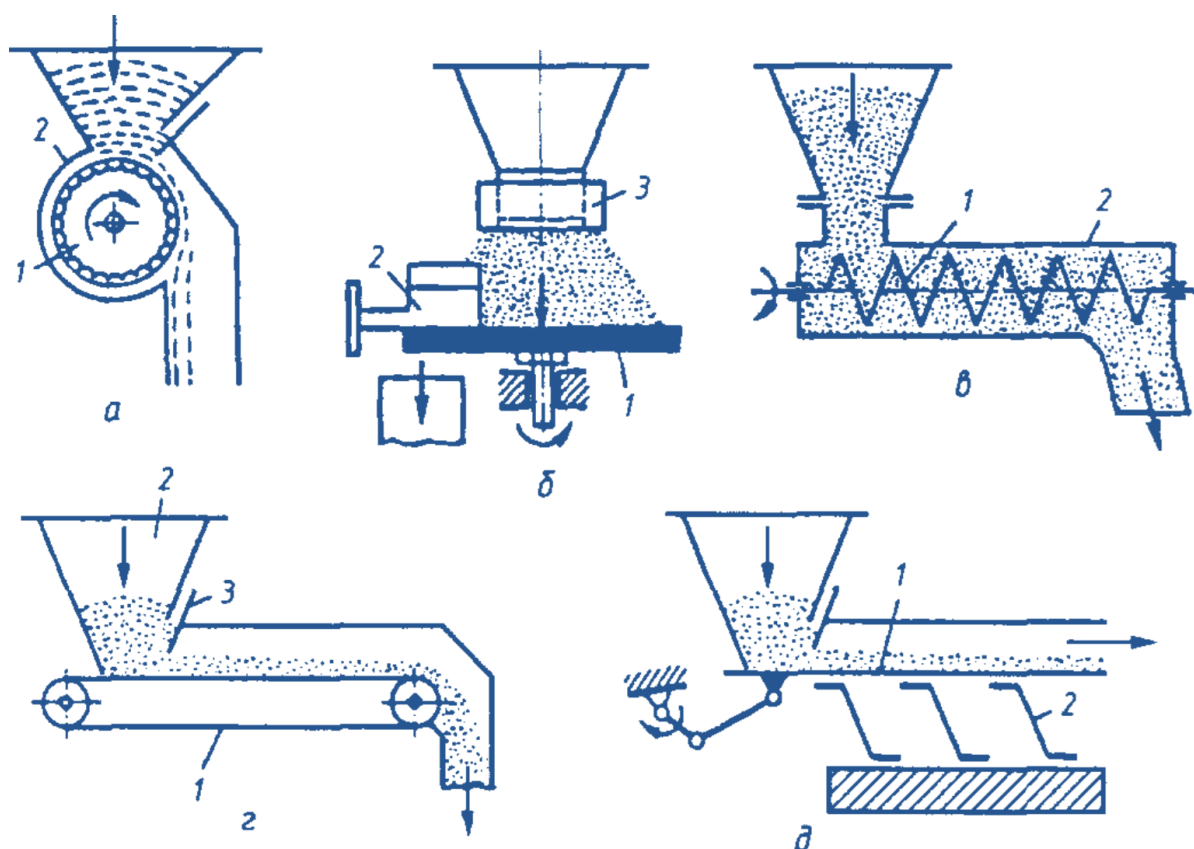
Мөлшерленетін компоненттер	Мөлшерлегіштер	
	Үздіксіз әрекетті	Үлестік әрекетті
Сусымалы	Барабанды, тәрелкелі, шнекті, таспалы, тербелмелі	Бункерлі
Сұйық	Дросселді, барабанды, шөмішті, стақаншалы, тістегершікті, поршенді	Қалтқылы, жарғақтық, электродты, бекітілген деңгейлі
Құрылымдық	Шөмішті, құрамдастырылған	Қалтқылы, жарғақтық, бункерлі

## 5.2 Мөлшерлегіштердің негізгі түрлерінің қағидалық сұлбасы

Сусымалы компоненттерге арналған мөлшерлегіштер. Сусымалы материалдар үшін үздіксіз жұмыс істейтін көлемдік мөлшерлегіштердің жұмыс принципі өнімді ыдыстан (бункерден) айналмалы, үдемелі немесе қайтарымды-үдемелі қозғалыс жасайтын жұмыс органының беруіне негізделген. Нан пісіру және макарон кәсіпорындарында ұнды үздіксіз мөлшерлеу үшін барабанды, тәрелкелі, шнекті, таспалы және тербелмелі мөлшерлегіштер қолданылады.

*Барабанды мөлшерлегіш* (сурет 20, а) корпусында 2 орналасқан жұмыс органы 7 бар, ауырлық күшінің әсерінен сусымалы материалмен толтырылған бірнеше ұяшық қалталары бар. Өнімділікті реттеу кезінде қалталардың көлемін немесе барабанның жылдамдығын өзгертеді. Қалтадан ұн мөлшерлегіштің шығыс құбырына түседі.

*Тәрелкелі мөлшерлегіш* (сурет. 20, б) бұл көлденең айналмалы диск 7 (табақша), одан материал қырғышпен 2 тасталады. Материал қабатының биіктігі бункердің шығу келте құбырын жабатын 3 жылжымалы жең бүкпемен реттеледі. Материал кесілген конусы бар контейнерде орналасқан, оның өлшемдері жең бүкпенің биіктігіне байланысты.



Сурет 20 – Сусымалы компоненттерге арналған көлемдік типтегі мөлшерлегіштердің сызбалары:

а — барабанды; б — тәрелкелі; в — шнекті; г — таспалы; д — тербелмелі

*Шнекті мөлшерлегіш* (сурет 20, в) - бұл корпусына 2 салынған қысқа шнек 7, материалды бункерден алады. Мөлшерлегіштердің өнімділігі бұранданың айналу жиілігімен реттелуі мүмкін.

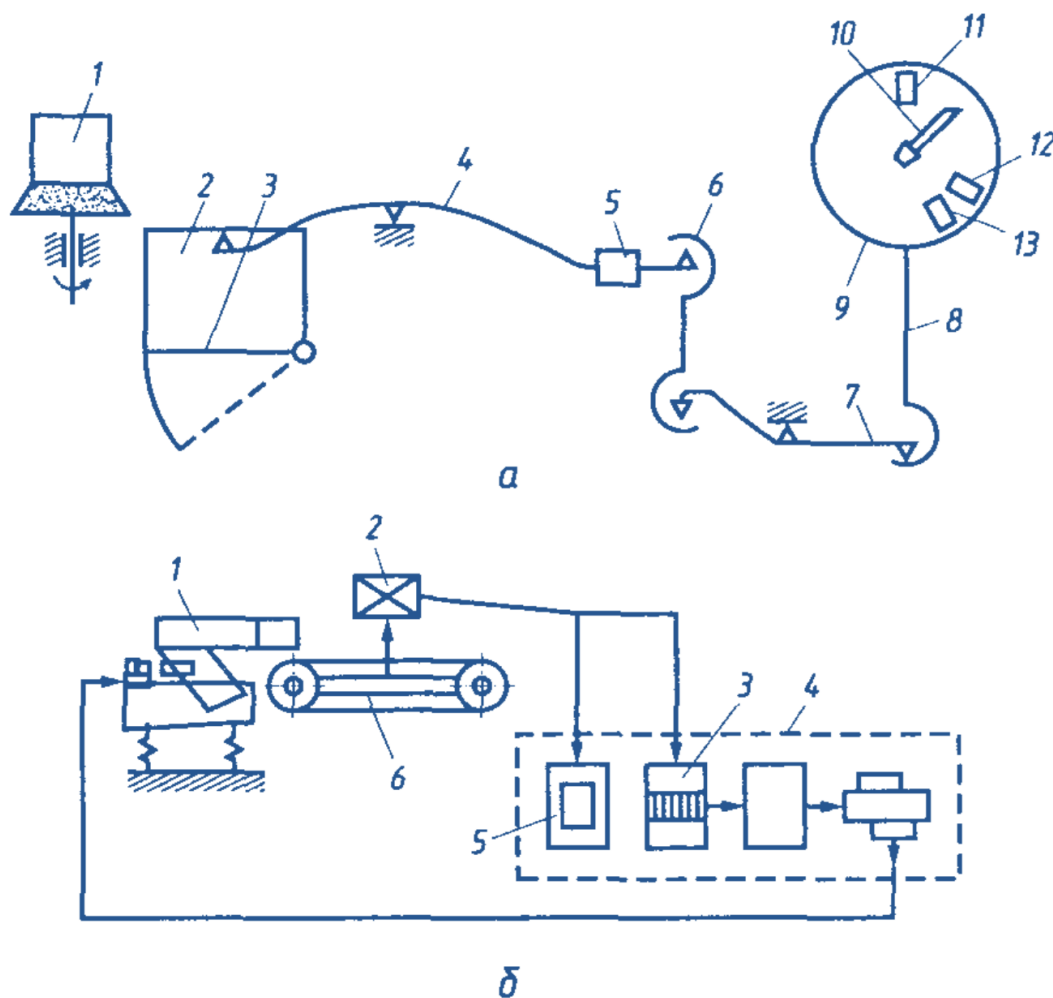
*Таспалы мөлшерлегіш* (сурет 20, г) - қоректендіргіш бункердің 2 астында орналасқан қысқа таспалы конвейер 7. Материалды беруді жапқыштың 3 қозғалысы немесе конвейердің жылдамдығын өзгерту арқылы реттеуге болады.

*Тербелмелі мөлшерлегіш* (сурет 20, д) иілгіш тіректерге ілінген 2 тербелмелі науа 7 түріндегі жұмыс органы бар. Науа дірілдеген кезде сусымалы материал бойлық бағытта қозғалады.



Ұнды өлшейтін таразылы мөлшерлегіштер, негізінен, нан пісіру зауыттарында үлестік және ағынды қамырды дайындау үшін қолданылады. Олардың жұмыс принципі квадрантты немесе иінтіректі салмақ механизмдерін қолдануға негізделген.

*Бункерлік мөлшерлегіштер* (сурет 21, а) қоректендіргіштен 1 мерзімді тәртіпте жұмыс істейтін таразылық үлгідегі мөлшерлегіштерге жатады. Онда жүк қабылдау иінтірегінiң кіші иінтірегінде 4 ашылатын түбі бар 3 бункер 2 ілінген.



Сурет 21 – Сусымалы компоненттерге арналған таразылық типті мөлшерлегіштердің сызбасы:  
а — бункерлі; б — таспалы

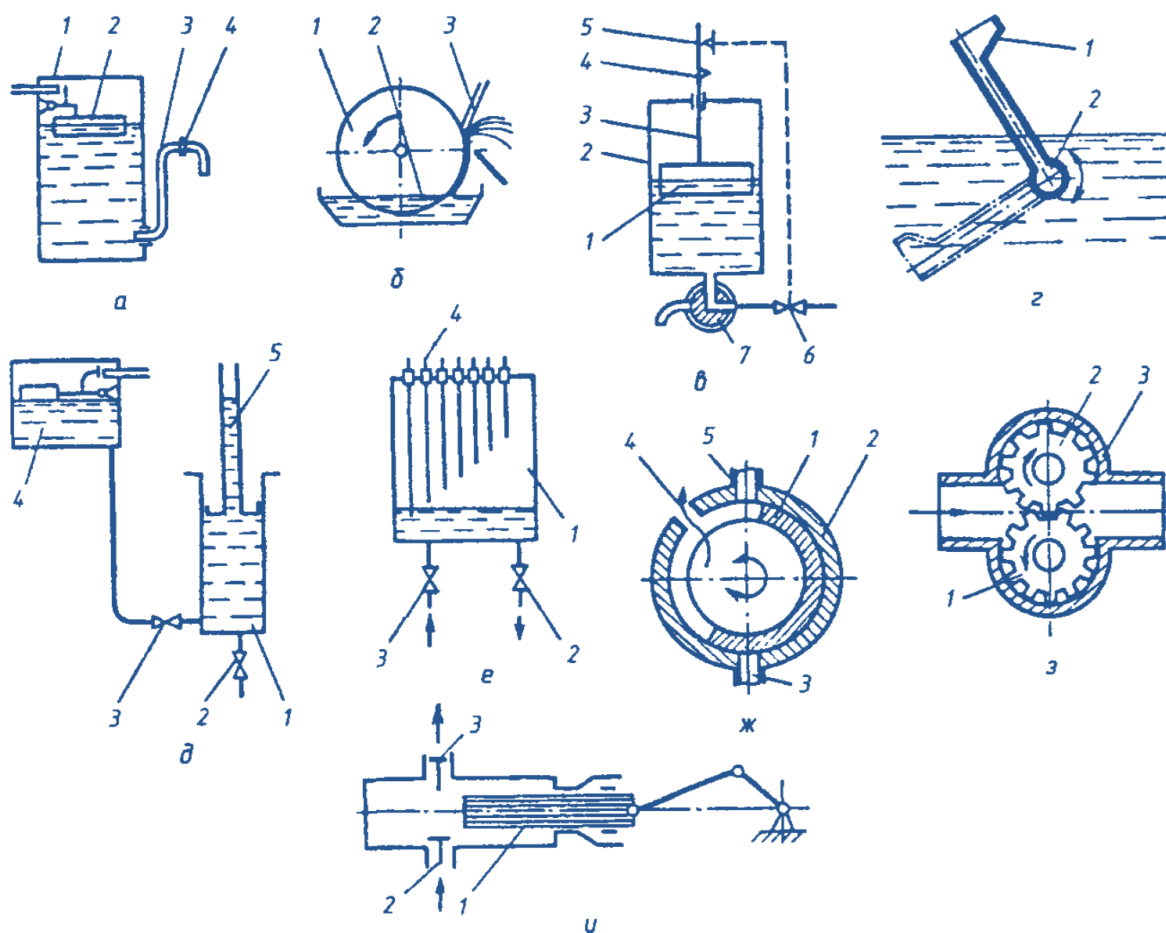
Үлкен иық 6,8 тартқыш пен 7 аралық иінтіректің көмегімен 9 аспаптың циферблатты көрсеткішімен байланысты, оның үстіне 12 нобайлы және 13 массаның дәл сезбегі, 11 көрсеткі 10 нөлдік позициясының сенсоры орнатылған. Үлкен иықта қарсы 5 салмақ орналасқан.

*Таспалы мөлшерлегіш* (сурет 21, б) таразы түріндегі мөлшерлегіштерге жатады, қамыр дайындаудың үздіксіз процестері кезінде сусымалы компоненттерді мөлшерлеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді.

Қоректендіргіш 1 өлшенген өнімді тұрақты жылдамдықпен қозғалатын қысқа конвейерге 6 жеткізеді. Өнім конвейерге түскен кезде, салмақ құрылғысына 2 келетін сигнал үздіксіз пропорционалды электрлік немесе пневматикалық сигналға айналады, ол тіркеу және автоматты басқару жүйесіне 4, содан кейін интеграцияланатын 5 және тіркейтін 3 құрылғыға беріледі. Бұл жүйе берілген қоректендіргіш өнімділігін қамтамасыз етеді.

**Сұйық компоненттерге арналған мөлшерлегіштер.** Сұйық мөлшерлегіштердің негізгі түрлерінің сызбалары 22 суретте көрсетілген. Мембраналық және бункерлік мөлшерлегіштерден басқаларының сызбаларының көпшілігі көлемдік мөлшерлеу принципіне негізделген.

*Дроссельді мөлшерлегіш* (сурет 22, а) қалқымалы клапанның 2 көмегімен тұрақты деңгей сақталатын ыдыс түрінде жасалған. Сұйықтық дроссельдеу құрылғысы 4 орнатылған құбыр 3 арқылы ағызылады.



Сурет 22– Сұйық компоненттерді араластыруға арналған көлемдік типті мөлшерлегіш сызбасы:

*а — дроссельді; б — барабанды; в — қалтқылы; г — шөмішті; д — бекітілген деңгейлі; е — электродты; ас — стақаншалы; з — тістегершікті; и — піспекті*

Осылайша, температураны тұрақты деңгейде ұстап тұру жағдайында Ньютонға жақын сұйықтықтарды жоғары дәлдікпен мөлшерлеуге болады. Алайда, сұйық компоненттерді мөлшерлеу кезінде тұз бен қант кристалдарының бөлінуі, сондай-ақ құбырлардың қабырғаларында және

дроссельдеу құрылғысының беттерінде майдың пайда болуы мүмкін екенін ескеру қажет, бұл мөлшерлегіштің жұмыс ұзақтығына байланысты компоненттердің шығынын өзгертуге әкеледі.

Осы әдіспен ашытқы мен сұйық қамыр ерітінділерін мөлшерлеу кезінде ағынның үлкен ауытқулары байқалады, бұл тұтқырлық пен тығыздықтың ауытқуларына байланысты.

*Барабанды мөлшерлегіш* (сурет 22, б) тез айналатын барабанның бетінде жұқа қабат қалыптастыру есебінен сұйық компоненттерді үздіксіз көлемді мөлшерлеуді жүзеге асырады. Тұрақты деңгейдегі 2 сыйымдылыққа барабан радиусының 0,3 тереңдігіне батырылған барабан 1 2...3 м/с жылдамдықпен айналуы керек. Сұйықтықтың жабысқақ қабаты 3 қырғышпен қамыр илеу машинасына жіберіледі. Аралас ағындардың бетін ұлғайту біртекті қоспаның пайда болуын тездетеді. Жұқа қабатты мөлшерлеу әдісінің кемшіліктері барабанның айналу жиілігіне, температураға және басқа факторларға сызықтық емес тәуелділігіне, сондай-ақ мөлшерлегіштердің айтарлықтай жалпы өлшемдеріне байланысты ағынды реттеудің қиындықтары болып табылады.

Басқа көлемді типтегі мөлшерлегіштердің жұмысы компонентті өлшеу ыдысынан ағызуға негізделген. Сұйықтықтың еркін ағуы бар мөлшерлегіштер (шөмішті, стақаншалы, бекітілген деңгейдегі, электродты және т.б.) және мәжбүрлі ағызылатын мөлшерлегіштер (поршеньді, тістегершікті) бар. Осы құрастырылымдағы мөлшерлегіштердегі сұйықтықтың белгіленген шығыны өлшеу сыйымдылығының көлеміне, толтыру және ағызу циклдерінің жиілігіне, мөлшерленетін сұйықтықтың тығыздығына пропорционалды.

Өлшеу ыдыстары бар мөлшерлегіштерде әрбір мөлшердің (порцияның) түзілуі кезең-кезеңімен жүзеге асырылады. Алайда, толтыру және ағызу циклдерінің жоғары жиілігінде мөлшерлегіштің шығысында мөлшерленетін компоненттің үздіксіз ағымы пайда болады. Ағынның ықтимал ауытқуы белгілі бір дәрежеде ағызу жолында тегістеледі, бұл осы мөлшерлегіштерді үздіксіз илеу машиналарымен бірге пайдалануға мүмкіндік береді.

*Қалқымалы мөлшерлегіште* (сурет 22, в) өлшеуіш сыйымдылығы 2 бар, оған сұйықтық электромагнитті клапан 6 және үш жақты кран 7 арқылы енеді. Контейнерді толтырған кезде 1 қалтқы 3 өзекпен бірге көтеріледі. Сұйықтықтың берілген бөлігі өлшенгенде, 4 байланыс тізбекті 5 байланыс арқылы жабады және 6 электромагнитті клапан сұйықтыққа қол жеткізуді жабады. Мөлшердің өзгеруі 4 түйіспесінің өзек бойымен қозғалуымен реттеледі. Кранды 7 сағат тіліне қарсы 90° бұрғаннан кейін өлшенген бөлікті қамыр илегіш машинаның дежасына құю жүргізіледі.

*Шөмішті мөлшерлегіш* (сурет 22, г) тұрақты деңгейдегі бактың сұйықтығына мезгіл-мезгіл батырылатын өлшеу ыдыстарымен жабдықталған.

Толтырғаннан кейін шөміш 1 көтеріледі және ауырлық күші есебінен өлшенген бөлік өлшеу сыйымдылығы бекітілген 2 түтік арқылы біріктіріледі. Берілген көлем шөміштің ішіне орналастырылған ығыстыру стақандарымен реттеледі. Құрастырылымның кемшілігі - айнымалы тығыздығы мен жоғары тұтқырлығы бар компоненттерді мөлшерлеудің төмен дәлдігі. Мұның себебі-

өлшенген сұйықтықтың өлшеу ыдысының қабырғаларына адгезиясы және оны толтырған кезде толқындардың пайда болуы.

*Белгіленген деңгейдегі мөлшерлегіш* (сурет 22, д) өлшегіш сыйымдылықты 1 жіберу клапаны 3 арқылы тұрақты деңгейдегі бактағы 4 сұйықтықтың орналасуына сәйкес келетін деңгейге дейін толтыру қағидаты бойынша жұмыс істейді. Алынған мөлшерді төгу шығару клапаны 2 арқылы жүргізіледі. Мөлшердің көлемі түтіктің 5 тік қозғалысы арқылы реттеледі.

Бұл мөлшерлегіштердің артықшылығы - жоғары мөлшерлеу дәлдігі, рецептура өзгерген кезде реттеу ыңғайлылығы және үздіксіз жұмыс істейтін илеу машиналарында жұмыс істеу кезінде мөлшердің жеткілікті жиілігі, кемшілігі — клапан қорабының үлкен көлеміне байланысты ағынның төмендеуі кезінде мөлшерлеу дәлдігінің күрт төмендеуі.

*Электродты мөлшерлегіш* (сурет 22, е) ерітінділерді порциялық өлшеу үшін қолданылады. Осы құрастырылымды мөлшерлегіштерде өлшеу сыйымдылығындағы 7 деңгейді бекіту электродтар 4 жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ерітінді электромагнитті 3 клапан арқылы өтеді. Контейнер толған сайын ерітіндінің деңгейі көтеріліп, электродқа жетеді. Осы кезде 3 клапаны жабылады. Мөлшерді ағызу электромагнитті клапан 2 арқылы жүзеге асырылады.

