

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ

«НЕФТ ВА ГАЗ» ФАКУЛЬТЕТИ  
«ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА  
БОШҚАРИШ» КАФЕДРАСИ

**Воҳидов Дурбек Воҳид ўғли**

« Нон ишлаб чиқариш корхоналарида узлуксиз хамир тайёрлаш жараёнини  
автоматлаштириш тизимини ҳисоби » мавзули

5311000 - «Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва  
бошқариш (тармоқлар бўйича)»

йўналиши бўйича бакалавр даражасини олиш учун

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

Кафедра мудири

Хусанов С.Н.

Раҳбар

доц. Абдуллаев М.М.

Қарши – 2016 й.

## МУНДАРИЖА

### КИРИШ

#### 1-БОБ. ХАМИР ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИ ТАХЛИЛИ ВА УНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАНЛИК ДАРАЖАСИ.

1.1. Хамир тайёрлаш технологик жараёни ва унда ишлатиладиган жихозлар тахлили.

1.2. Хамир тайёрлаш технологик жараёнининг асосий бошқарилаётган параметрлари.

1.3. Хамир тайёрлаш технологик схемасининг баёни.

1.4. Озиқ-овқат маҳсулотларини аралаштириш объектини автоматлаштириш

#### 2-БОБ. ЭЛЕМЕНТЛАР БАЗАСИНИ ТАНЛАШ ВА ХАМИР ТАЙЁРЛАШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТИК БОШҚАРИШ ҚУРИЛМАСИНИ ЯРАТИШ.

2.1 Хамир тайёрлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмаси учун элементлар базасини танлаш.

2.2. Автоматик бошқариш қурилмаси учун микроконтроллер турини танлаш.

2.3. Хамир тайёрлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмасининг структура схемаси.

2.4. Хамир тайёрлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмасининг принципиал схемаси.

2.5. Узлуксиз хамир тайёрлаш жараёни учун бункер ҳажмини ҳисоблаш.

### ХФХ

### ИҚТИСОДИЙ БЎЛИМ

### ХУЛОСАЛАР

### АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

## КИРИШ

Президентимиз И.А.Каримов замонавий техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга кенг тадбиқ этиш масалаларини назарда тутиб «Замонавий фан ва техника тараққиёти ютуқларини эгаллаш, ишлаб чиқаришнинг фан ютуқлари ва меҳнат кўп сарфланадиган тармоқларини жадал ривожлантиришга кескин бурилиш структуравий қайта қуришнинг таркибий қисми бўлиб қолиши керак» деб таъкидлаган [1].

Хар бир технологии жараён (технологик жараён параметрлари деб аталувчи) ўзгарувчан физикавий ва кимёвий катталиклар (босим, сарф, температура, намлик, концентрация ва х. к. ) билан характерланади. Технологик жараённинг туғри ўтишини таъминлаши учун муайян жараёни характерловчи параметрларни берилган қийматда ушлаб туриш лозим.

Техник жараёнларда одамнинг иштирок этишига кура автоматлаштиришни қуйидагиларга ажратиш мумкин: автоматик назорат, автоматик ростлаш ва автоматик бошқариш.

Бошқарув тизими асосан қуйидаги элементлардан иборат бўлади, қурилма, ўлчовчи қурилма, ростлагич ва ижрочи қурилма. Бошқариш тизимининг асосий вазифаси, маҳсулот тан нархини камайтириш, сифатини ва чиқиш миқдорини кўпайтириш. Бунинг учун технологик жараён кўрсаткичларини керакли қийматда (технологик регламент асосида) бошқаришдир.

Технологик жараёнларни автоматик бошқаришнинг вазифаси ростлагич ёрдамида ростланувчи объектдаги керак бўлган технологик шароитни автоматик равишда сақлаш, агар бу шароит бузилса, уни қайта тиклашдан иборатдир. Шундай қилиб, саноатнинг энг муҳим талабларидан бири — технологик жараённинг турғунлашган (оптимал) режимини сақлашдан иборат.

Ишлаб чиқариладиган нон маҳсулотларининг сифатини кўп жихатдан энг асосий ва узоқ давом этадиган хамир тайёрлаш технологик жараёни белгилайди. Хом ашёни ва ярим тайёр маҳсулотларни дозировка қилиш, уларни аралаштириш ва бижғитиш каби асосий жараёнларнинг бажарилиш сифати хамирнинг технологик хусусиятларига тасир қилувчи асосий факторлар ҳисобланади.

Бу жараёни автоматлаштириш натижасида ишчи-ҳодимлар томонидан йўл қўйилиши мумкин бўлган хатоларни олдини олишни таъминлаш маҳсулот сифатини яхшиланишига олиб келишини ҳисобга олган ҳолда битирув малака ишининг долзарб мавзуга бағишланганлигини таъкидлаш мумкин.

# 1-БОБ. ХАМИР ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИ ТАХЛИЛИ ВА УНИНГ АВТОМАТЛАШТИРИЛГАНЛИК ДАРАЖАСИ

## 1.1. Хамир тайёрлаш технологик жараёни ва унда ишлатиладиган жихозлкар тахлили

Хамир тайёрлаш нон ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг асосий босқичларидан бири ҳисобланади. Опарани қориш жараёни хамир қориш машиналарида амалга оширилади.

Опарани қоришнинг асосий мақсади, бутун хажм бўйича ун, сув ва хамиртурушдан бир жинсли аралашма олишдан иборат. Бу аралашма ун қумалоқларининг бўлмаслиги, опара қориш жараёнининг ниҳоясига етганини билдиради.

Хамир қориш ва унда бўладиган ўзгаришлар буғдой нонини тайёрлаш технологик жараёнига ва унинг сифатига катта таъсир қилади. Ун, сув, туз ва хамиртуруш (бир қатор маҳсулот навлари учун шакар, ёғ ва бошқа қўшимча хом ашёлар) дан қориш натижасида, бутун хажми бўйича бир жинсли хамир ҳосил бўлади.

Даврий ва узлуксиз хамир қориш.

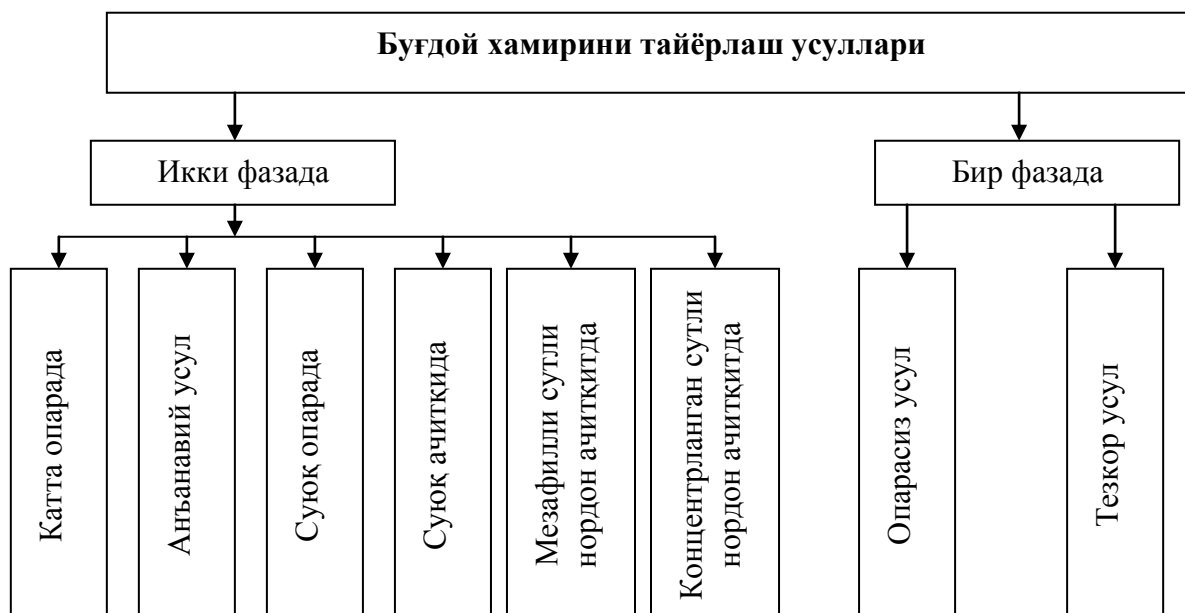
Кичик ва ўрта қувватли корхоналарда хамирни тайёрлаш даврий усулда судраловчи дежаларга эга бўлган хамир қориш машиналарида амалга оширилади.

Ўрта ва кичик қувватли корхоналарда хамир тайёрлаш учун турли ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган даврий ва узлуксиз ишловчи бункерли агрегатлардан фойдаланилади.

Хамир тайёрлашнинг анъанавий ва янги усуллари мавжуд. Анъанавий технология ярим тайёр маҳсулотларни узоқ муддат, 4,5-7 соат бижғитишни назарда тутди, янги технология учун хамир тайёрлаш вақтининг қисқалиги ҳосдир.

Буғдой унидан хамир тайёрлаш усуллари.

Буғдой хамирини тайёрлашнинг замонавий усуллари тавсифи.



Хамир тайёрлашнинг замонавий усуллари қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: маҳсулотнинг сифатли бўлишини таъминлаши, технологик ихчамликка эга бўлиши, жараёни комплекс механизациялаштиришга имконият яратилиши: жиҳозларнинг, ишлаб чиқариш майдонининг, ишчилар сонини камайтириш ҳисобига иқтисодий самарадорликни ошириши.



*Расм 1. Даврий равишда ишловчи, иккита тезликга эга универсал хамир қориш машинаси*

Буғдой унидан нон ва нон маҳсулотлари тайёрлаш учун даврий равишда ишловчи, иккита тезликга эга универсал хамир қориш машинаси алмашиладиган дежаладан фойдаланишга асосланган (расмлар 1 ва 2).



*Расм 2. Г4-МТМ-330-01 – даврий хамир қориш машинаси*

Буғдой хамири бир фазали ва икки фазали усулда тайёрланади.

Хамир тайёрлашнинг бир фазали-опарасиз усули. Опарасиз усулда хамир тайёрлаш бир фазали усулга киради. У шундан иборатки, бунда хамир рецептурасида кўрсатилган барча хом ашёлар ва сувни бирданига қўшиб, бижғитилган ярим тайёр маҳсулотларни қўшмасдан тайёрланади.

Анъанавий опарасиз усулда хамир хамиртурушнинг катта миқдори сарфлаш билан (ун массасига нисбатан 1,5-2,5 %) тайёрланади. Хамиртурушнинг катта миқдори сарфланиши хамирда уларнинг ҳаёт фаолияти учун ноқулай шароитлар (муҳитнинг қуюқлиги, тузнинг бўлиши) мавжудлиги билан боғлиқ.

Хамир тайёрлашнинг икки фазали-опарали усули. Хамир тайёрлаш икки фазадан иборат бўлади: опара тайёрлаш; бижғиган опарада хамир қориб , уни тайёр бўлгунча бижғитиш. Опаранинг тайёрланиш технологияси ун нави ва унинг нонвойлик хоссалари, маҳсулот рецептураси ва бошқаларга боғлиқ.

