

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ ФАКУЛТЕТИ
ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ

Кўнига 1200 дал ректификацияланган спирт ишлаб чиқариш
технологиясини ташкил этиш

Мавзуидаги битирув малака ишининг

Т У Ш У Н Т И Р И Ш Х А Т И

«Озиқ – овқат махсулотлари

технологияси кафедра мудири

доц. Серкаев Қ. П.

Битирув малака ишининг рахбари:

Бобоев А.Х.

Битирув малака ишини бажарувчи:

Абдуллаев А.А.

					ТОШКЕНТ – 2014	Лист
						1
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

КИРИШ

Хозирги вақтда қишлоқ хўжалигида ўтказилаётган изчил иқтисодий ислохотлар аҳолини сифатли озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини тўлароқ қондириш ва бу соҳадаги таъминотни тубдан яхшилаб, ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифатини жаҳон андозаларига тенглаштириш энг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади. Истиқлол йилларида мамлакатимиз раҳбарияти томонидан соҳа тараққиётига катта аҳамият берилмоқда. Буни сўнгги йилларда қабул қилинган қонунлар ва фамойишларда ҳам кўриш мумкин.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгач донли экинлар экиладиган майдонлар кенгайтирилди. Донли экинларнинг кўп миқдорда етиштирилиш уларнинг бир қисмини озиқ-овқат спирти олиш учун ишлатишга имконият яратди.

Этил спиртига талаб жуда катта бўлиб, у озиқ-овқат саноатида турли алкоғолли ичимликлар (ароқ, коньяк, ликёр маҳсулотлари, винони қувватини оширишда) ишлаб чиқаришда, тиббиёт саноатида (турли дори-дармон препаратларини тайёрлашда, антисептик ва дезинфекцияловчи сифатида), косметика саноатида (экстрактлар, крем ва турли малҳамлар, бальзамлар ва ҳоказоларни тайёрлашда), кимё саноатида (эритувчи, кимёвий модда, каучук синтез қилишда, сирка кислотаси олишда) ишлатилади.

Спирт ишлаб чиқариш саноати қишлоқ хўжалигидан ўсимлик хом-ашёсини олиб, улардан кам қийматга эга бўлган углеводларни спиртга айлантиради ва ажратиб олади. Спирт ишлаб чиқариш саноати озуқа сифатида бузилган ва яроқсиз донли маҳсулотларидан сифатли маҳсулот ишлаб чиқарувчи ягона саноат ҳисобланади.

Этил спирти - халқ хўжалигини турли соҳаларида кенг қўлланилиб келинмоқда. Унинг асосий истеъмолчиси озиқ-овқат саноати ҳисобланади. Этил спирти асосан спиртли ичимликлар тайёрлашда, шаробларни қувватлантиришда, сирка кислотаси тайёрлашда ва бошқа мақсадлар учун кенг қўлланилади. Медицина саноатида, витамин ишлаб чиқаришда ва дори-дармон тайёрлашда, дезинфекция қилиш мақсадида ишлатилади. Этил спирти шунингдек химия

						Лист
						2
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

саноатида ва бошқа саноатларда ҳам ишлатилади.

Спирт ишлаб чиқаришни асосий жараёнларида қандли моддаларга айлантириш ва қандни этил спиртига айлантириш биологик катализаторлар, яъни ферментлар орқали амалга оширилади. Шунинг учун бу биокимёвий жараён ҳисобланади. Лекин қанд ачитқи ёрдамида спиртга айлантирилади. Шунинг учун микробиологик технология жараёнларига ҳам киради.

						Лист
						3
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ишлаб чиқаришнинг физик-кимёсининг назарий асослари

Крахмал сақловчи бутун хом ашёни юқори босим остида пиширишда пишириш қозонига солинган хом ашё тўйинган сув буғининг юқори босими остида ишлов берилади.

Хом ашёни крахмал донларидан ҳам кичик ўлчамли заррачаларга эзишда крахмал донларининг ўзи ҳам, хужайра девори ҳам механик парчаланади. Натижада крахмал 60-80°C ҳароратли сувда эрийдиган, амилолитик ферментлар томонидан парчаланадиган бўлиб қолади.

Ишлаб чиқаришда қўшма усул кенг тарқалган. Ушбу усулда хом ашё заррачаларининг ўлчами 1-1,5 мм бўлгунча эзилади, сўнггра пиширилади. Бунда бутун хом ашёни юқори босим остида пиширилишга нисбатан ҳарорат ва жараён давомийлиги камроқ бўлади

Хом ашёни пиширишда борадиган ўзгаришлар

Крахмал сақловчи хом ашёни пиширишда унинг таркибига кирувчи крахмал, оксиллар ва целлюлоза бўкади. Бўкиш деб қаттиқ полимернинг суюқликни ютиши ҳисобига ҳажмининг ошишига айтилади. Бўкиш даражаси кўп жиҳатдан ҳароратга боғлиқ.

Донларнинг бўкиши бир текисда бормайди: даставвал жараён тез борса, сўнггра секинлашади. Биринчи босқичда сув дондаги капилярларни осонлик билан тўлдиради. Сўнггра доннинг қобиғи орқали сув диффузияланади. Электролитларни қўшиш бўкиш жараёнини тезлаштиради. Электролитлар доннинг сиртига адсорбцияланади ва унинг структурасини бузади. Натижада сув доннинг ичига тезроқ киради. Турли донларнинг бўкиши турли тезлик билан боради.

Крахмалнинг сувдаги суспензиясининг қовушқоқлиги ҳарорат кўтарилганда сув қовушқоқлиги камайгани учун даставвал камаяди. Сўнггра крахмал клейстрлангандан сўнг ҳароратни ошириш крахмал эритмаси қовушқоқлигининг пасайишига олиб келади.

						Лист
						4
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Кимёвий ўзгаришлар

Пиширишда крахмал даставвал клейстрланади. Сўнгра эриган ҳолатга ўтади. Крахмал донларининг бўкиш жараёни клейстрланиш билан бир вақтда боради, деган тахминлар мавжуд. Айрим тадқиқотчиларнинг фикрича, клейстрланиш вақтида крахмалнинг катта молекулалари парчаланади. Тадқиқотчиларнинг айримлари крахмалнинг клейстрланиши фосфорнинг эфир кўприклари гидролизи билан боради, деб ҳисоблайдилар.

Кейинги вақтларда айрим тадқиқотчилар крахмалнинг клейстрланишини водород боғлари назарияси билан тушунтирмоқдалар. Маълумки, қиздирганда сувдаги водород боғлари узилади. Худди шундай, қиздириш крахмал молекуласидаги водород боғларини заифлаштиради. Қиздириш орқали берилган энергия крахмалдаги гидроксил гуруҳи ва боғланган сув молекулалари орасидаги водород боғларини узади. Натижада эритманинг қовушқоқлиги пасаяди.

Хом ашёни пиширишда сув ва иссиқлик таъсирида крахмалнинг озроқ миқдори кислотали ва ферментатив гидролиз натижасида декстрин, мальтоза, глюкоза ҳосил қилиб гидролизланади.

Оқсилларнинг ўзгариши. Пишириш жараёнининг бошида юқори ҳарорат таъсирида хом ашёдаги оқсиллар коагуляцияга учрайди. Натижада эритмадаги эриган оқсил миқдори камаяди. Пишириш давомида оқсиллар гидролитик парчаланиб пептидлар ва аминокислоталар ҳосил қилади. Натижада эритмада эриган азотли моддалар миқдори ортади.

Крахмал сақловчи хом ашёда қандлардан, асосан, сахароза, глюкоза ва фруктоза бўлади; пишириш вақтида озроқ миқдорда мальтоза ҳосил бўлади.

Пиширилган массани қандлаштириш.

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ – доначалар ҳолида ўсимлик дони, туганаки ва илдизида захира полисахариди сифатида йиғилади. Буғдой донида 75 % гача, маккажўхорида – 72 %, шолида – 80 %, картошкада – 25 % гача крахмал бор. Картошка энг арзон материал бўлгани учун ундан саноатда крахмал олиш учун фойдаланилади. Йоднинг калий йодидаги эритмаси билан крахмал кўк ранг беради ва бу реакция уни (спирт саноатида крахмалнинг қай даражада

						Лист
						5
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

гидролизланганлигини) аниқлашда қўлланилади. Крахмал доначалари иккита компонентдан: амилоза ва амилопектиндан ташкил топган. Уларни кислотали муҳитда гидролизлаганда глюкоза ҳосил бўлади. Бундан ҳар иккала полимер ҳам полиглюкозид эканлиги тўғрисида хулоса қилиш мумкин.

Крахмални сувда 60-80°C ҳароратгача қиздирганда клейстерланади. Бу жараён амилопектиннинг бўкиши ва клейстерланиши туфайли рўй беради.

Йод билан амилоза ва амилопектин ҳар хил ранг беради: амилопектин – кўнғир, амилоза – кўк. Крахмал қайтарувчанлик хоссасига эга эмас.

Таркибида 10-20 % сув бўлган крахмални тезлик билан қиздирилганда у парчаланиб декстринларни ҳосил қилади. Кам декстринланган крахмал сувда эрийди ва қайтарувчанлик хоссасига эга.

Бижғитиш

Моноқандларнинг ачиткилар томонидан бижғитилиши учун шарбатнинг асосий қисми бижғиш ускуналарига юборилади. Дондан тайёрланган шарбатнинг бижғиши жараёнида муҳитдаги декстринларнинг гидролизи давом этади. Бижғиётган шарбат бражка деб аталади. Бижғиш жараёни тугагач ундаги спирт ҳайдалиб қолдиқ суюқликнинг ҳажми колбада дистилланган сув билан кўрсатгич чизигигача тўлдирилиб, сахарометр билан ўлчанган зичлик ҳақиқий курук моддалар деб аталади. Бу кўрсатгич ҳамма вақт шартли зичликдан катта бўлади.

Тўла бижғиган бражкадан спиртнинг (спирт-сувли эритмада ҳам) ҳажмий фоиздаги миқдорини бижғиган бражка (этил спиртнинг ҳам) қуввати деб аталади.

Бижғиётган бўтқанинг қуввати бижғиш жараёнида оша бориши сабабли бўтқадан спирт олиб кетилишининг ҳаққоний катталиги бўтқа қуввати ва ҳосил бўлаётган карбонат ангидридининг миқдорига боғлиқ бўлади.

Тажрибалар карбонат ангидриди билан чиқиб кетадиган спиртнинг ўртача миқдори унинг умумий ҳажмининг 0,8%-ини ташкил этишини кўрсатган.

Заводларда спирт тарелкали ёки насадкали (масалан, рашиг халқалари) махсус ушлагичларда сув билан ушлаб қолинади. Тарелкали спиртушлагичлар тузилиши бўйича колоннали бўтқа ҳайдовчи ускуналарга ўхшаш бўлиб, одатда,

						Лист
						6
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

улардаги тарелкалар сони 8 дан ошмайди. Металл панжарали ёки Рашиг халқали спиртушлагичлар кам учрайди. Барча спиртушлагичлар тескари оқим принципи билан ишлайди: карбонат ангидриди ушлагичнинг пастидан, сув эса юқорисидан пастга қараб ҳаракат қилади. Сув оқимини шундай бошқариш лозимки, спиртушлагичдан чиқаётган аралашмада спирт миқдори 1,7 % ҳ. дан ошмасин. Спирт қуввати ошиши билан спирт буғларининг абсорбцияси камаяди.

Юпқа пардали конденсация туридаги спиртушлагич самараси юқорироқ. Ушлагич совутилган газ ҳолатидаги спирт буғларини сувнинг юпқа қавати томонидан абсорцияланиши принципи асосида ишлайди. Сув юпқа парда шаклида юқоридан пастга қараб, спирт буғлари эса қарама-қарши томонга қараб ҳаракат қилади. Натижада панжарали тарелкаларда спирт буғларининг сувда тўла конденсацияланишининг содир бўлиши таъминланади.

Бижғиган бўтқанинг учувчан қисми, асосан, сув ва этил спиртидан иборат. Шунинг учун бижғиган бўтқадан спиртни ҳайдаш жараёнини этанол ва сувнинг бинар аралашмаси сифатида қаралади. Учувчан моддаларнинг буғ ва суюқ фазадаги таркиби орасидаги боғланиш Д.П. Коновалов ва М.С. Вревскийлар қонуни билан аниқланилади.

Бинар системаларнинг мувозанат ҳолатдаги фазалари таркиби Д.П. Коновалов томонидан ўрганилган ва иккита қонун таклиф этилган.

Коноваловнинг биринчи қонуни қуйидагича: «Эритма билан мувозанатда бўлган буғ доим ўзида шундай компонентни ортиқча ушлайди-ки, бунда эритмага шу компонентдан қўшилганда унинг ҳарорати пасаяди». Масалан, этил спирт-сув системасини кўрамиз. Агар суюқ фазага спирт қўшилса системанинг қайнаш ҳарорати пасаяди. Коноваловнинг биринчи қонунига асосан бундай эритма қайнаш вақтида буғ фазаси спирт буғлари билан бойийди.

Коноваловнинг иккинчи қонунига кўра, мувозанат эгри чизиғи диоганални азеотроп аралашманинг таркибига мос келадиган нуқтада кесади. Нормал босимда бу нуқта қайнаш ҳароратининг 78,15°C қийматига мос келади. Нормал босимда сувнинг қайнаш ҳарорати 100°C бўлса, этил спиртнинг қайнаш ҳарорати

						Лист
						7
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

78,3°C. Демак, азеотроп аралашманинг қайнаш ҳарорати тоза сув ва тоза спиртнинг қайнаш ҳароратидан паст бўлади.

Ректификация деб бир-биридан учувчанликлари билан фарқ қилувчи суюқликлар аралашмасини компонентларга ёки фракцияларга ажратишга айтилади. Ректификация бир-бирига қарама-қарши оқимда ҳаракатланувчи буғ ва суюқлик оқими – флегма – орасида икки томонлама борадиган масса ва иссиқлик алмашинуви билан амалга оширилади.

Контакт қурилмалар (тарелка, насадка) буғ ва суюқликдан иборат оқимларнинг максимал даражада таъсирлашуви учун шароит яратиб беради. Ушбу икки оқимда модда ва энергия алмашинуви бориши учун улар миқдор қийматлари бир-бирига тенг бўлмаслиги лозим. Буғ ва суюқлик оқимларининг таъсирлашуви туфайли борадиган масса ва иссиқлик алмашинуви натижасида миқдорий тенгсизлик камаяди. Сўнгра оқимлар бир-биридан ажралади ва жараён ушбу икки оқимнинг қўшни босқичида бошқа суюқлик ва мос равишда бошқа буғ оқими билан таъсирлашуви билан давом этади.