*Стақаншалы мөлшерлегіштер* (сурет 22, ж) екі негізгі элементтен тұрады: айналмалы әйнек 7 және бекітілген корпус 2. Корпуста 5, 3 және 4 саңылаулары сәйкесінше компонентті беру, өлшенген мөлшерді ағызу және ауаны шығару үшін жасалады. Стақандағы ойық 5 саңылаумен сәйкес келген жағдайда өлшеу ыдысы мөлшерленетін сұйықтықпен толтырылады. Стаканды 180° бұрғаннан кейін өлшенген мөлшер 3 саңылау арқылы біріктіріледі.

Суды, тұз, қант, ашытқы және май ерітінділерін беру үшін стақаншалы мөлшерлегіштер қолданылады. Мөлшерлегіштерді жасау және күту оңай. Олар компоненттерді тұтынуды оңай және тез өзгерте алады. Мөлшерлегіштерді бірнеше компоненттерді беру үшін жалпы жетегі бар блоктарға жинауға болады. Мөлшерлегіштердің кемшілігі-сұйықтықтың саңылаулардан ағып кетуіне байланысты мөлшерлеудің төмен дәлдігі.

Сұйық компоненттерді көлемді мөлшерлеу үшін сорғы мөлшерлегіштер жиі қолданылады, олардың ішінде поршеньді және тістегершіктілер жиі кездеседі.

Бұл мөлшерлегіштер үшін шығын қысымының сипаттамалары өте маңызды. Сұйықтықтың максималды шығыны айдау құбырынан шыққан кезде кедергі болмаған кезде қамтамасыз етіледі; қарсылық жоғарылаған кезде қысым артады, нәтижесінде мөлшерлегіштердің жұмыс органдарының саңылаулары арқылы ағын жоғарылайды және өнімділік төмендейді.

Тұрақты шығыс кедергісі бар мөлшерлегіш сұйықтықтың тұтқырлығы жоғары болған кезде жоғары қысымды қамтамасыз етеді. Сондықтан сұйықтықты бірдей қысыммен ауыспалы тұтқырлықпен айдау оның ағымының өзгеруіне әкеледі. Сұйық компоненттер ауыспалы тұтқырлыққа ие, бұл мөлшерлеу кезінде қателіктерге әкеледі.

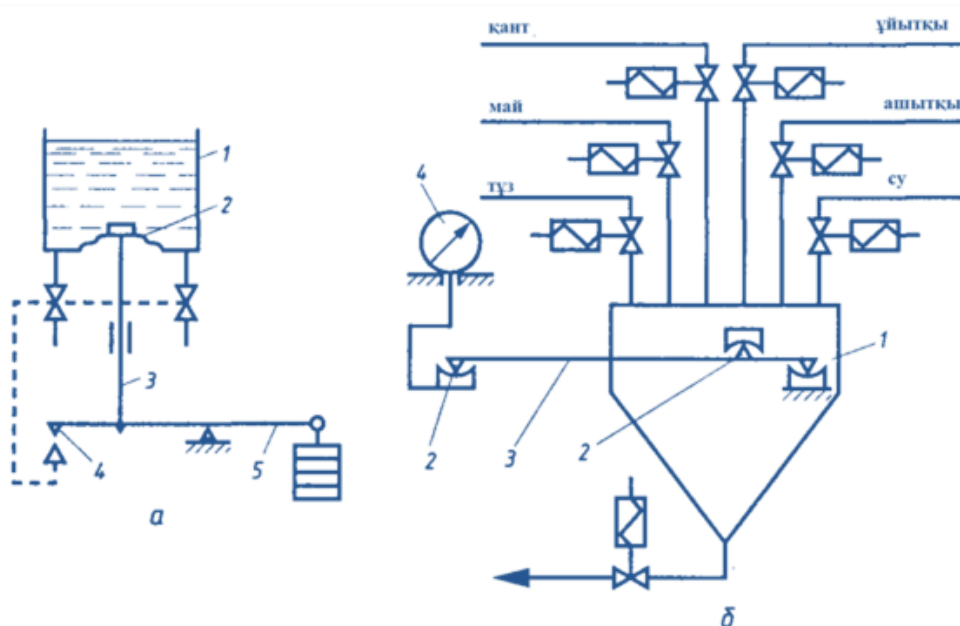
*Тістегершікті мөлшерлегіш* (сурет 22, з) екі берілістен тұрады, олардың біреуі (ротор) 1 электр қозғалтқышынан, екіншісі (тұйықтағыш) 2 — бос айналымды алады, бірінші беріліспен ілінуден қозғалысқа келтіріледі.

Ротор сағат тілімен бұрыла отырып, қозғалысты тұйықтағышқа береді. Берілістердің тістері іліністен шыққан кезде, вакуум пайда болады және сұйықтық 3 корпусына сіңеді. Берілістер сұйықтықты ұстап, оны айналу бағытында жылжытады. Тісшелер айдау келте құбыры аумағындағы ағытпаға қайтадан кірген кезде тісшелер мен корпус қабырғалары арасындағы қуыстардағы сұйықтық айдау құбырына шығарылады.

*Поршеньді мөлшерлегіш* (сурет 22, және) келесідей жұмыс істейді. Поршень 1 оң жаққа қозғалғанда, жұмыс камерасында вакуум пайда болады және сору клапаны арқылы сұйықтық камераны толтырады. Поршень солға қарай қозғалса, сору клапаны 2 жабылады, поршень жұмыс камерасындағы сұйықтыққа қысым жасайды, ол 3 айдау клапаны арқылы құбырға шығарылады.

Поршеньдік типті мөлшерлегіштердің артықшылығы айдауыш магистральде қарсылығын өзгерту кезінде сұйықтықтың шығынының тұрақтылығы болып табылады. Мұндай мөлшерлегіштің өнімділігі жоғары мөлшерлеу дәлдігін алуға мүмкіндік беретін белгілі бір жетек жылдамдығындағы поршеньнің жүруіне байланысты. Поршеньді мөлшерлегіштердің кемшіліктері сұйық компоненттің лүпілді берілуі. Берудің біркелкілігін арттыру үшін мөлшерлегіштің шығысындағы ағызу жолының демпферлік қасиеттері немесе фазада ығысумен екі немесе одан да көп поршеньдердің жұмысы қолданылады.

*Жарғақты мөлшерлегіш* (сурет 23, а) жұмыстың мерзімді тәртібінде сұйық компоненттерді салмақтық мөлшерлеуді жүзеге асырады.



Сурет 23 – Сұйық компоненттерге арналған таразы типті мөлшерлегіштердің сызбасы:

а — жарғақты; б — бункерлі

Мөлшерлегіштерде мөлшерленетін компонент бағанының қысымын қабылдайтын және салмақты механизмге беретін серпімді мембраналар қолданылады. Мөлшерлегіш 1 сыйымдылығынан, 3 серпімді мембранасы бар 2 тік өзектен, 5 салмақ механизмінен, 4 байланыс блогынан, кіріс және шығыс электромагнитті клапандарды басқарудан тұрады. Мөлшерлеудің көлемі салмақ механизміне салмақ қою арқылы реттеледі.

*Бункерлі мөлшерлегіштер* (сурет 23, б) кезеңдік әсер ететін салмақтық типті мөлшерлегіштерге жатады және бірнеше құрауыштарды жүйелі көп құрауышты мөлшерлеуді жүзеге асырады.

Компоненттер кезекпен тиісті клапандар арқылы қабылдау бункеріне - жинағышқа 1 түседі, призмалық тіректерде 2 салмақ тұтқасына 3 ілінеді, ол бір ұшымен бекітілген призмаларға сүйенеді, ал екіншісі - өнімнің массасын өтейтін 4 күш өлшегіштің тартылысына қысым жасайды.

Әр түрлі сұйық компоненттерге арналған мөлшерлегіштерді мөлшерлеу станцияларына біріктіреді, олар барлық сұйық компоненттерді кезекпен немесе бір мезгілде мөлшерлеуге мүмкіндік беретін бірыңғай қондырғыға құрастырылған мөлшерлегіштер қатары болып табылады.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Сусымалы компоненттердің мөлшерлегіштерінің жіктелуін атаңыз.
2. Сұйық компоненттер мөлшерлегіштерінің жіктелуін атаңыз.
3. Көлемді және салмақты мөлшерлеу әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
4. Бункерлік және таспалы мөлшерлегіштердің айырмашылықтары қандай?
5. Бункерлік және жарғақты мөлшерлегіштердің айырмашылықтары қандай?

## **6 ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАРДЫ ИЛЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ**

### **6.1 Қамырилегіш машиналардың қолданылу мақсаты мен жіктелуі**

Қамыр илеу процесі – шикізатты (ұн, су, ашытқы қамыр, тұз, шекер, ұн және басқа да құрамдастар) біртекті қоспаға араластыру, осы қоспаға қажетті құрылымдық-механикалық қасиеттер беру, оны ауамен қанықтыру және осылайша келесі технологиялық операциялар үшін қолайлы жағдайлар құрудан тұрады.

Илеу жай ғана механикалық процесс емес, ол биохимиялық және коллоидтық көріністермен, араласып жатқан қоспаның температурасының жоғарылауымен жүреді. Қамыр илеу процесінің негізгі шикізаты – ұн мен ашытқы қамыр болып табылады.

Қамыр илейтін машиналар рецептуралық құрамы мен ассортименттің ерекшеліктеріне байланысты қамырға және оның кейінгі пісуіне әртүрлі әсер етуі тиіс. Дайын өнімнің сапасы қамыр илеу машиналарының жұмысына байланысты.

Жұмыс циклінің құрылымына байланысты илеу машиналары мерзімді машиналарға және үздіксіз машиналарға бөлінеді. Мерзімді жұмыс істейтін машиналар стационарлық илеу ыдыстарымен (нанкеспектермен) немесе ауыспалы (жылжымалы нанкеспектермен) жабдықталады. Нанкеспектер қозғалыссыз, еркін немесе мәжбүрлеп айналады.

Жұмыс органдарының өңделген массаға әсер ету қарқындылығына сәйкес илеу машиналары үш топқа бөлінеді: баяу жүретін, механикалық жетілдірілген және қарқынды. Бұл жағдайда илеуге жұмсалатын нақты энергияның мөлшері 2...4 - тен 25...40 Дж / г - ке дейін артады.

Илеу машинасының құрастырылымы көбінесе иленген шикізаттың қасиеттерімен анықталады. Икемді - серпімді қамыр пластикалықтан гөрі қарқынды сығымдауды қажет етеді. Жоғары және I сұрыпты бидай ұнынан қамыр илеу үшін илеу органы қозғалысының күрделі траекториясы бір жазықтықта немесе қалақтың кеңістіктік траекториясы бар машиналарды, сондай-ақ екі айналмалы илеу органдары бар машиналарды қолдану керек.

Пластикалық қамырды (обойлы бидай ұнынан немесе қара бидай ұнынан) илеу үшін қарапайым құрастырылымдағы машиналарды, мысалы, айналмалы илеу органымен қолдануға болады.

Илеу органдарының траекториясына байланысты қарапайым, айналмалы, планетарлық және кеңістіктік қозғалысы бар илеу машиналары бөлінеді. Илеу органының осінің орналасуы бойынша көлденең, көлбеу және тік осьтері бар машиналар ерекшеленеді.

Алынған жартылай фабрикаттардың түрі бойынша қою ашытқы қамыр мен 30...50% ылғалдылықты қамыр, ылғалдылығы 60...70% сұйық қамыр, ашытқы және қоректік қоспалар дайындау үшін илеуге арналған машиналар ерекшеленеді.

Қолданылатын басқару жүйесіне байланысты қамырилегіш машиналары қолмен, жартылай автоматты және автоматты түрде басқарылады.

Нан пісіру қамырын илеу процесі үш кезеңнен тұрады: механикалық араластыру, құрылымды қалыптастыру және пластификация.

Механикалық араластыру компоненттердің жоғары біркелкілігі бар үш фазалы қоспаның пайда болуымен аяқталады. Араластыру процесінде құрғақ компоненттердің ылғалдануы, олардың дисперсиясы, агрегациясы жүреді. Бұл кезеңді мүмкіндігінше тез жүргізу керек. Бұл жағдайда компоненттерді минималды энергия шығындарымен біркелкі араластыруға қол жеткізуге болады.

Екінші кезең — құрылымның пайда болуы - ылғалдың теңестірілуімен, ылғалдың үн бөлшектеріне таралуымен, ақуыздардың ісінуімен және үнның суда еритін компоненттерінің ерітіндісіне өтуімен сипатталады. Мұнда массаның ығысу күші айтарлықтай артады, демек, илеу машинасының жетегіне энергия шығыны да артады. Ісіну кезінде ылғалдың көп бөлігі ақуыздық заттарды сіңіреді. Ұн крахмалының суды сіңіруі 30% жетеді, бірақ крахмалдың ылғал сіңіру жылдамдығы ақуыздарға қарағанда жоғары. Қамырдың тұтқырлығы артады.

Екінші кезеңнің жылдамдығына үнның қасиеттері, крахмалды дәндердің ұнтақтау дәрежесі, қамырға қолданылатын температура мен рецепт қоспалары әсер етеді. Ылғалды сіңірген кезде ақуыздардың көлемі ұлғаяды, крахмалды дәндер мен үнның ерімейтін бөлігін біріктіретін шикі дән ұлпасының қаңқасын құрастырады. Илеудің екінші кезеңі жігерлі зерттеуді қажет етпейді.

Үшінші кезең - пластификация - крахмал дәндерінің құрылымдық өзгерістерімен және крахмал дәндерін байланыстыратын шикі дән ұлпасының торының пайда болуымен бірге жүреді. Сонымен қатар, олар ішінара ұсақталып, ақуыз қабықшаларымен қапталған, олар құрылымдық өзгерістерге ұшырайды. Полипептидтердің спираль тәрізді молекулалары бөлініп, ақуыз құрылымын босатып, шикі дән ұлпалы қабықшалар түзеді. Мұндай құрылымдалған қабықшалар қамырдың жақсы газ ұстайтын қаңқасын жасайды.

Үшінші кезең күшейтілген механикалық әсерді қажет етеді, өйткені шикі дән ұлпалы қабықшаларын қалыптастыру кезінде шикі дән ұлпасының молекулалары бірге жеміріледі. Үшінші кезеңде қамырдың құрылымын туралау және оны ұнтақтау жүреді, бұл кейіннен ашыту кезінде біркелкі ұсақ кеуектіліктің пайда болуына ықпал етеді.

Илеу органдарының тиімділігін салыстырмалы бағалау кезінде илеу процесінде деформацияның әртүрлі түрлерін жүзеге асыру кезінде құрылымды қалыптастыру механизмі айтарлықтай ерекшеленетінін ескеру қажет. Созылу деформациясы кезінде ақуыз тізбектері созылып, олардың деформациялық күштер бағытына бағытталуы жүреді. Созылу жеке фрагменттерге аз жыртылатын ұзын тізбектердің едәуір санын алуға мүмкіндік береді, полимер торының түйіндерінің санын азайтады және үлкен ұзындыққа созылады. Мұндай шикі дән ұлпалы жақтау қамырдың үлкен созылуын және төмен серпімділігін қамтамасыз етеді.



Ығысу деформациясы кезінде полимердің механикалық бұзылуы анағұрлым қарқынды жүреді, тізбектер салыстырмалы түрде қысқа фрагменттерге жыртылады, олар өзара әрекеттескенде жеткілікті жиі тор түзеді, үлкен икемділікке (беріктікке) және аз созылуға ие болады.

Ұн бөлшектеріндегі ақуыз макромолекулаларының аз мөлшерін және салыстырмалы түрде сирек орналасуын ескере отырып, макромолекулаларды илеу кезінде қысу-ығысу деформациясын қолданбай баяу және аз толық жайылады, бұл құрылым түзуге қатысатын ақуыз тізбектерінің үлесін азайтуы керек, бұл әсіресе ұндағы ақуыз мөлшерінің азаюымен айқын көрінеді.

Осылайша, ығысу деформациясы жартылай фабрикаттардың тұтқырлық қасиеттерін, ал созылу - деформациялық қасиеттерін арттырады. Мұндай әсерлердің ұтымды үйлесімі нанның сапасын, атап айтқанда, оның пішін тұрақтлығын, әсіресе әлсіз ұнды өңдеуде жақсартуды қамтамасыз етеді.

Пластификация материалдың ығысу жылдамдығында, оның тұтас ортасы бұзылмаған кезде және жұмыс беттеріндегі сырғу мен үйкеліс азайтылған кезде, пластификатордың жұмыс органдарының илеу камерасының ішіндегі қамырдың жекелеген көлемін едәуір жылжытуы (лақтыруы) алынып тасталуы керек. Пластификацияның бұл әдісі перспективалы болып табылады, онда жұмыс органдары өңделетін материалдың массасында сырғып кетпейді, бірақ сырғып кетеді және қысылған кезде оны деформациялайды.

Өңдеу деңгейінің жоғарылауы қамырдың пісіп жетілу процесін тездетеді, оның реологиялық қасиеттері мен газ ұстау қабілетін жақсартады. Бұл шикі дән ұлпасының тез түзілуіне, ақуыздардың коллоидты еритін фазасының жиналуына және олардың суда еритін фракциясына байланысты. Механикалық өңдеу сонымен қатар қамырдың ылғалының жартысына жуығын байланыстыратын крахмалдың қасиеттеріне әсер етеді. Крахмал дәндерінің бүлінуіне және ұсақталуына әкелетін крахмалға механикалық әсер қышқылдар мен амилолитикалық ферменттердің әсерінен крахмал гидролизін едәуір арттыратыны тәжірибе жүзінде дәлелденді.

Қарқынды илеу ұнның су сіңіру қабілетіне оң әсер етеді, әр түрлі наубайханалық ұннан алынған қамырдың қалыпты ылғалдылығын сақтауға және, тиісінше, өнімнің белгіленген шығу нормаларын сақтауға мүмкіндік береді.

Қарқынды илеуге арналған машиналар жоғары энергия сыйымдылығымен сипатталады, сондықтан электр энергиясының қымбаттауы жағдайында оларды барлық қолданыстағы факторларды ескергеннен кейін ғана қолданған жөн. Энергия сыйымдылығын төмендетудің тиімді әдісі - кезеңдер арасында уақыт ұсталымы бар қамырды дайындаудың екі сатылы әдісі. Алдымен ұнның дисперсті бөлшектерінің сұйық жартылай фабрикаттың дисперсиялық ортасымен тез байланысу арқылы жоғары жылдамдықты араластырғыштағы компоненттерді гомогенизациялау қажет. Гомогенизация кезеңіне энергияның салыстырмалы түрде аз бөлігі жұмсалады.

Гомогенизациядан кейін жартылай фабрикаттың деформациясы үшін энергияның максималды шығынын қамтамасыз ететін қамырды механикалық

өңдеу - пластификациялау жүзеге асырылады. Сатылар арасындағы ашыту қамырдың технологиялық қасиеттері мен нанның сапасын едәуір жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар биохимиялық және коллоидтық процестердің қарқынды жүруіне байланысты илеуге жұмсалатын энергия шығынын едәуір төмендетеді.

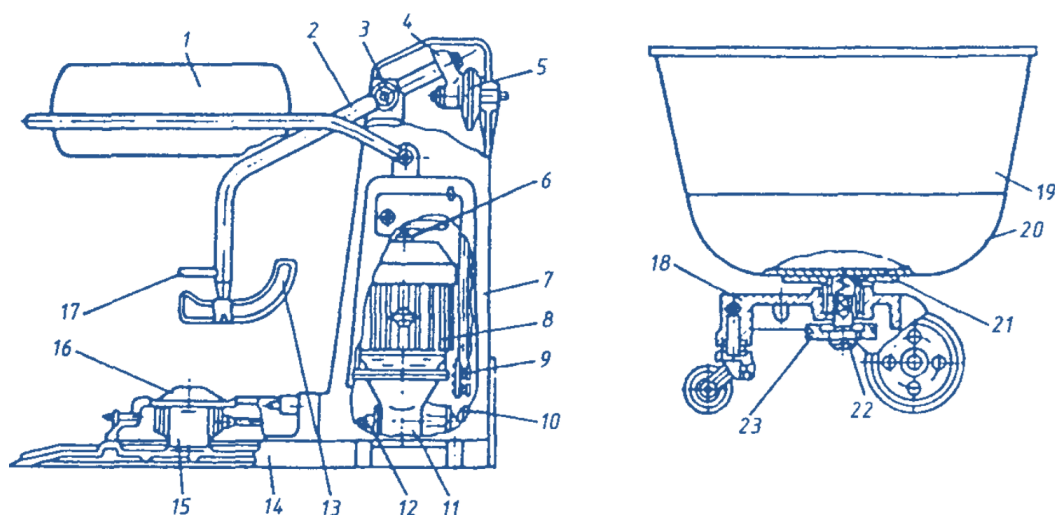
## 6.2 Мерзімді және үздіксіз жұмыс істейтін қамыр илегіштер

Мерзімді жұмыс істейтін қамыр илеу машиналарының қосалқы нанкеспектермен жұмыс істеуінің ерекшелігі - илеу алдында белгілі бір компоненттер нанкеспекке жүктеледі, нанкеспек қамырилегіш машинаның іргетас алаңына оралып, бекітіледі.

Қамыр илегеннен кейін нанкеспек ашыту камерасына орналастырылады, онда ол бірнеше сағат ішінде пісіп жетіледі. Бұл кезде келесі нанкеспек илеу машинасына оралып, цикл қайталанады. Бір илеу машинасына желінің өнімділігіне байланысты 5-тен 12-ге дейін нанкеспек келеді.

Нанкеспектерді жылжыту физикалық еңбекті қажет етеді, сондықтан қамырды дайындау агрегаттарының жеке құрастырылымында нанкеспектердің қозғалысын механикаландыру үшін арнайы конвейерлер (сақиналы, тізбекті) қолданылады. Стационарлы нанкеспектері бар қамырилегіш машиналарында иленген қамыр бірден ашыту үшін арнайы контейнерлерге түседі.

*ТММ - ІМС жалғымалы нанкеспегі бар қамырилегіш машиналар* (сурет 24, а) қуаттылығы аз нан пісіру кәсіпорындарында және кондитерлік цехтарда қамырдан жасалған кондитерлік өнімдердің түрлі сұрыптарын өндіру кезінде ашытқы қамырды және ылғалдылығы кемінде 39% қамырды илеу үшін қолданылады.



Сурет 24 – ТММ - ІМС жалғымалы нанкеспегі бар қамырилегіш машиналар:  
а — жалпы көрінісі; б — нанкеспек.