Бугдой хаамири тайёрлашда опаранинг намлиги 47-50%ни, бўлка маҳсулотлари тайёрлашда 44-46% ни ташкил қилиб, бу маҳсулотларининг хаамирини намликлари турлича бўлганлигидан келиб чиқади. Кучсиз ун ишлатилганда, клейковина дезагрегатланишининг олдини олиш мақсадида опара намлиги пасайтирилади. Агар уннинг клейковинаси қисқа узулувчан бўлса, опаранинг намлиги 2-3%га оширилади. Опара тайёрлашда прессланган ачитқининг миқдори 0,5-4% ни ташкил қилади. Ачитқи дозасининг миқдори ширмой хаамирининг опарасида юқори (2-4%) бўлади, нон хаамири учун опарага 0,5-0,7% миқдорда ачитқи солинади.

Комплекс механизациялашган “WINKRLER-COMET” линияси печи

Линия электроэнергияда ишлайди. Линияда оғир қўл меҳнатини деярли талаб қилмайди. Ишчилар сони кам талаб этилади, чунки линия тўлиқ механизациялашган. Бу линияда барча турдаги нон ва нон-булка маҳсулотларини ишлаб чиқариш мумкин. Талаб ва эҳтиёжга қараб бу линияда мазкур маҳсулот бир суткада 4 тоннагача маҳсулот ишлаб чиқариш мумкин.

Бу нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш линияси қуйидаги технологик жиҳозлар билан таъминланган:

- ун бункери ХБУ-26;
- ун эловчи “Рapid - Супер” русумли машинаси;
- автомат тарози МД-100;
- хамир қорувчи машина “WINKLER”SK 80 А
- дежа кўтаргич HE-52
- хамир бўлувчи машина ПОНИ СР
- зувалаларга ажратувчи машина автомат “РЕГЕНТ”
- шакл берувчи машина “SOLO 310 А”
- тиндириш камераси “АЭРОМАТ”
- печ “WINKRLER -COMET”

Хом ашёларни ишлаб чиқаришга эритма ҳолатида узатиш учун қуйидаги ускуна ва сифимлар танланган:

- хамиртуруш суспензияси учун ХЕ-47
- туз эритмаси учун РЗ-ХЧД-5,5
- шакар эритмаси учун РЗ-ХТС
- маргарин учун РЗ-ХТЖ

## **1.2. Хамир тайёрлаш технологик жараёнининг асосий бошқарилаётган параметрлари.**

Хамир тайёрлаш технологик жараёнининг созланадиган параметрларига қуйидагилар киради:

- хамир қориш машинасининг чиқишидаги махсулотнинг намлигини таъминлаш;
- ун сарфининг ўзгариши;
- жараённинг барча аппаратларидаги температура ўзгаришини кузатиш;
- тарози дозаторининг бункеридаги ун сатхи ва бошқалар.

Ушбу жараёндаги асосий созланадиган параметр хамир қориш машинасидаги махсулотнинг керакли намлигини таъминлаш ҳисобланади. Намлик ўта юқори частотали влагомер ёрдамида аниқланади. Дозатордан аппаратга узатиладиган опаранинг қўшимчалар билан биргаликдаги сарфини ўзгартириш орқали бу параметр созланади.

Хамир қориш машинасининг унумдорлиги унинг киришидаги ун сарфини таъминловчи ижрочи механизм - электр юритмани бошқариш орқали амалага оширилади. Номинал сарф соатига 800 кг ни ташкил этиши лозим.

Опара ва хамирнинг температурасини созлаш аралаштирилаётган ун температурасини ҳисобга олган ҳолда қўшилаётган сув температурасини созлаш учун жараённинг барча аппаратларидаги температурани кузатиш етарли.

Барча двигателларни масофадан бошқаришни таъминлаш ҳамда тарози дозатори бункеридаги сатхниназорат қилиш зарур.

Шундай қилиб созлаш масаласи хамир қориш аппаратидаги махсулот температурасини ва намлигини таъминлаш билан боғлиқ.

Халақитларнинг асосий манбаи хамир қориш аппаратидаги махсулот температурасини ва намлигини ўзгариши ҳисобланади. 1-жадвалда аппарат воситалари, созлаш параметрлари ва бошқариш системасининг функциялари орасидаги боғлиқликлар келтирилган.

1-жадвал. Жараённинг асосий регламент чегаралари.

| Аппарат                 | Параметр        |                    |                     | Автоматлаш-тириш<br>тизими функцияси    |
|-------------------------|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------------|
|                         | Номи ва ўлчами  | Номиналь<br>қиймат | Чегаравий<br>қиймат |                                         |
| Уннинг вазн<br>дозатори | Вазн, кг        | 0,7                | 0,1-1               | Кўрсаткич,<br>сигнализация              |
|                         | Температура, °C | 25                 | 23-27               | Кўрсаткич,<br>сигнализация              |
|                         | Сатх, м         | 2                  | 2,1                 | Кўрсаткич,<br>сигнализация              |
| Дозировка<br>станцияси  | Температура, °C | 29                 | 34                  | Кўрсаткич,<br>сигнализация              |
|                         | Сарф, м3/с      | 0,9                | 1                   | Кўрсаткич,<br>сигнализация              |
| Хамир қориш<br>машинаси | Намлик, %       | 28                 | 25-40               | Кўрсаткич,<br>сигнализация,<br>бошқариш |
|                         | Сарф, кг/ч      | 800                | 840                 | Кўрсаткич,<br>сигнализация,<br>бошқариш |
|                         | Температура, °C | 36                 | 33-38               | Кўрсаткич,<br>сигнализация              |

### 1.3. Хамир тайёрлаш технологик схемасининг баёни.

Нон махсулотлари ишлаб чиқариш учун ун корхона махсус ун ташувчи машиналарда келтирилади ва ун қувурлари орқали ХБУ-26 бункерларига сиқилган ҳаво ёрдамида туширилади. Хамир тайёрлашни бошлаш учун унни ишлаб чиқариш бункерига узатилади. Автомат тарозида (3) ўлчаниб, ун эловчи машина “Рapid- Супер” да эланади.

Рецептура бўйича келтирилган бошқа хом ашёлар хом ашё омборида сақланиди. Прессланган хамиртуруш суспензияси ХЕ-47 сиғимида тайёрланиб, насос орқали сарф бакига чиқарилади ва у ердан ишлаб чиқаришга узатилади.

Ош тузи эритмаси РЗ-ХЧД-5,5 ускунасида 26% ли концентрация ҳолатида тайёрланади, насос орқали сарф бакига чиқарилади ва у ердан ишлаб чиқаришга узатилади.

Шакар эритмаси 60% ли концентрация ҳолатига РЗ-ХТС ускунасида келтирилади, насос орқали сарф бакига узатилади ва шу сарф бакидан ишлаб чиқаришга узатилади.

Маргарин РЗ-ХТЖ ускунасида эритилиб, насос орқали сарф бакига узатилади ва сарф бакидан ишлаб чиқаришга узатилади.

Хамирни опарасиз усулида тайёрлаш. Хамир “WINKLER”SK 80 А русумли хамир қорувчи машинани дежаларида қорилади. Дежалар ҳажми 140 л. ни ташкил этади. Хамир қориш вақти 30 минутдан иборат. Хамирнинг бижғиш давоми 180-240 минутни ташкил этади. Хамир климатик камерада бижғийди. Тайёр бўлган хамир НЕ-52 русумли дежа кўтаргич ёрдамида гидравлик хамир бўлувчи машинасига узатилади. Хамир бўлувчи машина ПОНИ СРда бўлинган хамир зувалаларга аниқ оғирлик бериш учун бўлакланган хамир зувалаловчи машина автомат “РЕГЕНТ”га узатилади ва хамирга шакл берувчи машина “SOLO 310 А” шакл берилади. Шакл берилган махсулотларни колипларга тушиб, вагонеткаларга жойлаштирилади ва тиндириш камераси “АЭРОМАТ” га қўйилади. Тиндириш шкафида 40-60 минут 45°C да туради. Тинган хамир бўлакларини “WINKLER - COMET” печига қўйилади ва 200-220°C ҳароратда пиширилади.

Суюқ опарада хамир тайёрлаш жихозлари.

Деярли барча нон заводларида суюқ опара ХМЗ 300 русумидаги порцияли машиналарда тайёрланади ва у ердан бижғитиш учун чаналарга узатилади. Бижғитилган опара черпакли дозаторга узатилади.

Айрим нон заводларида опаранинг порцияли аралашмаси бу ярим-фабрикатни узлуксиз потокли бижғитиш билан биргаликда қўлланилади. Узлуксиз ишловчи машинада хамиртуришли хамир суюқ опара билан аралаштирилади, сўнгра 20-30 дақиқа давомида хамирни бўлакловчи машина тепасида жойлашган стационар идишда бижғитилади. (3-расм).

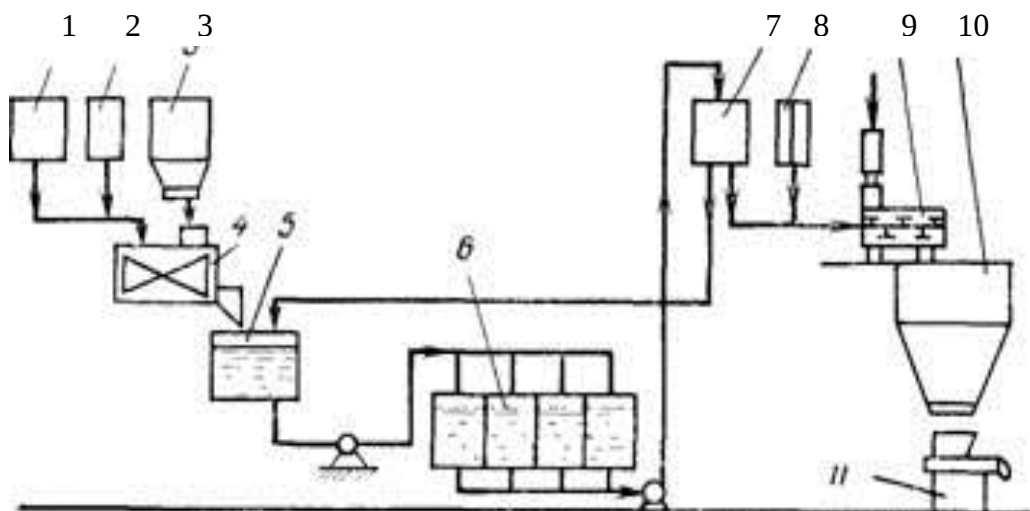


Рис. 3. Суюқ хамиртуришда хамир қориш агрегати.

1, 2 — суюқ ингредиентлар дозаторлари; 3 — авто ун ўлчовчи; 4 — суюқ опара учун смеситель; 5 — қабул қилувчи чан; 6 — суюқ опарани бижғитиш учун идиш; 7 — суюқ опарани тўпловчи идиш; 8 — суюқ ингредиентлар штори; 9 — хамир қориш машинаси; 10 — хамирни бижғитиш бункери; 11 — хамирни бўлакловчи.