Колонна юқори қисмидан чиқадиган буғни махсус иссиқлик алмашиниш ускунаси – дефлегматорда қисман конденсацияланишидан ҳосил бўлган флегма колоннага спирт концентрациясини ошириб берувчи суюқлик сифатида қайтарилади.

Спиртни қўшимчалардан тозалашда кўп компонентли аралашмаларни ажратишга тўғри келади. Бунинг учун бир неча бирин-кетин ишловчи ректификация колонналари ишлатилади. Бунда ҳар бир колонна ўзига келиб тушаётган аралашмани бир ёки бир неча енгил учувчан компонентдан иборат бўлган дистиллят ва қолдиқ – бир ёки бир неча қийин учувчан компонентдан иборат бўлган суюқликка ажратади.

						Лист
						8
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Танланган технологик схемани асослаш

Заводга олиб келтирилган дон бўшатиш махсус механизмлар, ўзи ағдарувчи машиналар ёки қўл кучи ёрдамида амалга оширилади. Силослар сони завод ишлаб чиқариш қувватига боғлиқ ҳолда ўрнатилади. Омборхонадаги силосларга солинадиган дон лозим бўлган ҳолларда қўшимчалардан тозаланади ва қурилади.

Ўлчанган донни ишлаб чиқариш корпусига юбориш пневматик (вакуум остида сўриш, ҳаво билан пуфлаш) ёки лентали транспортёрлар орқали амалга оширилади.

Бундан ташқари дон усти ёпиқ майдонларда ҳам сақланади. Донни усти ёпиқ майдонларда сақлашда дон қатлами баландлиги унинг намлиги ва йил фаслига боғлиқ ҳолда танланади. Дон намлиги критик кўрсаткичдан юқори бўлганда ва куз фаслида унинг баландлиги 1,5 м дан ошмаслиги лозим. Дон бир оз муддат сақлангандан сўнг қатламининг баландлиги кузда 2-3 м гача, қишда 4 м гача кўтарилади. Донларнинг солиштира зичлиги қуйидаги қийматларда бўлади (т/м^3 да): сули – 0,3-0,5; арпа – 0,48-0,68; маккажўхори – 0,60-0,85; тарик – 0,68-0,75; жавдар – 0,67-0,75; буғдой – 0,73-0,85.

Сақланаётган доннинг ҳарорати назорат остига олинади. Усти ёпиқ майдонларда сақланаётган донда ўз-ўзидан қизиш бошланганда улар махсус агрегатлар ёрдамида ағдарилади (ёки бир жойдан иккинчи жойга кўчирилади) ҳамда қатламининг баландлиги пасайтирилади.

Заводга келтирилган барча турдаги донлар чангдан, тупроқдан, металл парчалари ва бошқа қўшимчалардан тозаланади. Солод тайёрлаш учун мўлжалланган дон пуч, синган ва бегона ўсимликлар уруғларидан ҳам ажратилади.

Тозаланган дондан триерлар ёрдамида синган донлар, ёввойи ўсимликларнинг майда уруғлари ва ўлчами катта бўлган бегона уруғлар ажратилади. Сепаратор ва икки триерларда тозаланган дон аралаштириш ускунасига келиб тушади.

						Лист
						9
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ушбу аралаштиргичга ҳарорати 50-55°C бўлган сув берилади (хом ашёнинг крахмаллилигига боғлиқ ҳолда 1 кг хом ашёга 2,5-3,5 л).

Контактли қиздириш қурилмасида масса 65-70°C гача қиздирилиб биринчи рақамли гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш ускунасига, у ердан иккинчи рақамли гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш ускунаси га киритилади. Гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш ускунасида пиширилаётган масса 3-4 соат давомида бўлади. Бу вақт ичида муҳитга киритилган α -амилазанинг 80-85 %-и ўз фаоллигини сақлаб қолади. Бундай ишлов бериш натижасида эрмаган крахмал тўлиқ эрийди, дон ва сув билан муҳитга тушган микрофлора ўлдирилади.

Шунинг учун қандлаштиргичга келиб тушган массага α -амилаза ва декстринларни глюкозагача гидролизлаш учун глюкоамилаза берилади.

Масса совутгичда 22-24°C ҳароратгача совутилади. Қандлаштирилган, совутилган масса бижғитишга юборилади.

Иш циклик усул билан, батареяда ачитқиларни даврий ўстириш билан бошланади. Бижғиш ачитқи биогенераторида бошланади. Сўнгра ачитқилар ускунада батареянинг бош ускунасида 25-30 % ҳажм миқдорида енгил бижғийди.

Ачитқиларнинг ачитқи биогенераторида ва енгил бижғувчи ускуналарида кўпайиши 14-16 соат давом этади. Шарбатнинг кислоталилиги ачитқи ўстирувчи ускунада 0,9-1,2° ва енгил бижғувчи ускунада 0,5-0,6° гача сульфат кислотаси эритмасидан кўшиш билан кўтарилади. Кўпайишнинг бутун давоматида ачитқи хужайраларининг концентрацияси ачитқи биогенераторида 20-25 дан 80-100 млн/мл гача ортади.

Ачитқи ўстирувчи ускунада ачитқилар 40-60 дақиқа давомида кўшимча қандлаштирилган, 75-78°C да 20-30 дақиқа давомида пастеризацияланган ва совутилган шарбатда ўстирилади; енгил бижғитувчи ускунага шарбат умумий магистралдан пастерланмасдан, лекин кўрсатилган меъёрда кислоталилиги оширилган ҳолда келиб тушади.

Жараённинг бошида батареянинг бош ускунаси бир йўла шарбат ва ачитқи билан тўлдирилади.

						Лист
						10
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Циклик усулда бижғиш тугагандан сўнг стерилизацияни биринчи маротаба бош ускунада охиргисига қараб, иккинчи марта эса охиргисидан бош ускунага қараб амалга оширади.

Агар ўртача сифатли хом ашё қайта ишланаётган бўлса, ишлаб чиқариш ачиткилари сифатида одатда оқим бўйича биринчи бижғиш ускунасидан олинган бижғиётган шарбатдан фойдаланади. Бу шарбатнинг сахарометр бўйича кўринадиган зичлиги 8-10 % ни ташкил этиши лозим.

Спиртни ажратилб олиш учун икки оқимли брагоректификацион қурилмани танлаб олдик. Бу қурилмада спиртни ажратиб олиш ва уни қушимчалардан тозалаш икки оқимда олиб борилади.

						Лист
						11
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Технологик схеманинг изохи

Заводга автомашина ёки вагон (Ўзбекистон спирт заводларида, асосан, автомашина) билан олиб келтирилган дон бункерга бўшатилади. Бўшатиш махсус механизмлар, ўзи ағдарувчи машиналар ёки қўл кучи ёрдамида амалга оширилади. Бункердан дон нория орқали омборхонага кўтарилади. Автоматик тарози 6 да ўлчанган дон вертикаль ўрнатилган сиғимлар (силослар) 8 га дон нави бўйича тақсимланади. Силослар сони завод ишлаб чиқариш қувватига боғлиқ ҳолда ўрнатилади. Омборхонадаги силосларга солинадиган дон лозим бўлган ҳолларда қўшимчалардан тозаланади ва қуриштилади.

Ўлчанган донни ишлаб чиқариш корпусига юбориш пневматик (вакуум остида сўриш, ҳаво билан пуфлаш) ёки лентали транспортёрлар орқали амалга оширилади.

Заводга келтирилиб силосларда сақланаётган дон нория 4 орқали кўтарилиб бункер 5 га тўкилади. Сўнгра дон ўз оқими билан тарози 6 га тушади. Ўлчанган дон ҳаво-ғалвирли сепаратор 10 да тозаланади. Тозаланган дондан триерлар 11 ёрдамида синган донлар, ёввойи ўсимликларнинг майда уруғлари ва ўлчами катта бўлган бегона уруғлар ажратилади. Сепаратор ва икки триерларда тоزالанган аралаштиргичга юборилади.

Ушбу аралаштиргичга ҳарорати 50-55°C бўлган сув берилади (хом ашёнинг крахмаллилигига боғлиқ ҳолда 1 кг хом ашёга 2,5-3,5 л). Бир вақтнинг ўзида идиш 14 дан суюлтирилган α -амилаза берилади. Майдаланган хом ашё ва сув аралашмаси аралаштиргичдада аралаштириш мосламаси (электродвигатель, ярим муфта ва якор) билан узлуксиз аралаштирилади. Сўнгра масса насос 17 ёрдамида қувур орқали контактли қиздириш қурилмаси 15 га юборилади. Контактли қиздириш қурилмасида масса 65-70°C гача қиздирилиб қувур орқали биринчи рақамли гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш ускунаси 16 га, у ердан иккинчи рақамли гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш ускунасига киритилади. Гидродинамик ва ферментатив ишлов бериш ускуналарида сақлашда масса аралаштириш мосламалари ва ёрдамида аралаштирилади. Масса насос 17 ёрдамида контактли қизидириш қурилмаси 15 дан сақлагич 23 га келиб тушади.

						Лист
						12
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

конденсаторда ва совутгичда совутилиб ЭАФ (2-4%) сифатида олинади. Эпюрацион колоннадан спирт иккинчи ректификацион колоннага берилади. Бу ускунанинг пастки қисмида сивуха мойлари ва сивуха спиртлари юқори қисмидан эса спирт олинади ва совутилиб сақлашга берилади.

						<i>Лист</i>
						14
<i>Ўзг.</i>	<i>Лист</i>	<i>Хужжат</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

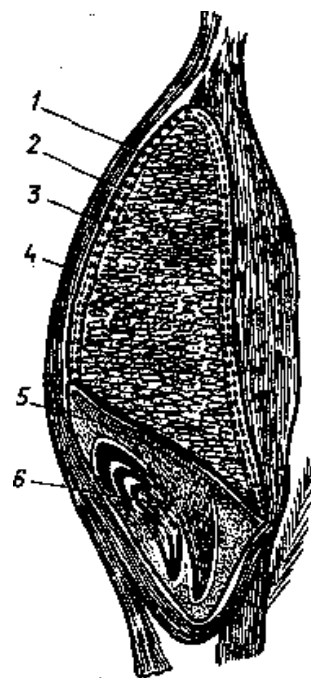
Хом ашёни тавсифи

Ўзбекистонда спирт ишлаб чиқариш учун асосан донли хом-ашёлардан буғдой дони ишлатилади. Бундан ташқари арпа, жавдар, маккажўхори, тарик, сули каби бошоқли экинлар ишлатилиши мумкин.

Жавдар, буғдой, арпа, сули Ўзбекистон Республикасининг ҳамма вилоятларида етиштирилади.

Бошоқдошлар оиласи ўсимликларининг дони деярли бир хил тузилишга эга. Улар учта асосий қисмдан: муртак, эндосперм ва қобикдан иборат. Қобик ўз навбатида гул қавати ва уруғ қаватидан иборат. Гул қавати уруғ қаватининг устида жойлашган бўлади.

Расмда арпа донининг тузилиши келтирилган. Доннинг ички қисми – эндоспермаси унли бўлиб, у алейрон қават билан туташган бўлади. Алейрон қават оксил билан бой бўлади. Қават бир (масалан, жавдар, буғдой, сули, маккажўхори, тарик) ёки бир неча қатор қалин девордан иборат бўлади. Эндосперма қалин деворли қуриган протоплазмадан иборат бўлиб, ичи крахмал донлари билан тўлган бўлади. Доннинг пастки қисмида муртак жойлашган. Муртак уруғланиш навдаси ва уруғланиш қаватидан иборат. Муртак эндосперм



Доннинг тузилиши:

1-эндосперм, 2-алейрон қават, 3-мевали қобик, 4-гул қобиғи, 5-қалқонча, 6-муртак

дан қобик билан ажратилган. Доннинг пастки қисмида муртак жойлашган.

					Лист
					15
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Турли ботаник гуруҳга кирувчи маккажўхори донларини эндосперманинг шишасимон қисми ҳажми билан фарқланади. Ушбу қисмда крахмал гранулалари оксиллар билан мустаҳкам «цементланган» бўлади. Шунинг учун ушбу гранулалар кўп қиррали шаклга эга. Эндосперманинг крахмалли қисмидаги оксилдан иборат бўлган тўр юпқа ва нозик, крахмал гранулалари эса юмалок шаклда бўлади

Донли экинлар турли қисмларининг ўзаро нисбати (% мас. да) қуйидаги жадвалда келтирилган:

Донли экинлар	Гул қобиғи	Мева ва уруғ қавати	Алейрон қават	Муртак	Эндосперма
Жавдар	0	11-15	11-12	2,5-3,3	70-75
Буғдой	0	4-7	7-10	1,5-3,0	83-85
Арпа	7-18	5-7	11-13	2,5-5,0	65-68
Сули	23-45	2,5-4,0	4-6	3-4	61-68
Маккажўхори	0	7-14	7-9	8-15	61-77

Маккажўхори. Донли хом ашёлар ичида маккажўхори дони спирт ишлаб чиқариш учун энг қулай ҳисобланади. Чунки унда нисбатан кўп крахмал, кам клетчатка ва кўп липидлар бўлади. Маккажўхори бошқа донли экинларга нисбатан 2-3 марта юқори ҳосилдорликка эга.

Маккажўхори Ўзбекистон Республикасининг ҳамма вилоятларида етиштирилади.

Доннинг кимёвий таркиби унинг тури, нави, ер-иқлим шароитлари, агротехника усуллари, сақлаш шароитлари ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Ўртача ҳисобда, дон 14 % намлик ва 86 % қуруқ моддалардан иборатдир.

Донда сув миқдори нисбатан кам бўлгани учун улар мустаҳкам структурага эга. Намлик миқдори нафақат доннинг гигроскопик хусусиятларига, балки етилганлик даражаси ва бошқа шароитларга ҳам боғлиқ бўлади.

						Лист
						16
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Амалиётда доннинг намлик бўйича тўрт ҳолатини фарқланади: курук, ўртача курук, нам ва ҳўл. Масалан, жавдар, буғдой ва арпада бу ҳолат намлик бўйича куйидагича таснифланади: курук – 14 % гача, ўртача курук – 14 дан 15,5 % гача, нам – 15,5 дан 17 % гача, ҳўл 17 % дан ортиқ. Дефектли ёки намланган доннинг намлиги 30 % ва ундан ортиқ бўлади. Курук ҳолатга тўғри келувчи намлик коллоид боғланган бўлади. Донда ҳаётий жараёнлар минимумгача камайган бўлади. Ўртача курукликдаги донда оз миқдорда эркин сув бўлади ва унда ҳаёт фаолият тикланиши мумкин. Доннинг ушбу ҳолатига тўғри келувчи намлик критик намлик дейилади.