Машина тұғырықтан 7, илеу органымен 13 иінтіректен 2 және бағыттаушы қалақшадан 17, илеу органының 1 қоршауынан және жетектен тұрады. Илеу иінтірегі топсалы шанышқыға 3 сүйенеді. Иінтіректін сағағы иінді білікке бекітілген подшипникке салынған, ол жұлдызша күпшегіне 5 бекітілген.

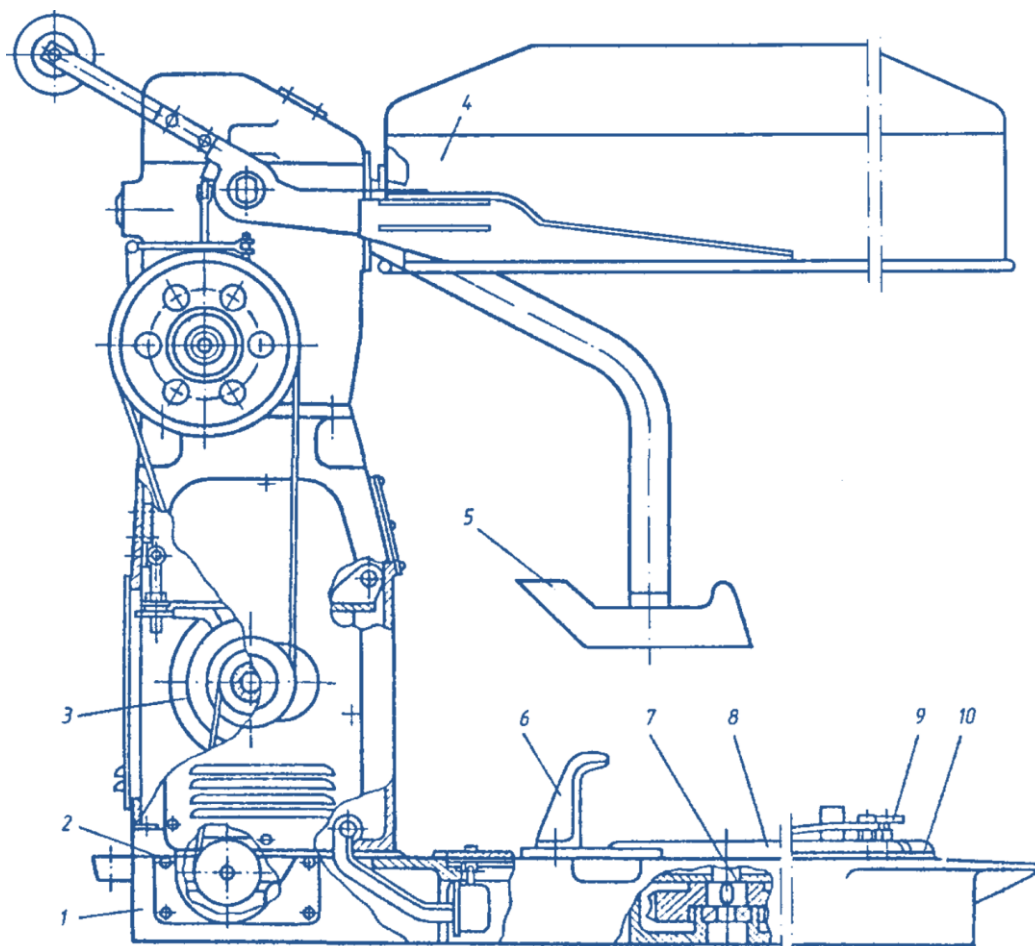
Қамырды илеу сыйымдылығы 140 л нанкеспекте жүргізіледі. Нанкеспек (сурет 24, б) дәнекерленген сыйымдылық орнатылған 19 үш дөңгелекті күймешеден 18 тұрады. Нанкеспектің түбіне оймакілтек төлкесі 20 бар шантемір 21 дәнекерленген, күймешек күпшегіне 23 бекітілген. Бұл күпшекте шаршы сағағы 22 бар оймакілтекті білікше орналасқан. Нанкеспек алаңына 14 оралады (сурет 7.1, а), бұл ретте нанкеспектің оймакілтек білігінің шаршы шүмегі дискінің шаршы ұясына 16 кіреді. Автоматты түрде бекітілгеннен кейін ұн мен сұйық компоненттер нанкеспекке түседі.

Машина негізгі бәсеңдеткіш 11 қорабы арқылы электр қозғалтқыштан 8 басқарылады. Бұрамдықты доңғалақтың білігінде екі шығыс ұшы бар. Бір ұшында тізбекті берілістің 9 жұлдызшасы 10 бекітілген, ол жұлдызшаны 5 айналдырады, бұл илеу тұтқасын қозғалысқа келтіреді. Біліктің екінші ұшы муфталар мен байланыстырушы білікше 12 арқылы қозғалысты бұрамдықты бәсеңдеткішке 15 өткізеді. Бұрамдықты бәсеңдеткіш білігінде диск 16 орналасқан, онда нанкеспек айналады. Илеу тұтқасын қолмен бұру үшін қозғалтқыш білігінің қарама-қарсы ұшына сермер 6 бекітілген.

Нанкеспекті илегеннен кейін босату арнайы басқыштың көмегімен жүргізіледі.

*Т1-ХТ2А қамырилегіш машинасы* 330 литр сыйымдылығы бар ішкі нанкеспектермен жабдықталған, сондықтан оны орташа қуатты наубайханаларда қолдануға болады. Машина (сурет 25) тақтаға 7 бекітілген, оған жетекті құрылғысы 3, штурвал, илеу қалағы 5 және нанкеспегінің қайырмалы қақпағы 4 бар тұғырық 2 монтаждalған. Іргетас тақтасында екі бұрамдықты бәсеңдеткіш орнатылған. Бәсеңдеткіштің шығыс білігіне 7 айналмалы үстел 8 орнатылған, онда 10 нанкеспек үшін бағыттағыштар, 9 басқышы бар тірек және бекіткіш, 6 тірек кронштейні бар.

Нанкеспек айналмалы үстелге оралып, ортасына қойылады және ысырманьң көмегімен бекітіледі. Содан кейін жетек қосылады. Илеу аяқталғаннан кейін қақпақ көтеріледі. Бұл жағдайда илегіш жетек білігі сөніп қалады, ал пештегі арнайы тіреуіш электр қозғалтқышын өшіретін соңғы қосқышқа тигенге дейін бұрыла береді. Бұл ретте нанкеспек домалатуға ыңғайлы жағдайда тоқтайды. Аяқ басқышының көмегімен нанкеспек босатылып, домалатып жылжытады.

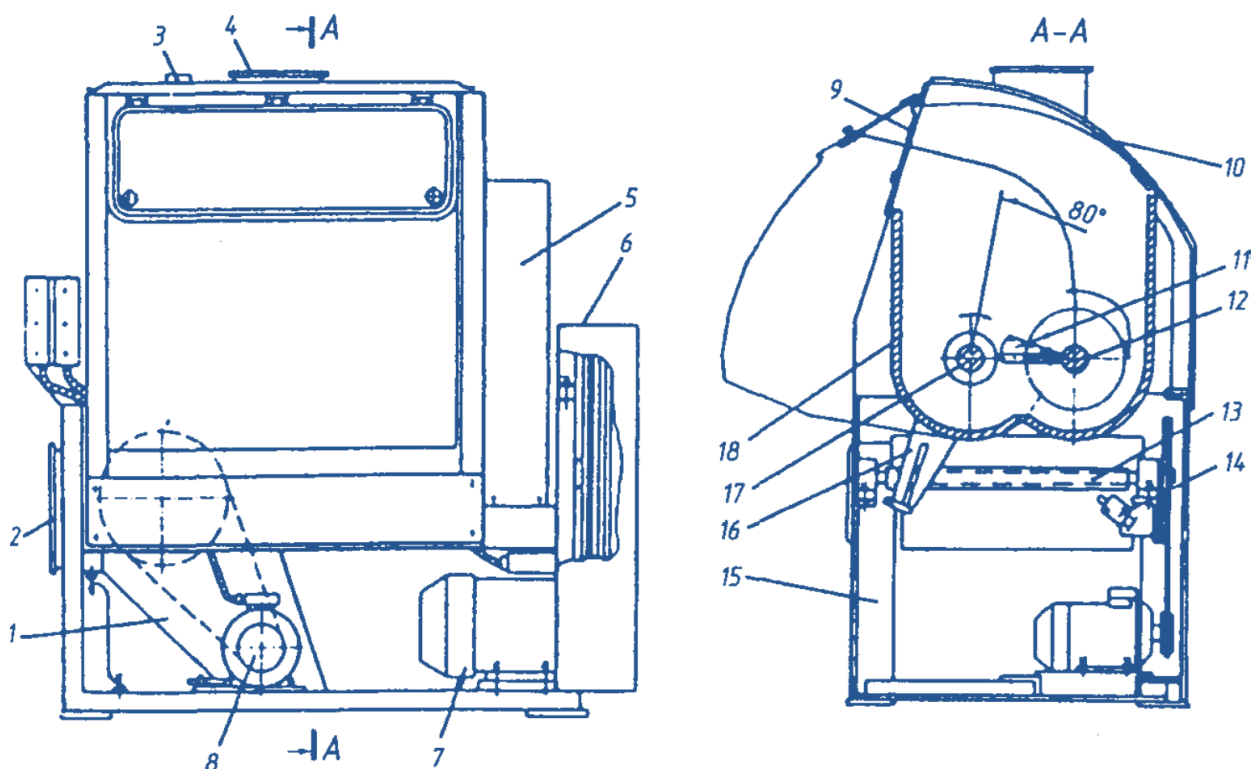


Сурет 25 – Жылжымалы нанкеспегі бар Т1-ХТ2А қамырилегіш машинасы

Иілген тетік түрінде жұмыс органы бар машиналарда төменгі позициядағы илеу пышағы нанкеспектің түбіне жақын өтеді, ал жоғарғы жағында ол нанкеспектің жоғарғы жиегінің кесу жазықтығынан шығады. Бұл жағдайда илеудің басында ұнды шашыратуға болады. Араластыру илеу пышағының бүкіл траекториясында болмайды, тек 30%, бұл тиімділікті айтарлықтай төмендетеді. Илеу илегіш иінтіректің тұрақты айналу жиілігімен жүреді, сондықтан процестің белгілі бір кезеңдерінде илеудің әртүрлі қарқындылығын қамтамасыз ету мүмкін емес.

*Т2-М-63 тұрақты дежасы бар қамырилегіш машина* тұтқырлығы жоғары жартылай фабрикаттарды (ойық тоқаш қамыры пен кепкен нан қамырын) илеу үшін қолданылады.

Машина (сурет 26) көлемі 0,38 м<sup>3</sup> металл астауша тәрізді ыдыстан 18 тұрады, ол стационарлық қақпақпен 10 жабылған.



Сурет 26 – Т2-М-63 тұрақты дежасы бар қамырилегіш машина

Ыдыс ішінде көлденең жазықтықта орнатылған екі параллель біліктерге — алдыңғы 17 және артқы 12 бекітілген екі илейтін қалақ тәрізді 11 орган бар. Илеу органдары бір-біріне қарай  $38 \text{ мин}^{-1}$  жиілікпен электр қозғалтқышынан 7 сына белдікті беріліс және екі жұп тісті беріліс арқылы айналады.

Қамырды илеуге арналған ұн мен сұйық компоненттерді беру илеу органдарының айналуы кезінде мойындық 4 және келтекұбыр 3 арқылы жүзеге асырылады.

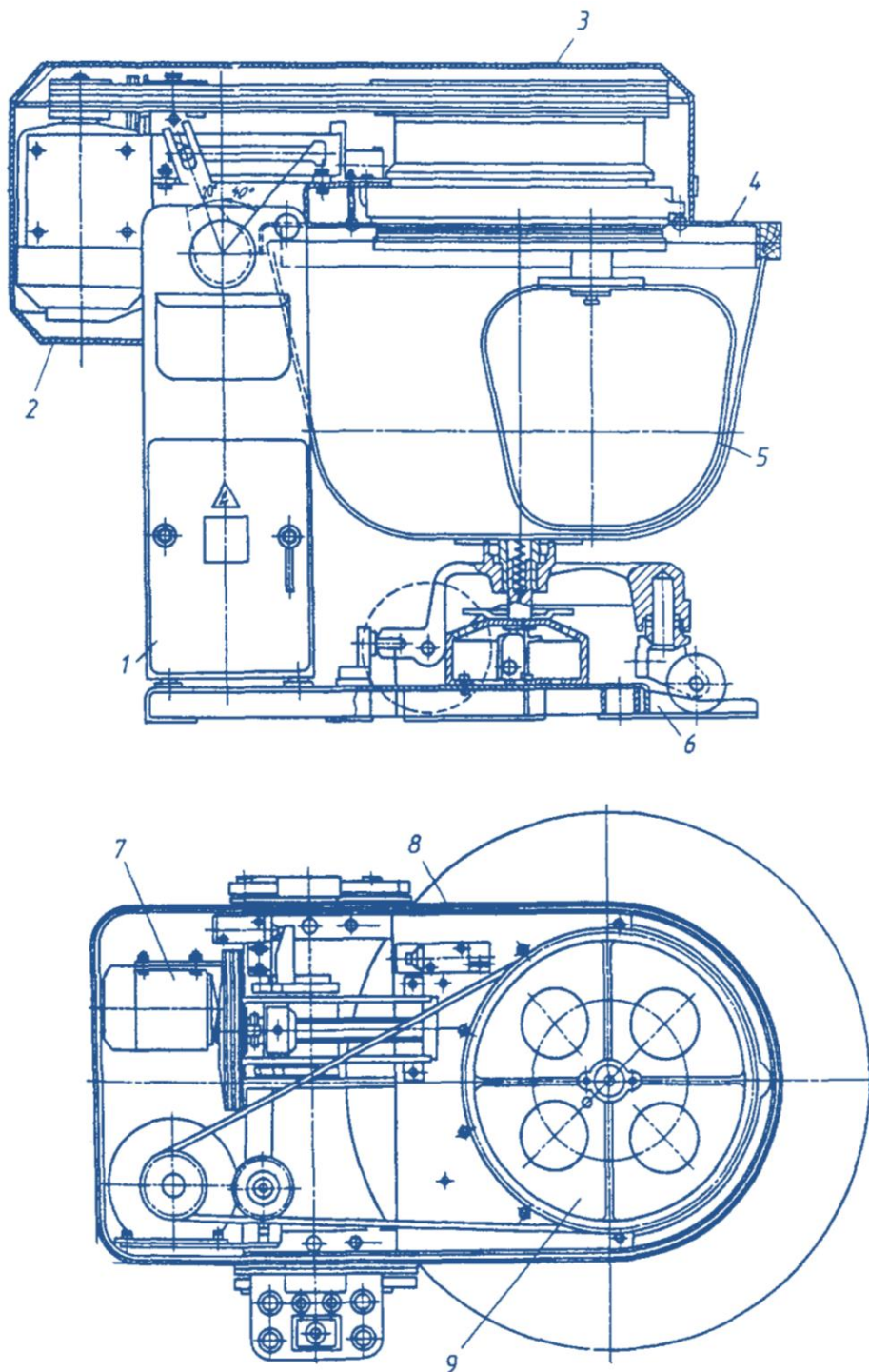
Қамырды илеу айналмалы қалақшалар мен контейнер қабырғалары арасындағы компоненттерді өңдеу арқылы жасалады. Илеу аяқталғаннан кейін контейнер алдыңғы біліктің осі бойынша  $80^\circ$  бұрышқа бұрылады және 10 стационарлық қапқтың астынан шығады. Сонымен қатар, 9 қапқағы ашылады және қамыр люк арқылы шығарылады.

Қамырды түсіруге арналған сыйымдылықты бұру кері 8 электр қозғалтқышынан жүзеге асырылады, ол 13 бұрандасын белдік жетегі арқылы айналдырады. Бұл бұранда екі түйреуішпен ыдыстың түбіне бекітілген 16 тұтқасының бойлық ойықтарына кіретін гайканы жылжытады. Нәтижесінде тұтқаны қамырды түсіру үшін контейнерді айналдырады.

Электр қозғалтқышын сыйымдылықтың шеткі жағдайларында ажырату 14 соңғы ажыратқыштардың көмегімен автоматты түрде жүзеге асырылады. Илеу сыйымдылығы және машинаның барлық элементтері тұғырыққа 15 орнатылады. Электр жабдықтары 2 шкафа орнатылады. Қызмет көрсетуші персоналға қауіп төндіретін машина жетегінің элементтері 7, 5 және 6 қоршаулармен жабылады.

Жұмыс органының планетарлық қозғалысы бар А2-ХТМ қамыр илеу машинасы қамырды жақсартылған механикалық өңдеуді қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда илеу процесінде сыйымдылығы 140 литр болатын жылжымалы нанкеспек қозғалмайды.

Машина (сурет 27) іргелі тақташадан 6, тұғырықтан 7, траверстен 8 тұрады, оған бұрылыс механизмі 7 және илегіш органның жетегі 9, қақпақтан 4, илегіш органның қақпағынан 5, қоршаудан 3, тұғырдан 2 және тұғырға орнатылған электр жабдығынан тұрады.



Сурет 27 – Жұмыс органының планетарлық қозғалысы бар А2-ХТМ қамыр илеу машинасы

Іргелі тақташада бағыттаушы саусақтар, жылжымалы нанкеспекті жұмыс жағдайында орнатуға және бекітуге арналған тесіктер, сондай-ақ нанке пектің бекітілуін электроблоктау орналасқан.

Іргетас тақташасында электр жабдықтары бар жылжымалы блок орнатылатын бағыттағыштары бар кереует бекітілген.

Траверс 8 тұғырмен 7 топсалы бекітілген осіне қосылады, бұл оның бекітілген осіне қатысты  $60^\circ$  бұрышқа бұрылу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Траверстің 7 айналу механизмі электр қозғалтқышынан, белдік жетегінен және бұрандалы жұптан тұрады. Сомын корпусында тіректің жұмыс бетімен жанасатын екі ось бар. Электр қозғалтқышынан сына белдігін беру арқылы айналу бұрандаға беріледі, ол траверстің айналмалы қозғалысына айналады, өйткені бұрандалы жұптың сомыны бекітілген.

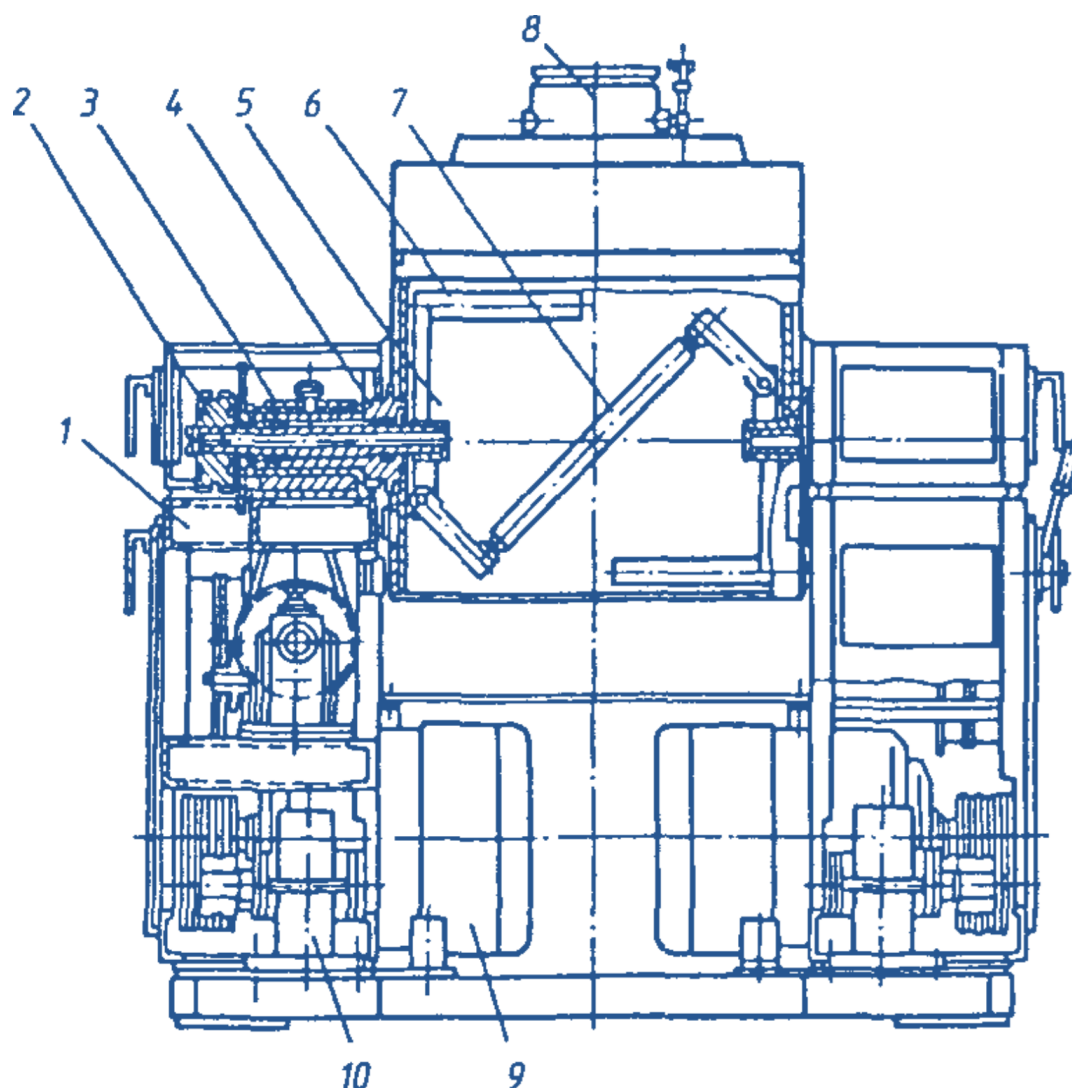
Илеу органының жетегі 9 электр қозғалтқышынан, белдік жетегінен және планетарлық бәсеңдеткіштен тұрады. Электр қозғалтқышынан сына белдігін беру және планетарлық бәсеңдеткіш арқылы айналу илеу органына беріледі. Илеу органы өз осінің айналасында айналмалы қозғалыс жасайды, ал планетарлық орган — нанкеспек осінің айналасында.