Хамиртуришли хамир суюқ опарада қуйидагиларга боғлиқ равишда турли усулларда тайёрланади:

Хамиртуриш тури (суюқ, фаоллаштирилган, прессланган ва суюқ хамиртуриш аралашмаси);

Опаранинг температураси (65—74 %);

Опарага қўшилган ош тузининг миқдори.

Бундай технологиялар учун ХТУД хамир қориш жихози ишлатилади (Рис.3).

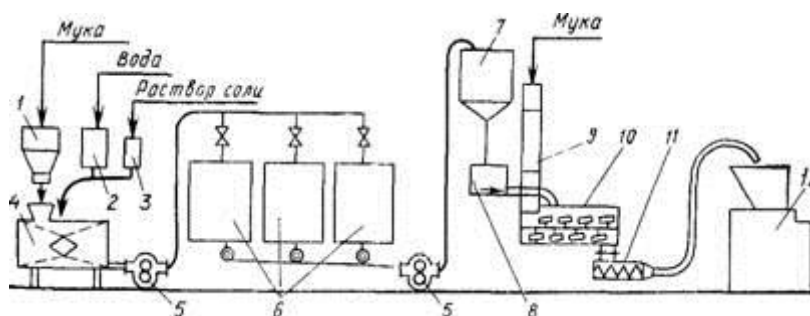
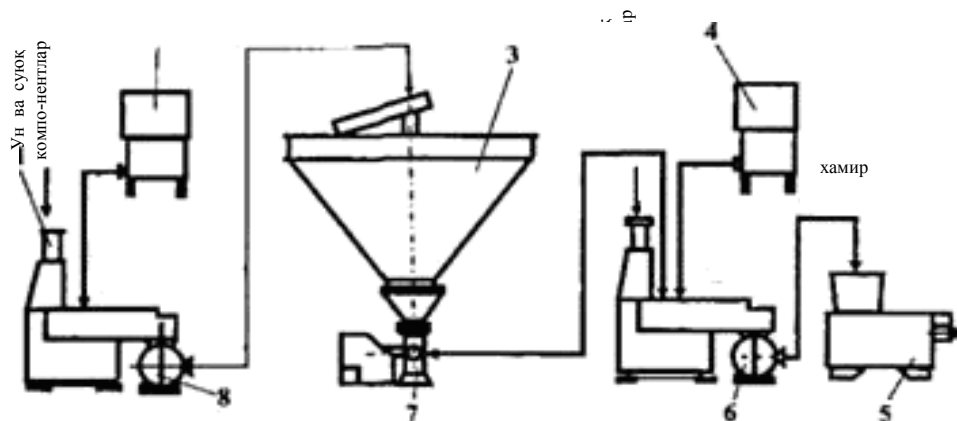


Рис. 4. ХТУД - суюқ хамиртуришда хамир қориш агрегати.

1- автомукомер; 2 и 3 — дозаторы воды и раствора соли; 4 — опаромешалка; 5 — насосы; 6 — чаны для брожения опары; 7 — промежуточная емкость; 8 — дозатор опары; 9 — дозатор муки; 10 — тестомесильная машина; 11 — шпек; 12 — тестоделитель

Узлуксиз равишда хамир тайёрлаш И8-ХТА-6, И8-ХТА-12 агрегатлари бункерларида амалга оширилади (расм 5).



Расм 5. Узлуксиз хамир қориш аппаратининг иш схемаси

1 — И8-ХТА-12/1 — хамир қориш машинаси; 2, 4 — дозировка станцияси Ш2-ХДМ; 3 — опарани бижғитиш бункери И8-ХТА-12/2; 5 — хамирни бўлаклакловчи машина; 6 — босим остида хамирни узтувчи қурилма И8-ХТА-12/5; 7 — опра дозатори И8-ХТА-12/4; 8 — босим остида опарани узтувчи қурилма И8-ХТА-12/3.

41—45% намликга эга опарани хамир қориш машинасида хамир қориш учун ажратилган уннинг 60—70%, сув ва хамиртуриш суспензияси билан 8-10 мин давомида аралаштирилади. Опаранинг бошланғич температураси — 23-27°C. Бижғитиш учун опра И8-ХТА-12/3 босим остида хайдовчи қурилма ёрдамида олти секцияли бункернинг бирор секциясига бурилувчи лоток ёрдамида юқоридан узатилади. Охирги секцияни тўлдириш бошланганда биринчи секция бўшитилади.

Агрегат иккита хамир қориш машинасидан (биттаси опарани тайёрлаш учун, иккинчиси эса хамир қориш учун ишлатилади), суюқ ва сочилувчи компененталар учун дозаторлардан, опарани бижғитиш учун олти секцияли бункердан ва хамирни бижғитиш идишидан ташкил топган.

Узлуксиз ишловчи хамир қориш тизими.

VMI компанияси томонидан яратилган Verimix аппарати 1 соатда бир неча тонна махсулот — хамир тайёрлайди (6-расм). Ўз синфида дунё бўйича етакчиликни эгаллаган ушбу система жараённинг барча босқичларини аъло даражада билишга ва технологиянинг ишончилигига асосланган.



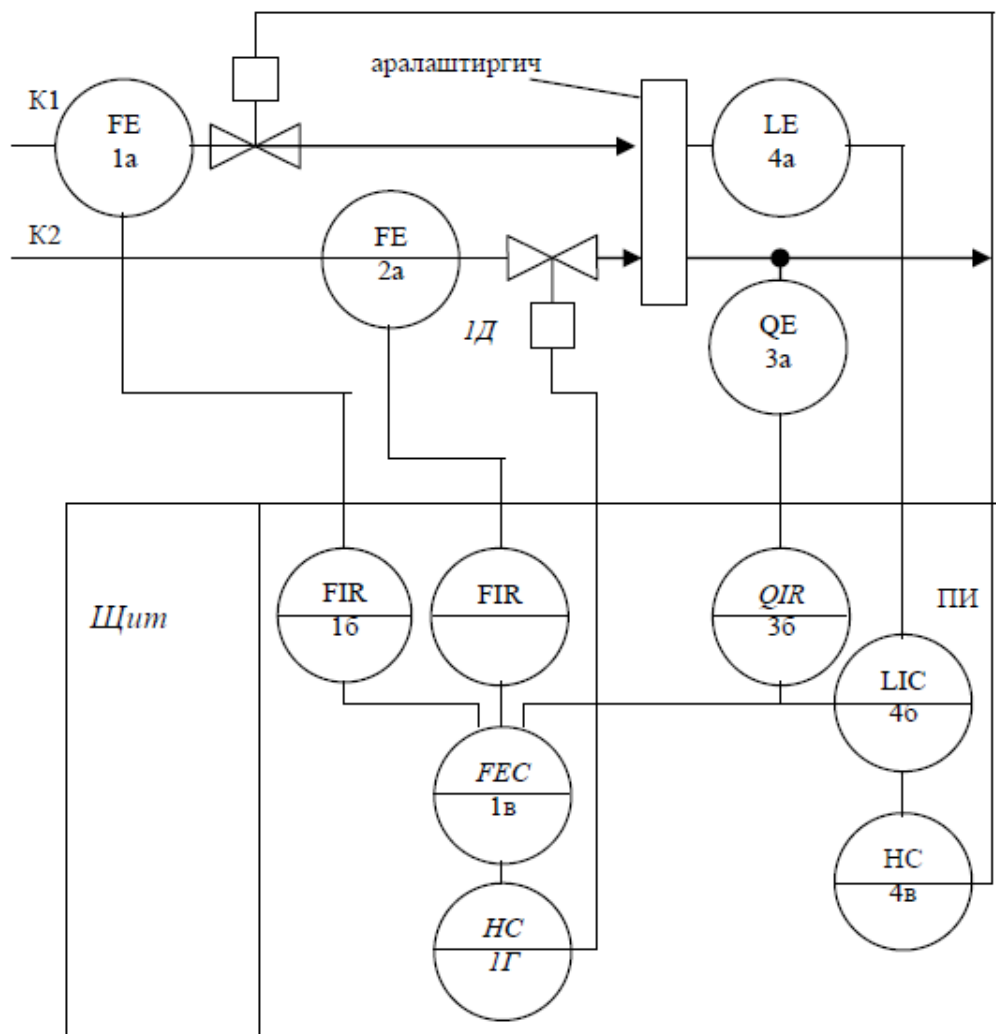
*Расм 6. Verimix – узлуксиз хамир қориш тизими.*

Verimix хамир қориш системаси аралашма хосил қилишнинг илғор технологиясига асосланган ва махсулотнинг юқори сифатини кафолатлайди. Узлуксиз ишловчи дозалаш қурилмаси билан жихозланган, ингредиентларни олдиндан аралаштириш қурилмасига эга бу система ишлаб чиқариладиган хамир консистенцияси ва сифатини таъминлайди. Рецептларни шакллантириш, ингредиентларни дозалаш тартиби, ишлаб чиқаришнинг асосий параметрларини режалаш ва кузатиш, хом ашё махсулотлари сифатини мониторинги – буларнинг барчаси бошқариш панелидаги сенсорли экран ёрдамида амалга оширилади.

Узлуксиз хамир тайёрлаш жараёнини автоматлаштириш схемаси ун ва опара температурасини назорат қилиш, ун сатхи сигнализацияси, қориш машинасидаги хамир намлигини назорат қилиш ва созлаш қисмларини назарда тутди.

#### **1.4. Озик-овқат махсулотларини аралаштириш объектини автоматлаштириш**

Озик-овқат махсулотлари ишлаб чиқаришда икки ва ундан куп материалларни аралаштириш талаб этилади. Аралаштириш жараёнида суюк ва сочилувчи материаллар катнашади. Аралаштиргичлар бир хил аралашган махсулот тайёрлаш ва аралаштириш жараёнини тезлатиш мосламалари билан жихозланган.



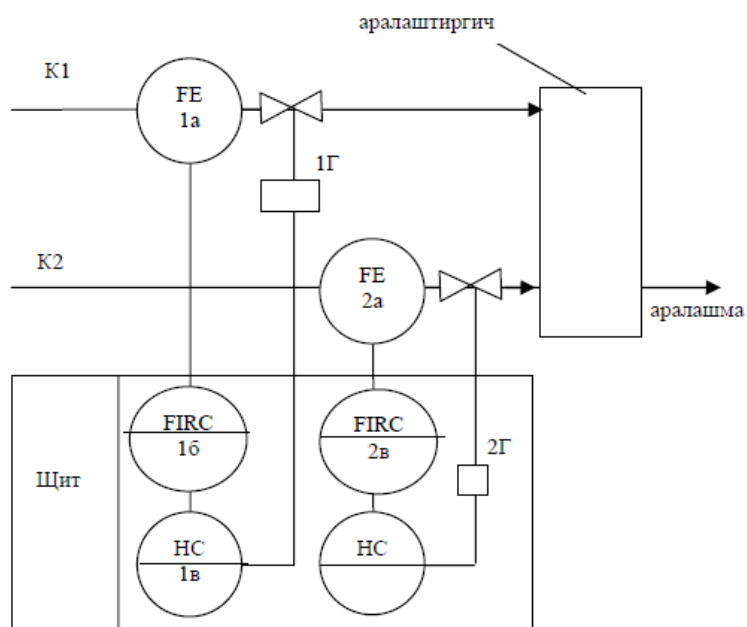
7- расм. Аралашма сифати хакида информация берувчи АС.