Донда ўртача миқдорда 84 % органик ва 2 % минерал моддалар, шу жумладан: крахмал – 52 %, қандлар – 3 %, клетчатка – 6 %, пентоза ва пектин моддалари – 9 %, азотли моддалар – 11 %, ёғлар – 3 % бўлади.

Крахмал миқдори соғлом тўлиқ етилган донда куйидагича ўзгаради: буғдойда 48-57 %, жавдарда – 46-53 %, арпада – 43-55 %, сулида – 34-40 %, тарикда – 42-60 %, маккажўхорида – 61-70.

Соғлом донда, одатда, 0,6 дан 7 % гача қандлар бўлади. Ушбу қандлар, асосан, сахарозадан иборат бўлиб, оз миқдорда бўлсада три- ва тетрасахаридлар бўлади. Арпа ва жавдарда сезиларли даражада раффиноза қанди ҳам учрайди.

Етилмаган, совуқ урган ва унган донда қанд миқдори кўп бўлиб, асосан, инвертланган сахароза ва мальтозадан иборат.

Донларда гексозалар (маннан, галактан, глюкозалар) ва пентозанлардан (ксилан, арабан) тузилган гемицеллюлоза (полуклетчатка) учрайди. Гемицеллюлоза клетчатка билан биргаликда хужайра деворини шакллантиришда иштирок этади. Пентозанлар гумми (шилим)ларнинг асосий таркибий қисми бўлиб ҳисобланади.

Пентозанларнинг дондаги умумий қисми 7-15 % ни ташкил қилади. Сулида пентозанлар миқдори нисбатан юқори бўлиб 12-15 % ни ташкил қилади. Арпада 9-13 %, жавдарда эса тахминан 10 % пентозанлар бўлади. Донларда пектин моддаларининг миқдори нисбатан кам бўлади.

Соғлом, етилган дондаги азотли моддалар асосан оксиллардан иборат.

Уларнинг миқдори 7 дан 25 % гача бўлиши мумкин. Эркин аминокислоталар,					Лист
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	17

амидлар ва пептидлар оз миқдорда учрайди. Фақат жавдар донида уларнинг миқдори юқори. Шунинг учун ачитқи етиштириш учун мўлжалланган шарбат жавдар донидан тайёрланганда улар яхши кўпаяди.

Маккажўхори донида сувда эрувчи азотли моддаларнинг миқдори кам бўлиши ва аминокислоталар таркиби бўйича тўлақонли эмаслиги сабабли ушбу дондан ачитқиларни кўпайтириш учун мўлжалланган шарбатга қўшимча азотли озуқа қўшишни талаб қилади.

Дондаги триглицеридлар миқдори нисбатан кам бўлиб – 1,8 дан 2,5 % гача учрайди. Маккажўхорида – 5-7 %, сулида – 5-6 %, тарикда – 3,5-5 % мойлар бўлади. Мойларнинг тахминан 85 % муртакда, 12 % – алейрон қаватда ва 3 % эндоспермда жойлашган. Мойлар таркибига асосан тўйинмаган кислоталар – линол, линолен ва олеин, тўйинганлардан, асосан, пальмитин кислотаси киради.

Кулдорлик дон массасига нисбатан 1,5-3,0 % ни ташкил этади. Минерал моддалар, асосан, ташқи ва гул қобикда ва муртакда учрайди. Пўстлоғли донларда: сули, арпа ва тарикда кулдорлик нисбатан юқори.

						Лист
						18
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Махсулотлар ҳисоби.

Спирт ишлаб чиқаришда махсулотлар ҳисоби («Норм технологического проектирования предприятий спиртовой промышленности ВНТП 34-93») га асосан олиб борилади.

Берилган маълумотлар:

А) Ишлаб чиқариш қуввати кунига 1200 (а/а) дал спирт

Б) Қўшимчалардан тозаланган ва пиширишга берилаётган доннинг крахмаллилиги 53,2%, намлиги 14,8%, доннинг майдаланиш даражаси 1 мм ли элакдан майдаланган доннинг 75-80% ўтади.

В) Фермент препаратлари.

Амилосубтилин Гх, ТУ 18-3-15-85 буйича (куруқ моддаларнинг масса улуши С %, Амилолитик активлиги АС 90 ед/см³, шартли крахмал учун сарфи АС 2 ед/г.

Глюковамарин Гх, ТУ 10-04-03-07-87 буйича куруқ моддаларнинг масса улуши 14%, бижғийдиган қандлар – 4%, глюкоамилаза активлиги АС 90 ед/см³, шартли крахмал учун сарфи АС 6,2 ед/г.

Крахмални сарф ҳисоби.

1 тонна шартли крахмалдан олинадиган спирт миқдори

$$64,7+0,8+1,1+0,1=66,7 \text{ дал}$$

бу ерда 64,7 - узлуксиз схемада 1 тонна шартли крахмалдан олинадиган норматив спирт миқдори, дал.

0,8; 1,1; 0,1 – бижғитишни 72 соат олиб борганда ва тўлиқ фермент препаратлари билан ишланганда шунингдек янги технологик усуллар қўлланганда норматив спирт миқдорига қўшиладиган қўшимчалар

1200 дал спирт олиш учун сарфланадиган умумий крахмал миқдори

					Лист 19
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

$$\frac{1000 \times 1200}{66,7} = 17991 \text{ кг}.$$

Қандлаштириш жараёнига бериладиган глюкозамарина Гх миқдори:

$$\frac{17991 \times 6200}{220} = 507019 \text{ мл ёки } 507 \text{ л}.$$

бу ерда: 6200 – 1 кг крахмал учун глюкозаморинни сарфи, Гл С ед/кг хисобида; 220-ферментни глюкоамилаза активлиги, Гл С ед/мл.

Меъёрий хужжатларга кўра 1м³ глюкозамарин Гх таркибида 40 кг крахмал бўлади 507 л глюкозамарин Гх фермент эритмасидаги крахмал миқдори қўйдагича

$$\frac{507 \times 40}{1000} = 20,28 \text{ кг}$$

20,28 кг крахмалдан эса ҳосил бўладиган спиртнинг миқдори:

$$\frac{20,28 \times 65}{1000} = 1,32 \text{ дал}$$

бу ерда: 65 – 1 т крахмалдан ҳосил бўладиган спирт миқдори.

Бугдой билан ишлаб чиқаришга келадиган крахмал миқдори

17991 – 20,28 = 17970,72 кг. Ундан эса 1200 – 1,32 = 1198,68 дал спирт ҳосил бўлади

Бугдойни сарф-ҳисоби

1198,68 дал спирт олиш учун пишириш шараёнига бериладиган бугдой миқдори

$$\frac{17970,72 \times 100}{53,2} = 33779,5 \text{ кг}$$

Бу ерда:

53,2 – бугдойдаги шартли крахмални миқдори, %да

					Лист
					20
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Бугдой таркиби:

Куруқ моддалар: жумладан		85,2%	28780,1
а)	Бижғийдиган	53,2 %	17970,72
б)	Бижғимайдиган	32%	10809,4
	Сув	14,8%	4999,4
	Жами	100%	33779,5 кг

Тозаланмаган донни сарфи:

$$33779,5 \times \frac{100 + 1 + 2}{100} = 34792,9 \text{ кг}$$

Бу ерда:

1 - донни ифлосланганлик даражаси, %

2 – товар донда бегона донлар миқдори %.

Замес тайёрлаш

Замес тайёрлаш учун аралаштиргичга солинадиган илиқ сув миқдори:

$$34\,792,9 \times 3,0 = 104\,378,6 \text{ кг.}$$

Замесни пишириш ва қандлаштириш учун кетадиган амилосубтилина Гх ферментини миқдори:

$$\frac{2,0 \times 1000 \times 17970,72}{90} = 399349,2 \text{ ёки } 399,3 \text{ л.}$$

Бу ерда:

2,0 - Замесни пишириш ва қандлаштиришда, 1 гр шартли крахмал учун сарфланадиган амилосубтилин Гх ферментини амилолитик активлиги, АС ед/гр.

					Лист
					21
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

1000 – граммни килограммга ўтказиш коэффициенти.

Замесни умумий миқдори

$$34\,792,9 + 104\,378,6 + 399,3 = 139\,570,8 \text{ кг.}$$

Замесдаги куруқ моддалар миқдори:

$$\frac{[28780,1 + (399,3 \times 0,06)] \times 100}{139570,8} = 20,6\%$$

Бу ерда: 0,06 - амилосубтилин Гх даги куруқ моддалар миқдори, бирлик улушда

Замесни иссиқлик сифими: $C_{\text{зам}} = C_{\text{куруқ моддалар}} \times 0,206 + C_{\text{сув}} \times 0,794 =$
 $1,5 \times 0,206 + 4,2 \times 0,794 = 0,31 + 3,33 = 3,64 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град},$

Бу ерда: $C_{\text{куруқ моддалар}}$ – куруқ моддаларнинг солиштира иссиқлик сифими.

Дон крахмалини солиштира иссиқлик сифими, $C_{\text{КМ}} = 1,5 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град}.$

Сувнинг солиштира иссиқлик сифими $4,2 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град}.$

Хом-ашёни (замесни) пишириш

Иситиш мосламасида 40° дан 78°C га замесни қиздириш учун $0,04 \text{ МПа}$ босимдаги иккиламчи буғнинг сарфи:

$$\frac{139570,8 \times 3,66 (78 - 40) \times 1,04}{2687,92 - 457,17} = 9049,8_{\text{кг}}$$

Бу ерда:

1,04 - иситиш мосламасида иссиқликни йўқолишини ҳисобга олувчи коэффициент.

2687,92 - буғни $0,04 \text{ МПа}$ босимдаги иссиқлик сифими, кДж/кг

Пишириш аппаратида чикаётган қизиган замес миқдори:

					Лист
					22
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

$$139\,570,8 + 9\,049,8 = 148\,620,6 \text{ кг.}$$

Контактли мосламада замесни 78° дан 96° С гача қиздириш учун 0,6 МПа босимдаги буғни сарфи:

$$\frac{148620,6 \times 3,66(96 - 78) \times 1,04}{2762,9 - 568,2} = 4639,7_{\text{кг}}$$

Бу ерда: 96 - контактли мосламада замесни харорати, $^{\circ}\text{С}$.

2762,9 - 0,6 МПа босимдаги буғни иссиқлик сиғими кДж/кг

568,2 - 96° С хароратли конденсатни иссиқлик сиғими, кДж/кг.

Пишириш аппаратида чикаётган қизиган масса микдори:

$$148\,620,6 + 4\,639,7 = 153\,260,3 \text{ кг.}$$

Тозаланган хом-ашёни массасига нисбатан пиширишдаги буғни нисбий сарфи қуйидагича:

$$(9\,049,8 + 4\,639,7) \times 100 : 33\,779,3 = 40\%$$

Суслани кандлаштириш

Хароратни 96°С дан 60°С гача буғлатгичда туширишда хосил бўладиган иккиламчи буғ микдори:

$$\frac{153260,3 \times 3,66(96 - 60)}{2359,8 - 3,66 \times 60} = 9441,5_{\text{кг}}$$

Бу ерда: 2359,8 - 60°С хароратда иссиқлик хосил бўлиши, кДж/кг

Кандлаштириш ускунасидаги масса микдори

$$153\,260,3 - 9441,5 = 143\,818,8 \text{ кг.}$$

Хаммаси бўлиб кандлаштиришга тушадиган сусл ва глюкозамарин массаси:

$$143\,818,8 + 507 = 144\,325,8 \text{ кг.}$$

					144 325,8 кг.	Лист
						23
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ачитқиларни ўстириш учун кандлаштириш ускунасидан 6 % суслани олинадиган ва бунинг миқдори қуйидагича

$$144\,325,8 \times 0,06 = 8\,660 \text{ кг.}$$

Бижғиш бўлимига бериладиган суслани миқдори:

$$144\,325,8 - 8660 = 135\,665,8 \text{ кг.}$$

Суслани бижғитиш

Бижғиш бўлимига тушадиган маҳсулотлар:

а) Маҳсулот сифимидан келадиган суслани миқдори 135 665,8 кг.

б) Етилган ачитқилар бижғитган суслани хажмига нисбатан 8-10% атрофида берилади.

Хаммаси бўлиб бижғиш бўлимига (ювиш учун ишлатилган сув 5% затдор билан 2,5% ва ачитқи билан) бериладиган масса миқдори:

$$135\,665,8 + 135\,665,8 \cdot 0,08 + 135\,665,8 \cdot 0,05 + 135\,665,8 \cdot 0,08 \cdot 0,025 = 135\,665,8 + 10\,853,3 + 6\,783,3 + 271,3 = 153\,573,7 \text{ кг.}$$

Карбонат ангидридни чиқиш миқдори:

$$12 \cdot 789,27 \cdot 0,955 = 9\,045 \text{ кг.}$$

Бу ерда: 789,27 – 100 дал сувсиз спиртни массаси, кг.

0,955 - Карбонат ангидридни сувсиз спиртга нисбатан чиқиши кг/кг.

Етилган бражка

Етилган бражкани миқдори

$$153\,573,7 - 9\,045 = 144\,528,7 \text{ кг}$$

Спирт тутғичдан тушадиган сув-спирт аралашмаси суюқлигини ҳисобга олган ҳолда етилган бражкани миқдори:

						Лист
						24
Ўзг.	Лист	Ҳужжат	Имзо	Сана		

$$144528,7 + \frac{144528,7 \times 2,5}{100} = 148141,9 \text{ кг}$$

Бу ерда: 2,5 – сув-спиртли суюкликни хажмий улуши, %.

$p=1,00993$ зичликдаги етилган бражкани хажми

$$148\ 141,9 : 1,0993 = 134\ 670,2 \text{ л.}$$

Барда билан спиртни йўқолиши спирт бўйича 0,2 % ни ташкил қилади.

Хаммаси бўлиб бражка таркибидаги спирт йўқолишини ҳисобга олган ҳолда $100,2\% \text{ ёки } 1\ 200 \cdot 1,002 = 1\ 202,4$ дал ёки $1\ 202,4 \cdot 7,8927 = 9\ 490,2$ кг спирт бўлади.