Жұмыс органының планетарлық қозғалысын ылғалдылығы 35-тен 54% -ға дейінгі жартылай фабрикаттарды илеу кезінде қолдануға болады. Аз тұтқыр жартылай фабрикаттар үшін Ф-тәрізді илеу қалақшасының орнына спираль тәрізді құрылым қолданылады, бұл оларды араластыруға өте қолайлы ток сызықтарын тудырады, өйткені өңделген материалдың бүкіл көлемі қозғалыста болады.

*Ш2-ХТ2-И қамыр илейтін машина* бидай мен қара бидай қамырын қарқынды илеуге арналған (сурет 28) агрегаттарда қамырды тездетілген тәсілмен дайындау үшін, сондай-ақ дербес жұмыс істеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Машина тот баспайтын болаттан жасалған жартылай цилиндрлік түбі бар 5 стационарлық илеу ыдысынан тұрады. Резервуардың ішінде 6 штангамен өзара байланысқан 7 екі айқыштан тұратын илеу органы орналасқан. Айқыштардың әрқайсысы 2 тіректерінде және 2 айналмалы шұңқырларында орналасқан 3 бөлек оймакілтекті білігіне бекітілген.

Илеу органының әр айқыштары тәуелсіз жетегі бар және үш жылдамдықты электр қозғалтқышынан 9 сына белбеуінің берілісі, 10 цилиндрлік беріліс қорабы және тізбекті беріліс арқылы айналады. Тізбектің кернеуі кернеу құрылғысының көмегімен жүзеге асырылады. Илеу органының қабылданған конфигурациясының арқасында қамыр илеу процесінде күрделі траектория бойымен қозғалады, нәтижесінде оның қарқынды өңделуі қамтамасыз етіледі. Илеу ыдысының 5 үстінде кронштейнге бекітілген қақпақ бекітілген. Тығыздауды қамтамасыз ету үшін қақпақ пен илеу ыдысы лабиринтті тығыздағышқа ие. Қақпақта орналасқан сұқпажапқышы бар келте құбыр 8 ұнды тиеу үшін және сұйық компоненттерді ыдысқа беру үшін екі келтеқосқыш крандары бар.



Сурет 28 – Ш2-ХТ2-И қарқынды қамыр илейтін машина

Ұнды және сұйық компоненттерді ыдысқа беру сұқпажапқыш пен крандарды иіктірек жүйесі арқылы бұру арқылы тоқтатылады. Илеу аяқталғаннан кейін қамырды түсіру илеу ыдысын көлденең ось айналасында  $120^\circ$  бұрышқа бұру арқылы жүзеге асырылады.

Қамырды илеу процесінде контейнер тұтқаның көмегімен бекіткішпен көлденең күйде бекітіледі. Машинаның барлық элементтері екі тірек пен негізден тұратын тұғырыққа 1 орнатылады. Машинаның жұмысын басқару тұғырықтың оң жақ тірегіне орнатылған жеке басқару блогынан жүзеге асырылады.

Қамырды машинада илеу ұнның пісіру қасиеттеріне байланысты алдынала белгіленген бағдарлама бойынша илеу органының қозғалысының үш тәртібінде жүзеге асырылады. Илеу органының айналу жиілігі тиісінше 60, 90, 120 мин-1-ге тең. Әр жылдамдықта жұмыс істеу ұзақтығы шикізаттың қасиеттеріне байланысты. Үш жылдамдықта илеудің жалпы уақыты 2,5-тен 3 минутқа дейін өзгереді. Қажет болса, илеуді автоматты тәртіпте екі жылдамдықта жүргізуге болады. Тиісті жылдамдықта өндеудің қажетті уақыты басқару панелінде орналасқан реле көмегімен орнатылады.



**Мерзімді әсер ететін қамыр дайындайтын агрегаттар.** Қамырды дайындау қондырғылары қамырды дайындау процесін толығымен механикаландырады, жұмысшылардың жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді. Кезеңдік жұмыс істейтін агрегаттарда қамыр жартылай фабрикаттарын илеу үлестермен жүргізіледі, ал оларды ашыту өз осінің айналасында мезгіл-мезгіл айналатын (бункерлік агрегаттар), қатты, сақиналы роликті конвейерде (сақиналы агрегаттар) немесе тізбекті қос тізбекті конвейерде (тізбекті агрегаттар) жүзеге асырылады. Қамыр дайындаудың үлестік агрегаттарында өнімнің кең ассортиментін әзірлейді.

*Бункер түріндегі қамыр дайындау қондырғысы* қара бидай мен бидай қамырының жаппай сұрыптарын шығаруға арналған жоғары өнімді өндірістік желілерде қолданылады.

Агрегат (сурет 29) жұмыс кезінде мезгіл-мезгіл айналатын ашытқы мен қамырды ашытуға арналған 4 және 16 екі бессекциялы бункерден тұрады. Ұйытқы мен қамырды илеу кезінде айналатын қозғалмайтын нанкеспекте илеу органының тік айналу осі бар 3 және 5 қамыр илеу машиналарының көмегімен жүзеге асырылады. Нанкеспекті қамырдан босату үшін түбінің ортасында клапанмен жабылатын саңылау жасалады, ол арнайы механизмнің көмегімен қозғалысқа келтіріледі.

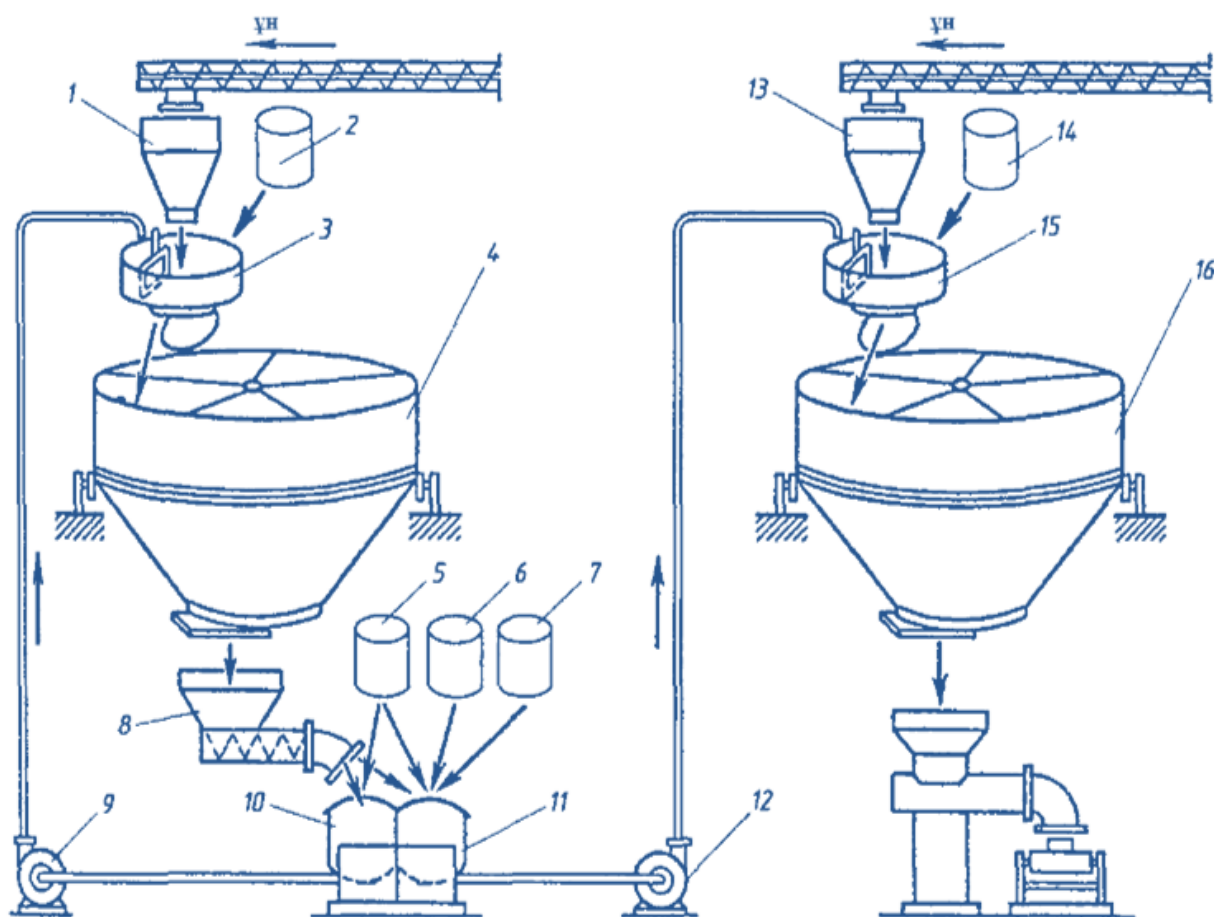
Секциялық бункердің жоғарғы бөлігі цилиндрлік, төменгі бөлігі конустық. Жоғарғы және төменгі бөліктер конустық бөліктің төменгі саңылауына жететін бес тік бөлікпен бөлінген. Саңылау бекітілген дискімен жабылған, оның ішінде қақпақпен жабылған саңылау бар.

Бункер электр қозғалтқышынан жетек арқылы қозғалыс алатын үш роликке сүйенеді. Ашытқыға арналған бункерлердің толық айналымының ұзақтығы соңғысының ашытуына сәйкес келеді.

Құрылғы келесідей жұмыс істейді. Нан рецептурасына сәйкес, ашытқы илеу үшін қамыр илеу машинасының нанкеспегіне бұрын дайындалған сұйылтылған ашытқы беріледі, ұн автоұнөлшегішпен 1 тиеледі, су өлшейтін автоматты резервуардан 2 су беріледі және ашытқы иленеді.

Илеу аяқталғаннан кейін арнайы механизмнің көмегімен нанкеспектің түбіндегі қайырмалы клапанды ашады және иленген ұйытқы бункердің бос секциясына 4 түсіріледі. Нанкеспектен қамырды түсіру қамырилегіш машинаның жұмыс органының үздіксіз айналуы кезінде іске асырылады, бұл нанкеспектің тез босатылуын қамтамасыз етеді.

Бункердің әрбір секциясына төрт нанкеспектен иленген ұйытқы түсіріледі; осыдан кейін электр қозғалтқыш қосылады, бункер 1/5 айналымға бұрылады және тиеу үшін келесі бос секция орнатылады. Ұйытқыны илеу және бункер секциясын толтыру циклі қайталанады.



Сурет 29 – Бункер түріндегі қамыр дайындау қондырғысы

Бункердің келесі төрт секциясын жүктеу кезінде бірінші секциядағы ұйытқы ашуға үлгереді, ал бесінші секция жүктеме астында болған кезде, бірінші,  $4/5$  айналымға бұрылып, түсіру үшін орнатылады; бұл ретте қозғалмайтын дискінің сұқпажапқышы ашылады және басы ұйытқы үшін шнек мөлшерлегішінің қабылдау шүмегіне түседі. Мөлшерлегіш ұйытқының қажетті бөліктерін өлшейді,  $1/3$  бөлігі араластырғыштың бірінші бөліміне 10, ал  $2/3$  бөлігі екінші бөлімге жіберіледі; мұнда ұйытқы 5, 6 және 7 тиісті мөлшерлегіштерден келетін сумен және тұзды ерітіндімен араласады. Араластырғышта араластыру біртекті сұйық масса алынғанша жалғасады. Араластырғыштың бірінші бөлімшесінен тек сумен сұйылтылған ұйытқы сорғы 3 қамыр илеу машинасының нанкеспегіне қайта өндіру үшін жіберіледі; араластырғыштың екінші бөлімшесінен сумен, жөкемен және тұз ерітіндісімен сұйылтылған ұйытқы 12 сорғымен қамыр илеуге арналған қамыр илеу машинасының нанкеспегіне 15 айдалады.

Қамыр илеу машинасының нанкеспегіне 15 сұйылтылған ұйытқыдан басқа, автоүнөлшегіштен 13 ұн және автоматты су өлшеуіш ыдысынан 14 су құйып, қамыр иленеді. Илеу аяқталғаннан кейін қамыр нанкеспектің түбіндегі саңылау арқылы айналмалы бункердің 17 бос бөлігіне шығарылады (оның көлемі қамырдың төрт бөлігіне есептелген); содан кейін бункер бір бөлімге айналады. Бункерді  $4/5$  айналымға бұрған кезде бірінші бөлім түсіру үшін келеді. Қамыр қамыр илеу машинасының шұңқырына жіберіледі.

## **Бақылау сұрақтары**

1. Қандай жағдайларда жақсартылған механикалық өңдеу және қарқынды илеу қолданылады?
2. Қамырды қарқынды илеу арқылы энергия шығынын азайтуға бола ма?
3. Неліктен ішкі және стационарлық нанкеспектерден мезгіл-мезгіл жұмыс істейтін қамыр илеу машиналарын есептеу кезінде нанкеспектерді толтырудың әртүрлі коэффициенттері қолданылады?
4. Үздіксіз қамыр илеу машиналарында илеу ұзақтығын реттеуге бола ма?
5. Бункер түріндегі қамыр дайындау қондырғысының жұмыс істеу принципі қандай?

## 7 ҚАМЫРБӨЛГІШ МАШИНАЛАР

### 7.1 Қамырбөлгіш машиналардың қолданылу мақсаты және жіктелуі

Қамырбөлгіш машиналар өндірілетін нан-тоқаш өнімдерінің көтерілуі мен массасының кебуін ескере отырып, белгілі бір массадағы қамыр дайындамаларын алуға арналған.

Қамырды бөлу процесінің қиындықтары созылмалы серпімді-тұтқыр шикі дән ұлпасының жақтауымен ұсталатын капиллярлық-кеуекті құрылымның жартылай фабrikаты болып табылатын өңдеу объектісінің күрделілігі мен ерекшелігіне байланысты. Қамыр массасының қуыстары көмірқышқыл газынан, су буынан, спирттен және басқа ашыту өнімдерінен тұратын газбен толтырылған. Ашыту процесінде пайда болған газдың әсерінен қамырдың көлемі артады, тығыздығы төмендейді, компоненттердің құрылымы мен қасиеттері өзгереді. Қамырдың айқын жабысқақтығы бөлу процесін едәуір қиындатады.

Қамырды бөлу машинасының негізгі сапалық көрсеткіші - қамыр бөліктерінің массасының дәлдігі. Стандартты өнімді шығару, өндірістік шығындарды азайту және жартылай фабrikаттарды дайындаудың технологиялық параметрлерінде мүмкін болатын ауытқуларды анықтау сынақ машинасының дәлдігіне байланысты.

Қамырды бөліктерге бөлгеннен кейін, ол массаның өзгеруімен қатар жүретін бірқатар технологиялық операцияларға ұшырайды. Сондықтан, дайын өнімнің массасы бойынша технологиялық циклдің қай кезеңінде массаның нормадан тыс өзгеруі болғанын анықтау қиын. Қолданыстағы стандарттарға сәйкес жекелеген бұйымдар массасының рұқсат етілген ауытқулары технологиялық процестің соңында - салқындатылған нан бойынша анықталады. Бір мезгілде өлшенген он бұйым массасының ең жоғары ауытқуы номиналды массаның  $\pm 2,5\%$  - ынан, ал бір бұйымның ауытқуы  $-3,0\%$  - дан аспауы тиіс.

Бөлгіш жұмысының дәлдігін сипаттайтын сынақ дайындамасы массасының салыстырмалы қателігі нанның жаппай сұрыптары үшін  $2\%$  - дан, ал ұсақ даналы бұйымдар үшін  $-3\%$  - дан аспауы тиіс.

Бөлу процесінде алынған қамыр кесектерінің массасы рұқсат етілген ауытқулары бар қолданыстағы нормативтік құжаттамада белгіленген дайын өнімнің стандартты массасын қамтамасыз етуі керек. Орташа алғанда, қамырдың массасы салқындатылған өнімнің массасынан  $10...12\%$  - ға артық болуы тиіс, өйткені пісіру және сақтау кезінде қамыр мен нанның массасы азаяды. Пісіру (массаның кемуі) кезінде қамыр массасының төмендеуі дайындама массасының  $6...9\%$  аралығында болады. Салқындату және одан әрі сақтау (кептіру) кезінде пісірілген нан массасының азаюы ыстық нан массасына қарағанда  $2...4\%$ -ға төмендейді.

Қамырды бөлу машинасының жұмыс процесі келесі операциялардан тұрады: қамырды қабылдау және жұмыс камерасына беру, қамырды айдау,

жартылай фабрикаттың белгілі бір көлемін өлшеу, тығыздықты тұрақтандыру, бөліктерді шығару немесе кесу және оларды машинадан шығару.

Қамыр илегіш машиналардың конструкцияларына мынадай талаптар қойылады:

- қамырдың сұрыбына, құрамына және консистенциясына байланысты белгіленген шектерде өлшенген қамырдың массасын реттеу мүмкіндігі;
- өлшеу қалтасының берілген көлемін немесе турникетті босатудың тұрақты жылдамдығын қамырмен толығымен толтыру;
- бөлшектердің массасының дәлдігін қамтамасыз ету үшін өлшенген бөліктердің тұрақты тығыздығы.

Барлық қамыр бөлу машиналары көлемдік принцип бойынша жұмыс істейді. Қамырбөлгіш машиналардың маңызды функционалды элементтері - бұл қамырды айдаушы және бөлгіш құрылғы.

Жартылай фабрикатты айдау әдістеріне байланысты олар поршеньді, бұрандалы, роликті, қалақты және аралас айдау машиналарына бөлінеді. Айналмалы және пневматикалық айдау бөлгіштері шектеулі қолдануды алды.

Бөлгіш құрылғы - барабанның айналасы немесе генераторы бойымен орналасқан өлшеуіш қалталары бар барабан немесе қамырдың бұрамасын айдау камерасынан сығылған бөлікті кесу түйіні. Жартылай фабрикаттың алдын-ала өлшенген көлемін штамптау арқылы кесектерді бөліп шығаратын машиналар да белгілі.

Мұндай қамыр илейтін машиналар шағын наубайханаларда шектеулі қолданыс тапты. Өлшеуіш қалталары бар қамыр илегіштер бидай нанын өндіру үшін желілерде, бөлгіш құрылғысы бар машиналар - қара бидай және қара бидай-бидай сұрыптарынан қалыпты нан өндіруде қолданылады.

Қамырды бөлу машиналарын екі топқа бөлуге болады: бекітілген және бекітілмеген жұмыс ырғағы бар бөлгіштер. Белгіленген ырғағы бар машиналарда барлық жұмыс органдарының жетегі белгілі бір жиілікпен қатаң кинематикалық сызбамен жүзеге асырылады.

Жұмыс ырғағы бекітілмеген бөлгіштерде бөлікті жалпы массадан бөлетін механизм машинаның жалпы жетегімен байланысты емес және қамырмен өлшеу қалтасының барлық көлемін толтырған кезде немесе қамырдың бір бөлігі берілген ұзындыққа жеткен кезде алынған импульстен әрекет етеді. Бұл машиналарда бөлу процесінің барлық операциялары белгілі бір ретпен орындалғанына қарамастан, олардың жұмыс циклінің жалпы кезеңі тұрақты емес және қамырдың берілуіне байланысты. Бекітілген жұмыс ырғағы бар бөлгіштер дәлдіктің жоғарылауымен сипатталады, бірақ күрделі құрастырылымға ие.

Жұмыс камерасы - бұл қамырды бірдей массадағы дайындамаларға бөлуге байланысты процестер мен операциялар орындалатын сыйымдылық.

Сығымдау камерасы - бұл қамыр жұмыс қысымына сығылған кезде алатын жұмыс камерасының бөлігі.

Буферлік көлем жұмыс циклы аяқталғаннан кейін қамыр қалатын жұмыс камерасының бір бөлігін анықтайды. V3 жоғарылауымен қамырды өңдеу

жоғарылайды және мөлшерлеу дәлдігі қамтамасыз етіледі. Бірақ буферлік көлемнің шамадан тыс артуы энергияны тұтынудың артуына және сынақ қасиеттерінің нашарлауына әкеледі.

Өлшеу камерасы - бұл қамыр бөліктерінің көлемін өлшейтін және оларды жеке дайындамалар түрінде беретін сыйымдылық.