Технологик жараёни ташкил этишга боғлиқ ҳолда аралаштиргичлар маълум вақт ёки тухтовсиз ишлашга мулжалланган бўлади. Аралаштириш жараёнини автоматик ростлашдан мақсад сифатли аралашма тайёрлашдир. Аралашма сифати бирор қурилма билан назорат қилиб турилади. Масалан, хроматограф, спектрометр, масспектрометр. 7-расмда аралаштириш жараёнини автоматлаштириш схемаси келтирилган.

Аралаштиришга келаётган маҳсулотлар миқдори ва сифати қуйидагича назорат қилинади ва бошқарилади. Компонентлар K1 ва K2 сарфи (белгиланган аралашма учун) 1a ва 2a сарф улчагичлар ёрдамида аниқланади. Улчов натижалари 1б ва 2в курсатувчи ва ўзи ёзувчи приборлар ёрдамида қайд қилиб борилади. Сунгра (1в) сарф нисбатини ростловчи ростлагич орқали ва (1г) масофадан бошқариш пулти орқали ростловчи клапанга (1д) таъсир этади. Ростловчи клапан иккинчи компонент K2 сарфини K1 сарфига боғлиқ ҳолда узгартиради. K1 компонент сарфи аралаштиргичдаги маҳсулотни сатҳига боғлиқ ҳолда ростланади. Маҳсулот сатҳи (4a) поклавокли датчик ва (4б) ростлагич, (4г) ростловчи клапан ёрдамида бошқарилади. Аралашма сифати (3a) датчик билан улчанади, у сигнал иккиламчи курсатувчи, ўзи ёзувчи прибор (3б) орқали нисбат ростловчи (1в) га узатилади. Бу сигналга

асосан аралашма сифати K1 ва K2 компонентлар сарфи нисбатини киймати буйича коррективка қилинади.

Ушбу автоматлаштириш схемасини ишлаши мураккаб бўлиб ишлаб чиқаришга тадбик этиш қийин. 8-расмда компонентлар сарфини автоном ростловчи аралаштириш объектини автоматлаштириш схемаси кўрсатилган. Бу схемани ишлаш принципи 1-расмдаги схемани ишлаши қабидир.



8-расм. Компонентлар сарфини автоном ҳолда ростловчи АС.

## 2-БОБ. ЭЛЕМЕНТЛАР БАЗАСИНИ ТАНЛАШ ВА ХАМИР ТАЁРЛАШ ЖАРАЁНИНИ АВТОМАТИК БОШҚАРИШ ҚУРИЛМАСИНИ ЛОЙИХАЛАШ.

### 2.1. Хамир таёрлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмасини лойихалаш учун элементлар базасини танлаш.

Бошқариш мақсадига эришиш (махсулот сифатини доимий даражада таъминлаш) учун бир қатор параметрларни созлаш лозим. Мен хамир тайёрлаш жараёнини автоматлаштириш учун Siemens фирмасининг қуйи автоматикасидан фойдаланишга қарор қилдим.

Тарози дозаторидаги уннинг температурасини ва хамир қориш машинасидаги махсулот температурасини назорат қилиш учун қаршилиқ асосидаги термометр - «Sitrans T» сериясидаги қуйи босим приборидан фойдаланиш таклиф этилади (расм 2.1).



*Расм 2.1. SITRANS T – температурани ўлчаш прибори.*

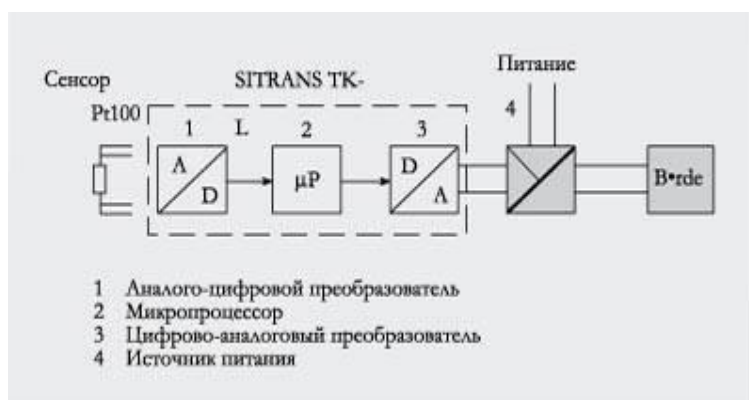
Температурани назорат қилувчи термоқаршилиқлар авваламбор стерил шароитларда озиқ-овқат ва фармацевтика саноатларида ишлатилади.

Бураб ўрнатиладиган қуйи босим қаршилиқ термометрлари 50...+400°C температура диапазонларига мўлжалланган ва температурани электр сигналига айлантирувчи схема билан биргаликда етказилади. Бу датчикда ўлчовчи қисм керамик қоплама ичига жойлаштирилган.

Pt100 – битта ўлчовчи резисторга эга қаршилик термометрини танлаш тавсия этилади. Бу ҳолда у учта симли схема асосида уланади.

Бу ишлаб чиқаришда ёнғин ва портлаш хавфсизлигига ўта қаттиқ талаблар қўйилмайди, шунинг учун қаршилик термометри ўрнатиладиган ўлчагич портлашдан химояловчи қалпоқчасиз ва монтаж узунлиги 360мм кўринишга эга бўлади.

Қаршилик термометридан олинadиган сигнални 4...20 мА катталикидаги унификацияланган сигналга ўзгартириш айлантириш учун «SITRANS TK-L» (Расм 2.3) ўлчагичдан фойдаланамиз. Унинг таннархи гальваник ажратгич ва сенсорни универсал уловчи қурилмасисиз анча арзон қийматга эга.



а)

в)

*Расм 2.3. SITRANS TK-L - температури ўлчаш ва рақимли катталиқга айлантириш прибори - а) ва унинг ишлаш принципи - в).*

Pt100 дан келувчи ўлчанган сигнал кириш каскадида кучайтиралади. Киришдаги сигналга пропорционал бўлган аналог сигнал аналог рақамли ўзгартиргичда рақамли кодга айлантирилади. Микропроцессорда у сенсорнинг характеристикасини ҳисобга олган ҳолда қайта ишланади.

Сўнгра ҳосил қилинган код рақам – аналог ўзгартиргичда 4 дан 20мА гача доимий токга айлантирилади. Ток манбаи иккиш сигнали контурида жойлашган.

Опарани қўшимчалар билан биргаликда узатувчи трубада температури ўлчаш учун «SITRANS T» - труба ва резервуарларга ўрнатилиш учун мўлжалланган қаршилик термометридан фойдаланамиз.

Бу термометр гигиеник талабларга жавоб берадиган температура ўлчагичи бўлиб, жараёнга уланиш учун кенг тарқалган усулдан фойдаланишга мўлжалланган. У сигналларни ўзгартиргич билан таъминланган ҳолда келтирилиши мумкин ва ток манбаи олдинги датчикники каби уланадиган вариантга эга.

Тарози дозатори бункеридаги ун сатҳини узлуксиз назорат қилиш учун «The Probe» - ультратовушли компакт сатх ўлчагичдан фойдаланамиз. У очик ва ёпиқ турдаги резервуарлардаги маҳсулот сатҳини узлуксиз ўлчаш учун хизмат қилади (расм 2.4).



*Расм 2.4. Siemens The Probe 7ML1201 - ультратовушли сатх датчиги.*

Siemens фирмасининг The Probe 7ML1201 – ультратовушли сатх датчиклари суюқлик ва сочилувчи махсулотлар сақланувчи бункерларда сатхни назорат қилиш ва тўлиқликни текшириш учун кенг қўлланилади. Ультратовушли сатх ўлчагичларнинг ишлаш принципи ўлчанадиган махсулот юзасидан қайтувчи ультратовуш сигналларига асосланган.

ETFE ёки PVDF га асосланган сенсор қўлланилганлиги сабабли бу прибор турли сохаларда ишлатилиши мумкин. У ўрнатиш шароитининг оддийлиги ва озик-овқат ҳамда фармацевтика саноатидаги махсулотлар билан ишлаганда тез демонтаж қилинади ва тозалаб жойига ўрнатилади.

Авзалликлари:

- монтаж қилиш, программалаш ва хизмат кўрсатишнинг соддалиги;
- аниқлик ва ишончлилик;
- PVDF ёки ETFE га асосланган сенсорга эгалик;
- гигиеник талабларга жавоб бериши;
- сигналларни Sonic Intelligence® - патентланган программа асосида қайта ишланиши;
- ўрнатилган термо-компенсация.

Ўлчаш чегараси 0,25 дан 5 м гача. Чиқиш сигнали – 4...20 мА бўлгани сабабли унификацияловчи ўзгартиргичга эҳтиёж йўқ. Буюртма рақами – 7ML1201 - 1AE00.

Сарфни назорат қилиш учун MAGFLO оиласига мансуб, электр ўтказувчанликка эга махсулотлар учун мўлжалланган магнито-индуктив расходомердан фойдаланамиз (Расм 2.5).



*Расм 2.5. MAGFLO оиласига*

*мансуб сарф датчиги.*

Диаметри: DN 6 ... 100; компакт конструкция; датчикнинг коррозияга чидамли корпуси; макс. температура 200°C гача.

Асосий авзаллиги ўлчанган заррачаларга, газ пуфакларига ва трубади узатгичдаги махсулотнинг нотекислигига электромагнит усулда таъсирланиш бўлиб, шу билан бирга махсулотнинг физикавий ва кимёвий хусусиятларига тасир этмайди.

Ягона талаб минимал даражада бўлса ҳам электр ўтказувчанликнинг мавжудлиги.

Температура, босим, ёпишқоқлик ва зичлик махсулот сарфини ўлчаш жараёнига таъсир этмайди.

Магнито-индуктив расходомерларни қўлланиши бўйича асосий сохалар:

- тоза ва оқама сувлар;
- кимё ва фармацевтика саноати;
- озиқ-овқат ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқариш саноати;
- тоғ иши, цемент ва фойдали қазилмалар;
- целлюлоза ва қоғоз;
- пўлат қуйиш саноати;
- энергетика ва совутиш тизимлари.