Максимал йўқотишларни ҳисобга олган ҳолда етилган бражка таркибидаги спиртни концентрацияси

$$\frac{1202,4 \times 100 \times 10}{134670,2} = 8,9\%$$

Брагоректификацион бўлимига тушадиган бражкани миқдори (бижғитиш ускуналарини ювиш учун ишлатиладиган сувни миқдорини ҳисобга олган ҳолда):

$$134670,2 + \frac{134670,2 \times 0,5}{100} = 135343,5 \text{ л}$$

ёки $135\ 343,5 \cdot 1,00993 = 134\ 012,8 \text{ кг.}$

Бу ерда: 0, 5% - бижғитиш ускуналарини ювишдаги сувни миқдори.

Брагоректификация.

Бражкани бошланғич ҳарорати 30 °С. Бражкани колоннага киришдаги ҳарорати 75 °С. Етилган бражкадаги қуруқ моддалар концентрацияси – 10,5% масса.

Бардани таркибидаги қуруқ моддалар концентрацияси – 7,8% масса.

Бражкани иссиқлик сиғими $C_m = 3,85 \text{ кДж/(кг·гр)}$.

					Лист
					25
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Бардани иссиқлик сиғими $C_6 = 4,06$ кДж/(кг·гр). Бражка таркибидаги спирт миқдори 8,8 х%. Хайдашга бериладиган бражкани миқдори 134 012,8 кг.

Бражкани қайнаш харорати 94 °С. Бражкани хароратини қайнаш хароратигача кўтариш учун

$$134\,012,8 \cdot (94 - 75) \cdot 3,85 = 9803036,32 \text{ кДж/}$$

иссиқлик керак.

Бундай иситилган бражканинг озикланиш тарелкасидаги концентрация 8,4% масс.тенг. Иситишга кетаётган сув-спирт буғлари таркибидаги спирт миқдори 48,3% масс. га тенг

Иситиш ускунасига келадиган сув-спирт парлари миқдори

$$\frac{9490,2 \times 100}{48,3} = 19648,4 \text{ кг}$$

Бражка колоннасида спирт йўқолишини 0,5 % деб олсак, бражкали дистиллят миқдори

$$19648,4 - \frac{9490,2 \times 0,5}{100} = 19600,9 \text{ кг}$$

Пар конденсатини хисобга олмаган холда барда миқдори:

$$134\,012,8 - 19\,648,4 = 114\,364,4 \text{ кг.}$$

Колоннага бражка билан келадиган иссиқлик миқдори:

$$Q_m = 134012,8 \times 3,85 \times 75 = 38696196 \text{ кДж}$$

Бу ерда: 3,85 – бражканинг иссиқлик сиғими кДж/кг. 75- бражканинг колоннага кираётгандаги температураси, °С.

Сув-спирт парлари чиқиб кетаётган иссиқлик миқдори:

$$Q = 19\,648,4 \cdot 2\,025,0 = 39\,788\,010 \text{ кДж}$$

					Лист 26
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Бу ерда: 2025,0 – сув-спирт парларининг иссиқлик сиғими, кДж/кг;

Барда билан чиқиб кетаётган иссиқлик миқдори: (пар конденсатини хисобга олмаган ҳолда)

$$Q_6 = 114\,364,4 \cdot 4,06 \cdot 103 = 47\,824\,904,8 \text{ кДж}$$

Бу ерда: 4,06 – барданинг иссиқлик сиғими кДж/кг · к; 103 – Колоннанинг қайнатиш камерасини ишчи босимида барда ҳарорати, °С.

Бражкали колоннада иссиқликнинг йўқолиш миқдори:

$$Q_n = \frac{837 \cdot 345046}{100} = 2888035, \text{кДж}$$

Бу ерда: 837 - 100 кг бражкага нисбатан колоннадан иссиқлик йўқолиши

Колоннага 303 кПа босимли иситувчи пар билан қирадиган иссиқлик миқдори.

$$Q_p = p \cdot 2724,8 \text{ кДж}$$

Бу ерда: p - бражкали колоннада пар сарфи.

2724,8 – парнинг иссиқлик сиғими, кДж/кг.

Иситувчи пар конденсати билан колоннадан чиқариладиган иссиқлик миқдори:

$$Q_{pk} = p \cdot 431,6 \text{ кДж}$$

Бу ерда: 431,6 – конденсатнинг иссиқлик сиғими, кДж/кг.

Колоннани иссиқлик баланси тенгламаси:

$$Q_m + Q_p = Q_a + Q_6 + Q_{pk} + Q_n$$

$$Q_p - Q_{pk} = Q_g + Q_6 + Q_n - Q_m$$

$$p \cdot (2724,8 - 431,6) = 39\,788\,010 + 47\,824\,904,8 + 11\,216\,871 - 39\,788\,010 = 50\,038\,405,9$$

						Лист
						27
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

$$p = \frac{50038405,9}{2724,8 - 431,6} = 21820,3_{кг}.$$

Колоннадан чиқадиган барда миқдори

$$114\,364,4 + 21\,820,3 = 136\,184,7 \text{ кг.}$$

Спиртни эҷурацияси учун пар сарфини 10 кг/далга тенг деб оламиз. Колоннага келадиган бражкали дистиллят миқдори 19600,9 кг. Колоннага келаётган сувсиз спирт миқдори қуйидагини ташкил этади

$$\left(9490,2 - \frac{9190,2 \times 0,5}{100} \right) + 146,4 = 9296,3_{кг}.$$

$$\text{ёки } 9\,296,3 : 0,78927 : 10 = 1\,177,8 \text{ дал;}$$

бу ерда: 146,4 - ректификацион колоннадан чиқадиган пастеризацияланмаган спирт.

0,5% - бражкали колоннадаги спирт йўқотими, %.

Колоннадаги пар сарфи:

$$1\,177,8 \cdot 10 = 11\,778 \text{ кг.}$$

Эҷурат миқдори $19\,600,9 + 11\,778 = 31\,378,9$ кг. га тенг бўлади

Колоннадан олинадиган спирт ректификат миқдори:

$$\frac{820,6 \times 1200}{100} = 9847,2_{кг}$$

пастеризацияланмаган спирт:

$$\frac{12,2 \times 1200}{100} = 146,4_{кг}.$$

Сивуха спирти:

						Лист
						28
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

$$\frac{14,4 \times 1200}{100} = 172,8 \text{ кг.}$$

Сивуха мойларини хайдалган парлари:

$$\frac{55,6 \times 1200}{100} = 667,2 \text{ кг.}$$

ректификацион колоннадаги спирт йўқотими 0,3%

$$\frac{9847,2 \times 0,3}{100} = 29,5 \text{ кг.}$$

Лютер суви миқдори (пар конденсацияланмаган ҳолда)

$$31\,378,9 - (9\,847,2 + 146,4 + 172,8 + 667,2 + 29,5) = 20\,515,8 \text{ кг.}$$

Спирт ишлаб чиқаришда маҳсулотларнинг материал баланс жадвали

Номи	Миқдори
Хом-ашё	1200 дал учун, кг
Тозаланмаган буғдой	34792,9
Тозаланган буғдой	33779,5
Фермент препаратлари:	
Аминосубтилин Гх	399,3
Глюковамарин Гх	507
Замес тайёрлаш	
Буғдой	33779,5
Иссиқ сув	104378,6
Амилосубтилин Гх	399,3
Жами замес	139570,8
Пишириш	
Контакт головкада замесни киздириш	

Лист

29

Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана
------	------	--------	------	------

	139570,8
Икиламчи пар	9049,8
Жами қизиган замес	148620,6
Контакт головкада замесни киздириш	
Замес	148620,6
Ўткир пар	4639,7
Пишириш аппаратидан чиқадиган масса миқдори	153260,3
Парни сепарациялаш	
Парасепаратордаги пиширилган масса	153260,3
Массани совитиш ва қандлаштириш ускунасида сусли тайёрлаш	
Совитишга ва қандлаштиришга келади	
А) Паросепаратордаги крахмалли масса	143818,8
Б) Глюковамарина Гх	507
Ажраладиган иккиламчи пар	9441,5
Ачитқи тайёрлаш учун сусли	8660
Сусли бижғитиш	
Бижғиш бўлимига келади	
А) сусли (ювиш сувлари билан)	135665,8
Б) ачитқили (ювиш сувлари билан)	17907,9
Жами сусли ва ачитқи	153573,7
Етилган бражка	
Етилган бражка (спиртоловушкadan келадиган сув-спирт суюқлигини хисобга олган холда	148141,9
Етилган бражкадаги сувсиз спирт (йўқотишларсиз)	9490,2

						Лист
						30
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Углерод диоксид	9045
Бижғиштиш ускуналари ювиш сувлари билан суюлган холда брагоректификацион бўлимга келадиган умумий бражка миқдори	135343,5
Брагоректификация	
Қайта хайдашга келаётган бражка	135343,5
Бражкали ва эпюрацион колоннадаги иситувчи пар	21820,3
Барда	136184,7
Ректификацияланган спирт	
Сувсиз спирт	9847,2
Пастеризацияланмаган спирт	146,4
Сивуха спиртлари	172,8
Сивуха спиртларини хайдалган парлари	667,2
Спиртнинг йўқолиши	29,5+47,5
Лютер суви	20515,8

						Лист
						31
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ускуналар хисоби

Асосий технологик жихозлар спецификация бўйича кунига 1200 дал спирт ишлаб чиқариш учун қуйидагиларни танладик.

№	Ускуна номи	Техник тавсифи	Ишлаб чиқариш қуввати, дал/сутка		
			1200		
1	Дон бункери	Умумий хажми м³	200		
		Сони, дона	1		
		Материал	пўлат		
2	Дон тақсимлагич	Типии			
		Қуввати, т/с			
3	Дон учун нория	Типи	I -10/5		
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	10		
		Сони	2		
4	Дон тозаловчи сепаратор	Типи	ЗСМ – 10		
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	10		
		Сони	1		
5	Дон тақсимловчи бункер	Хажми, м³	10-20		
		Сони	1		
		Материал	Пўлат		
6	Донни автоматик тарзда тортувчи торози	Типи	ВАП – 50-390 (Д-50)		
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	12		
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	32

		Битта тортилиши, кг	40-50
		Сони	1
7	Конвейер винтли	Типи	Т 2520
		Диаметри, мм	250
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	10,5
		Сони	1
		Материал	Пўлат
8	Электромагнитли сепаратор	Типи	ДЛП- С
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	10
		Сони	1
9	Донни майдалагич, болғали	Типи	ДМ
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	2
		Электродвигател қуввати, кВт	22
		сони	2
10	Валикли станок	Типи	3М 25х80
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	2,5
		лектродвигател қуввати, кВт	20
		сони	2
11	Аралаштиргич	Типии, маркаси	ВЛ4,5 591.01-02
		Хажми, м ³	3
		Эни, мм	1070
		Сони	1

		Материал	Пўлат
12	Иккиламчи буғ билан қиздириш мосламаси	Диаметри, мм	600
		Баландлиги, мм	1800
		Контактли тарелкалар сони	7
		150 мм диаметрли кўриш люки	5
		Штицер диаметри, мм	100
		Сони	1
		Материал	Пўлат
13	Насос плунжерли	Типи	II ГРИ 9 МГР
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	5-15
		Босим, мм см. суюқ	100
		Электродвигател қуввати, кВт	8,5
		Сони	2
14	Буғ контактли мослама	Масса ўтиши учун ички трубани диаметри, мм	70
		Ташки буғ трубасини диаметри, мм	159
		Ички буғ трубасини диаметри, мм	50
		Баландлиги, мм	415
15	Биринчи боскич пишириш колоннаси	Умумий хажми, м ³	4
		Ички диаметри, мм	900
		Баландлиги, мм	6800

		Ички босим, кгс/см ²	5
16	2-боскич пишириш колоннаси	Умумий хажми, м ³	2,85
		Диаметри, мм	500
		Баландлиги, мм	5626
		Ички босим, кгс/см ²	5
		Материал	углеродли пўлат
17	Буғ сепаратори	Умумий хажми, м ³	7,0
		Диаметри, мм	1700
		Цилиндр қисмини биландлиги, мм	
		Ишчи босим, кгс/см ²	0,4-0,5
		Сони	1
		Материал	углеродли пўлат
19	Уткир буғ контактли мослама	Массани кириш трубасини диаметри, мм	100
		Массани чиқиш трубасини диаметри, мм	150
		Ички цилиндрик трубани диаметри, мм	89
		Буғ тешикчалар диаметри, мм	5
		Буғ тешикчалар сони	12x8
		Баландлиги, мм	400
		Материал	углеродли пўлат
22	Қандлаштириш ускунаси	Умумий хажми м ³	2,0
		Диаметри мм	1300
		Меңалканинг айланиш	60-80

		частотаси айл/мин	
		Сони	1
		Материал	углеродли пўлат
23	Плунжерли насос	Типи	АНВ – 125 М
		Ишлаб чиқариш қуввати, м ³ /соат	12,8
		Напор	63
24	Фермент ва солод сутини тақсимловчи сиғим	Хажми, м ³	1,2
		Сони	2
		Материал	пўлат Х18Н9Т
27	Дрожанка	Умумий хажми, м ³	9
		Диаметри, мм	1850
		Сони	3
		Материал	углеродли пўлат
28	Бижгишни бошлаш чани	Умумий хажми, м ³	26
		Диаметри, мм	2700
		Сони	1
		Материал	углеродли пўлат
31	Бижгиш чани	Хажми, м ³	70
		Совутиш юзаси, м ²	20
		Диаметри, мм	3650
		Сони	8
32	Узатиш сиғими	Хажми, м ³	70
		Диаметри, мм	3400
		Сони	1

						Лист
						36
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

33	Спирт тутгич	Типи	Адсорбцион-конденсацияли
		Диаметри, мм	340
		Баландлиги, мм	5650
		Элаклар сони	8
		Трубалар сони	29
		Сони	1
34	Бражка учун насос	Типи	5Ф12
		Ишлаб чиқариш қуввати, т/соат	117-330
		Айланиш частотаси, айл/мин	1450
		электродвигател қуввати, кВт	17
		сони	3

1 суткада 1200 дал спирт ишлаб чиқариш учун қуйидаги БРУ ни танлаймиз.