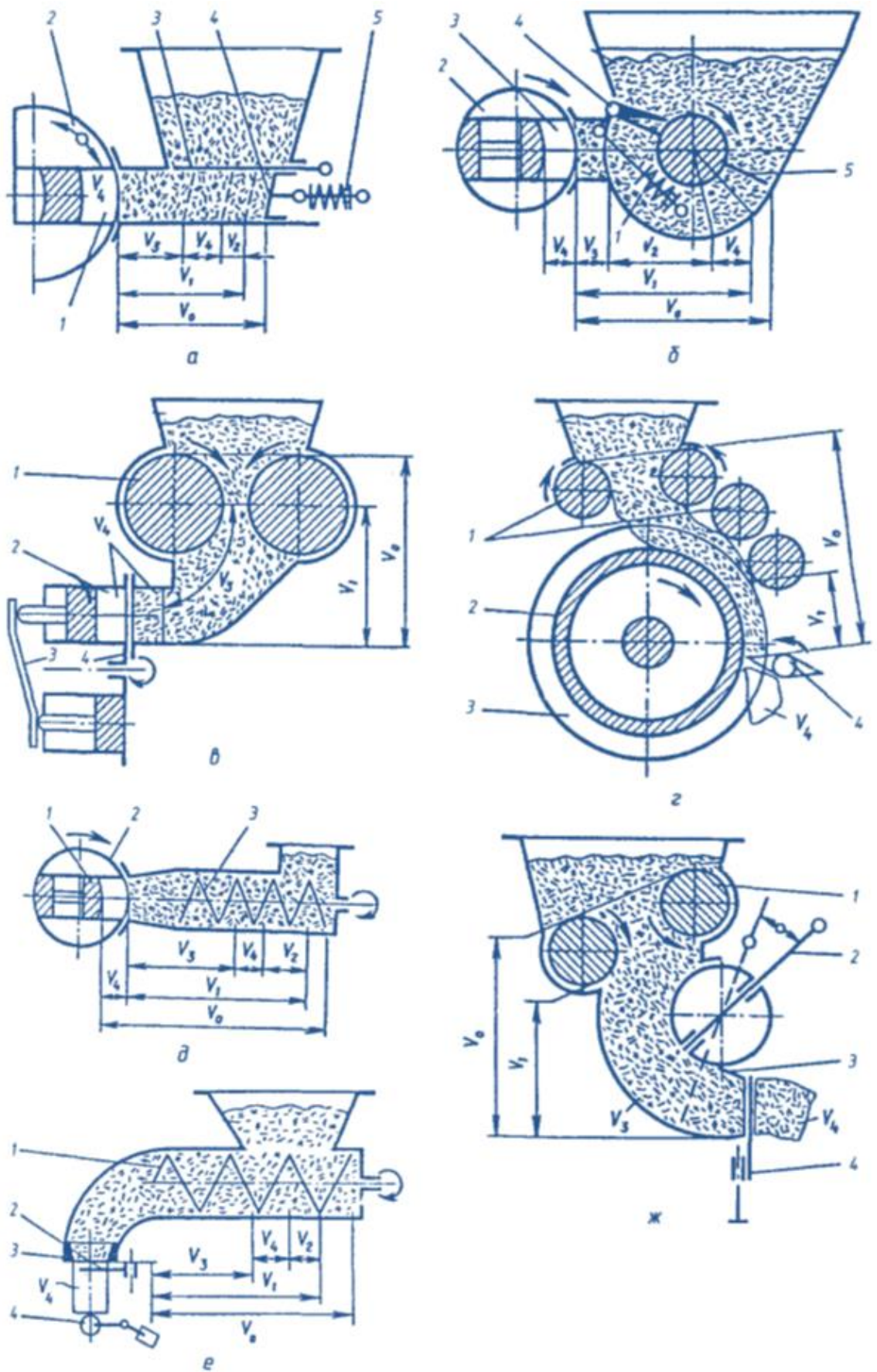
## 7.2 Қамырбөлгіш машиналардың қағидалық сұлбасы

Қамырбөлгіш машиналар наубайхана кәсіпорындарының жабдықтарының көптеген топтарының бірі болып табылады, олар, әдетте, өте күрделі құрастырылымымен және әртүрлі сызбаларымен ерекшеленеді (А.Т. Лисовенконың айтуы бойынша) (сурет 30). Сызбаларды көлемдері көрсетілген:  $V_0$  - жұмыс камерасы;  $V_1$  - сығу камерасы;  $V_2$  - қысымды тұрақтандыру;  $V_3$  - буферлік көлем;  $V_4$  - өлшеу камераларының жиынтық көлемі;  $V_5$  - жұмыс камерасынан қабылдау шұңқырына қайтарылатын қамырдың көлемі.

*Поршеньді айдағышы бар қамырбөлгіш машина* (сурет 30, а) ауыспалы жылдамдықпен айналмалы немесе өзара қозғалыс жасайтын 2 көп қалталы бөлгіш басымен жабдықталған. Тікбұрышты қиманың 4 поршені 3 клапанмен бірге бір-бірімен қозғалады және мөлшерді өлшеу кезінде жұмыс камерасындағы қысымды тұрақтандыру үшін 5 серіппелі демпфермен жабдықталған.

Кесектерді 1 өлшеуіш қалтасынан шығару конвейеріне шығару бөлгіш басының қалқымалы поршеньдеріне әсер ететін арнайы механизммен жүзеге асырылады.

*Қалақты айдағышы бар қамырбөлгіш машинасында* (сурет 30, б) екі қалтасы 3 және қос жүзбелі поршеньдері бар 2 айналмалы бөлгіш басы бар. Кесектерді шығару конвейеріне итеру қамырды қалақпен 5 айдау әрекетімен поршеньдерді жылжыту есебінен қамтамасыз етіледі. Бөлшекті жартылай фабрикаттың жалпы массасынан бөлу кезінде жұмыс камерасындағы қысымды теңестіру 7 серіппелі тұрақтандырғышпен жүзеге асырылады, ол 4 жапқыштың тұтқасына орнатылады.



Сурет 30 – Қамырбөлгіш машиналардың негізгі типтерінің қағидалық сұлбасы: а-поршенді, б-қалақшалы, в - білікшелі, г-көпбілікшелі, д, е-шнекті, ж-құрамдастырылған

*Білікшелі айдағышы бар қамыр бөлгіш машина* (сурет 30, в) өлшенген бөліктерді итеру фазасында поршеньдерді 2 мәжбүрлеп жылжытумен 4 көп қалталы бөлгіш басы бар. Кесектердің массасын реттеу 3 механизммен жүзеге асырылады. Білікшелі айдағыштарды әдетте бидай қамыры үшін қолданылады, өйткені олар қамырға салыстырмалы түрде жұмсақ әсер етеді. Жұмыс камерасындағы білікшелі айдағыш тудыратын қысымы 1 орамның диаметріне және олардың арасындағы арақашықтыққа байланысты. Машиналар әдетте қысым тұрақтандырғыштарсыз жұмыс істейді. Қамыр бөлгіш машинада көпбілікшелі айдай кезінде өлшеу қалталарымен қатар пышақ айырғыш құрылғы (сур. 30, г) пайдаланылуы мүмкін. Айдағыш білікшелер 1 қамырды қалыптастыру барабанына 2 береді. Білікше жиынтығы мен барабанның 3 ребордымен қалыпталған қамыр таспасы айналмалы пластина пышақтарымен 4 кесіледі.

*Бұрандалы айдағышы бар қамыр бөлгіш машина* (сурет 30, д) бұралмалы бөлгіш басы 2 бар және қара бидай, қара бидай және II сұрыпты бидай ұнынан жасалған қамырды бөлуге арналған. Қамырды айдау бір немесе екі шнек 3 көмегімен жүзеге асырылады, қысым тұрақтандырғыштары жоқ. Машинада барабан түріндегі бөлгіш бастиектер қолданылады, олар қамыр қысымына байланысты қозғалады.

Бұрандалы айдау бөлгіш құрылғысы бар машинада да қолданылады (сурет 30, е). Жоғарыда келтірілген құрастырылымнан айырмашылығы, бұл қамыр бөлгішінде жұмыс ырғағы жоқ.

Қамырды бөліктерге бөлу пышақтың 2 көмегімен жүзеге асырылады, ол мерзімді роликтен 4 қосылады және цилиндр түрінде шнек 1 арқылы бұрандамен 3 үздіксіз экструдталған қамыр бөлігін кесіп тастайды. Осы топтағы машиналардың бөліну дәлдігі алдыңғыға қарағанда жоғары; олар қамырға аз әсер етеді және жетекке аз энергия шығынын қажет етеді.

Бұл машинадағы бөліктерді шығару ырғағы қамырдың консистенциясына байланысты. Тығыз тұтқыр қамыр әлсіз консистенцияның жартылай фабрикатаына қарағанда белгілі бір ұзындықта қалыптасады. Осылайша, бөлгіш өндірістік процестің ауытқуларына байланысты (бастапқы шикізат қасиеттерінің ауытқуын қоса) орын алатын кесектер массасының мүмкін қателіктерін өтейді.

*Аралас айдағышы бар қамыр бөлгіш машина* (сурет 30, ж) білікті 1 және қалақты 2 айдағышпен жабдықталған. Дайындамаларды бөлу мүштік 3 арқылы басылған 4 қамыр дайындамасын пышақпен кесу арқылы жүзеге асырылады.

Біріктірілген айдауды кесу бөлгіш құрылғымен біріктіру қамырға салыстырмалы түрде жұмсақ әсер етеді, бөлудің жоғары дәлдігін және энергияның аз тұтынуын қамтамасыз етеді.

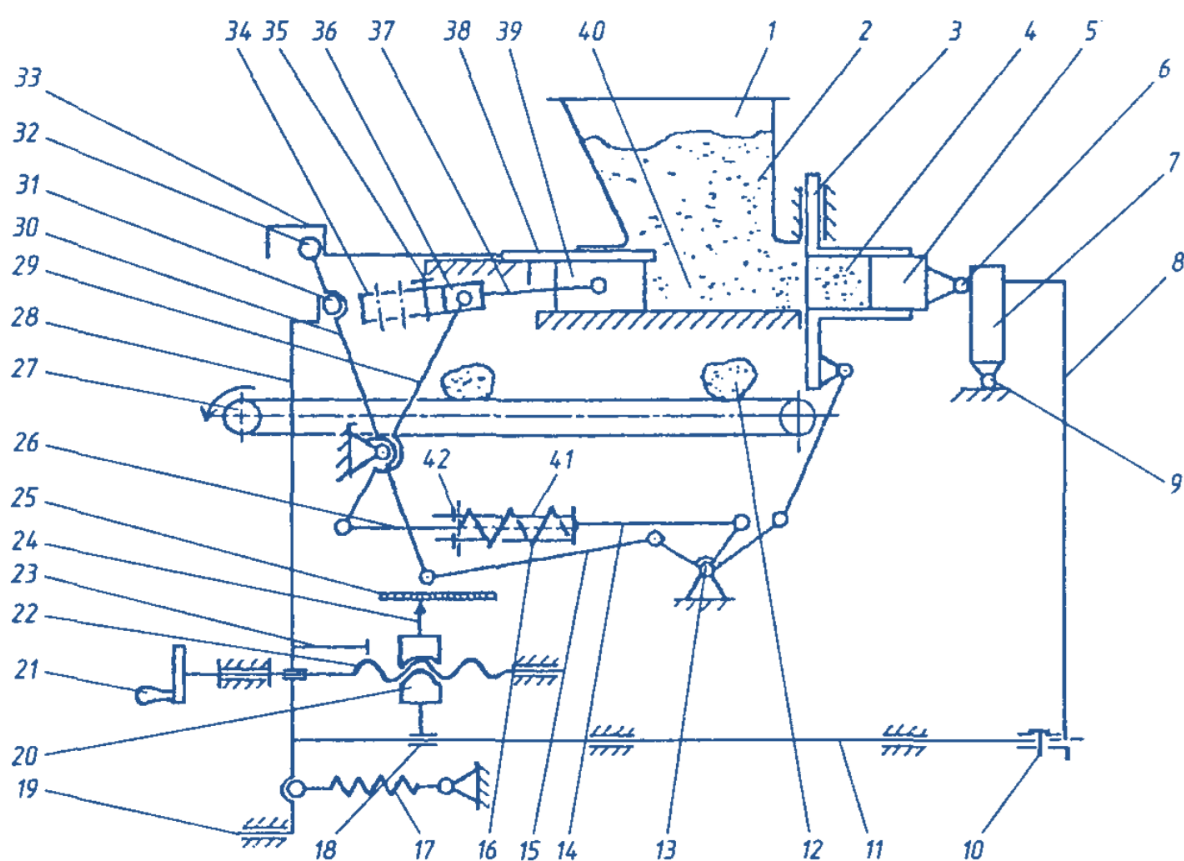


### 7.3 Піспекті айдағышы бар қамырбөлгіш

Ең көп таралған және бөлудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді, өйткені бұл машиналарда айдау процесінің соңында қамырға айтарлықтай қысым жасауға болады. Тұрақты қысымды қамтамасыз ету және машинаны шамадан тыс жүктемелерден қорғау үшін айдау механизмінде қысым тұрақтандырғыштары орнатылады, ал айдау камерасында қамырдың артық мөлшерін қабылдау шұңқырына қайтару мүмкіндігі көзделеді.

Піспектің соққысы ол шығаратын көлем өлшеу қалталарының көлемінен біршама үлкен болатындай болуы керек, ал айдау піспегі жұмыс кезінде траекториясының бір бөлігі ашық клапанмен жасалуы керек, осылайша қамырдың артық мөлшері айдау камерасынан қабылдау шұңқырына шығарылады.

*А2-ХПО/5 піспекті айдағышы және бөлгіш бастиегі бар қамырбөлгіш машинасы* 31 суретте көрсетілген. машина келесідей жұмыс істейді. Қамыр қабылдау шүмегіне 2 түседі, кейін айдаушы камераға 40 жөнелтіледі.



Сурет 31 - А2-ХПО/5 піспекті айдағышы және бөлгіш бастиегі бар қамырбөлгіш машинасы

Бұл уақытта 38 клапан мен 39 айдағыш піспегі шетте сол жақта орналасқан. Содан кейін клапан мен піспек оңға қарай жылжиды, және клапан піспектен озып, қабылдау камерасынан айдағыш камераны кесіп тастайды. Піспектің әсерінен айдау камерасындағы қамыр 0,10...0,15 МПа жұмыс

қысымына дейін қысылады. Бұл уақытта 3 бөлгіш басы көтеріліп, жоғарғы позицияны алады. Бұл жағдайда бөлу басының 4 өлшемді қалтасы айдағыш камерасына қосылады; камерадан алынған қамыр өлшеу қалтасына ауысады және 5 өлшеуіш піспекті 6 ролигі 7 тірегіне дейін оң жаққа жылжытады. Содан кейін бөлу бастиегі төмен түседі. Төменгі позицияны алған кезде, мөлшерлеу піспегі 12 қамырдың бір бөлігін өлшеу қалтасынан үздіксіз қозғалатын 27 белдік конвейеріне итереді.

Қамырдың қажетті массасын орнату үшін реттеу механизмі қолданылады, ол келесідей жұмыс істейді. Дөңгелек тұтқаның 21 бұрандасын 22 қолмен айналдырады, ол осьтік бағытта қозғала алмайды. Бұл жағдайда тілі 24 бар гайкасы 20 бекітілген шкалада 25 қажетті позицияны алғанға дейін осьтік бағытта жылжиды. Қамырды өлшеу қалтасына айдаған кезде, қамырға қысым тірегі 7 бекітілген бағыттаушы бойымен роликпен 9, сондай-ақ 8 тұтқасы, 11 штангасы және иінтірек 28 таянышы 23 жылжымалы емес гайкаға 20 тигенге дейін оңға жылжиды. Осылайша, гайканың әр позициясы өлшеу қалтасының белгілі бір көлеміне сәйкес келеді. Қамырға қысымнан басқа, 28 серіппесі оң жаққа жылжуға ықпал етеді. Бұранданың 20 осі бойынша 22 гайканың айналуы гайкамен қатты байланысқан 18 сырғымалы тірекке кедергі келтіреді.

Жұмыс органдарының жетегі (айдау поршені, жапқыш және бөлу бастиегі) үш тізесі бар үздіксіз айналатын иінді білік 13 арқылы жүзеге асырылады. Байланыстырушы бұлғақ 15 арқылы бір тізе, 32 роликті 30 иінтірек және 33 қапсырмасы 38 клапанның өзара қайтымды ілгерілеме қозғалысын хабарлайды. 14 және 26 иінтіректері арқылы екінші тізе, 16 қысым тұрақтандырғышының 41 серіппесімен жабылған, 29 тұтқасының тербелісі туралы хабарлайды. Бұл иінтірек сырғақ 36, кулиса 34 және 37 иінтірегі арқылы поршеньге 39 өзара қайтымды ілгерілеме қозғалысты хабарлайды. Сығымдалған қысым тұрақтандырғыш серіппесін реттеу сомындармен 42 жүзеге асырылады. Иінді біліктің үшінші тізесі бөлу бастиегінің өзара қайтымды ілгерілемелі қозғалысын қамтамасыз етеді.

Өлшеу қалтасынан қамырдың бір бөлігін шығару тербелмелі иінтіректің 30 сағат тіліне қарсы бұрылысы кезінде пайда болады. Сонымен қатар, осы иінтіректің 31 ролигі 28 иінтірегін солға жылжытады, бұл 5 өлшеуіш поршеньді солға қарай жылжытады және өлшеуіш қалтасынан қамырдың бір бөлігін шығарады. Өзара қозғалыс кезінде 28 иінтірегі 19 тірегінде сырғанады.

Қысымды поршень механизмінің құрастырылымы 39 поршенінің жүрісін біртіндеп реттеуге мүмкіндік береді, оған 35 саусағын 34 түрлі саңылауларымен ауыстыру арқылы қол жеткізіледі. Поршень соққысы өзгерген кезде айдау камерасын толтыратын қамырдың мөлшері өзгереді, демек, айдау процесінің соңында пайда болатын қамырға қысу деңгейі мен қысым мөлшері өзгереді.

Бөлу бастиегінің қалтасын тазарту үшін 10 саусақ алынады, содан кейін 3 иінтірегі 7 тірекпен бірге 11 штангасынан алынып, 5 өлшеуіш поршень шығарылады.

## Бақылау сұрақтары

1. Қамырды бөлу машинасында қандай операциялар жасалады?
2. Қамырды бөлу машинасында қысымды тұрақтандыру қандай мақсатта жүзеге асырылады?
3. Қамырбөлгіш машиналарының жұмыс камерасындағы қысым диапазонын таңдау қалай өтеді?
4. Білікшелі айдағышы бар қамыр илегіш машиналардың артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
5. Өлшеу қалталары бар машиналардың жұмысына қандай факторлар әсер етеді?

## **8 ҚАМЫР ДАЙЫНДАМАЛАРЫН ҚАЛЫПТАУ ЖАБДЫҚТАРЫ**

### **8.1 Қалыптау машиналарының қолданылу мақсаты мен жіктелуі**

Қалыптау машиналарының мақсаты - нан өнімдерінің нақты сұрыптары мен атауларының стандартты көрсеткіштеріне сәйкес келетін сынақ дайындамаларына түр беру. Қалыптау машиналарында механикалық өңдеу өнімдердің жұқа қабырғалы біркелкі кеуектілігін алуға және көлемдік шығымын арттыруға көмектеседі.

Қамыр бөлгіш машинадан келетін қамыр дайындамалары өнімнің түріне байланысты әртүрлі массаларға, жабысқақ және реологиялық қасиеттерге ие, сондықтан олар әртүрлі механикалық әсерлерді қажет етеді. Әдетте қалыптау машинаның жұмыс органдарының екі беті арасында жүзеге асырылады. Қамыр дайындамаларының қозғалысын қамтамасыз ететін бет мойынтірек деп аталады, ал оған белгілі бір пішін беретін бет қалыптау деп аталады.

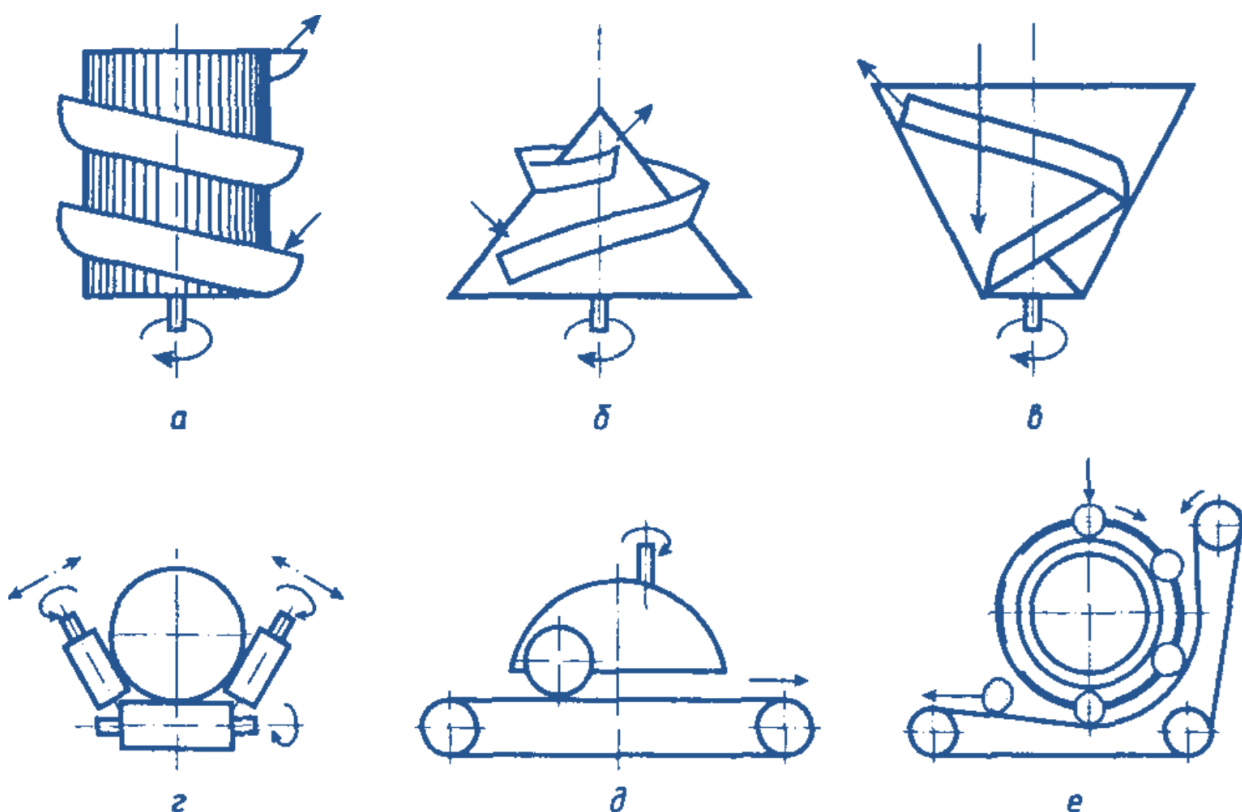
Қалыптау машинасының қамыр дайындамасына беретін пішініне байланысты сфералық дайындамаларды құрайтын дөңгелек машиналар ерекшеленеді; ұзартылған цилиндрлік немесе темекі тәрізді дайындамаларды құрайтын илектеу машиналары; штамптау немесе экструзия әдістеріне негізделген арнайы қалыптау машиналары.

### **8.2 Негізгі қамыр дөңгелектеу машиналарының қағидалық сұлбалары**

Мойынтірек пен қалыптау беттерінің құрастырылымына байланысты дөңгелектеу машиналардың келесі топтары бөлінеді, олардың сызбалары 10.1 суретте көрсетілген.

Цилиндрлік немесе конустық мойынтірек және сыртқы пішінді беттері бар қамыр дөңгелектеушілері бидай ұнынан 0,8-ден 2 кг-ға дейінгі қамыр дайындамаларын дөңгелектеу үшін кеңінен қолданылады. Осы типтегі дөңгелектеу машиналарының (сурет 32, а, б) ең ұзын сызықты қалыптау бөлімі бар екендігімен сипатталады, шұңқырдың кеңейтілген ұзындығы 4,5 м жетеді.