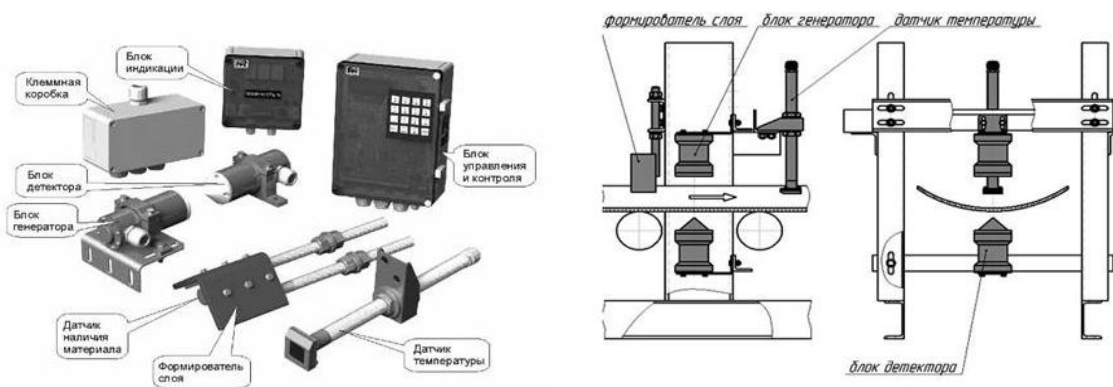
Озиқ-овқат ва пиво ва алкогольсиз ичимликлар ишлаб чиқаришда қўлланишга махсус мўлжалланган MAGFLO MAG 1100 Food магнит-индуктив ўлчовчи датчикларни хамир қориш машинаси чиқишидаги хамир сарфи ва труба орқали узатиладиган опара ва қўшимчалар сарфини ўлчашга қўллаш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблайман.

Бу датчикларнинг уникал хусусияти озиқ-овқат махсулотларига мўлжалланган конструктив ижросида.

Сарфни ўлчаш Фарадейнинг электромагнит индукция қонунига асосланган бўлиб, ўлчовчи датчик оқим тезлигини электр қучланишга айлантириш орқали сарфни назорат қилиш имкониятини беради.

Бу сарф ўлчагич 10 мм дан 100 мм гача диаметрли трубаларга уланиши мумкин. Хамир қориш машинаси чиқишидаги хамир сарфини ўлчаш учун 80мм, опара ва қўшимчаларни ўлчаш учун 25мм диаметрларга мўлжалланган расходомерлардан фойдаланамиз.

Хамир намлигини ўлчаш учун MICRORADAR – 113С оқим намлигини ўлчовчи микротўлқинли нам ўлчагичдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади (расм 2.6).



Расм 2.6. MICRORADAR - 113K – микротўлқинли намлик датчиги.

Бу датчик селикат туридаги массалар, шакиллантирувчи аралашмалар, лойсимон парашоклар ва бошқа кўп турдаги махсулотлар намлигини ўлчашга мўлжалланган. MICRORADAR – 113C датчиги юқори температурали мухитга эга бункерларда, ёпишқоқликка эга ва агрессив материаллар билан ишлаш учун яроқли ҳисобланади.

Оқим намлигини ўлчоқчи бу датчик турли аралашмалар, суюқликлар, сочилувчи ва пластик махсулотлар намлиги ва зичлигини узликсиз равишда бункерларда, аралаштиргичларда, трубаларда ва шнекларда, абразив ва агрессив мухитда ўлчай имкониятига эга. MICRORADAR – 113C датчиги емирилиш ва занглашга чидамли материаллардан яратилган бўлиб, компьютерга уланиш шинасигаэга ва микропроцессор ёрдамида бошқарилиши мумкин. Градуировка (калибровка) қилиш, ўрнатиш ва ишлатишнинг соддалиги қулай ва аниқ интерфейс орқали таъминланади. Ускунанинг ишлаш принципи нам материалларнинг СВЧ сигнал энергиясини ютиш кўрсаткичини ўлчашга ва бу катталиқни рақамли кодга айлантиришга асосланган

Материал температураси ўзгарганда ўлчаш асбоби ўлчаш натижаларини автоматик равишда коррекциялашни таъминлайди, ток бўйича чиқишга эга ва бошқарувчи микроконтроллер билан боғланувчи кетма-кет интерфейс каналига эга.

Вазн дозаторидан ун узлуксиз равишда хамир қориш машинасига узатилади. Бу жараён учун Siemens фирмасининг MILLTRONICS Weighfeeder 600 юқори частотали тарозили дозатор мос келади. (расм 2.7).

У махсулотни юқори аниқликда ўлчаш учун яратилган, бўлиб махсулотни ускуна юзларида тўпланиб қолинишига йўл қўймайди. Конвеер лентаси оригинал таранглаштирувчи қурилмага, тез мантаж қилиш имкониятига ва алмаштириш ва тозалаш учун қулай конструкцияга эга.



*Расм 2.7. Siemens фирмасининг MILLTRONICS Weighfeeder 600 вазн дозатори.*

Siemens фирмасининг MILLTRONICS Weighfeeder 600 вазн дозаторининг асосий хусусиятлари:

- сарф: 0.4 – 9 т/соат;
- лентанинг тезлиги: 0.005 – 0.2 м/сек;
- лентанинг номинал кенглиги: 300мм;
- махсулотни юклаш/бўшатиш узунлиги: 838мм;
- аниқлик даражаси:  $\pm 0.25 \dots 0.5\%$ ;
- вазн ўлчаш элементи: алохида вазн ўлчаш ячейкасига эга бўлган ўлчаш платформаси;
- опциялар: синтетик материалдан тайёрланган махсус сантехник лента, 0,19 кВт қувватга эга асинхрон электродвигател, тўғри боғланишга эга вал ёки фланец орқали мантаж қилинадиган редуктор.

Хамир намлигини созлаш учун опара қўшиладиган линияга узатилиш қисмида хамир қориш машинасига соزلанадиган пневмоклапан ўрнатилади. Пневматик босим бериш учун унга чиқиш сигнали 4-20мА бўлган махсус электропневмоўзгартиргич – ЭП 3211 ўрнатилади.

Барча датчикларни манба кучланиши билан таминлаш учун саноатда қўлланишга мўлжалланган, изиқли ёки фаза кучланилари бўйича турли оғишларга (~120/230 ... 500 В) мос келадиган кенг диапазонли SITOP modular =24 В/10 А манба блоки ўрнатилади.

АТmega16 микроконтроллерининг асосий кўрсаткичлари.

Киритиш/чиқариш каналларининг максимал сони: дискрет каналлар – 32та, аналог каналлар – 8та. Процессор ушбу технологик жараён учун етарли ишчи хажмдаги Flash 8 КБ, EEPROM 512 КБ и SRAM 512КБ хотира қурилмасига эга.

Процессор қуйидаги кўрсаткичлар билан характерланади: юқори тезкорлик; программаларни жойлаштириш учун Flash хотира; малумотларни ва символли жадвалларни

сақлаш учун EEPROM хотира; ривожланган коммуникацион имкониятлар; буфер батареясиз ишлаш имконияти.

Рақамли ва аналог сигналларни киритиш ва чиқариш учун сигналлар модули назарда тутилган. Термопара ва қаршилик термометрларини градиуровка қилиш имконияти эга. Сигналлар модуллари кабелларини маҳкамлаш учун фронтал штекерлар қўлланилади.

Микроконтроллер 4-20мА унификацияланган аналог сигналларни киритиш каналларига ва шу кўрсаткичга эга чиқиш каналларига эга, дискрет сигналларни киритиш учун кучланиш бўйича 2,4-5,0В чиқишлар билан таминланган.

Электр манбаси сифатида PS 307/5А блокдан фойдаланилади.

Ишлаб чиқаришда кучланиш ўзгаришларини ҳисобга олиш мақсадида SIEMENS фирмасининг 12 Ач модул батареясига эга DC-UPS 6 А – манбани узлуксиз таминлаш блокинидан фойдаланиш лозим.

Микроконтроллерни электр манбаси билан таминлаш учун ~120/230В кириш кучланишига эга манба блокдан фойдаланилади.

Оператор командаларини киритиш учун чекланган сонли клавишлардан иборат клавиатура ва етти сегментли индикаторлардан ташкил топган чизикли дисплей қўлланилади.

## **2.2. Автоматик бошқариш қурилмаси учун микроконтроллер турини танлаш.**

Для управления технологическим процессом предлагается применить микропроцессорный контроллер фирмы ATMEL.

Функциональные возможности автоматизированной системы должны обеспечивать удобство обработки информации и высокую надежность.

Исходными данными при выборе контроллера является информационная нагрузка на канал. Общая информационная нагрузка представлена в табл. 2.

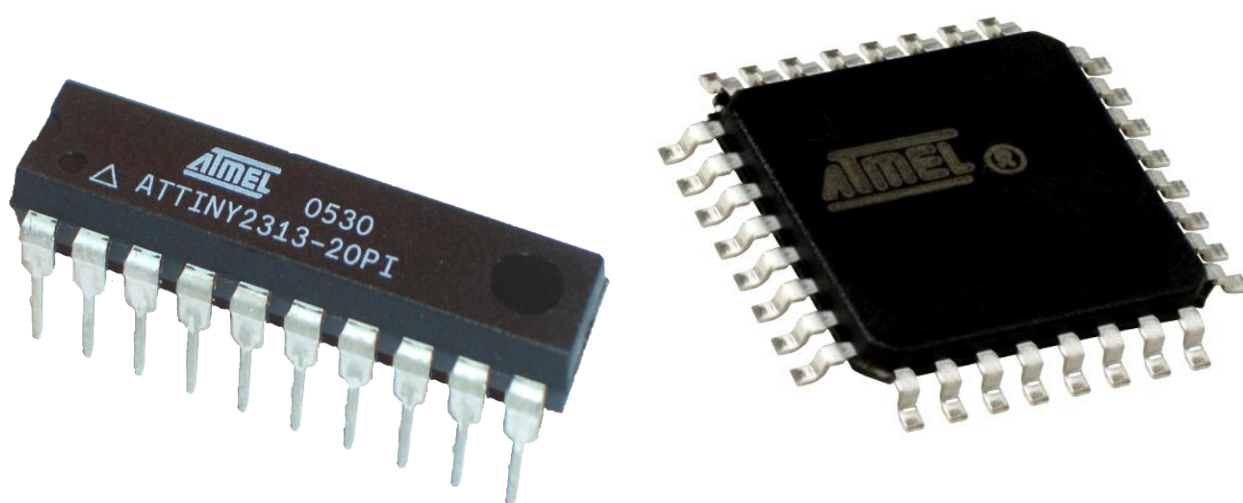
2- жадвал. Бошқариш қурилмасининг ахборот кириш чиқишлари.

| Вид информационного сигнала    | Количество сигналов |
|--------------------------------|---------------------|
| Аналоговый вход                | 4                   |
| Дискретный вход                | 2                   |
| Дискретный выход               | 4                   |
| Дискретный запасной вход/выход | 2                   |
| Всего:                         | 12                  |

Для решения конкретной задачи я выбрал микроконтроллер ATmega16 - 8-разрядный AVR-микроконтроллер с внутрисистемной программируемой флэш-памятью емкостью 8 кбайт.

Atmel фирмасининг AVR оиласига мансуб микроконтроллерлари RISC командалар системасига эга бўлган бир кристалли микро-ЭХМлардан иборат. Командаларнинг асосий қисми микроконтроллерда бир тактда бажарилади. Хотирадан навбатдаги командани танлаш ундан олдинги командани бажариш вақтида амалга оширилади. Микроконтроллерлар КМОП технологияси асосида яратилган бўлиб, программалар ва маълумотларни сақловчи энергияга боғлиқ бўлмаган хотира қурилмалари FlashROM ва EEPROM технологиялари асосида яратилган.

AVR оиласига уч сериядаги микроконтроллерлар киради: AT90, ATtiny ва ATmega, улар ичида ATtiny энг кам ва ATmega энг кўп ҳисоблаш имкониятига эга (2.8-расм).