Бражка колоннаси

Диаметри, мм 1000

Тарелкалар сони 23

Бражкани иситиш юзаси, м² 49

Жумладан бражка иситиш 33

Сувли секция 15

Эпюрация колонна

Диаметри, мм 700

Тарелкалар сони 39

						Лист
						37
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Жумладан хайдовчи қисми	20
Концентрацияловчи қисми	19
Ректификацион колонна	
Диаметри, мм	800
Тарелкалар сони	70
Жумладан хайдовчи қисми	16
Концентрацияловчи қисми	54
Дефлегматорни юзаси, м ²	50
Диаметри, мм	700
Тарелкалар сони	57
Жумладан хайдовчи қисми	17
Концентрацияловчи қисми	40
Дефлегматорни юзаси, м ²	20

						Лист
						38
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ускунани иссиқлик (ёки совутиш) балансини ҳисоблаш

Берилган:

Заводнинг қуввати суткасига 1200 дал абсолют спирт;

Бош чаннинг ҳажми 120 м³;

Бижғитиш деворида чан деворининг ҳарорати $t_{\text{дев}} = 30^{\circ}\text{C}$;

Бинодаги ҳаво ҳарорати $t_x = 18^{\circ}\text{C}$

Чаннинг девори, таги ва қопқоғининг юзаси 140 м²:

Спирт заводининг бош бижғиш чани учун совитиш юзасини ҳисоблаш. Бижғиш узлуксиз оқимда олиб борилади.

Бижғитиш бўлимининг иситилмайдиган бинодаги геометрик ёпилган пўлат чандан иссиқлик йўқолишини ҳисобланг .

Нур ўтиши орқали иссиқлик йўқотиш қўйидаги формула бўйича аниқланади

$$Q_{\text{и}} = C_{1-2} \phi F \left[\left(\frac{T_1}{100} \right) - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \text{ккал / соат}$$

Бу ерда C_{1-2} – қоралик даражасига ва нурланадиган юзаларнинг ўзаро жойлашишига боғлиқ бўлган нурланиш коэффиценти, ккал/(м² *соат*⁰К⁴) ёки Вт/(м²*⁰К⁴)

ϕ – бурчак коэффиценти.

F – нурланиш юзаси, м².

T_1, T_2 – ҳар хил ҳароратдаги юзанинг абсолют ҳароратлари, ⁰К.

Нурланиш коэффиценти C_{1-2} ни аниқлашида қўйидагиларга этибор бериш керак;

Агар нурланиш юзаси F_1 бўлган ускуна, нурланиш юзаси F_2 бўлган бино ичида бўлса, унда бурчак коэффиценти $\phi = 1$, ҳисоблаш тенгламасида ускунанинг

юзаси қўйилади ($F = F_1$) ва

					Лист
					39
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

$$C_{1-2} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{F_1}{F_2} \left(\frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_q} \right)};$$

бу ерда $C_1 = E_1 C_q$ ускуна деворининг нурланиш коэффициентини.

$C_2 = E_2 C_q$ – бино девори юзасининг нурланиш коэффициентини.

C_q – абсолют қора жисмнинг нурланиш коэффициентини

$$C_q = 4,9 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{K}^4)$$

E_1, E_2 – ускуна ва бинолари юзасининг қоралик даражаси;

Нурланувчи юзалар нисбати $\frac{F_1}{F_2}$ жуда кичик бўлса, унда C_{1-2} нурланиш коэффициентини C_1 га тенг деб қабул қилиш мумкин.

Ушбу мисол учун шароитлар.

$$T_1 = 273 + 30 = 303 \text{ } ^\circ\text{K}, T_2 = 273 + 18 = 291 \text{ } ^\circ\text{K}$$

Оксидланган пўлат учун ўртача қоралик даражаси E ни 0,85 га тенг деб қабул қиламиз, унда

$$C_1 = 4,9 \cdot 0,85 = 4,16 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{K}^4)$$

Нурланиш натижасида иссиқлик йўқолиши қўйидагига тенг бўлади.

$$Q_{\text{л}} = 4,16 \cdot 140 (3,03^4 - 2,91^4) = 7326,6 \text{ ккал/соат}$$

Атроф – мухитга исиган ускуна (чан) юзасидан иссиқлик йўқолиши фақат нур ўтказиш билан эмас, балки конвекция йўли билан ҳам боради. Умумий иссиқлик йўқолиши қўйидаги тенгламадан топилиши мумкин.

$$Q = \alpha F (t_{\text{дев}} - t_2) \text{ ккал/соат},$$

бу ерда α – нур ўтказиш ва конвекция орқали иссиқлик бериш коэффициентини,

ккал/(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{град}).					Лист
					40
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Бинода жойлашган ва деворининг ҳарорати 150°C дан юқори бўлмаган ускуна учун иссиқлик йўқолишини ҳисоблашда умумий иссиқлик бериш коэффициенти α қўйидаги тенглама билан аниқланади:

$$\alpha = 9,8 + 0,006\Delta t \quad \text{ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{град})$$

Бу ерда Δt – атроф муҳит ва ускуна девори юзасининг ҳароратлар фарқи.

Бизнинг ҳисолимизда

$$\alpha = 8,4 + 0,06 (30 - 18) = 9,12 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{град})$$

Бижғиш чанидан умумий иссиқлик йўқолиши

$$Q = 9,12 \cdot 140 (30 - 18) = 15322 \text{ ккал}/\text{соат}$$

Бижғиш чани учун совутиш юзасини ҳисоблаш

Бижғиш пайтида 1кг мальтоза бижғишидан 146,6 ккал (613,8 кДж) иссиқлик ажралади. Ажралиб чиқаётган иссиқликни совутувчи сув билан йўқотиш керак: иссиқликни бир қисми чан девори орқали атроф – муҳитга йўқолади, бир қисим ширин суслани бижғиш ҳароратигага қиздириш учун сарфланади (агар сусланинг ҳарорати оптимал бижғиш ҳароратидан паст бўлса), ва нихоят бир қисми карбонат ангидрид газлари билан чиқиб кетадиган сув ва спирт буғини ҳосил бўлишига сарфланади. Бу эса совутишни бир мунча енгилаштиради. Қолган иссиқлик миқдори совутувчи змеевик трубаларидан оқадиган сувга берилиши керак.

$$Q = Q_1 - Q_2 - Q_3 - Q_4 \quad \text{ккал}/\text{соат};$$

Бу ерда Q – совутувчи змеевикка тушадиган иссиқлик юкламаси, ккал/соат;

Q_1 - бижғишда ажраладиган иссиқлик, ккал/соат;

Q_2, Q_3, Q_4 – мос равишда атроф-муҳитга, суслани қиздириш учун ва спирт ва сув буғини буғлатиш учун сарфланадиган иссиқлик миқдори, ккал/соат.

Бижғишда ажраладиган иссиқлик миқдорини аниқлаш учун қўйидаги ҳисоб

– китобни олиб борамиз. Узлуксиз оқимда бижғишни умумий давомийлиги 70					Лист
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	41

72 соатга тенг, бундан 24 соатга яқини бош чанда бош бижғиш даврига тўғри келади, (интенсив бижғиш), бош бижғиш даврида барча бижғийдиган моддаларнинг 90 % бижғийди деб оламиз [2, 53-бет]. Агар сусладаги бижғийдиган моддалар миқдорини 13% деб қабул қилсак, унда бир соат давомида сусланинг зичлигини ўртача камайиши қўйидагича бўлади.

$$\frac{13 \cdot 90}{24 \cdot 100} = 0,49\%$$

Чандаги бижғийдиган суюқлик миқдори

$$120 \cdot 1000 \cdot 1,077 = 129240 \text{ кг}$$

Бу ерда 1,077 – суюқлик зичлиги, кг /м³

Бир соат давомида бижғийдиган ўртача мальтоза миқдори

$$\frac{129240 \cdot 0,49}{100} = 633,27 \text{ кг}$$

Ажраладиган иссиқлик миқдори

$$Q = 633,27 \cdot 146,6 = 92837,4 \text{ ккал}$$

Атроф – мухитга йўқоладиган иссиқлик миқдори қўйидаги тенгламадан топилади.

$$Q_2 = F \cdot \alpha \cdot \Delta t \text{ ккал /соат,}$$

Бу ерда F- чан деворлари, копқоғи ва тагининг юзаси, м²;

α – нур ўтказиш ва конвекция орқали иссиқлик бериш коэффициентни, ккал/(м²*соат *град);

Δt – хаво ва чан деворилари орасидаги ҳароратлар фарқи, °С.

Нур ўтказиш ва конвекция натижасида иссиқлик йўқолиш учун тахминий ҳисобларда α коэффициентни қўйидаги формуладан аниқлаш мумкин.

$$\alpha = 8,4 + 0,06 \Delta t \text{ ккал /}(м^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{град})$$

						Лист
						42
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Бижғиш бўлимининг иситилмайдиган биноларидаги ҳаво ҳароратини 18°C га тенг деб олсак, коэффициент α ни ҳисоблаймиз:

$$\alpha = 8,4 + 0,06 \cdot (30 - 18) = 9,12 \text{ ккал}/(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{град})$$

Унда аτροφ- мухитга йўқоладиган иссиқлик миқдори

$$Q_2 = 140 \cdot 9,12 \cdot (30 - 18) = 15322 \text{ ккал/соат}$$

Суслани қиздириш учун сарфланадиган иссиқлик миқдорини ҳисобга олмаймиз, яъни сусло возбравживателда 30°C гача қизийди деб оламиз.

Сув ва спиртни буғланиш учун сарфланадиган иссиқлик миқдорини, бижғишда ажраладиган умумий иссиқликнинг 6% га тенг деб оламиз, яъни

$$Q_3 = 92837,4 \cdot 0,06 = 5570,2 \text{ ккал/соат.}$$

Совутувчи сувга иссиқлик ўтказиш юзаси орқали бериладиган иссиқлик миқдори

$$Q = 92837,4 - 15322 - 5570,2 = 71945,2 \text{ ккал}$$

Совутувчи сув ҳарорати 13°C ; бош бижғиш чани змеевикада у 20°C гача қизийди

Сув сарфи

$$W = \frac{71945,2}{(20 - 13) \cdot 1000} = 13,3 \text{ м}^3 / \text{соат}$$

Ўртача ҳароратлар фарқи

30 30


20 13


$$\Delta t = \frac{17 - 10}{2,3 \lg \frac{17}{10}} = 13,2 \text{ град}$$

$$\Delta t_1 = 10 \text{ град} \quad \Delta t_2 = 17 \text{ град}$$

						Лист
						43
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Бижғиш чани змеевики учун иссиқлик ўтказиш коэффициент тахминий натижа берадиган формула бўйича ҳисобланади; бижғиётган суюқликдан змеевик деворига иссиқлик бериш шароити жуда мураккаб ва кам ўрнатилган. Тажриба асосида олинган маълумотларга таяниб иссиқлик ўтказиш коэффициентини 400 ккал/(м²*соат*град) га тенг деб оламиз. Унда змеевик юзаси қўйидагига тенг бўлади.

$$F = \frac{Q}{\Delta t \cdot k} = \frac{71945,2}{13,2 \cdot 400} = 13,6 \text{ м}^2$$

						Лист
						44
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ёрдамчи материаллар, чиқиндилар ва улардан фойдаланиш

Барда - спирт саноатининг асосий чиқиндиларидан бири; бир дал спирт ишлаб чиқарганда унинг чиқими $0,12 \text{ м}^3$ ни ташкил этади. Дон - картошка бардаси табиий ёки қуритилган ҳолда хайвонлар учун озуқа сифатида ишлатилади. Бардада агарда озуқа - ем ачитқилари ўстирилса, унинг озуқа киймати сезиларли даражада ортади.

Барданинг кимёвий таркиби қайта ишланаётган хом ашёнинг тури ва сифатига боглик ҳолда сезиларли чегарада узгариб туради.

жадвал

Моддалар	Бардадаги миқдори (%)				
	Картош-кали	Жухо-рили	Жав-дарли	Сули-ли	Арпа-ли
Сув	95,5	93,2	92,6	92,0	93,0
Қурук моддалар	4,5	6,8	7,4	8,0	7,0
Эрувчан қурук моддалар	2,1	2,5	2,9	2,0	2,7
Углеводлар:					
редуцирловчи моддалар	0,3	0,5	0,4	0,25	0,45
Крахмал	0,4	0,5	0,3	-	-
Пентозан	0,45	0,4	0,45	0,25	0,4
гемицеллюлоза	2,3	1,8	1,7	1,4	1,7
Целлюлоза	0,3	0,3	0,5	0,9	0,7
Азот	0,17	0,4	0,27	0,19	0,24
Кул	0,5	0,4	0,45	0,57	0,57
Ёғ	-	0,67	-	0,94	0,46

Дон бардаси 7-8% қурук модда, картошка бардаси эса 5% га якин қурук моддаларни тутади. Бу барданинг қурук моддалари қуйидагича таркибда бўлади (% да): қандлар – 0,25-0,5, глицерин – 0,4-0,6, крахмал - 0,1-0,2, гемициллилоза – 1,4-2,3, целлюлоза – 0,3-0,9, оксиллар, аминокислоталар, органик кислоталар ва минерал бирикмалар. Бардадан кўпгина аминокислоталар (аргинин, Валин, глицин, лейцин, изолейцин, глютамин ва аспарагин аминокислота) ачиткилар томонидан ўзлаштирилади.

Барда ва конденсат кимёвий агрессивдир. Шунинг учун буғлатиш ускуналари зангламайдиган пўлатдан тайёрланади.

жадвал

Кўрсаткичлар	Конденсат	
	Бирламчи барда	Иккиламчи барда
pH	4,06-4,96	4,35-8,2
Сирка кислотага ҳисобланган умумий кислота миқдори, мг/л	510-820	18,0-348,0
Сирка кислотага ҳисобланган учувчан кислота миқдори, мг/л	440-750	12-99
Альдегидлар мг/л	18,0-66,0	2,6-25,4
Изоамил спиртига ҳисобланган сувуха мойлари мг/л	12,3-15,4	41,3-101,3
101,3 Аммиакга ҳисобланган азотли модда, мг/л	5,42-16,56	1,33-164,8
Фурфурол мг/л	0,20-1,75	0
Метил спирти мг/л	0	0
Оксидланиши, мг KMnO_4 /л	658-966	64-575

						Лист
						46
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Бардани буғлатиш учун буғлатиш қурилмасига эга бўлган спирт заводларда оқова сувларни миқдорини камайтириш йўлларида бири бу бардани буғ конденсатини технологик мақсадларда ишлатишдир.