Дөңгелектеу ұзақтығын дайындамалардың жүктеме орнын тасымалдаушы органның биіктігіне өзгерту арқылы реттеуге болады, ол үшін соңғысы тік осьтің айналасында белгілі бір бұрышқа бұрылады. Машинаның кемшіліктері дайындаманың көлденең ось айналасында жеткіліксіз айналуы нәтижесінде біршама тұрақты емес сфералық пішінге ие болатындығы.



Сурет 32 – Қамыр дөңгелектеу машиналарының қағидалық сұлбасы

Конустық көтергіш және ішкі пішінді беті бар қамыр дөңгелектеу машиналары құрастырылымының қарапайымдылығына байланысты салмағы 0,1-ден 1,2 кг-ға дейін бидай ұнынан жасалған қамыр дайындамаларын дөңгелектеу үшін кеңінен қолданылады. Олардың салыстырмалы түрде қысқа қалыптау аймағы (сурет 32, в) және оны реттеудің шағын шектер барі.

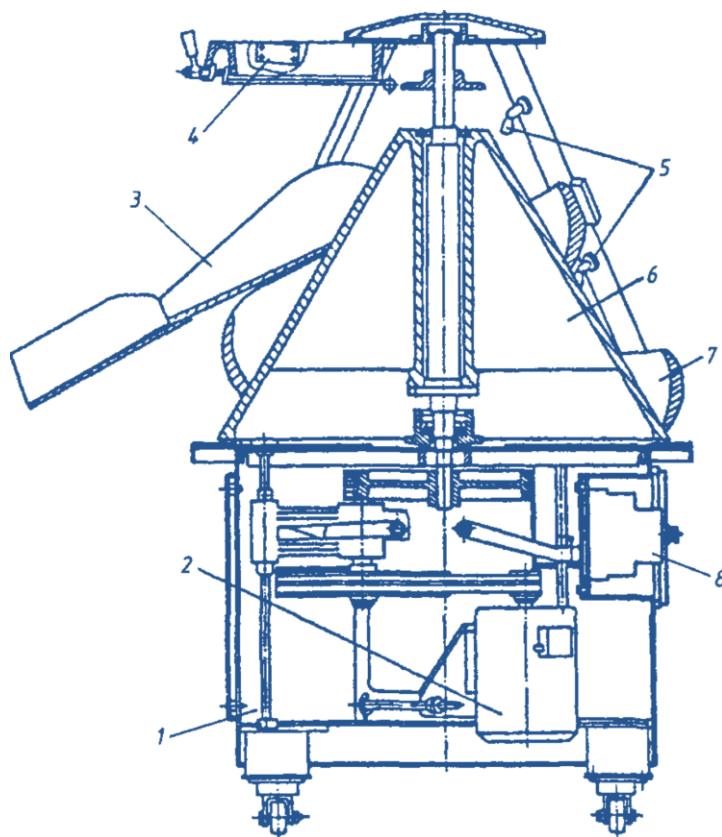
Таспа түріндегі қамыр дөңгелектеу машиналары салмағы 0,3 - тен 0,5 кг-ға дейінгі бидай ұнынан жасалған қамыр дайындамаларын дөңгелектеуге арналған. Дөңгелектегіш көлденең және көлбеу таспалы конвейерлерден (сурет 32, г) тұрады, олар қалыптау және көтеру беттерінің функцияларын бір уақытта орындайды. Бұл дөңгелектеу машиналараның басты артықшылығы - таспалардың әртүрлі бағытта және әртүрлі жылдамдықта қозғалуының арқасында дайындамалардың бетін жақсы өңдеуге қол жеткізіледі, бірақ пішіні сферадан өзгеше.

Табақшалы қамыр дөңгелектегіш көп қатарлы қамыр бөлгіш машиналардан шығатын, салмағы 0,15 кг-нан басталатын ұсақ кесек нан өнімдерін өндіру кезінде қамыр дайындамаларын дөңгелектеуге арналған. Қалыптау плитасы (сурет 32, д) кезең-кезеңімен тегіс айналмалы қозғалыс және көтеру, кейіннен түсіру және дөңгелектеу арқылы дайындамалардың жаңа қатарына ауыстыру жасайды. Мұндай көп қатарлы дөңгелектер қалыптау тақтасының төменгі күйін өзгерту арқылы қамыр дайындамасына механикалық әсердің қарқындылығын реттеуге мүмкіндік береді, ал дөңгелектеу ұзақтығын қалыптау тақтасындағы торлардың қатарының санын өзгерту арқылы реттеуге болады.

Жұмыс органдарының күрделі қозғалысы бар қамыр дөңгелеу машиналары салмағы 0,04-тен 0,12 кг-ға дейінгі ұсақ-түйек өнімдерге арналған қамыр дайындамаларын дөңгелектеуге арналған және әдетте қамыр бөлгіш машинасы бар біртұтас қондырғыға жиналады. Қалыптау бетінің рөлін конвейер таспасы атқарады (сурет 32, е), барабанды бүгетін және дайындамаларды ұшықтарда ұстайтын, сондай-ақ оларды көтергіш барабан мен таспалы транспортер жылдамдықтарының айырмасы есебінен көлденең осьтің айналасында айналдыратын машина. Бұл дөңгелектегіштер де көп қатарлы. Қамырға әсер етуді реттеу ұялы барабан мен конвейер таспасы арасындағы арақашықтықты өзгерту, сондай-ақ ауыстырылатын барабандарды орнату арқылы жүзеге асырылады.

### 8.3 Конустық көтергіш беті және сыртқы қалыптаушы органы бар қамыр дөңгелектейтін машинаның құрастырылымы

Машина (сурет 33) корпуста 1, жетектен 2, конустан 6, спиральдан 7, екі ұнараластырғыштан 4, ауа үрлегіш құрылғысынан 5, науадан 3 және электр жабдығынан 8 тұрады. Корпусына 1 негіз, жақтау, төрт айналмалы доңғалақ кіреді. Жетегі 2 электр қозғалтқышынан, екі сатылы сына белдігінен, аралық тіректен және сыртқы бетінде бойлық ойықтар орналасқан 6 шойын конусы бекітілген біліктен тұрады.



Сурет 33 - Конустық көтергіш беті және сыртқы қалыптаушы органы бар А2-ХПО/6 қамыр дөңгелектейтін машинаның құрастырылымы

Спиральда 7 жеті бөлім бар, науа 3 соңғысына топсамен бекітілген, ол екі позицияны алады: төменгі позицияда дайындама науа бойымен өтеді; жоғарғы жағында - оның астына қол тигізбестен.

Бөлімдер екі спиральды канал құрайды. Үш бөлімнен тұратын бірінші спиральды каналдан шыққаннан кейін, қамыр бөліктері екінші каналға түседі. Бөлімдердің жұмыс беттері фторопластикалық лакпен жабылған, ал киіз науаға желімделген. Әр бөлім жақтауға екі бұрандамен бекітілген және конусқа қатысты спираль бөлімдерінің орналасуын реттеуге арналған төрт бұрандасы бар.

Әрбір ұнараластырғыш 4 корпустан және електен тұрады. Елек сым торынан жасалған, көлденең қайтымды ілгерілемелі қозғалыс жасайды. Ұн араластырғыштардың бірі қамыр дайындамаларын түсіру орнының үстінде, екіншісі - біріншісіне қатысты 90° бұрышта орналасқан.

Ауа үрлегіші қондырғысы 5 спиральдың үстіндегі жақтауда орналасқан желдеткіш, жылытқыш, ауа каналдары мен саптамалар бар. Электр жабдықтары 8 машина жетегі мен желдеткіштің жұмысын басқаруға арналған. Қыздырғыш дайындамаларды үрлеуге берілетін қажетті ауа температурасына байланысты қосылады.

Дөңгелектеу жұмысы кезінде қамыр бөлгіш машинадан қамыр бөліктері спиральдың 7 төменгі бөлігіне түседі. Айналымды конустың әсерінен 6 қамыр дайындамалары спираль бойымен жоғары көтеріліп, шартәрізді пішінді алады. Содан кейін олар науа бойымен конвейерге оралып, оларды алдын-ала толықсыту шкафына береді.

Ұнараластырғыштар 4 және үрлегіш құрылғы 5 кедергі қамырдың спираль 7 и конусқа 6 жабысу ықтималдығына кедергі келтіреді. Бір немесе екі ұнараластырғыш құрылғыны, сондай-ақ жылытылатын немесе жылытылмайтын ауа үрлегіш құрылғыны пайдалану технологиялық талаптармен анықталады. Ұнараластырғыштан келіп түсетін ұнның мөлшері елек тербелісінің амплитудасын өзгерту арқылы қолмен реттеледі.

## **8.4 Дайындамалардың жабысуын жою жөніндегі іс-шаралар**

Қамырды қалыптау машиналарының жұмыс қабілеттілігінің негізгі шарттарының бірі - осы машиналардың жұмыс органдарына сәйкес қамыр дайындамаларының жабысуымен және жағылуымен күресу әдістерінің тиімділігі.

Жұмыс беттеріне жабысып қалмас үшін бидай қамырының бөліктері әдетте ұнмен шаңдалады, сондықтан бұл машиналар әдетте ұн таратқыштармен қамтамасыз етіледі. Ол үшін қамыр дайындалған сұрыптардың ұны қолданылады. Ұнды себуге бұйымдарды дайындауға жұмсалған ұнның жалпы шығының 1,5%-на дейін ұн жұмсалады. Бұл ұн көбінесе өндірістік шығындарға қосылады, бұл өндірістік емес шығындарды едәуір арттырады.

Жабысуды азайту үшін жақсы нәтижелерді жабдықтың жұмыс беттерін және өңделетін қамыр дайындамаларын қыздырылған ауамен үрлеу арқылы алынады. Үрлеуге арналған ауа тікелей үй-жайдың жоғарғы аймағынан алынады және желдеткішпен диаметрі 350 мм ауа өткізгішке, одан диаметрі 100...200 мм бұрма бойынша ауа бөлу, дөңгелектеу және орау машиналарына түседі. Барлық құбырлар шатырлы болаттан жасалған. Олар саптамалармен (шүмектерімен) аяқталады. Саптамаларды ауа ағынында машиналардың жұмыс органдары мен өңделетін қамыр дайындамасының беті кептірілетіндей етіп орналастыру керек.

Жеке машиналарға берілетін ауа мөлшерін реттеу үшін құбырларға сұқпажапқыштар орнатылады. Үрлеуге түсетін ауа температурасы 28...30°C -ге дейін өзгереді, ал оның салыстырмалы ылғалдылығы 40...43% құрайды.

Бұл әдістің кемшіліктері түтіктердің металл құрастырылымдарының және оларды бекітудің күрделілігін, сондай-ақ пісірілген өнімдердің қалыңдатылған қыртыстарының пайда болуын жатқызады.

Кейбір жағдайларда дайындамалардың жабысуын азайту үшін қамырды қалыптайтын машиналардың жұмыс беттерін сумен сулау (қара бидай нанын өндіруде), өсімдік майымен немесе эмульсиямен майлау қолданылады.

Ең тиімді әдіс - бұл фторопласт 4 (тефлон) немесе кремний органикалық сұйықтықтарын (силикон) құрайтын заманауи полимерлі композициялармен дөңгелектеу, қамыр жаю машиналарының жұмыс органдарын, қамыр дайындамаларын отырғызу бөлшектері мен механизмдерін өңдеу.

ГКЖ-94 кремний органикалық сұйықтығымен транспортер таспасын өңдеу былайша жүргізіледі. Таспаны жылы сумен және сабынмен немесе сілтімен мұқият жуады, ауада кептіргеннен кейін ГКЖ-94 5%-ды ерітіндісіне төрт хлорлы көміртегіде батырады және 1...2 минут ішінде сіңдіреді. Екінші рет кептіруден кейін таспа кептіру камерасында 120°C температурада 1,5 сағат ішінде термиялық өңдеуден өтеді, сіңіру және кептіру жұмыстарын сорғыш астында жүргізу керек. ГКЖ-94 сұйықтығының 1 м<sup>2</sup>таспаға шамамен шығыны 214 г құрайды.

Фторопласт жабындарын қолдану үшін металл бөліктер фторопласт эмульсиясына батырылады, содан кейін кептіру кезінде жұқа қабат полимерленеді. Фторопласттың жұқа парағын бұрандалардың көмегімен қамыр түзетін машиналардың жұмыс органдарына да бекітуге болады.

Антиадгезиялық жабындар өсімдік майы мен тағамдық майларды қалыптастырушы беттердің бөлгіш майлағышы ретінде пайдалануды болдырмауға, шикізат пен дайын өнімнің шығымын азайтуға; жабдықтың жұмыс өнімділігін арттыруға, мәдени дақылдарды өңдеуді арттыруға, санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларын және өнімнің тауарлық түрін жақсартуға мүмкіндік береді.

Нан пісіру өнеркәсібіндегі өндірістік шығындарды азайту үшін ұнтақты полиолефиндер мен фторопласттарға негізделген био және ыстыққа төзімділігі жоғарылаған жаңа буынның антиадгезиялық жабындарын қолданған жөн.



Олар қолда бар аналогтардан металға адгезиямен жоғарылығымен (2,5...3 рет) және өнімге күшейтілген (1,5 есе) беріктігімен, термиялық, механикалық және биологиялық зақымдануларға және агрессивті ортаның әсеріне төзімділігімен ерекшеленеді. Полимерлі жабындарды санитарлық өңдеу оңай жүргізіледі, соның нәтижесінде зиянды микрофлораның даму мүмкіндігі азаяды.

Жабысудың толық дерлік болмауына қамыр жаю және арнайы қалыптау машиналарының илектеу біліктерінің бетін салқындатылған сұйықтықтарды беру арқылы 2...4°С температураға дейін салқындату арқылы қол жеткізіледі.

Дайындамалардың аз жабысуы және сенімді жұмыс өңдеу аймағында бөліктердің жоғары жылдамдығы және жұмыс органдарының бетінің арнайы рельефі (кедір - бұдырлау, кертіктер және т.б.) бар қалыптастыру машиналарына тән. Бұл қамыр дайындамаларының және жабдықтың жұмыс органдарының ұзақтығы мен байланыс аймағының төмендеуіне байланысты.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Дайындамаларды қалыптау машиналарында өңдеу өнім сапасының көрсеткіштеріне қалай әсер етеді?

2. Неліктен конустық типтегі қамыр дөңгелектегіштерінде қамыр аударма қозғалысының ауыспалы жылдамдығына ие?

3. Жеке машиналарға берілетін ауа мөлшерін реттеу үшін құбырларға нені орнатады?

4. Жақсы сапа көрсеткіштерін алу үшін қамыр дайындамалары тығыздау аймағында қанша толық айналым жасау керек?

5. Қамыр дайындамаларының қалыптау жабдықтарының жұмыс беттеріне жабысуын азайту үшін қандай әдістер қолданылады?

## **9 ҚАМЫР ДАЙЫНДАМАЛАРЫН ТОЛЫҚСАТУҒА АРНАЛҒАН ЖАБДЫҚ**

### **9.1 Толықсытуға арналған жабдықтардың қолданылу мақсаты мен жіктелуі**

Толықсудың технологиялық мақсаты дайындамаларды бөлу және қалыптау кезінде шығындалған қамырдың кеуекті құрылымын қалпына келтіру болып табылады. Толықсыту кезінде сынақтағы ішкі кернеулер шешіледі (бәсеңдету құбылысы), ал қамыр құрылымының бұзылған байланыстары ішінара қалпына келтіріледі (тиксотропия құбылысы). Сондықтан қамырдың реологиялық қасиеттері, құрылымы және газды ұстап тұру қабілеті жақсарады. Бұл дайын өнім көлемінің ұлғаюына және нан жұмсағының кеуектілігі құрылымы мен сипатын жақсартуға әкеледі.

Ашытқы жасушаларының айналасында спиртті ашытудың арқасында толықсытудың алғашқы минуттарында уақыт өте келе көлемде ұлғаятын көмірқышқыл газының көпіршіктері пайда болады. Қамыр дайындамаларында мұндай газ орталықтары өте көп. Егер газдың пайда болуы жалғаса берсе, онда көпіршіктердің көлемі артып, қабырғаларының қуыстылығының қалыңдығы сәйкесінше азаяды. Ол сыни мәнге жеткенде, қабырға бұзылады. Жақын маңдағы газ көпіршіктерінің бірігуі нәтижесінде қабырғаларында үлкен көлемдегі қуыстар пайда болады, олардың қалыңдығы өте маңызды. Дайындамаларды толықсыту кезінде кеуектіліктерді қалыптастыру және бұзудың мұндай процесі бірнеше рет қайталанатын. Егер кеуектендіргіш процесі қуыстардың бастапқы көлемінің ұлғаюы және олардың қабырғаларының біртіндеп созылуы нәтижесінде пайда болса, онда кеуектілік қабырғаларының орташа қалыңдығы қамырдың босатылу дәрежесінің жоғарылауымен азаяды. Алайда, осы қамыр үшін толықсытудың әртүрлі кезеңдеріндегі қуыстылық қабырғаларының қалыңдығы тұрақты мән екендігі эксперименталды түрде анықталды.

Толықсыту кезеңінде қамыр дайындамаларында кеуектілікті дамыту процесін кеуек қабырғаларының деформациясы деструктивті мәннен асатын кернеулерді тудырмайтындай етіп жүргізген жөн. Қамыр массасының бәсеңдету кезеңі неғұрлым аз болса, соғұрлым тезірек кеуек қабырғасын оның бұзылуынан қорықпай созуға немесе қабырғалардың кішкене қалыңдығына қол жеткізуге болады.

Кеуек қабырғасының қалыңдығы толықсытудың алғашқы кезеңінде пайда болады, ал болашақта газдың бұрынғы қабырға қалыңдығымен үлкен кеуектерге қайта жиналуы ғана жүреді. Баяулатылған толықсыту кеуектіліктің жұқа қабырғалы құрылымын қамтамасыз етеді және процесі төмен температурада жүргізу арқылы қол жеткізуге болады.

Толықсыту нәтижесінде қамыр дайындамаларының құрылымы кеуекті болады, олардың көлемі 1,4...1,5 есе артады, ал тығыздығы 30...40%-ға төмендейді. Дайындамалар бірқалыпты, тегіс, серпімді бетке ие болады.

Сұрыпты бидай ұнынан жасалған қамырды бөлшектеп, 5...7 мин дөңгелектеп алғаннан кейін алдын-ала толықсыту жүргізеді. Бұл операция ауа ортасының белгілі бір параметрлерін қажет етпейді және әдетте дайындамаларды орауыш машиналарға тасымалдау кезінде жүзеге асырылады. Соңғы толықсыту ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 75...80 % және температура 35...40°C кезінде 30...60 минут ішінде жүзеге асырылады.

Толықсытудың ұзақтығы дайындаманың массасына, қамырдың құрамына, ұнның қасиеттері мен түріне және басқа факторларға байланысты. Қамыр дайындаманың массасы неғұрлым көп болса, толықсыту процесі соғұрлым ұзақ болады. Қалыптарға салынған қамыр дайындамалары пеш табанына салып пісірілген нан бұйымдарына қарағанда баяу толықсытылады.

Соңғы толықсыту үшін Г-тәрізді, П-тәрізді немесе Т-тәрізді бесікшелі конвейерлік шкафтар қолданылады. Тізбекті конвейердің орналасуына сәйкес, шкафтарды көлденең, тік және аралас деп бөлуге болады; өндірілген ассортимент бойынша — әмбебап және мамандандырылған. Әмбебап шкафтар нан-тоқаш өнімдерінің кең ассортиментін өндіру үшін өндірістік желілерде қолданылады. Мамандандырылған шкафтар тек белгілі бір пішіні мен массасы бар өнімдерін өндіруде күрделі механикаландырылған және автоматтандырылған желілерге арналған. Конвейерлік шкафтарда бір қабатты және көп жолақты бесікшелер қолданылады. Қуаты аз наубайханаларда шкаф түріндегі толықсыту камералары қолданылады.

Толықсыту конвейерінің бұтақтарының тік орналасуы процестің ұтымды жылу сипаттамаларының бұзылуына және нәтижесінде өнім сапасының нашарлауына әкеледі. Өндірістік тәжірибе көрсеткендей, тік типтегі шкафтардың жоғарғы және төменгі аймақтарындағы ауа температурасы мен салыстырмалы ылғалдылығының ауытқуы сәйкесінше шамамен 5...7°C және 10... 15% құрайды.

Көлденең орналасқан конвейер бұтақтары бар шкафтар ауа ортасының тұрақты параметрлерін қамтамасыз етеді. Алайда, көлденең сызбалардың кемшіліктері бар - камераның табиғи желдетілуі, бастапқы аймақтардағы дайындамалардағы ылғалдың конденсациясы және дайын қамыр дайындамаларының бетінің айтарлықтай кебуі.

Үш оқшауланған технологиялық аймағы бар шкафтардың болашағы зор. Бірінші аймақ тігінен орналасқан, реттелетін жылу көзі бар және қамыр дайындамаларын жылытуға қызмет етеді. Екінші аймақ тікелей толықсыту аймағы болып табылады және конвейердің бірнеше көлденең бұтақтары түрінде жүзеге асырылады. Мұнда қоршаған ортаның температурасы мен будың ылғалдылық параметрлерін сақтайтын құрылғылар қолданылады. Үшінші аймақта бұйымдарды пісіруге көшеді. Соңғысы сыртқы ортадан жабық туннель түрінде орындалады, бұл толықсытылған қамыр дайындамаларын желдетуге жол бермейді.

Конвейер шкафтары қолмен немесе арнайы төсегіштермен және отырғызғыштармен жүктеледі және түсіріледі.

## 9.2 Толықсытуға арналған әмбебап шкафтар

Кең ассортименттегі нан-тоқаш өнімдерінің сынақ дайындамаларын түпкілікті толықсытуға арналған *T1-XP-2A* конвейерлік шкафы бірыңғай тораптар мен бөлшектерден жасалған және оны пеш табандығының ені 1,4 және 2,1 м пештермен бірге пайдалануға болады.