А). ATtiny микроконтроллери

Б). ATmega микроконтроллери

2.8-расм. Atmel фирмасининг AVR микроконтроллерлари

### **Микроконтроллерларнинг структураси.**

AVR микроконтроллерлари ягона асос структурасига эга бўлиб, ўз ичига қуйидаги таркибий қисмларни олади: такт импульслари генератори; процессор; программаларни ва константаларни сақловчи, FlashROM технологиясида яратилган доимий хотира; маълумотларни сақлашга мўлжалланган статик турдаги оператив хотира (SRAM); маълумотлар массивини сақлаш учун EEPROM технологиясида яратилган доимий хотира; маълумотларни ва бошқариш сигналларини киритиш/чиқариш учун қурилмалар тўплами.

Микроконтроллернинг умумлаштирилган структура схемаси 2.9-расмда келтирилган.

### **Микроконтроллернинг таркибий қисмлари.**

#### **Процессор (CPU)**

Процессор (CPU) - навбатдаги команда адресини ҳосил қилади, хотирадан шу адрес бўйича команда кодини олади ва уни бажарилишини ташкил қилади. Команда формати 16

битдан ёки 32 битдан иборат. AVR оиласига мансуб турли микроконтроллерлар командалар системаси 89 тадан 130 тагача командаларни ўз ичига олади. AVR Ассемблери - асос командалар системаси деб номланган 118 та командадан иборат.

Асос командалар системасига қуйидагилар киради:

- фақат умумий фойдаланиш регистрлари (GPR) иштирок этадиган 33 та регистр командалари;
- оператив хотира (SRAM) адреслар майдонини адресловчи 26 та команда;
- киритиш/чиқариш регистрларига (IOR) мурожат қилиш учун 2 та команда;
- программалар хотирасига (FlashROM) мурожат қилиш учун 1 та команда;
- умумий фойдаланиш регистрлари ва киритиш/чиқариш регистрлари битлари билан боғлиқ 22 та команда;
- программа бажарилишини бошқарувчи 34 та команда.

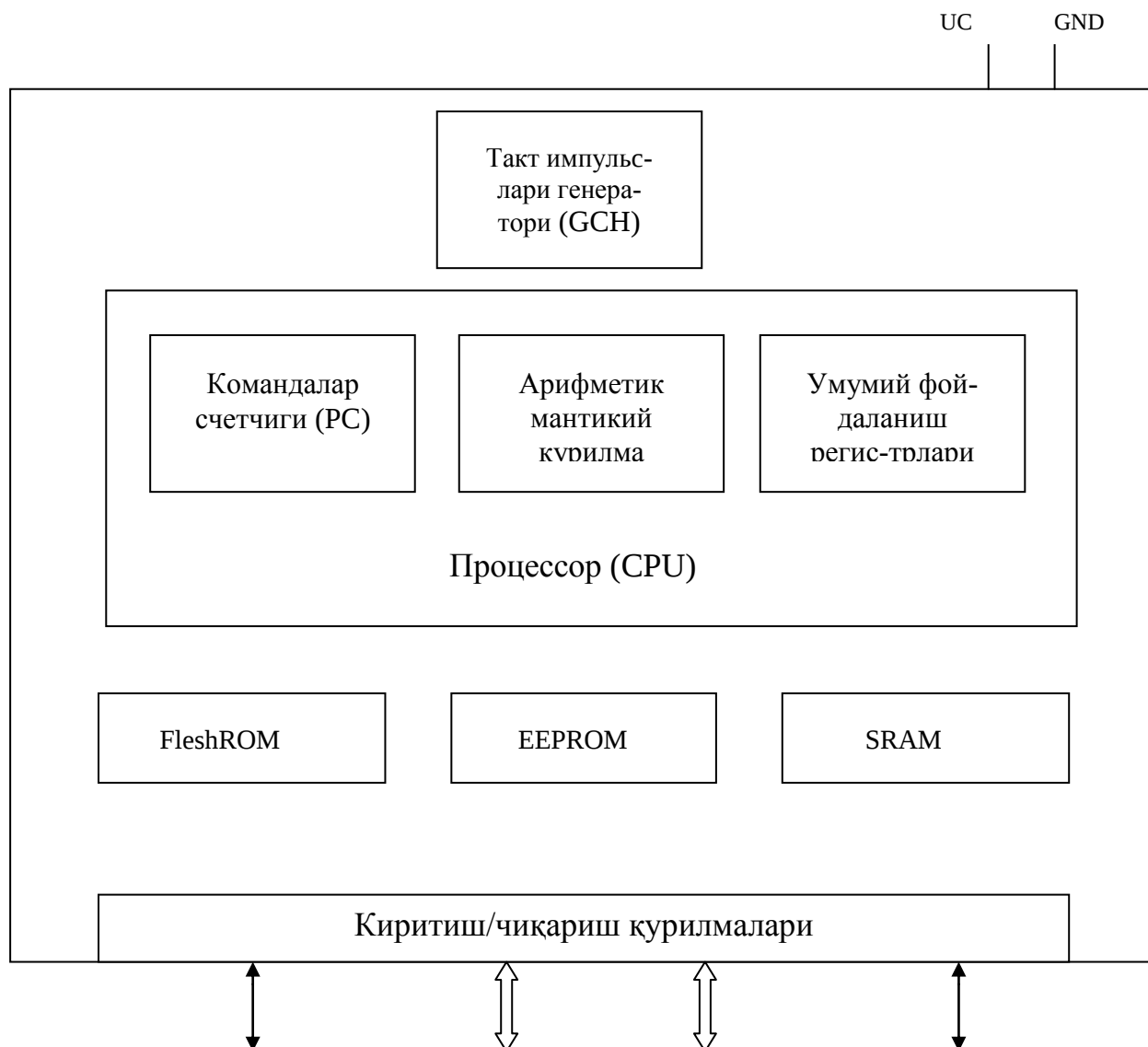
Процессор таркибига 10.2 – расмда келтирилган командалар санигичи (PC), арифметик-мантикий қурилма (ALU) ва умумий фойдаланиш регистрлари блоки (GPR)дан ташқари микроконтроллернинг ҳолат регистри - SREG, стек кўрсаткичи регистри – SP (ёки SPL ва SPH) ва бошқа элементлар ҳам кириши мумкин.

Микроконтроллер ишга туширилганда ёки қайта юкланганда PC га «0» сони ёзилади, FlashROM дан нолинчи адресдаги команда танлаб олинади ва бажарилади. Навбатдаги команда адреси PC га «1» сонини қўшиш орқали ҳосил қилинади.

ALU да бита ёки иккита операндлар (операцияда иштирок этувчи маълумотлар) устида арифметик ва мантикий операциялар бажарилади. Операндлар GPR регистрларидан олинади. Агар операция бир операндли бўлса - натижа операнд олинган регистрга, икки операндли бўлса – натижа биринчи операнд олинган регистрга ёзилади.

GPR ўз ичига R0, R1, ..., R31 номлари берилган 32 та 8 разрядли регистрларни олади. R24 дан R31 гача бўлган регистрлар 16 разрядли маълумотларни сақлаш учун регистр жуфтликларини ҳосил қилиши мумкин, бу ҳолда жуфт номерли регистрда маълумотнинг кичик байти, тоқ номерли регистрда эса ката байти сақланади. R26 ва R27 регистрлар жуфтлиги «X» номи билан, R28 ва R29 регистрлар жуфтлиги «Y» номи билан, R30 ва R31 регистрлар жуфтлиги эса «Z» номи билан аталади ва бу регистрлар жуфтликлари хотирага билвосита мурожаат қилинганда адресларни сақлаш учун хизмат қилади.

Микроконтроллернинг ҳолат регистри SREG 8 та разряд(SREG7, SREG6, ... , SREG0)дан иборат бўлиб, унинг ҳар бир разрядининг вазифаси қуйидагича: программа бажарилиши жараёнида барча узилишларни тақиқлаш ёки уларга



*Расм.2.9. Микроконтроллернинг умулаштирилган структура схемаси*

рухсат бериш; бит устида операция бажарилганда уни сақлаш; бажарилган операция натижасининг белгиларини (ишораси, натижа нолга тенг ёки тенг эмаслиги, ўтиш разряди, натижа кодидаги «1» рақамларининг сони жуфт ёки тоқлик белгиси) ва бошқаларни сақлаш.

Стек курсаткичи регистр PC стекка мурожат қилиш адресини ҳосил қилиш ва сақлаш вазифасини бажаради. Айрим микроконтроллерларда стек сифатида махсус хотира қурилмаси (аппаратли стек)дан фойдаланилади, бошқа микроконтроллерларда SRAM нинг фойдаланувчи томонидан ажратилган қисми стек сифатида ишлатилади.

### **FlashROM хотира қурилмаси**

FlashROM хотира қурилмаси программалар командаларининг коди ва константаларни сақлаш учун мулжалланган. Хотира ячейкалари 16 разряддан иборат бўлиб, турли микроконтроллерларда 1 Кбайтдан 128 Кбайтгача ҳажимга эга. FlashROMдан командалар коди ўқилиши учун ячейка адреси PCдан, константалар ўқилиши учун эса Z регистрлар жуфтлигидан

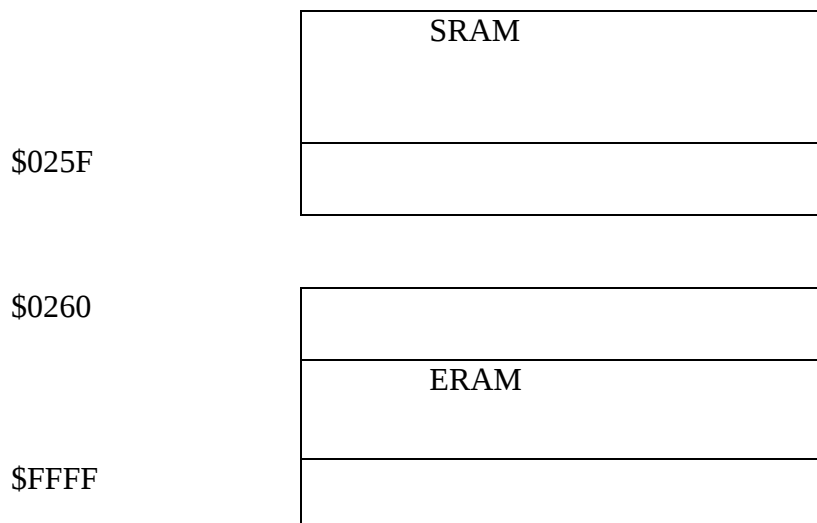
олинади. FlashROMга кодларни ёзиш программалаштириш жараёнида амалга оширилади, айрим микроконтроллерларда қўшимча +12В кучланиш манбаасидан фойдаланган ҳолда программалаштириш жараёни амалга оширилади.