Қуруқ дон бардаси ишлаб чиқариш

Барда таркибида хом-ашёнинг бижғимайдиган қуруқ моддалари, спиртли бижғишда ҳосил бўладиган қийин учувчан маҳсулотлар (глицерин, пироузум кислота) ва ачитқилар бўлади. Бражкани қайта ҳайдашда ачитқи хужайралари бўлади ва парчаланади. Дон ва картошка бардаси қуруқ моддалар концентрацияси ва таркиби, шунингдек озуқа қиймати билан фарқланади

жадвал

Кўрсаткичлар	Хом-ашё	
	Дон	Картошка
Қуруқ моддалар, %	6,0-8,0	3,5-4,1
Таркиби, барда ҚМ нисбати		
Протеин	26,5-27,5	18,7-19,5
Азотсиз экстрактив моддалар	40,0-50,0	56,2-58,5
Ёғ	5,97-7,5	3,1
Клетчатка	12,8-13,4	9,4-9,7
Кул	7,6-8,7	12,1-12,5
Озуқа қиймати	0.7	0,4

Бундан ташқари бардада витаминлар, органик кислоталар ва бошқа бирикмалар бўлади. Дон ва картошкадан спирт олишда, 1 дал спирта

ҳисоблаганда 0,14 м³ барда олинади. 1 т. барда таркибида 18,6 кг протеин бўлади.

Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	47
------	------	--------	------	------	----

Бу протеиннинг тахминан ярми ҳайвонлар организмида ҳазм бўлади. Барда оксили кам бўлган емларга қўшимча сифатида қўшилади.

Бардани нам ҳолда тўлиқ ишлатиш учун спирт заводи яқинида жуда катта чорвачилик пункти бўлиши керак. Лекин бунда йил фаслларига қараб дон-картошка бардасига бўлган талаб ўзгаради: ёзда камаяди, қишда кўпаяди. Шунини ҳисобга олиб спирт заводларида барданинг бир қисми қурилади. Қуриштида иссиқлик сарфини камайтириш мақсадида барда филтратидан айланувчи конуссимон элак ёрдамида дробина ажратиб олинади. Филтрат 30-35% ҚМ гача буғлатиш ускунасида буғлатилади. Дробина билан аралаштирилади ва барабанли қуриткичларда тўлиқ қурилади. Филтратни қуришти ускунасининг қизитиш юзаси тез-тез механик тозалаб турилиши талаб этилади.

Қўрилган барда таркибида оз миқдорда протеин ва кўп миқдори кул бўлади. Чунки қуришти иссиқ печ газлари ҳисобига боради. Протеинни ҳазм бўлиш коэффиценти паст бўлганлиги учун натурал ва қуруқ дон-картошка бардасини чорвага бериш самараси кам бўлади.

Бардани озуқа қийматини ошириш учун ачитқи емларини кўпайтиришда озуқа муҳити сифатида қўллаш мақсадга мувофиқ. Ачитқи хужайраларини синтези жараёнида барда протеинини кўп қисми ачитқи протеинига айланади. Бу протеиннинг 90 % ҳазм бўлади. Шунини ҳисобига бардадаги ҳазм бўладиган оксил 1,7 марта ошади. Ачитқиларга озуқа сифатида солинган азот ҳисобига оксил миқдори 2 марта ошади. Дон-картошка бардасида ем ачитқиларини кўпайтириш бардани В гуруҳ витаминлари, пантотин, никотин кислоталари ва холин билан бойитади. Шундай қилиб бардада ем ачитқиларини кўпайтириб, оксил витаминга бой озуқа еми олиш мумкин.

Спиртли бижғишда углерод диоксиднинг назарий чиқими этил спирт чиқимининг 95,6% ни ташкил этади. Узлуксиз спиртли бижғитишда у 70% утилизация қилинади. Бир канча вақт олдин углерод диоксид асосан озик-овкат саноатида - алкогольсиз ичимликлар, кўпирувчи вино, шампан виноси, сувни газлашда қулланилган. Охириги йилларда унинг қулланилиш соҳалар сезиларли кенгайди: пайвандлаш (сварка) ва металлларга кесиш ишлов бериш, саноат

					Лист
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	48

энергетикаси ва бошқалар. Шу билан бир вақтда унинг тозаласига бўлган талаб ҳам ошди.

Углерод диоксиддаги қўшимчалар таркиби харорат ва бражкадаги спирт миқдorigа боглик. Уларнинг ошиши ва бражкани аралаштирилиши этил спирт ва учувчи қўшимчалар миқдорини оширади. Қўшимчаларнинг умумий миқдори жадвалда келтирилган.

Биобарин, уларнинг миқдори 0,6% дан ошмайди.

модда	Бижғиш газларидаги концентрацияси			
	меласса		дон	
	х%	мг/л	х%	мг/л
Спиртлар	0,5	10	0,3	5
Альдегидлар	0,06	1	0,05	1 дан кам
Органик кислоталар	0,02-0,04	0,5-1,0	0,02-0,04	0,5-1,0
Мураккаб эфирлар	0,02	0,5	0,01	0,5 дан кам

Углерод диоксидни қўшимчаларнинг тозалаш.

Спиртли бижғиш газларини органик қўшимчалардан тозалашнинг абсорбцион, адсорбцион ва комбинацияланган-адсорбцион-абсорбцион методлари фаркланади.

Замонавий технологияда углерод диоксид газини икки босқичда тозалаш қулланилади. Биринчи босқичда у (биринчи босқич сиқишдан кейин урнатилган) колонкада актив кумир билан адсорбцион тозалашдан ўтади, иккинчисида - адсорбцион тозалаш, яъни аввал адсорберда силикагел билан қуришти, кейин янада яхшироқ қуришти максатида цеолитли адсорберда қуриштилади. Углерод диоксидни тозалашни иккинчи босқичи учинчи поғона сиқишдан кейин амалга

оширилади. Калий перманганат эритмаси билан тозалаш назарда тутилмаган.

Лист

49

Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана
------	------	--------	------	------

Суюқ углерод диоксид олиш технологияси.

Спирт заводларида суюқ углерод диоксид муътадил совуқ ишлатилиб, газни сиқиш принципи билан олинади. Суюқ углерод диоксид олишнинг такомиллашган технологик схемаси расмда келтирилган.

Герметик ёпилган бижғитиш ускуналаридан 1 бижғиш газлари кўпик-ушлагич 2 га келади, ундан эса спирт ушлагич 3 га: ювилган газ газгольдер 4 га жунатилади. Кейин газ Рашига айланалари ёки кокс билан тулдирилган сувли скруббердан 5 ўтади. Бунда газлар сув билан ювилади, органик қўшимчалардан тозаланади ва совутилади.

						Лист
						50
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ишлаб чиқаришнинг техно-кимёвий назорати

Этанолнинг айрим физик-кимёвий кўрсаткичлари ва ректификатланган спирт тавсифи

Қуйида этанолнинг айрим хусусиятлари келтирилган.

1. Нисбий зичлиги:

$$d_4^{20} = 0,78927 \text{ мг/мл}$$

$$d_{20}^{20} = 0,79067 \text{ мг/мл}$$

2. 760 мм.сим.уст. да қайнаш ҳарорати: – 78,33°C;

3. Музлаш ҳарорати: – -114,3°C;

4. Портлаш ҳарорати: – 12°C;

5. 20°C ҳароратда нисбий иссиқлик сиғими: – 2,39 кЖ/(кг×К);

6. Ёниш иссиқлиги: –26665 кЖ/кг

7. 20°C ҳароратда буғланиш иссиқлиги – 910 кЖ/кг

8. Эриш иссиқлиги – 4,94 кЖ/моль.

9. Динамик қовушқоқлиги (20°C ҳароратда) η – 1,20 мПа×с

Ректификатланган спиртнинг таркиби

Кўрсаткич	Ректификатланган спирт турлари			
	люкс	Экстра	Олий тоифада тозаланган	1 сорт
Этанол концентрацияси, % х., камида	96,3	96,5	96,2	96,0
Сульфат кислотаси иштирокида тозаликка текшириш	Т о з а л и к к а б а р қ а р о р			
20°C ҳароратда оксидланишга текшириш, дақиқа, камида	22	20	15	10
Сирка альдегидига келтирилган альдегидларнинг массавий улуши, сувсиз спиртда мг/л ҳисобида, кўпи	2	2	4	10

Лист

51

билан				
3:1 нисбатдаги изоамил ва изобутил спиртларига келтирилган сивуш мойларининг массавий концентрацияси, сувсиз спиртда мг/л ҳисобида, кўпи билан	2	3	4	15
Сирка-этил эфирига келтирилган мураккаб эфирлар концентрацияси, сувсиз спиртда мг/л ҳисобида, кўпи билан	18	25	30	50
Метил спиртининг ҳажмий улуши, %, кўпи билан	0,03	0,03	0,05	0,05
Кислоталарнинг массавий концентрацияси, сувсиз спиртда мг/л ҳисобида, кўпи билан	8	12	15	20
Фурфурол миқдори	Р у х с а т б е р и л м а й д и			

Дон таркибида крахмал миқдорини аниқлаш

Крахмал асосан ғалла ва картошкада бўлади. Картошкада унинг миқдори 12-22%, буғдойда 60-70% ни ташкил этади. Крахмални аниқ миқдорини аниқлаш учун уни майдаланган дон холида олинади.

Крахмални поляризация бурилиш бурчагини аниқлаш учун уни HCl эритмаси ёки калций хлорид эритмаси билан суюлтирилади, бу Эверст усули. Бу усул крахмални HCl эритмаси билан қайтариш реакциясига асосланган.

Аниқлаш усули: 30-40 г ғалла миқдори тозаланади ва майдаланади. Майдаланган ғаллани доскага тўкиб яхшилаб аралаштирамиз. Бир таркибда жойлаштирилган майдаланган ғалладан хар хил жойдан 5 г ун шпатель орқали олдиндан торозида тортилган массаси аниқ бўлган стаканга соламиз. Уни куруқ Кольрауш колбасига жойлаштирамиз. Крахмални ғаллада аниқлаш учун уни 2 та пробиркага соламиз. Пипетка ёрдамида 25 мл HCl эритмасини олиб уни оз-оздан колбадаги ун устига томчилатиб аралаштирамиз. Яна 25 мл HCl эритмасидан

олиб колба деворидаги парчаларни ювиб ташлаймиз, аста-секин аралаштириб турамыз ва колбани қайнаб турган сув хаммомига жойлаштирамиз. 3 дақиқа давомида колбадаги суюқликни тўхтатмасдан аралаштириб турамыз ва колбани шундай жойлаштирамизки, хаммомдаги сув унинг оғзигача етиб туриши керак. Сўнг 15 дақиқадан кейин колбани сувдан оламиз, унга 25-30 мл совуқ дистилланган сув қўшамиз ва кран тагида 20⁰С хароратгача совутамиз. Оқсил чўкмаларини хосил қилиш учун колбага 5 мл аммоний молибдат эритмасини қўшамиз, эритмани хажмини дистилланган сув билан колбани чизигича етказамиз, аралаштирамиз ва эритмани куруқ фильтр ёрдамида бошқа куруқ колбага фильтрлаймиз. Сув буғланиб кетмаслиги учун воронкани устини ойна билан ёпиб турамыз.

Биринчи 10-20 мл чиққан лойқа фильтратни олиб ташлаймиз. Тиниқ фильтрат билан 2-3 маротаба поляриметрлик трубкани чайиб оламиз ва тезда уни тўлдириб поляриметрда поляризация бурчагини ўлчаймиз, тез ўлчанмаса фильтрат яна лойқаланиб кетиши мумкин, унга йўл қўймаслиги керак.

Крахмал миқдорини озиқ-овқат махсулотларида топиш учун (куруқ моддалар хисобида) қуйидаги формуладан фойдаланамиз.

$$K_c = \frac{\alpha \cdot K_{\Sigma} \cdot 100}{100 - W}$$

W- ун намлиги, %

K_Σ –Эверст коэффиценти, иловадаги жадвалдан топилади.

α- поляризация бурилиш бурчаги (сахариметр орқали аниқланади).

Эверст бўйича 200 мл трубка узунлигида коэффицент K_Σ:

Гуруч учун	1,866
Буғдой	1,898
Картошка	1,775
Жўхори	1,879
Арпа	1,914

					Лист
					53
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Бражкадаги бижғимаган қанд миқдорини

аниқлаш

Бражкадаги бижғимаган қанд миқдори 100 мл да 0,154 – 0,4г гача бўлади. Бижғимаган қанд миқдорини бир неча усулларда аниқлаш мумкин. Биз асосий усуллардан бири Бертран усулини кўриб чиқамиз.

Ишнинг бориши. Бертран усули билан аниқлашда филтрланган бражкадан 50 мл олиб 100 мл ли ўлчов колбасига солинади, сўнг қўрғошин сиркаси (250г/л) эритмасидан 8 мл қўшилади, аралаштирилади, сўнг Na_3PO_4 нинг 10 % ли эритмаси қўшилади ва белгигача дист. сув билан тўлдирилади. Пипетка ёрдамида 50 мл филтратдан олиб 100 мл ли ўлчов колбасига солинади. Кейин 2 н ли HCl нинг 20 мл миқдори олиниб филтратга қўшилади, яхшилаб аралаштирилади ва колба оғзи ёпилиб 10 дақиқага қайнаётган сув хаммомига солинади. Колбадаги эритма исигандан сўнг у совутилади, олдиндан белгилаб қўйилган миқдордаги ўювчи ишқор эритмаси билан нейтралланади, белгигача дист. сув билан тўлдирилади ва яхшилаб аралаштирилади. Бражкадаги бижғимаган қанд миқдори қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{\text{н.с}} = b * V_1 * V_2 * 100 / a * V_3 * V_4 * 1000$$

a – анализга олинган бражка филтрати миқдори;

b – фелинг эритмаси билан реакцияга олинган намунадаги қанд миқдори;

V_1 – тиндирилган эритма ҳажми;

V_2 – гидролизат ҳажми;

V_3 – гидролизга олинган тиникэритма ҳажми;

V_4 – қандни аниқлаш учун олинган гидролизат ҳажми;

100 - % ҳисобида;

1000 – мг ни г га ўтгани.

Анализ ўтказишда тиндириш ва гидролизлашни бир хил миқдордаги аралашмалар билан олиб борилади. Қанднинг анализида ҳар доим 20 мл гидролизат олинади. Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда қисқа кўринишдаги

формулага эга бўламиз.

					Лист
					54
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

$$C_{н.с} = b * 100 * 100 * 100 / a * 50 * 20 * 1000 = b / a$$

Метил спирти миқдорини аниқлаш

Метил спирти – энг оддий бир атомли спирт, рангсиз суюқлик . Кучли заҳарли! Метил спирти экстра ректификати таркибида 0,03% дан ошмаслиги лозим, Юқори тозаликдаги спиртда ва I-навли спирта эса 0,05% дан ошмаслиги керак.