Шкаф (сурет 34) 6 люлькалы конвейерден, 1 шкафтың қаңқасынан, 3 қаптама қалқанынан және 4 аспап панелінен тұрады. 6 конвейері алты жұп тісті блоктарды айналдыратын 2 және екі тарамдық тартпа тізбектерінің екі тармақтарынан тұрады.

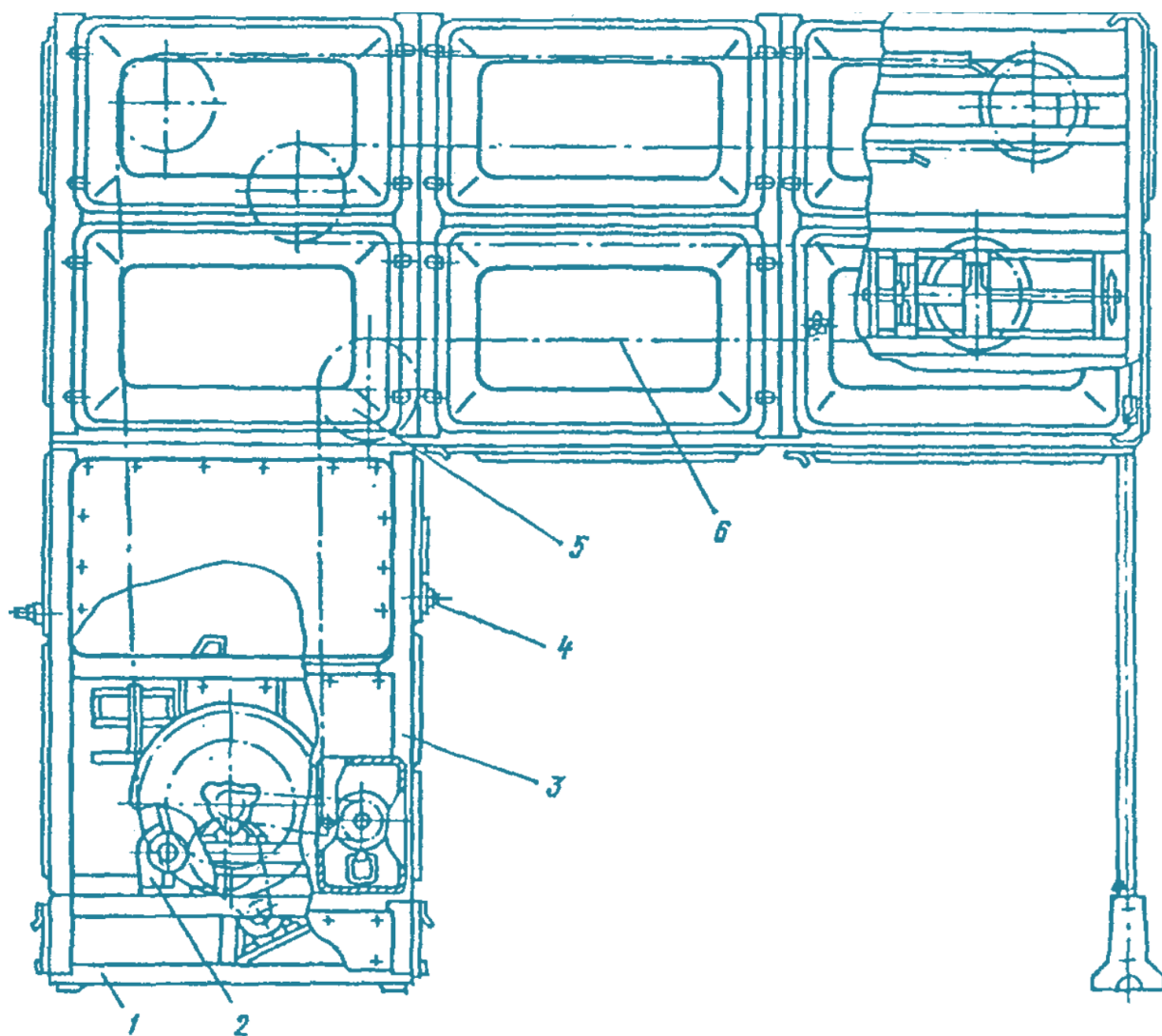


Рисунок 34 – Қамыр дайындамаларын соңғы толықсытуға арналған *T1-XP-2A* конвейерлік шкафы

Жетек білігі тексеру шкафының төменгі бөлігіне орнатылған екі шарикті подшипниктерде орналасқан. Тартқыш тізбектерінің арасында алты байланыс арқылы пластиналардың саңылауларына үш қабатты бесіктер ілінеді, олардың үстіне қамыр дайындамалары орнатылады. Пішінді нанға арналған дайындамаларды толықсытқан кезде жоғарғы екі сөре алынып тасталады.

Бесікшенің өлшемдері 340x1930 мм. Конвейердің қозғалысы үзік-үзік. Тоқтату кезінде қарама-қарсы екі терезеге қарсы тоқтаған бесікшелерге тиеу және түсіру жүргізіледі. Тиеу және түсіру кезінде бесікшелердің тербелуінің алдын алу үшін шектегіш қарастырылған.

Ауа ортасының оңтайлы параметрлерін жақтаудың жоғарғы жағына ауа беретін кондиционер қамтамасыз етеді. Кондиционерді жақтаудың соңғы қабырғаларына қосу үшін фланецтер қарастырылған.

Қалыпты санитарлық жағдайды сақтау және конвейердің жұмысын бақылау үшін конвейер камерасының ішінде төменнен және көлденең бөліктің бүйірлерінен ашылатын есіктер орналасқан, ал шкафтың еденін тазарту үшін шкафтың түбіндегі есіктер қарастырылған.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Толықсыту камерасында ауа ортасының қандай параметрлерін сақтау керек?
2. Тік және көлденең типтегі шкафтарға қандай артықшылықтар мен кемшіліктер тән?
3. Тік бесікшелі конвейері бар шкафта толықсыту ұзақтығы қалай реттеледі?
4. Мамандандырылған және әмбебап шкафтардың айырмашылығы неде?
5. Технологиялық кондиционердегі ауа қалай ылғалдандырылады?

## 10 НАН ПІСІРУ ПЕШТЕРІ

### 10.1 Нан пісіру пештерінің қолданылу мақсаты мен жіктелуі

Пеш агрегаттары - нан өнімдерін өндіру бойынша ағынды желілердегі жетекші жабдық. Пештің жұмыс камерасындағы жылу мен ылғалдың әсерінен қамыр дайын өнімге айналады. Осылайша, пеш қондырғыларында нан өнімдерін өндірумен байланысты термофизикалық, микробиологиялық, биохимиялық және коллоидтық процестердің барлық кешені аяқталады.

Жабдықтардың басқа түрлерімен салыстырғанда пеш агрегаттарының конструкцияларының күрделілігі олардағы көптеген процестердің ерекшеліктерімен түсіндіріледі: пісіру кезінде қамыр дайындамаларындағы жылу және масса алмасу, жану құрылғысында отын мен жылу алмасу, жылыту каналдары мен жұмыс камерасындағы жылу алмасу, ылғалдану аймақтарындағы гигро-жылу процестері, пісіру аймақтарындағы аэродинамикалық процестер.

Пештің құрастырылымын дұрыс таңдау наубайхана кәсіпорнының сәтті жұмыс істеуі үшін үлкен маңызға ие, өйткені оның өнімділігі, жұмыс сенімділігі және энергетикалық сипаттамалары өндірістік қуаттылық пен жұмыстың экономикалық көрсеткіштерін анықтайды. Өндірілетін өнімнің сапасы көбінесе пісіру пештерінің жұмыс камераларында жүретін пісіру процесіне байланысты: пісірілген нанның сыртқы түрі, пісуі және көлемді шығуы.

Пісіру пештерін бірнеше белгілері бойынша жіктеуге болады:

- технологиялық мақсаты бойынша: әмбебап пештер — кең ассортиментті пісіруге арналған және арнайы — арнайы сұрыптарды пісіруге арналған;
- өнімділігі бойынша: өнімділігі өте төмен (наубайханалар үшін), өнімділігі төмен (пеш алаңы 25 м<sup>2</sup> дейін) және өнімділігі жоғары (пеш алаңы 25 м<sup>2</sup> жоғары);
- құрастырылымдық ерекшеліктері бойынша: тұйық және туннельді пештер;
- пісіру камерасын жылыту тәсілі бойынша: ыстық пештер, арналық жылытуы бар пештер, жану өнімдерін рециркуляциялайтын пештер, бу-су жылытуы бар пештер, электр қыздыруы бар пештер, аралас жылытуы бар пештер (арналар мен бу-су құбырлары).

Пештің түрін таңдағанда, туннельдік пештерді қолдану өндірістік процестің ағымын ұйымдастыруды, қамыр дайындамаларын жүктеуді және дайын өнімді түсіруді механикаландыру мүмкіндігін, пісіру камерасының аймақтарына жылуды жақсы бөлуді, жылу мен ылғалдылық жағдайларын бақылауды автоматтандыруды, пісіру процесін көзбен бақылауды қамтамасыз ететінін ескеру қажет.

Электрмен жылыту пештері электр энергиясының құны өте төмен аймақтарда перспективалы. Қарсыласу жылытқыштары бар заманауи электр пештерінде 1 кг нан пісіруге арналған электр энергиясының шығыны пештің

құрастырылымы мен пісірілген өнім ассортиментіне байланысты 0,25...0,4 кВт сағ/кг құрайды. Барлық электр пештерінің кемшілігі - пештің ені бойынша температура тәртібін реттеудің болмауы, өйткені пешке орнатылған жылытқыштар ұзындығы бойынша біркелкі жұмыс істемеуі мүмкін.

## 10.2 Пісірудің негізгі кезеңдері мен жылу тәртіптері

Гигротермиялық және термиялық өңдеу кезінде қамыр дайындамаларында күрделі термофизикалық, микробиологиялық және басқа да процестер жүреді, нәтижесінде қамыр дайындамалары серпімді нан жұмсағы мен жұқа қызғылт тартқан қыртысы бар нанға айналады.

Пісіру процесінің бастапқы кезеңінде дайындамалар бумен ылғалдандырылады, ол қамырдың салыстырмалы түрде суық бетіне түсіп, конденсацияланады. Конденсаттың жұқа пленкасы жұқа жылтыр қыртыстың пайда болуына ықпал етеді. Біраз бу мөлшері қамырі дайындамаларына енеді, олармен сіңіріледі, соның салдарынан үлкен көлемді жақсы қопсытылған нан жұмсағы бар бұйым өндіріледі.

Пісіру ұзақтығымен салыстырғанда пештің ылғалдану аймағында қамыр дайындамаларының болу уақыты аз және 120...180 секундты құрайды. Бұдың ылғалдану аймағында бұдың максималды мөлшерін (шамамен 100...150 г бу 1 м<sup>2</sup>бетке) қамырдың бетінде конденсациялау үшін жақсы жағдай жасау үшін онда 0...120°С-ден жоғары емес температураны ұстап тұру керек және ең жоғары салыстырмалы ылғалдылық 70...85% аспауы тиіс.

Ылғалданғаннан кейін жылу бірден максималды қарқындылықпен қамыр дайындамаларына жеткізіледі. Ол үшін ылғалдану аймағына тікелей жақын орналасқан пеш аймақтарында, яғни бірінші жылыту аймағында, осы аймақтың арналарына көп мөлшерде жылу газдарын бере отырып, рұқсат етілген ең жоғары температураны сақтайды. Бұл кезеңде дайындамалардың қуыстарындағы газдар кеңейеді, нәтижесінде пісірудің басында қамыр дайындамаларының көлемі мен биіктігі артады. Болашақта қамыр дайындамаларының өсуі тоқтайды және олардың пішіні бекітіледі. Бұл уақытта жылу ағынының жалпы ұлғаюынан басқа, оны жоғарыдан — жоғарғы қыртысқа және төменнен — төменгі жағына қамы дайындамаларына жеткізілетін ағындарға дұрыс бөлу керек. Нанның қалыптасуы, көлемді шығуы және қыртыстың қалыңдығы осыған байланысты.

Пісірудің соңғы кезеңі қамыр дайындамаларына жеткізілетін жылу мөлшерінің айтарлықтай төмендеуімен сипатталады. Ылғалдың булануына байланысты беткі қабаттар қыртысқа айналады — бұл дайындама массасын азайтады. Қыртыстың көтерілуі мен қалыңдығын азайту үшін пісіру камерасының осы аймағындағы температура салыстырмалы түрде төмен деңгейде ұсталады. Бұл кезеңнің ұзақтығы пісірудің жалпы ұзақтығының 70% құрайды. Қыртыстың бетіндегі температура 160...180°С-қа жетеді және пісірудің соңына дейін қалады.

Үшінші кезеңде қамырдың-нанның ішкі қабаттарын жылыту жалғасады. Орталық қабаттарда температура 97...98°C-ға жеткенде нан жұмсағы толығымен пісірілген деп саналады және пісіру процесі осымен аяқталады. Нан жұмсағының жақсы пісуі және нанның жақсы хош иісі мен дәмін алу үшін, нан жұмсағы орталығының температурасы 98°C-қа жеткеннен кейін, нанды біраз уақыт пісіру пайдалы деп саналады (нан-тоқаш өнімдерінің алуан түріне байланысты қосымша 2-ден 10 минутқа дейін).

Осылайша, пісіру процесін үш кезеңге бөлу — ылғалдандыру, өнімнің пішінін қалыптастыру, пісіру — әр кезең үшін оңтайлы жылу және ылғалдылық тәртіптерін таңдау арқылы өнім сапасын жақсартады және өндіріс шығындарын азайтады.

Пісіру пешінің маңызды жылу сипаттамаларына температура мен нақты жылу ағындарының таралуы кіреді, оны жұмыс камерасындағы нан жұмсағы қабылдайды. Сонымен қатар, жылу сіңірудің сәулелі және конвективті жылужұтудың компоненттерінің қатынасы ерекше қызығушылық тудырады, бұл пісірілген өнімдердің сапасына айтарлықтай әсер етеді. Қазіргі заманғы пештердің көптеген құрастырылымы үшін бұл мән 3,5...5,3 құрайды.

Оңтайлы жылу тәртібін жүзеге асыру үшін қамыр дайындамаларының беттеріне жылу берудің дұрыс таралуын қамтамасыз ету қажет. Туннельді пеште бидай нанын пісіру кезінде жылудың жалпы мөлшерінің шамамен 48% — ы өнімнің жоғарғы бетіне және 52% - ы төменгі жағына жеткізіледі. Бірінші бөлімде 2 минут ішінде барлық жоғарғы жылу ылғалдың конденсациясына байланысты беріледі, жалпы баланста ол шамамен 6% құрайды.

Конвекция нәтижесінде жоғарғы бет қабылдаған жылудың жалпы мөлшері шамамен 10% құрайды. Ылғалдандыру аймағына бу түскен кезде максималды конвективті ағындар байқалады. Мұнда аймақтың басындағы конвективті ағынның тығыздығы 2200 Вт/м<sup>2</sup>-ге жетеді және біртіндеп 200 Вт/м<sup>2</sup>-ге дейін төмендейді. Жұмыс камерасының басқа аймақтарында ағынның тығыздығы 200-ден 300 Вт/м<sup>2</sup>-ге дейін. Конвекция арқылы жылу беру коэффициенті 10...7 Вт / (м<sup>2</sup>-град) шегінде өзгереді.

Төменгі беткейден бастап, пісірудің бастапқы аймағында қарқынды жылу ағыны байқалады. Ол торды немесе табаны қамырмен жабысып қалудан қорғайды және дөңгелек жиектері бар жоғары нанның пайда болуына ықпал етеді.

Пісірудің соңында өнімнің жоғарғы беті салқындатылады. Бұл пештің ағызу аузы арқылы пісіру камерасының ортасын едәуір табиғи желдетуге байланысты, нәтижесінде пісіру камерасының қоршаған ортасының температурасы нанның жоғарғы қыртысының температурасынан төмен болады. Жалпы жылу шығыны салыстырмалы түрде аз.

Пісіру камерасының қондыру бөлігінде мұндай құбылыс байқалмайды, өйткені ылғалдану аймағына бу жіберіледі, ол пісіру камерасынан шыққан кезде оның табиғи желдетілуіне жол бермейді. Ылғалдану аймағын қоршайтын алжапқыштарды орнату орындарында төменгі қыздыру бетінен жылу ағындары оны бу ағынымен салқындату нәтижесінде күрт төмендейді.



Нанның пішіні және оның бетінің жай-күйі маңызды сапалық көрсеткіштер болып табылады. Пісіру кезінде бұйымдарда пайда болатын кейбір ақаулар (жарықтар, жарықшалар, көмескілер) нанның қалыптасуымен байланысты.

Дайындаманың пішінін тұрақтандыру екінші кезеңнің соңында аяқталады және ақуыздардың денатурациясы, крахмалдың клейстеризациясы және жеткілікті күшті қыртыстың пайда болуымен байланысты.

Пісірудің басында жағдайға байланысты әртүрлі күйде болуы мүмкін қамыр дайындамаларын серпімді дене ретінде қарастыруға болады. Ылғалдандыру сатысынан кейін жұқа серпімді қабықша қамыр дайындамасының бетінде пайда болады, беткі қабаттың икемділігі артады, сонымен қатар осы кезеңде қамырдың біраз ағып шығуы мүмкін. Осы кезеңде дайындаманың пішініне қамырдың құрылымдық-механикалық қасиеттеріне және қуыстардағы қысымға, қамырдың гидростатикалық қысымына және қамырдың нан пешінің табақшасымен адгезиялық күшіне байланысты беттік керілу күштерінің қатынасы әсер етеді. Қамыр дайындамасын қыздырып, бетінің температурасы 100°C және одан жоғары болған кезде, беткі серпімді қабықша қатайып, біртіндеп қыртысқа айналады, қатты дененің қасиеттерін алады.

Нан пісіру кезінде қыртыстың пайда болуы қамыр дайындамаларының бүкіл бетінде бір уақытта болмауы мүмкін. Бұл, В. И. Маклюков атап өткендей, пісіру камерасындағы жылу алмасу жағдайларына байланысты. Қамыр дайындамаларының қабығы икемділікті жоғалтып, қыртысқа айналғаннан кейін, қамыр бөлшектерінің қыртыстың қатты бөлшектерімен өзара әрекеттесу күші пайда болады. Егер төменгі қыртыс алдымен қамыр дайындамасында пайда болса (бұл жиі кездеседі), онда қамыр бөлшектерінің өзара әрекеттесу күші нан пешінің табақшасымен емес, қыртыспен жүзеге асырылады.

Қамыр дайындамаларының төменгі беті мен пеш табаны арасындағы қарқынды жылу алмасу кезінде төменгі қыртыс өте тез қалыптасады, оның мөлшері қамыр дайындамаларының науамен бастапқы байланыс аймағына байланысты болады. Әдетте, бастапқы кезеңде пісіру алаңы мен қамыр дайындамаларының түйісуі кейде максималды болады және қалпын сақтау қабілетіне тәуелді. Бұл жағдайда пайда болған төменгі қыртыстың мөлшері нанның мөлшері мен пішіні үшін шешуші болып табылады, өйткені нанның көтерілу процесі төменгі қыртыс жеткілікті қатаң құрылымға ие болған кезде және нан көлемінің ұлғаюы нанның жоғарғы және әсіресе бүйір беттері созылған кезде басталады. Беттік керілу күштері енді қалыптасқан төменгі, жеткілікті күшті қыртыстың шеттерін майыстыра алмайды. Бұл жағдайда төменгі қыртыстан бүйір беттерге ауысу дерлік дұрыс бұрыштарда жүреді. Мұндай нанның пішіні тегіс болып шығады. Ылғал жеткіліксіз болған кезде нан бетінің бүйір, әлсіз бөлігі бұзылады. Егер төменгі қыртыстың пайда болуы қамыр дайындамаларының төменгі беті мен пеш табаны арасындағы аз қарқынды жылу алмасуына байланысты кешіктірілсе, онда төменгі қыртыстың икемділігі сақталған кезде дайындама көлемінің ұлғаюы байқалады. Беттік

керілу күштері төменгі қыртыстың шеттерін бүгеді. Бұл жағдайда төменгі қыртыстан бүйіріне өту тегіс, дөңгелектеніп, нан таңдалады. Бұл қалыптасу жағдайы дұрыс пішінмен, нан көлемінің ең үлкен мәндерімен сипатталады.

Қамыр дайындамаларын суық пеш табанына орналастыру кезінде дайындаманың төменгі беті мен пеш табанының арасындағы жылу алмасу шамалы. Бұл жағдайда төменгі қыртыстың пайда болуы кешіктіріліп, жабысқақ күштердің әсер ету ұзақтығы артады. Қамырдың пеш табанына жабысуы қамыр дайындамаларының төменгі бетінде сусыздандырылған қабық пайда болғанша жалғасады. Нан көлемінің өсуі алдымен қамыр дайындамаларының жоғарғы бөлігі қызған кезде ғана жүзеге асырылады, ал жоғарғы қыртыс төменнен ертерек пайда болады. Нан көлемінің өсуі жабысқақ күштердің әсерінен болады. Егер адгезия күші қамыр дайындамаларының үстіңгі және бүйір беттерінің беттік керілу күшінен үлкен болса, онда оның бүйір беті төменгі беттің бекітілген жабысқақ күштерімен ұзарады. Бүйір беттерінің икемділігі олардың жыртылуына әкеледі.

Пеш табаны астында қызған кезде, қамыр дайындамаларының төменгі бөлігін жылыту және төменгі қыртыстың пайда болуы басталады. Бұл қамыр-нанның төменгі қабаттарындағы кеуектіліктің көлемін ұлғайтуға және пайда болған нан жұмсағының үстіңгі қабаттарының және онымен бірге жоғарғы қыртыстың орын ауыстыруына әкеледі. Қамыр дайындамаларын біркелкі емес жылыту, алдымен нанның жоғарғы бөлігінің құрылымы мен қабығы түзіліп, бекітілген кезде, содан кейін ғана қыздыру басталып, қамырдың төменгі қабаттарының көлемінің ұлғаюы осы қабаттардың шекарасында нан қыртысының бұзылуына әкеледі.

Пісіру камерасының ортасының жоғары температурасында пісіру процесінің бірінші кезеңінде қамырдың үстіңгі және бүйір беттеріне жылу берудің шамадан тыс қарқынды тәртібі жоғарғы қыртыстың тез пайда болуына әкеледі. Қабықша кеуектілік көлемінің ұлғаюын шектейді және қамыр дайындамаларының бетіне ішкі қысымды арттырады.