### SRAM хотира қурилмаси.

SRAM хотира қурилмаси. Статик турдаги оператив хотира қурилмаси – SRAM микроконтроллернинг ишлаш жараёнида олинган маълумотларни сақлаш учун мўлжалланган. Айрим микроконтроллерларда SRAM хотира қурилмаси назарда тутилмаган, бошқа микроконтроллерларда 8 разрядли ячейкалардан иборат 128 байтдан 4 Кбайтгача ҳажимга эга бўлиши мумкин. SRAM ячейкалари бевосита адресланганда команда кодининг адрес қисмида кўрсатилган бўлади, билвосита адресланганда эса X, Y ёки Z регистрлар жуфтликларида кўрсатилади. SRAMга байт умумий фойдаланиш регистрларидан олиб ёзилади ва ўқилган байт умумий фойдаланиш регистрларига қабул қилинади. SRAMнинг адреслар майдони ўз ячейкалари адресларидан ташқари GPR регистрлари учун 32 та адресни (\$00 дан \$1F гача) ва IOR регистрлари учун 64 та (\$20 дан \$ 5F гача) адресларни ўз ичига олади. 10.3 – расмда мисол тариқасида 8515 туридаги микроконтроллер учун SRAM адреслар майдонини GPR регистрлари, IOR регистрлари, SRAM ячейкалари ва ташқи оператив хотира – ERAM ячейкалари орасидаги тақсимооти келтирилган.

Стекка ёзиш адреслаш камайиши тартибида амалга оширилади. Одатда стекнинг дастлабки адреси сифатида SRAMнинг энг ката адресини (2.10 – расмдаги мисол учун \$025F) олиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

|        |               |
|--------|---------------|
| \$0000 | R0            |
|        | GPR           |
| \$001F | R31           |
| \$0020 | IOR 0 (\$00)  |
|        | IOR           |
| \$005F | IOR 63 (\$3F) |
| \$0060 |               |



2.10 – расм. SRAM адреслар майдони тақсимомига мисол.

### EEPROM доимий хотираси

EEPROM доимий хотираси микроконтроллерни программалаштириш жараёнида ёзилган ҳамда ишлаш жараёнида ҳосил бўлган маълумотларни сақлашга мўлжалланган. Улардаги маълумотлар 8 разрядли бўлиб, манба ўчирилганда ҳам маълумотлар сақланиб қолади. EEPROMга эга микроконтроллерларда уларнинг ҳажми 64 байтдан 4 Кбайтгача бўлиши мумкин. EEPROM алоҳида адреслар майдонига эга бўлиб, унга мурожаат этиш учун ячейка адреси EEAR (\$1E) регистрга ёки EEARL ва EEARH (\$1E ва \$1F) регистрлар жуфтлигига ёзилади. Ёзиш учун мўлжалланганм ёки EEPROMдан ўқилган байт EEDR (\$1D) регистрга жойлаштирилади. Ёзиш ва ўқиш жараёни EECR (\$1C) регистрининг махсус разрядидан фойдаланган ҳолда бошқарилади.

### Такт импульслари генератори.

Такт импульслари генератори. AVR оиласидаги микроконтроллерлар синхрон турдаги қурилмалар бўлиб, улардаги барча жараёнлар такт импульслари сигналларига боғлиқ. Такт частотасининг максимал қиймати турли микроконтроллерларда 1 МГц дан 10 МГц гача , бўлиши мумкин. Такт импульслари генератори (GCH) сифатида микроконтроллер турига қараб ташқи кварц ёки ички RC-генератор (IRC) , ташқи RC-занжирга асосланган ички генератор (ERC) ёки ташқи генератор (EXT)дан фойдаланади.

### Кириштиш/чиқариш қурилмалари.

Кириштиш/чиқариш қурилмалари гуруҳига қуйидагилар киради:

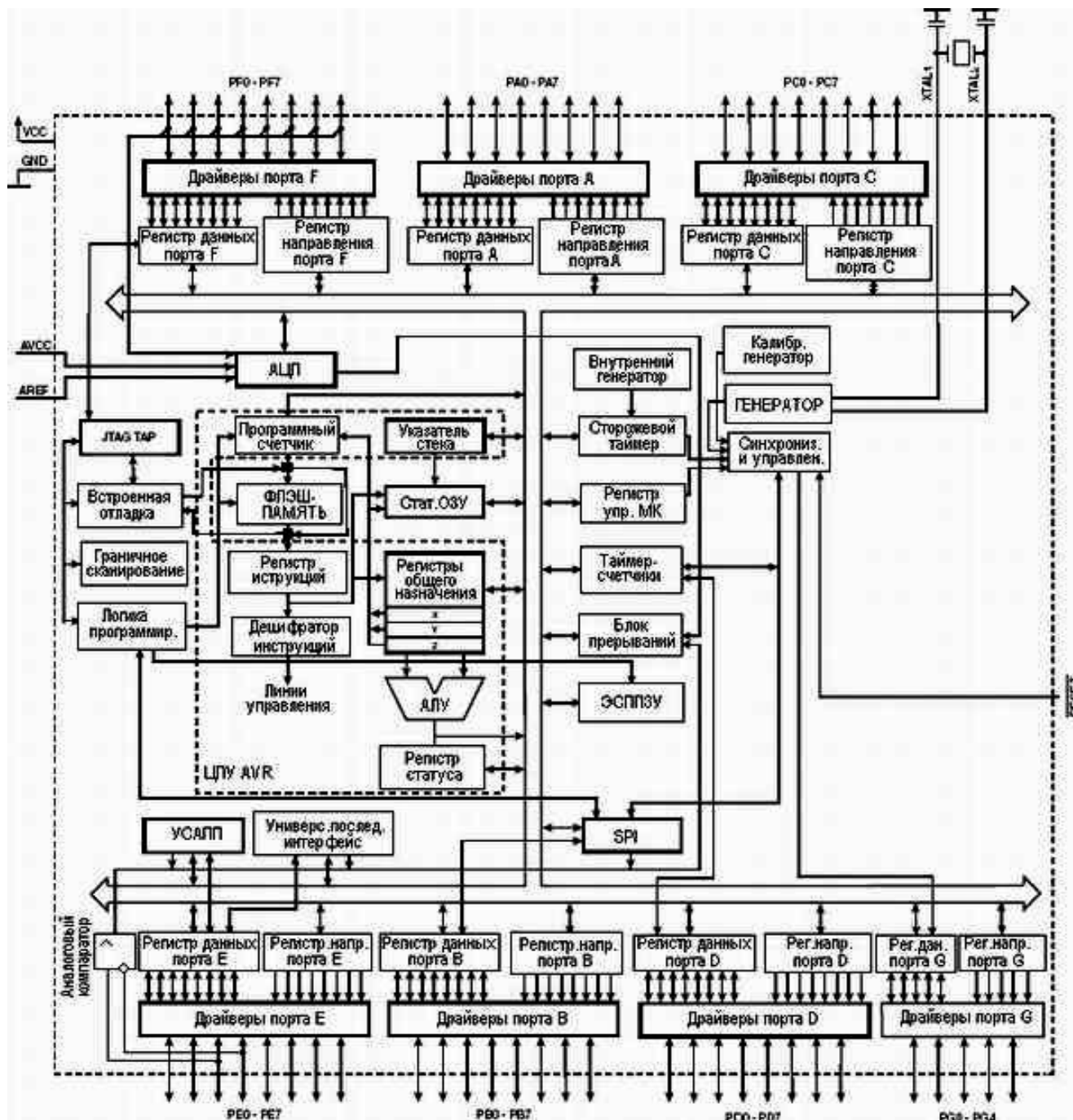
- параллел кириштиш/чиқариш интерфейси (P);
- SPI туридаги кетма-кет порт;

- UART туридаги кетма-кет порт;
- TWISI (12C) туридаги кетса-кет порт;
- таймер – санагич;
- қўриқчи таймер;
- аналог-рақамли ўзгартиргич;
- аналог коммутатор;
- программалаштириладиган аппаратли модулятор;
- узилишларни ташкил қилиш блоки.

AVR оиласидаги микроконтроллерлар маълумотларни киритиш/чиқариш учун мулжалланган 1 тадан 6 тагача параллель портга (ҳар бир порт 3 разряддан 8 разрядгача чиқишларга эга), учта шина ёрдамида ахборотни кетма-кет коди алмашувчи (SPI) ва икки симли алоқа линиясига эга кетма-кет портлар ( UART ёки TWISI)га эга бўлиши мумкин.

Вақт катталикларини ҳосил қилиш учун таймер-санагич, микроконтроллер ишида узилиш бўлганда уни қайта ишга туширувчи қўриқчи таймер, узлуксиз сигналлар билан ишлаш учун аналог-рақамли ўзгартиргич ва аналог коммутатор, импульс туридаги сигналларни ҳосил қилувчи программалаштириладиган аппаратли модулятор ва бажарилаётган программада ташқи талаб бўйича узилишларни ташкил қиладиган узилишлар блоки турли микроконтроллерларда турли таркибда қатнашиши мумкин.

Микроконтроллерни программалаштириш жараёни программа командалари кодини ва константаларни FlashROMга, дастлабки маълумотлар коди массивини EEROMга, ҳамда ўрнатувчи ва химоя битларига зарур қийматларни ёзишдан иборат.



2.11-расм. ATmega микроконтроллеры структураси.

Куйидаги 3-жадвалда AVR оиласига мансуб микроконтроллер ва уларнинг таркибий қисмлари хақидаги асосий маълумотлар келтирилган



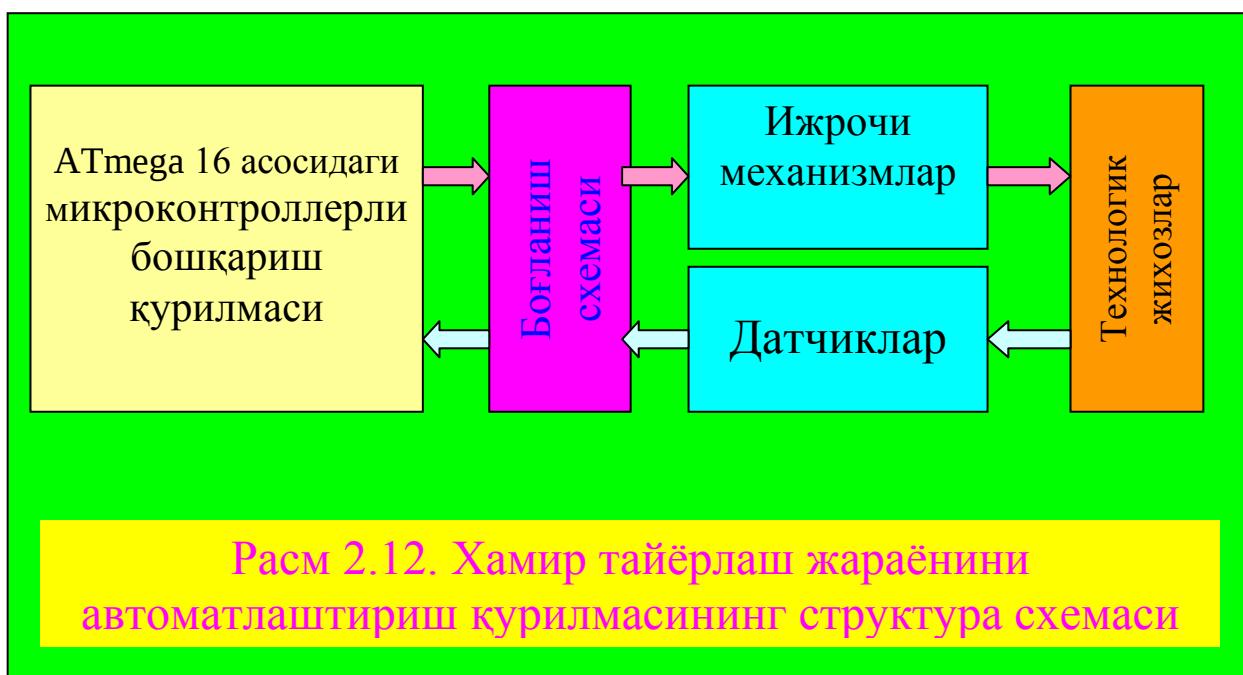
### 2.3. Хамир тайёрлаш жарайнини автоматик бошқарувчи қурилма структураси.