Метил спирти миқдори лабораторияларда асосан колориметрик усул, фуksiнолтингурут ва хромотроп кислоталар қўллаш орқали аниқланали.

Дениженгмг стандарт усули.

Бу усул совукда нордон муҳитда метил спирти калий перманганат (марганцовка) билан формальдегидга оксидланиб, рангли бирикма ҳосил қилишга асосланган. Бирикма ранги формальдегидни фуксин-олтингурут (серний) кислота билан ўзаро таъсири натижасида пайдо бўлади. Текширилаётган эритмада ҳосил бўлган рангнинг тўқ-очлиги метил спирти миқдори маълум бўлган намунавий эритма ранги билан солиштирилади.

Бундай шароитда этил спирти қисман ацетальдегидга оксидланади ва формальдегид ацеталга боғланади. Бу билан у этил спиртини кейинчалик чумоли ва кўмир кислотасига оксидланишидан сақлайди. Кўп миқдорда қўшилган сульфат кислотаси фуксин ва альдегидларни фуксин-олтингурут кислотаси билан ҳосил қилган бирикмасини бўялган маҳсулотларини рангсизлантиради, Лекин, формальдегид бундан мустасно. Оксидланишни тўхтатиш учун таъсирланувчи аралашмага шавел кислотаси эритмаси қуйилади. Рангнинг тўқ-очлиги кўз билан ёки ФЭК ёрдамида аниқланади.

Реактивлар.

1. 0,03; 0,05 ва 0,13% (ҳажмга кўра) метил спиртли 96% ли ректификланган спирт намунавий эритмаси.
2. Фуксин олтингурут (серний) 2 реактиви.
3. Калий перманганат (марганцовка) нинг 1 % ли эритмаси.
4. Солиштирама зичлиги 1,835 бўлган, кимёвий тоза сульфат кислотаси.

Уни икки барабар дистилланган сув билан суюлтирилади.

5. Шавел кислотасининг тўйинган эритмаси (20 г кислота 100 мл дистилланган

сувда эритилган).

					Лист
					55
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Ишнинг бориши. Колориметрлаш учун ишлатиладиган пробиркаларга пипетка билан 0,1 мл дан: бирига текшириладиган спирт, бошқасига метил спиртининг намунавий эритмасидан ўлчаб солинади. 1 навли ва олий тозаланган ректификланган спиртни текширишда 0,05% метил спирти бор намунавий эритмадан, экстра спирти учун 0,03% метил спирти бор намунавий эритмадан фойдаланилади. Хар бир пробиркага 5 мл дан калий перманганатнинг 1% ли эритмасидан ва 0,4 мл дан 2 марта дистилланган сув билан суюлтирилган сульфат кислотаси қўшилади.

Пробиркалар қопқоқ билан ёпилиб, аралаштирилади. 3 дақиқадан сўнг хар бир пробиркага 1 мл дан шавел кислотасининг тўйинган эритмаси қўшилади. Суюқлик оч-сарик тусни олиши билан пробиркаларга 1 мл дан нисбий зичлиги 1,835 бўлган кимёвий тоза сульфат кислотаси қўйилади ва эритма рангсизланиши билан 5 мл дан фуксин олтингугурт 2 реактиви қўшилади. Пробиркадаги эритма аралаштирилади ва 35 дақиқага тиниш учун қўйиб қўйилади. Вақт ўтиши билан текшириладиган спирт ранги билан метил спиртининг намунавий эритма ранглари солиштирилади ёки ФЭК ёрдамида 0,3 дан 0,5 см ораликдаги нур ютувчи кюветаларда, яшил светофилтрда аниқланади.

1-навли ва олий тозаланган ректификатланган спиртнинг текшириладиган эритма ранги 0,05% метил спирти бор намунавий эритма ранги 0,05% метил спирти бор намунавий эритма рангидан оч ёки бир хил бўлса, экстра спиртининг ранги 0,03% метил спирти бор намунавий эритма рангидан оч ёки бир хил бўлса, спирт-сирец спиртининг ранги 0,13% метил спирти бор намунавий эритма рангидан оч ёки бир хил бўлса, унда текшириладиган спирт метил спирти тажрибасидан ўтган бўлади.

Фурфурол миқдорини аниқлаш

Фурфурол миқдорини аниқлашда, унинг анилин гидрохлоридни қизил ранга бўяш хусусиятига қаралади. Текшириладиган аралашма рангининг тўқ - очлиги фурфурол миқдори маълум бўлган намунавий эритма ранги билан солиштирилади.

Сифат жиҳатдан аниқлаш. Ҳажми 20 мл бўлган, таги текис, қопқоқли пробиркага 10 томчи анилин, 3 томчи H_2SO_4 , сўнг 10 мл текшириладиган спирт

					10 см
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	56

қуйилади ва аралаштирилади. Агар 10 дақиқа ичида аралашма рангсизлигича қолса, унда спиртда фурфурол йўқ бўлади. Агар қизил ранг пайдо бўлса фурфурол борлигидан далолат беради.

Микдор жиҳатдан аниқлаш

Бир неча қопқоқли цилиндрларнинг ҳар бирига 10 томчидан анилин ва 3 томчидан H_2SO_4 томизилади. Цилиндрларнинг бирига 10 мл текширилаётган спирtdан, Колганларига 10 мл дан керакли намунавий эритмалардан солинади ва қопқоқлари ёпилиб, яхшилаб аралаштирилади. 10 дақиқадан кейин оппоқ фонда текширилаётган спирт билан намунавий эритма ранглари солиштирилади. Рангининг тўғри келганига қараб, текширилаётган спирtdаги фурфурол миқдори топилади.

Спиртнинг сифат кўрсаткичларини аниқлаш

Саваль синови - сульфат кислотаси билан синаш.

Тоза ректификатланган спиртни сульфат кислота (конц.) (солиштирама зичлиги 1,835) билан аралаштирилганда, аралашмани қайнатиб, сўнгра совутилганда, рангсизлигича қолаверади.

Агар таркибида органик аралашмалари бор спирт сульфат кислотасига қўшилса, ҳосил булган аралашманинг ранги бир оз (оч сарикдан қуюқ тўқ қизилгача) бўялади. Спирт таркибида қўшимчалар қанча кўп бўлса, аралашма шунча қуюқ бўлади.

Спиртнинг тозалигини аниқлаш синовлари спирт ичидаги аралашманинг миқдорини ва сифатини аниқламайди, фақат уларнинг борлигини тасдиқлайди холос, яъни спиртнинг ифлосланганлик даражасини кўрсатади.

Аниқлаш усули қўйидагича: синалувчи спиртни 10 мл.ни 70 мл.ли оғзи тор колбага қуйилади ва зудлик билан 3-4 бўлакка бўлиб, 10 мл конц. сульфат кислота қуйилади ва колбани чайқатиб турилади. Қиздириш давомида колба олов устида доимо айлантриб турилади, чунки яхши аралашини ва колба бир текис қизитилиши лозим. Бунда аланга қиздирилаётган суюқликдан баланд кўтарилмаслиги керак. Қиздириш муддати суюқлик юзасига пуфаклар чиқиши кузатилгандан кейин, одатда 30-40 секунд давом этади. Сўнгра суюқлик тиндирилади ва совиган суюқликнинг ранги оқ фон ердамида аниқланади.

Агар аралашманинг ранги спирт рангига ўхшаб тиниқ, рангсиз бўлса, унда синов натижаси ижобий деб баҳоланади.

					Лист
					57
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

Ланга синовии – оксидланиш синовии.

Калий перманганат эритмаси билан оксидланиш синовини ўтказиш спиртда аралашма борлигини билиш имконини беради, бу аралашмалар осон оксидланади, бироқ бу уларнинг миқдорини аниқлашга ердам бермайди.

Оксидланиш синовии ўтказилаётганда, спиртга қуеш нурлари таъсир қилмаслиги керак. Хажми 20 мл.ли пробирка синалувчи спирт билан чайқалади, чайқандини пробирка ичида қолдирилади, чайинди устига 10 мл спирт қуйиб, 10 дақиқага сувга чўктирилади (сувнинг ҳарорати 20°C ва сув хаммомига қуйилган). Пробирка сув хаммомига қўйилганда, хаммом суви пробиркадаги спирtdан юқорироқ бўлиши шарт. 10 дақиқа ўтгач, пробиркага 0,2 мл 0,1 н калий перманганат эритмаси қўйилади, сўнгга аралашмани аралаштириб, қайта сув хаммомига қўйилади, хаммом ҳарорати – 20°C. Бир оздан сунг аралашманинг қизил-пушти ранги аста-секин сарғиш пушти ранга айланади. Калий перманганат қўйиш пайтидан бошлаб то типовой эритмада сариқ ранг пайдо бўлгунча ўтган муддат берилган спиртнинг оксидланиш синовининг ўтиш муддати ҳисобланади.

Кислота миқдорини аниқлаш.

Спирт таркибида асосан сирка кислота ва бошқа учувчан кислоталар ва органик моддалар бўлади.

Спиртнинг кислоталигини ҳисоблашга сирка кислотага солиштирилади. Кислоталиликни аниқлаш титрланган ўювчи натрий эритмаси билан титрлаб, кислоталар нейтралланишига асосланган. Бунда индикатор сифатида фенолфталеин ишлатилади. Спиртдаги эркин ҳолатдаги карбон кислота қайнатиш йўли билан йўқотилади.

Аниқлаш йўли.

500 мл ли конус шаклидаги колбага (сокқа шаклидаги совитувчи мосламаси бор) пипетка билан 100 мл синалувчи спирт қуйилади ва 100 мл сув қўшилади, сўнгга 15 дақиқа қайнатилади ва хона ҳароратигача совитилади, бунинг учун совутгичнинг юқори қисмини натрон оҳак солинган трубка билан беркитилади, шунда спиртнинг ичига ҳаводан CO₂ кирмайди.

Шундан сўнг совутгич олинади, 10 томчи фенолфталеин эритмаси қўшилади ва пушти ранг пайдо бўлгунча 0,05 н NaOH эритмаси билан титрланади, титрлашнинг охирида аралашма 1-2 дақиқа чайкатилса ҳам, бу ранг йўқолмайди.

1л сувсиз спиртнинг (мг-да) сирка кислотага ҳисоблаш орқали кислота миқдорини аниқлаш ифодаси

$$K = \frac{Y * 3 * 10 * 100}{C} = \frac{3000 * Y}{C}$$

						Лист
						58
Ўзг.	Лист	Ҳужжат	Имзо	Сана		

Бу ерда Y – 100 мл – синалувчи спиртни титрлаш учун кетган 0,05н NaOH

эритмаси;

Z – 1 мл 0,5н NaOH;

10 – 1 л спиртни хисоблаш коэффициенти;

100 – сувсиз спиртга хисоблаш коэффициенти;

C – синалувчи спирт кучи, %.

						Лист
						59
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш

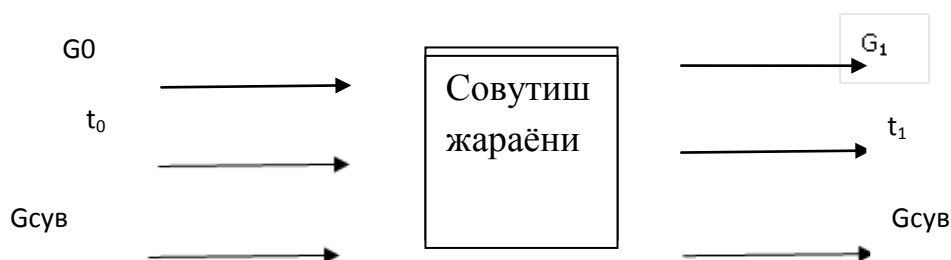
Автоматлаштириш - технологик жараёнларни одам иштирокисиз бошқарадиган техник воситаларни жорий этиш демакдир. Автоматлаштириш - ишлаб чиқариш жараёнидаги одам иштирок этмаган саноатнинг янги босқичи бўлиб, бунда, технологик ва ишлаб чиқариш жараёнларини бошқариш функциясини автоматик қурилмалар бажаради.

Ишлаб чиқаришнинг автоматлаштиришнинг асосий негизи иш жойларни ўзгартириш, бу технологик жараённинг энг муҳим йўналишларидан биридир. Спирт олиш саноатида техника ва технологияларни ривожлантиришни, ишлаб турган ва янги қурилаётган корхоналарни қуввати кўпайиш назорат килиш бошқарувни ҳисоблаш техникаси кенг қўллаб, комплекс автоматлаштириш киритишни талаб қиляпти.

Бошқариш функциялар ҳисоб ва узатиш, бошқарувчи механизмга таъсир кўрсатиш бошқаришлардан иборат.

Сифатли маҳсулот олинишида берилган қийматларни сақлаб туришдир.

Битирув ишини бажаришда объект сифатида иссиқлик алмашиниш ускунаси олинди. Бошқариловчи объект – иссиқлик алмашиниш қурилмаси.



1-расм.Жараёнининг структура схемаси.

Бу ерда кириш параметрлари:

G_0 - маҳсулотнинг бошланғич сарфи, кг/с;

t_0 - маҳсулотнинг бошланғич температураси, $^{\circ}\text{C}$;

$G_{\text{рассол}}$ - совитувчи агент сувнинг сарфи, кг/соат.

						Лист
						60
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Чиқиш параметрлари:

G1- маҳсулотнинг чиқиш сарфи, кг/с;

t₀- маҳсулотнинг чиқиш температураси, °C;

G_{рассол2} - қурилмадан чиқиб кетаётган сув сарфи, кг/соат.

Бошқарилувчи кўрсаткич – қурилмадан чиқаётган суюқлик ҳарорати.

Битирув ишини бажаришда объект сифатида - бижғитиш қурилмаси совутиш жараёни танлаб олинди. Бошқарилувчи объект – маҳсулотнинг ҳарорат.Маҳсулотнинг ҳароратини қурилма ичида 29-28 °C ушлаб туриш керак. Жарёндаги узгартириладиган объектнинг асосий кўрсаткичи:

t_{max} =29°C; t_{min} =28°C; t_{урт} =28.5°C микдорда узгариши мумкин, ҳароратнинг узгариши чегараси Δt = ±0.5°C.

Ушбу кўрсаткични ўзгартирувчи - бошқарувчи қиймат –совитувчи агент бу сувнинг сарфи: G_{max}=3000тонна/соат=8.33 кг/сек, G_{min}=0 кг/сек қийматларгача ўзгариши мумкин.

Бошқарилувчи объектдан берилаётган маҳсулотнинг ҳароратини улчашдаги хатоликларнинг қийматлари (абсолют, нисбий ва келтирилган хатоликлар) аниқланди. Ушбу хатоликларга мос келувчи улчов аниқлаш туғри келган датчик танланди - ҳароратни улчовчи асбоб.