Беттің созылу қабілеті шектеулі болған кезде дайындаманың бетіне қысымның жоғарылауы беттік керілу күштерінің жоғарылауына әкеледі. Бұл жағдайда нан шамадан тыс дөңгелектенеді (қытырлақ) және максималды көлемге жетпейді.

Пісірудің бірінші кезеңінде пісіру камерасы ортасының төмен температурасында жоғарғы бетімен жылу беру қарқындылығы нормадан әлдеқайда аз. Қамыр дайындамаларында жылынудың төмен қарқындылығына байланысты ашыту процесі пісіру камерасының кейбір бастапқы бөлігінде жалғасады.

Мұндай пісіру тәртібінде қамыр кесегін қыздыру баяу жүреді және кеуектердегі қысымның үстелуі шамалы. Бұл, баяу қызған кезде қамыр мен нанның кеуектері ұзақ уақыт бойы көлемінде ұлғаюы мүмкін екендігіне байланысты, өйткені жоғарғы қыртыс пен нан жұмсағының пайда болуы кешіктіріледі. Мұның бәрі қамыр дайындамаларының бетіне қысым күштерінің әсері шамалы екенің білдіреді және қалыптасудың басым факторы

гидростатикалық қысым күштері болып табылады. Соңғысы нанның бұлыңғыр формасына әкеледі. Беттік керілу күші аз болғандықтан, ол қалыпты қалыптасқан нанның төменгі қыртысының шеттерін майыстыра алмайды. Бүйір қыртыстарға өткір ауысуы бар жалпақ төменгі қыртыс бұл жағдайға тән сипат.

Пісіру камерасында пісірілген бұйымдардың технологиялық ерекшеліктеріне (рецептура, қамырдың ылғалдылығы және т.б.) сәйкес келетін ортаның температуралық және ылғалдылық көрсеткіштерін сақтау қажет.

I сұрыпты бидай ұнынан батон тәрізді өнімдерді өндіру кезінде ылғалдану аймағының ортасының салыстырмалы ылғалдылығы 80% және 100°C температурада қарқынды және ұзақ гигротермиялық өңдеу процесі қажет. Сонымен, бұйымдар жалтыр бетке және кеуектілігі біркелкі жақсы қопсытылған нан жұмсағына ие. Болашақта мұндай өнімдерді пісіру кезінде пісіру камерасындағы температура бірінші аймақта 220...230°C деңгейінде сақталады, содан кейін пісірудің соңында шамамен 190°C дейін төмендейді.

Қамыр дайындамаларын пышақпен кесу нәтижесінде бетінде тілік пайда болатын өнімдер үшін, мысалы, қалалық тоқаш, паляница, оңтайлы бу-ылғал тәртібі келесідей: дайындамаларды гигротермиялық өңдеу аймағындағы температура 130...140°C жоғары салыстырмалы ылғалдылықпен бір уақытта. Ылғалдандыру аймағындағы бұл тәртіп тілімдердің толық ашылуы үшін қажет. Себебі өнімнің тілімін ашу негізінен ылғалдану аймағында жүреді. Яғни пісірудің бастапқы кезеңінде онда будың көп мөлшері бар бу-ауа қоспасының болуы, онда бу қызып кетеді, сондықтан аздап конденсацияланады, тілімдерді ашу процесіне қолайлы жағдай тудырады. Болашақта пісіру кезінде пештің жұмыс камерасындағы температура батон тәрізді өнімдерді пісіру жағдайындағыдай шамамен бірдей немесе сәл төмен деңгейде сақталады.

Ең үлкен қиындықтар - қара бидай - бидай мен қара бидай пеш табанында піскен нан-бөлішке өнімін пісірудің жылулық тәртіптерін іске асыру болып табылады. Қара бидай ұнынан жасалған қамыр әлсіз пішінді сақтайтын қасиетке ие, сондықтан қамыр дайындамалары жайылып кетуге бейім. Дайын өнімдерде жоғарғы қыртыста жарықтар пайда болуы мүмкін, көбінесе төменгі қыртыстың бөлінуі орын алады.

Мұндай нанның бетіндегі жарықтар мен жарықшалардың пайда болуы себептері пісіру кезінде жылу өткізгіштің жеткіліксіз қарқындылығы және жылу өткізгіштің пісіру камерасының ұзындығы бойымен де, жоғарғы және төменгі қыздыру беттері арасында да дайындамаларға қанағаттанарлықсыз таралуы болып табылады.

Мұндай өнімдерді пісіру процесінде қамыр бөліктерін гигротермиялық өңдеуден кейін пісіру камерасының ортасының салыстырмалы түрде жоғары температурасында қарқынды термиялық өңдеуді жүргізу қажет: 250...260°C, ал кейбір жағдайларда 270°C дейін. Бұл жоғары қарқынды жылу беру процесі қуыру деп аталады, ал пісіру камерасының бастапқы бөлімі қуыру камерасы деп аталады.

Қуыру процесі 10 минуттан аз уақытқа созылады және оның басында жоғары қарқынды жылу беру қамыр дайындамаларының төменгі қабығына, содан кейін жоғарғы жағына бағытталуы керек. Төменгі қыртыстан алдыңғы жылу беру кезінде қамыр дайындамаларының ішінде еркін газ пайда болады және оның көлемінің ұлғаюы байқалады.

Қамыр дайындамалары оның көлемінің шекті мәніне жеткеннен кейін, жоғарғы қыртыстың пайда болуы үшін дайындаманың жоғарғы бетінен ылғалды кетіруге болады.

Қуыру камерасынан өткеннен кейін қамыр дайындамалары пісіру процесінің соңына қарай біртіндеп төмендейтін төменгі температура аймағына түсуі керек.

Өнімнің әр түрін пісіру тәртібі өз сипаттамаларына ие. Оған қолданылатын ұнның пісіру қасиеттері, өнімнің құрамы, толықсыту ұзақтығы және басқа факторлар әсер етеді. Мысалы, әлсіз ұннан жасалған немесе ұзақ мерзімді соңғы толықсудан өткен қамыр дайындамалары өнімнің бұлыңғырлығын болдырмау үшін жоғары температурада пісіріледі.

Егер өнімдер қысқа пісіп жетілген қамырдан пісірілсе, онда пісіру камерасының орташа температурасы төмендейді, ал пісіру кезінде жалғасатын пісіп - жетілу процестерін ұзарту үшін пісіру ұзақтығы артады.

Массасы мен қалыңдығы аз өнімдер массасы мен қалыңдығы үлкен өнімдерге қарағанда тезірек және жоғары температурада пісіріледі. Қанттың едәуір мөлшері бар өнімдер қантсыз өнімдерге қарағанда төмен температурада және ұзақ уақыт пісіріледі, әйтпесе пісірудің соңында өнімдердің қабығы қара түске ие болады.

Отын, бу шығыны және пісіру ұзақтығы пештің газ жолында сұқпажапқыштарды тиісті орнатумен бірге негізінен өнімнің әртүрлі түрлерін өндіру кезінде оның жұмыс тәртібін анықтайды. Электрмен жылытылатын пештерде пісіру камерасындағы температура қосылған жылытқыштардың санын өзгерту арқылы белгілі бір деңгейде ұсталады.

Пеш табанының үздіксіз қозғалысы бар пештерде пісіру ұзақтығын реттеу конвейер жетегінің жылдамдық вариаторының көмегімен жүзеге асырылады. Конвейердің біркелкі үзіліссіз қозғалысы бар пештерде пісіру ұзақтығы уақыт релесі арқылы реттеледі.

Мұндай пештердің конвейерінің жылдамдығы тұрақты, ал келесі бесікшелі түсіру және отырғызу терезесіне жақындаған кезде тоқтау ұзақтығы реле көмегімен өзгереді, бұл пісіру ұзақтығын өзгертеді.

Жылу тәртіптерін таңдағанда, қамыр - нанды жылытудың күшеюі және пісіру ұзақтығының қысқаруы нандағы хош иісті заттардың құрамының төмендеуіне әкелетінін ескеру қажет, өйткені физикалық процестердің күшеюі биохимиялық процестердің күшеюіне әкелмейді, олардың жылдамдығы нандағы хош иісті заттардың мөлшеріне байланысты.

### 10.3 Нан пісіру пештерін пайдаланудың қауіпсіз ережелері

Қызмет көрсетуші персонал пештің құрылымын, оның бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматтандыру құралдарының жұмыс принципін, жетекті іске қосу және тоқтату ережелерін жақсы зерделеуі тиіс. Жұмыс басталар алдында қызмет көрсетуші персонал келесілерді тексеруі тиіс:

- барлық бақылау-өлшеу аспаптарының жарамдылығын;
- желдеткіш құрылғылардың жұмысын;
- пеш конвейерінің жетектерінде және желдету құрылғыларында қоршаулардың болуын;
- камыр дайындамаларын орналастырудың, кесудің және кесудің негізгі жабдықтары мен механизмдерінің жарамдылығын және дайын өнімді түсіруін;
- жабдықтың жарамдылығы (пісірмеге арналған қалып, табақшалар).

Пеш оттығын пайдалану мен жағуды қатаң түрде бекітілген нұсқаулыққа сәйкес жүргізген жөн. Оттықтарды қатты отынмен тиеуді, жел тартқышының торын көсеу мен тазалауды үрлеу өшірілген кезде және қорғау көзілдіріктерінде жүргізу қажет.

Электр жылыту пештерін суық күйден жұмыс температурасына дейін қыздыруды және температураны жеткізуді біртіндеп жүргізу керек. Ол үшін қашықтан (қолмен) қосу кезінде ток электр жылытқыштардың тек бір тобына беріледі. Пісіру камерасындағы температура 100...120°C жеткенде электр жылытқыштарының екінші және кейінгі топтары қосылады. Пешті суық күйден қыздыру ұзақтығы 2,5 сағаттан кем болмауы тиіс, өйткені бұл жағдай сақталмаған кезде пеш секциялары мен тораптарының қосылу тығыздығының бұзылуы және оның бөлшектерінің жол берілмейтін деформациясы орын алуы мүмкін. Пешті қыздырғаннан кейін басқару жүйесі қолмен басқару тәртібінен автоматты тәртіпке ауыстырылады.

Бу және су жылыту құрылғылары бар пісіру пештерін пайдалану түтіктердің жоғары қысым кезінде жұмыс істейтіндігіне байланысты өз сипаттамаларына ие. Түтіктің жану ұшынан су шығарылуы және түтіктегі бу мен су айналымының бұзылуы мүмкін, нәтижесінде апат болуы мүмкін (түтіктің қызып кетуі және оның жану ұшының жануы). Бұған жол бермеу үшін пісіру камерасындағы температураны 150°C-қа дейін көтеру кем дегенде 10 сағатқа созылуы керек. Пісіру камерасындағы температура 150°C-қа жеткеннен кейін пеш қалыпты тәртіпке ауыстырылады.

Жүктелмеген пісіру камерасы бар пешті өшіруге болмайды, өйткені бұл жағдайда пісірілген өнімдерге түтіктердің жылу берілуі қажет, бұл түтіктердегі қысымның жоғарылауына және олардың жыртылуына әкелуі мүмкін. Жүктелмеген пісіру камерасы бар пештің қысқа мерзімді (5 минуттан аспайтын) жұмысы ғана мүмкін. Егер пісіру камерасы ұзақ уақытқа жүктелмесе, пешке отын беру тоқтатылады.

Қыздыру түтіктерінің сенімді жұмысының маңызды шарты - оларды пешке қарай көлбеу орнату. Түтіктердің дұрыс орнатылуын мезгіл-мезгіл тексеріп отырады.

Пештердің жұмысы кезінде жекелеген бу-су қыздыру құбырларының істен шығуы мүмкін. Сондықтан, әр пісіру пешінде резервтік түтіктердің белгілі бір саны бар, олар істен шыққан кезде пеш оларды ауыстыру үшін тоқтатылады.

Жылыту түтіктерінің жану ұштары металл щеткалармен немесе арнайы қырғыштармен қарау люктері арқылы тазаланады. Түтіктерге қырғышпен соққыларға жол бермейді. Сондай-ақ, түтіктерді сығылған ауамен немесе бумен үрлеу арқылы тазартуға болады, бірақ қауіпсіздік көзілдірігін қолдану керек.

Қатты отынды жағу кезінде пештерге қызмет көрсету барысында отынның жану толықтығына және оттықтарға қауіпсіз қызмет көрсету шараларына ерекше назар аудару керек.

Қатты отынмен жұмыс істейтін нан пісіру пешінің қалыпты жұмыс істеуі үшін пештің жылыту каналдары жоғарғы каналдан бастап арнайы металл щеткалардың (қылшықтардың) көмегімен мезгіл-мезгіл күйеден және күлден тазартылады. Бұл жағдайда оттыққа отын құюды тоқтатады, үрлеуді сөндіреді және тарту сұқпажапқышын жабады. Тазалау кезінде қорғаныш көзілдіріктер мен қолғаптар пайдаланылады. Арналарды тексеру үшін кернеуі 36 В дейінгі жылжымалы электр лампа пайдаланылады.

Пеш жұмыс істеп тұрған кезде қыздыру газдарының температурасын және пісіру камерасының ішін және бу қысымын бақылайды.

Су жылытатын қазандықтары бар пісіру пештерін пайдалану кезінде қазандықты сусыз қалдыруға болмайды, өйткені егер ыстық қазандыққа су берілсе, онда тез булану және оның жарылуы болады. Егер қазандық қандай да бір себептермен сусыз қалса, пештің оттығына отын беруді дереу тоқтату керек. Қазандықты мезгіл-мезгіл қақтан тазартып отыру керек, ол жылуды өткізуге үлкен қарсылық көрсетеді және осылайша оның өнімділігін төмендетеді.

Жұмыс істеу барысында өте ұқыпты және абай болу керек. Жөнделмеген қондырғыда жұмыс істемеу керек. Электроқозғалтқыштарды бастапқы аппараттың көмегімен іске қосып өшіру қажет. Оның батырмасын құрғақ қолмен басу керек. Нан пісіретін пештің қондырғысының қауіпті жерлерінде қоршау болуы тиіс. Жұмыс кезінде бақылауды өлшеуіш құрылғылармен пеш конвейерлерінің көрсеткішіне өте сақ болуы қажет. Пештік конвейер жұмыс істеп тұрған кезде, нанның қалпын, қамыр дайындамаларды өзгертуге болмайды. Ыстық нан пісіру қалыптары мен табақшаларды қолғаптың көмегімен пештен алып шығу қажет.

Құбырлы электр жылытқыштармен жабдықталған нан пісіру пештерін пайдалану кезінде, егер құбырдағы толтырғыш (магнезит) қандай да бір себептермен ылғалданса, кейде жылытқыштың болат түтіктері (корпустары) күйіп кетеді. Бұған жол бермеу үшін пешке орнатпас бұрын жылытқыштар кептіріледі.

Қызмет көрсетуші персонал жұмыс уақытында нұсқаулықта белгіленген пайдалану ережелері мен қауіпсіздік шараларын сақтамаудан болған пештер мен апаттардың зақымдануына жауап береді.

Қызмет көрсететін персоналға тыйым салынады:

- ақаулы жабдықта және қоршаулар алынған кезде жұмыс істеуге;
- жұмыс орнын қараусыз қалдыруға;
- жұмыс орнындағы өту жолдары мен едендерді пішіндермен, табақшалармен және басқа да заттармен үймелеуге;
- санитарлық киімсіз немесе жыртылған санитарлық киімде жұмыс істеуге;
- жабдықты тазалау және майлау, секциялардағы конвейер бесікшелерінде жүру барысында нан пісіру қалыптарын түзетуге.

Қазіргі заманауи пісіру пештері олардың жұмысын едәуір автоматтандыруға мүмкіндік беретін көптеген бақылау-өлшеу құралдарымен жабдықталған. Барлық бақылау-өлшеу аспаптары жақсы жарықтандырылуы тиіс, олардың шкалалары осы пештерге қызмет көрсететін пеш жағушының (оператордың) жұмыс орнынан анық көрінуі тиіс. Оператор белгілі бір уақыт аралығынан кейін (сағат немесе жарты сағат) аспаптардың көрсеткіштерін ауысым журналына жазуы тиіс: пеш алдындағы газ қысымы, бу қысымы, пісіру камерасындағы температура және осы пеш үшін көзделген басқа да шамалар. Ауыстыру журналына пештерді іске қосу және тоқтату ұзақтығы да енгізіледі.

Газ тәрізді отынмен жұмыс істейтін пештерді қауіпсіз пайдалану үшін қажетті жоғарыда көрсетілген іс-шаралардан басқа, мұндай пештерді пайдалануға арнайы дайындықтан өткен және табиғи газбен жылытылатын пештерді қауіпсіз пайдалану жөніндегі нұсқаулықтармен таныс адамдар ғана жіберілуі мүмкін екенін есте ұстаған жөн.

Өздеріңіз білетіндей, газ құрамында улы әсер ететін элементтер бар. Оларға көміртегі оксиді, бензол және т.б. жатады. Ауадағы  $\text{CO}_2$  – нің мөлшері 0,05 г/м<sup>3</sup>-ден жоғары болса өлімге әкеледі. Сонымен қатар, жанғыш газдардың белгілі бір жағдайларда жарылыс тудыру қаупі бар. Сондықтан пештерді газбен жылыту кезінде қауіпсіздік шараларына ерекше назар аудару керек: газ құбыры жүйелерінің герметикалығы, қыздырғыштардың белгіленген тұтануы және жұмыс істеу ережелерін қатаң сақтау, бақылау-өлшеу құралдарын мұқият бақылау және жұмыс орнында қауіпсіздік шараларын дәл сақтау.

### **Бақылау сұрақтары**

1. Электрмен жылытылатын пештерге қандай кемшілік тән?
2. Дайындамаларды гигротермиялық өңдеу не үшін жүргізіледі?
3. Әлсіз ұннан бұйымдарды пісіру үшін қандай жылу тәртібі ұсынылады?
4. Газ тәрізді отынның артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
5. Жану өнімдерін қайта өңдейтін пештер үшін отынның қандай түрін қолданған жөн?

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бондаренко, Е. В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. - М.: Академия, 2011. - 304 с.
2. Бондаренко, Е. В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования. Учебник / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. - Москва: СИНТЕГ, 2015. - 304 с.
3. Ботов, М. И. Лабораторные работы по технологическому оборудованию предприятий общественного питания. Учебное пособие / М.И. Ботов, В.Д. Елхина. - Москва: Наука, 2015. - 160 с.
4. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту. СП 2.2.2.1327-03. - Москва: Огни, 2010. - 64 с.
5. Государственные элементные сметные нормы на монтаж оборудования. ГЭСНм-2001. Часть 12. Технологические трубопроводы. - Москва: Огни, 2010. - 284 с.
6. Государственные элементные сметные нормы на монтаж оборудования. ГЭСНм-2001. Часть 38. Изготовление технологических металлических конструкций в условиях производственн. - М.: ФГУ ФЦЦС, 2014. - 12 с.
7. Калинина В.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности. М.: Учебное пособие, 2016.
7. Кошевой, Е. П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств / Е.П. Кошевой. - М.: Гиорд, 2013. - 232 с.
8. Механическое оборудование и технологические комплексы. - Москва: СИНТЕГ, 2015. - 480 с.
9. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники. - Москва: Огни, 2011. - 264 с.
10. Мукаев, Роберт Юнусович; Важдаев Константин Владимирович Методические Указания По Выполнению Выпускной Работы Бакалавра Для Студентов Направления 150400.62 Технологические Машины И Оборудование / Владимирович Мукаев Роберт Юнусович; Важдаев Константин. - Москва: Машиностроение, 2017. - 24 с.
11. Новиков, Александр Николаевич Выбор И Оптимизация Количества Технологического Оборудования И Механизированного Инструмента Для Станций Технического Обслуживания Автомобилей (На Примере Г. Орла) / Новиков Александр Николаевич. - Москва: ИЛ, 2011. - 4 с.



12. Ольховацкий, Александр Константинович Методика Преподавания Дисциплины "Реновация Технологических Машин И Ремонтного Оборудования В Апк" / Ольховацкий Александр Константинович. - Москва: Высшая школа, 2012. - 8 с.
13. Ольховацкий, Александр Константинович Методические Указания К Выполнению Контрольной Работы И Проведению Практических Занятий По Дисциплине "Реновация Ремонтно-Технологического Оборудования" / Ольховацкий Александр Константинович. - Москва: Огни, 2012. - 15 с.
14. Ольховацкий, Александр Константинович Некоторые Вопросы Реновации Машин, Ремонтно-Технологического Оборудования И Деталей / Ольховацкий Александр Константинович. - Москва: Огни, 2012. - 4 с.
15. Ольховацкий, Александр Константинович О Введении И Методике Преподавания Новой Дисциплины На Факультете Тс В Апк "Реновация Ремонтно-Технологического Оборудования" / Ольховацкий Александр Константинович. - Москва: ИЛ, 2012. - 8 с.
16. Смит, Р. Настольная книга художника. Оборудование, материалы, процессы, техники / Р. Смит. - М.: АСТ, 2013. - 384 с.
17. Спиридонов, А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов / А.А. Спиридонов. - М.: [не указано], 2010. - 264 с.
18. Федькина М. Оборудование предприятий хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства. Учебное пособие, 2010.
19. Технология пищевых производств / А. П. Нечаев, И. С. Шуб, О. М. Аношина и др.; под ред. А. П. Нечаева. - М.: Колос С, 2008. - 768
20. Карамзин В.А, Семенов Е.В. Расчет характеристик твердой фазы пищевых суспензий. – М.: Пищевая промышленность, 2009. – 320с.
21. Семенов Е.В. Методы расчетов процессов обработки дисперсных систем в мукомольной и хлебопекарной промышленности. – М.: Машиностроение, 2010. – 321с.
22. Широкий, Г. Т. Материаловедение для монтажников технологического оборудования трубопроводов и металлоконструкций / Г.Т. Широкий, П.И. Юхневский, М.Г. Бортницкая. - М.: Высшэйшая школа, 2012. - 304 с.
23. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. - Москва: РГГУ, 2011. - 160 с.