Хамир тайёрлаш жарайнини автоматик бошқарувчи қурилмани лойихалаш унинг структура схемасини тузишдан бошланади. Бу схема қурилманинг структуравий таркибий қисмлари, уларни ўзаро боғланиши ва уларнинг имкониятларини ёритиши лозим.

Хамир тайёрлаш жарайнини автоматик бошқарувчи қурилманинг структура схемаси таркиби қуйидаги блоклардан ташкил топган:

- барча бошқариш функцияларини амалга ошируви марказий қурилма – микроконтроллер асосидаги бошқариш қурилмаси;
- микроконтроллер томониданишлаб чиқарилгант, мантикий сигналларни ижрочи механизмлар учун зарур электр катталикларга эга сигналларга айлантирувчи боғланиш схемаси;
- хамир тайёрлаш жараёнида иштирок этувчи ижрочи қурилмаларни автоматик равишда ҳаракатга келтирувчи электр двигателлар ва юритмалар;
- барча қурилмалар ишини назорат қилувчи датчиклар ва уларнинг дискрет ва рақамли сигналларини нормаловчи схемалар;
- хом ашё ва маҳсулотларни сақловчи бункерлар, хамир қориш машинаси, хамирни бўлақловчи қурилма ва конвейерлар.

2.12 расмда хамир тайёрлаш жараёнини автоматик бошқариш қурилмасининг структура схемаси келтирилган. Унда жараённи амалга оширилишини тaminловчи барча қурилмалар ва ускуналар блоклар шаклида ва уларнинг ўзаро бо-ланиши стрелкалар кўринишида тасвирланган.



Структура схемаси алохида ҳар бир қурилмани ва уларнинг биргаликда ишлашини таъминлаш билан бо-лиқ масалаларни лойиҳалаш учун хизмат қилади.

Бошқариш функциясини амалга оширувчи дастурларни соzлаш учун «AVRstudio-4» дастурий тизимидан фойдаланилади. Ушбу дастурий тизим AVR микроконтроллери учун бошқариш дастурларини ёзиш, соzлаш ва микроконтроллерхотирасига жойлаштириш имкониятини беради.

ATmega 16 микроконтроллери асосидаги бошқариш қурилмаси ўз таркибига микроконтроллердан ташқари К580 ВВ55 – параллель принципда ишловчи интерфейс, бошқариш дешифратори, рақамли датчиклар сигналлари шифратори, ва клавиатура ҳамда етти сегментли индикаторлардан таркиб топган чизиқли дисплейдан иборат индикатор киради.

Боғланиш схемаси транзисторли кучайтиргич ва тиристорли калитлардан ташкил топган.

#### **2.4. Ҳамир тайёрлаш жараёнини автоматлаштириш қурилмасининг принципиал схемаси.**

Қурилма асосини 16 MHz частотадаги кварцли резонатор сигналларини тўғри бурчакли импульсларга айлантирувчи генератор сигналлари асосида ишловчи AVR ATmega16 микроконтроллери ташкил этади. Микроконтроллернинг D порти катта тўртта разряди чиқишларига резистив қаршиликлар орқали уланган рақам-налог ўзгартиргич уланган бўлиб, у чиқиш сигналларини керакли сатхини таъминлайди. Микроконтроллернинг В портини 2-чиқишидан синхронловчи сигнал олинади. Электр манбаси IC2 интеграл стабилизатори 78L05 микросхемаси билан биргаликда 5В стабил кучланиш билан таъминлайди. Қурилмани дастурлаш 10 чиқишга эга бўлган ISP разъем орқали амалга оширилади.

#### **2.5. Узлуксиз ҳамир тайёрлаш жараёни учун бункер ҳажмини ҳисоблаш.**

Барча жараёнлар узлуксиз амалга оширилиши сабабли ингредиентларни дозалаш ва опрани бижғитиш ҳисоби ҳам ашёнинг бир минутдаги сарфидан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади.

Узлуксиз хамир тайёрлаш жараёни учун бункер хажми  $V$  литрларда қуйидаги ифода асосида ҳисобланади

$$V = M * 100 * T * K / q$$

Бу ерда  $M$  – опера ёки хамирни тайёрлаш учун зарур бўлган ун миқдори (кг/мин);  $K$  – бижғиш жараёнида махсулот хажмининг ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент бўлиб, опара учун  $K=1,25$ , хамир учун  $K=1,1$ ;  $q$  – аппаратнинг 100 литр хажмига мос ун миқдори.

Мисол. Соатига 630 кг/с самарадорликка эга РЗ-ХПУ-25 печида биринчи нав буғдой унидан батон нонлар ишлаб чиқаришга хамир тайёрлаш жараёни учун бункер хажми ва ўлчамлари ҳисоблансин.

Дастлабки маълумотлар. Тайёр махсулотнинг чиқиши 138%, опаранинг бижғиш вақти  $T_0 = 240$  мин., хамирнинг бижғиш вақти  $T_1 = 30$  мин., 100 литр хажмдаги бункер учун сарф қилинадиган ун миқдори  $q_{оп} = 25$  кг, хамир учун  $q_т = 35$  кг, хамир тайёрлашга сарфланадиган 100кг ундан тайёрланадиган опара учун сарф  $p = 70$  кг.

Опарани бижғитиш учун бункер хажмини ҳисоблаш. Хамир тайёрлаш учун бир соатда сарфланадиган ун миқдори:

$$M_1 = Q_1 - 100/b = 630 - 100/138 = 456kg$$

Опара тайёрлаш учун бир соатда сарфланадиган ун миқдори:

$$M_{1p} = M_1 * p/100 = 456 * 70/100 = 320kg$$

Битта секцияни тўлдириш ритми  $r$  (мин):

$$r = T_0(D - 1) = 240/5 = 48min$$

Битта секцияни опара билан тўлдириш учун аралаштирилган ун миқдори:

$$M_c = M_{1p} * r/60 = 320 * 48/60 = 256$$

Битта секция хажми:

$$V_c = M_c * 100/25 = 256 * 100/25 = 1024litr$$

Бункернинг умумий хажми:

$$V = V_c * D = 1024 * 6 = 6144litr$$

Опара тайёрлаш учун И8-ХТЛ-6 хамир тайёрлаш аппаратини оламин.

Хамирни бижғитиш учун бункер хажмини ҳисоблаш:

$$V_r = Q_1 * T_1 / 6bq_r = 630 * 30 / 6 * 138 * 35 = 0.652m^3$$

## ХУЛОСА

Ушбу БМИ да Автоматлаштириш ва бошқариш тизими технологик жихозлардан ахборотни олиб қайта ишлайди ва жараёни оптималлаштириш учун бошқариш сигналларини узатади.

Микроэлектроника ва ҳисоблаш техникасининг замонавий ривожланиш даражаси юқори аниқликда ишловчи назорат қилиш ва бошқариш қурилмаларини тадбиқ қилиш имкониятини беради. Бу ўз навбатида технологик жараёнларни бошқариш самарадорлигини оширишга олиб келади.

Автоматлаштириш қурилмасини лойихалаш учун датчиклар ва ижрочи механизмлар тахлили асосида керакли элементлар танланди.

Нон маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ҳамир тайёрлаш жараёнини автоматик назорат қилиш ва бошқариш қурилмаси учун мос микроконтроллер танланди ва унинг ишлаш принципи ўрганилди.

Ушбу ишда нон маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ҳамир тайёрлаш жараёнини автоматик назорат қилиш ва бошқариш қурилмасини принципиал схемасини яратилди.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. И.А.Каримов, **“Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш – энг олий саодатдир”**. “Ўзбекистон” :Тошкент-2015\_304бет
2. И.А Каримов. Жаҳон молиявий-иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари.,Тошкент-“Ўзбекистон” -2009
3. И.А.Каримов Юксак маънавият– энгилмас куч., Тошкент 2008 йил,432б.
4. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.Э., Гуломов Ш.М. Технологик жараёнларни бошқариш тизимлари. Дарслик, -Т.:Укитувчи, 1997.
5. Юсупбеков Н.Р. Технологик жараёнларни автоматлаштириш Тошкент – “Ўзбекистон” 2000 йил
6. Технология пищевых производств. Под редакцией проф.Л.П. Ковальской. М.: «Колос», 1997, 752 с.
7. М.Г.Васиев, М.А.Васиева. Технология производства ржаного ферментированного солода в условиях хлебопекарного предприятия. Республиканская научно-техническая конференция «Научно-практические основы переработки сельхозсырья».Бухара,1996,143с.
8. Ауэрман Л.Я. «Технология хлебопекарного производства» М.: Пищевая промышленность 1984г.453с.
9. Информационный каталог по продукции SIMATIC SIEMENS «Компоненты для комплексной автоматизации». 2007.
10. Моделирование систем автоматического регулирования уровня: Методические указания к лабораторной работе. НГТУ; Сост.: С.А. Добротин, А.В. Масленников. Н.Новгород, 1997.
11. Параметрическая оптимизация линейной системы автоматического регулирования. Ч. 2: Расчет оптимальных настроек промышленных регуляторов. Метод, указания к лаб. работе по дисциплине «Теория управления». НГТУ; Сост.: А.А. Попов , Н.Новгород, 2000.
12. Ключев А.С. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие. - М.: Энергия, 1989.
13. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. Пособие. Под ред. П.Г. Романкова, -Л.: Химия,1981.
14. Технология и техно-химический контроль хлебопекарного производства. Автор: Л. Ф. Зверева, З. С.Немцова, Н. П. Волкова. Издательство: Легкая и пищевая промышленность. Год издания: 1983.

15. Новицкий П.В. «Оценка погрешностей результатов измерений», Ленинград, Энергоатомиздат, 1991г.
16. [http:// www.ziyonet.uz/](http://www.ziyonet.uz/)
17. [http:// ru.wikipedia.org/](http://ru.wikipedia.org/)
18. [http:// www.google.co.uz/](http://www.google.co.uz/)
19. [http:// www.orbita.uz/](http://www.orbita.uz/)
20. [http:// www.lex.uz/](http://www.lex.uz/)
21. [http:// www.ximavtomatika.uz/](http://www.ximavtomatika.uz/)
22. [http:// www.honeywell.com/](http://www.honeywell.com/)