№	Кўрсаткич	Катталик чегараси		Абс dA	Динамик кўрсаткичлар						
		A _{max}	A _{min}		K _{об}	K ₁	K ₂	K ₃	T ₁	T ₂	T ₃
	28.5	29	28	0.5	1.25	1	1.25	1	85	85	60

Қурилма математик моделини тузишнинг экспериментал усулдан фойдаланаман, бунда қурилма кириш қийматига туртки бериб, чиқиш қийматнинг ўзгаришини назорат қилувчи қрилма ёрдамида ёзиб оламан. Бу чизма қурилма

						Лист
						61
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

динамикаси дейилади ва бу чизма асосида қурилмани қандай звено эканлигини анақлашимиз мумкин, кўриниб турибдики қурима 1-тартибли турғун (апериодик) звенодир. Бундай звенолар дифференциал тенгламалари қуйидагича бўлади.

$$T_o \frac{dy}{dt} + y = kx$$

Бу ерда x, y кириш ва чиқиш қийматлар, k - кучайтириш коэффициент, T_o - қурилма доимийлик коэффициенти. Тизим моделини компьютерга киритиш учун дифференциал тенглама кўринишдаги моделлар, узатиш (передаточный) функцияга айлантирилади $W(p) = y(p)/x(p)$ ва қуйидаги кўринишга келади :

$$W(p) = \frac{k}{T_o p + 1}$$

Хисоблашни компьютерда MATLAB дастури асосида 3 сигимли объект моделини борлигини инобатга олиб, биз ҳам меъёрловчи қурилмадаги бошқарув жараёнини 3 сигимли деб, қабул қиламиз.

Объектнинг ўтувчи жараёнининг эгри чизиги қуйида келтирилган “MATLAB” дастури асосида бошқарув тизимининг динамикасининг компьютер моделини тузамиз.

Динамик модел курсаткичлари “MATLAB” дастури асосида олинган эгри чизик ёрдамида аникланади.

Бунга қараганда $K = K_1 * K_2 * K_3$ бу ерда- K_1, K_2, K_3 ҳар бир сигимнинг кучайтириш коэффициенти.

Демак, $K = K_1 * K_2 * K_3 = 1.25$. K_1, K_2, K_3 ларнинг қийматини танлаб, объектга мом келувчи қиймати олинади.

Компьютерда MATLAB дастури асосида қуйидаги бошқариш тизими курсаткичлари олинди:

$$K_1=1.25; \quad K_2=1; \quad K_3=1.$$

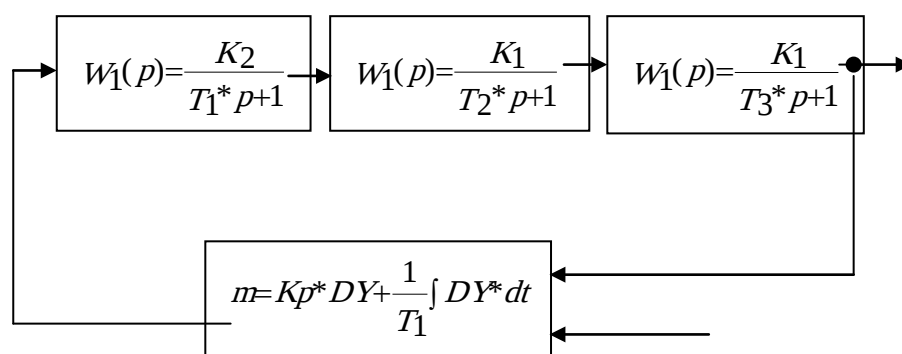
$$T_3=85; \quad T_2=85; \quad T_1=60;$$

Объектни оптимал бошқариш учун унга тугри келадиган ростлагич танланади- ростлаш конунига биноан.

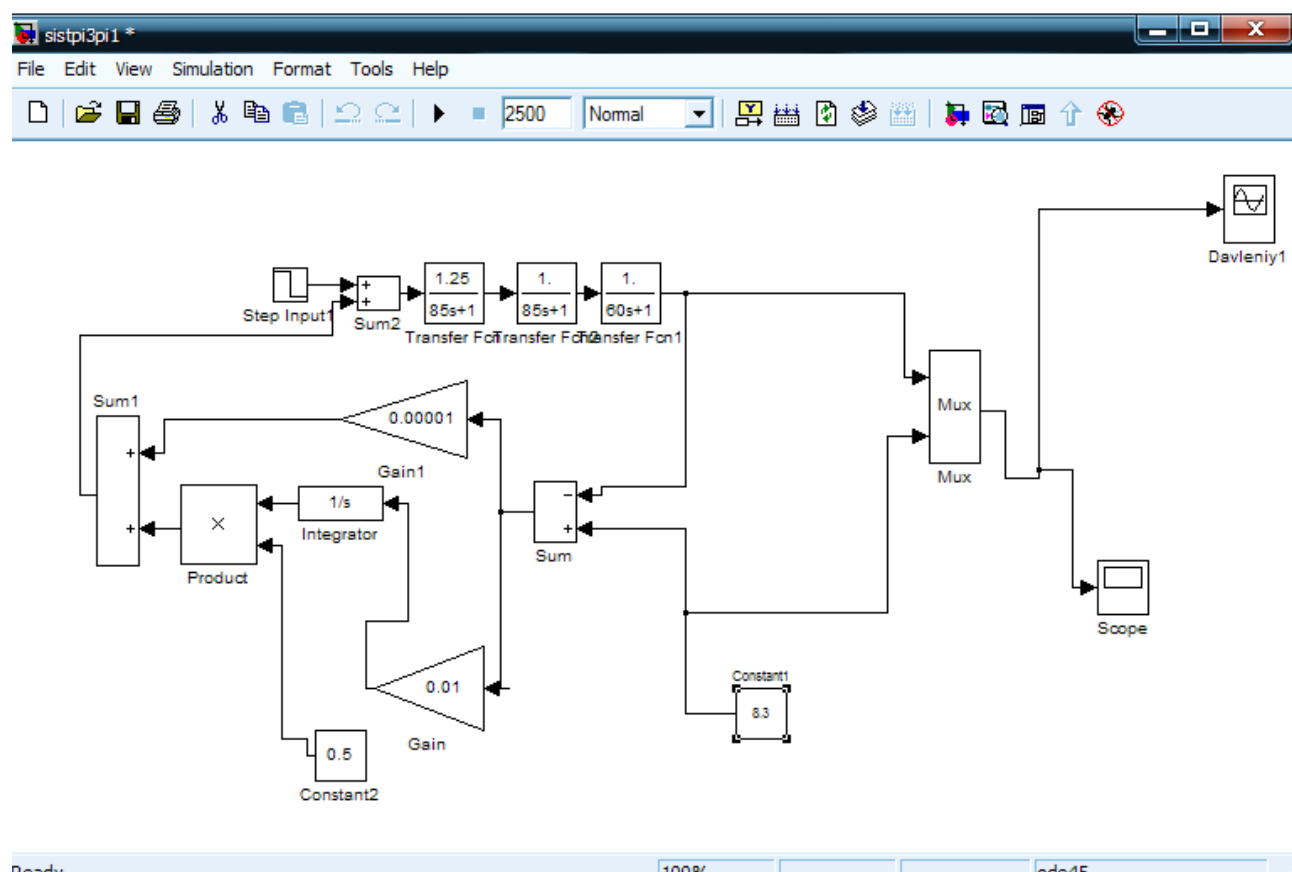
Қуйида келтирилган блок схемага асосан ростлаш оптимал қуриниши танланди, ростлагични қийматини аниқлашда датчик ва ижрочи қурилмани

						Лист
						62
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

кучайтирувчи булинма деб караб 3 сизимли объект ПИ ростлагич учун хисобланди:



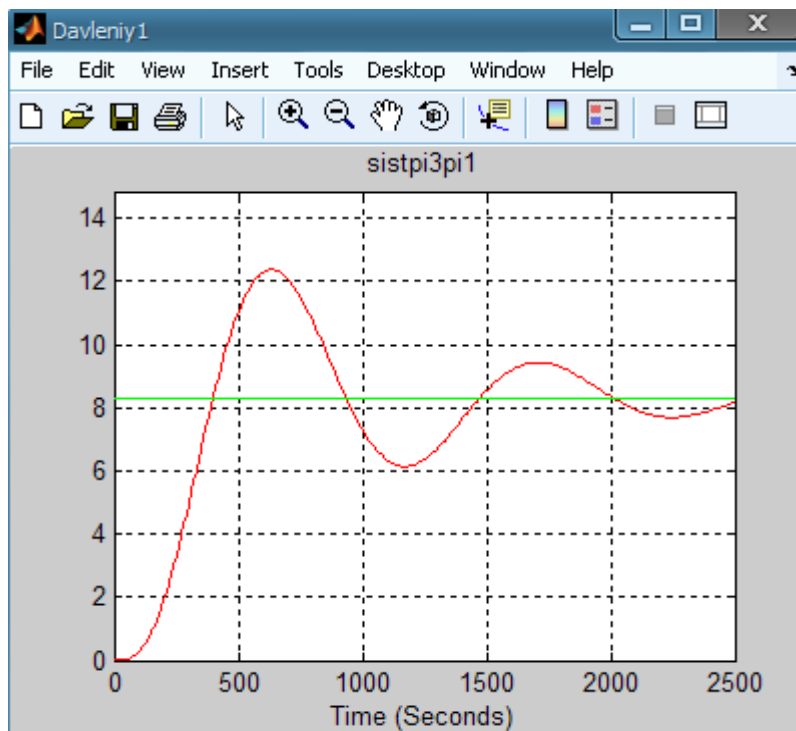
Бошқарув тизимининг компьютер модели “MATLAB” дастури асосидаги блок схемаси куйда келтирилган:



1-расм. Объектнинг блок схемаси.

Оптимал бошқариш тизимини синтез қилиш тартиби, ростлагични танлаш, ростлагичнинг сошлаш параметрларининг оптимал қийматлари қуйида келтирилган компьютер модели натижалари асосида аникланади:

					Лист
					63
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана	

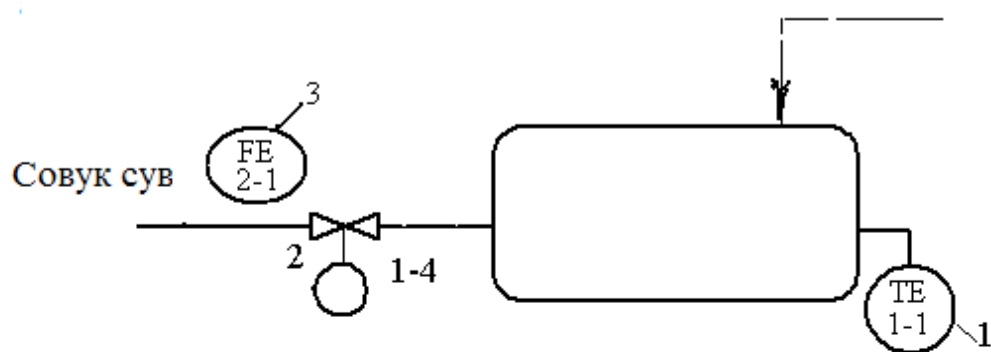


2-расм. Объектнинг APC тизимдаги ўтиш графиги.

Ростлагич курсаткичлари маълум булгандан сунг, ГОСТ 21.404.85. фойдаланиб, технологик жараёни автоматлаштиришнинг функционал схемасини яъни, объектнинг оптимал бошқариш чизмасини чиздим.

Харорат монометрли термометр(1-1) кабул килиниб пропорционал сигналга айлантирилади ва ростлагичга (1-2) узатилади. Ростлагич буютмалар киймати билан солиштирма фарки булса ростловчи кийматларни мажбурий ижрочи курилма (1-3) га юбориб ростлайди. Қийматлар иккиламчи асбоб ёрдамида (1-2) кўриб, ёзиб борилади.

						Лист
						64
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		



		1	2	3
Маҳаллий асбоблар	Жойида			
	Шитда	ТС 1-2	НС 1-3	FIR 2-2

Назорат улчов асбоблари ва автоматика спецификацияси

№	Курсаткич	Урнатиш жойи	Улчов асбобининг номи ва тавсифи	Тури	Сони
1-1	Хароратни ўлчаш	Жойида	Каршилик термометри (0-100 C)	Метран ТХАУ	1
1-2	Хароратни ростлаш	Шитда	ПИ типигаги ростлагичи билан ЭАК	ОВЕН ТРМ1 0	1
1-3		Шитда	Дистанцион бошқарувчи байпас панели		1
2-1	Сув	Жойида	Электрон сарф ўлчагич.	МЕТРАН-	1

Лист

	сарфи			331,Dymetic	
2-2	Сув сарфи	Шитда	сарфни ўлчовчи қурилма	DRK – 4.	1

						Лист
						66
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

**ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ДАСТУРИ - МАҲСУЛОТНИНГ ЙИЛЛИК
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҲАЖМИ (НАТУРАЛ ВА ҚИЙМАТ ИФОДАСИДА)**

№	Маҳсулот номи	Ўлчам	Бир ўлчам нархи сум	Натурал ифодаси	Қиймат ифодаси м.сўм.
1	2	3	4	5	6
1	«Юқори даражада тозаланган» озуқа спирти	дал	43 386,0	360 000	15 618 960

Ушбу жадвалда лойиха бўйича ишлаб чиқаришга режалаштирилган маҳсулот тури, унинг ўлчами, натурал ифодадаги ва қиймати бўйича маҳсулотнинг ҳажми ва 1 ўлчам маҳсулотнинг сотиладиган нархи қайд этилади.

Ҳисоб тартиби:

5 графада лойиха бўйича маҳсулотнинг 1 йиллик ҳажми қайд этилади.

6 графа = 4 графа x 5 графа.

						Лист
						67
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

Тўғри моддий сарфлар

						Лист
						68
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

						Лист
						69
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

ФВДТ ҳудудий қуйи тизимларининг вазифалари, уларни ташкил етиш, куч ва воситалари таркиби, фаолият кўрсатиш тартиби маҳаллий геофизик ва табиий, иқлим шароитларини, кучли хавфли объектларнинг мавжудлигини ҳисобга олиб белгиланади ҳамда ФВВ билан келишилган ҳолда Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгашининг Раиси, вилоятлар ва Тошкент шаҳар ҳокимлари томонидан тасдиқланади. ФВДТнинг функционал қуйи тизимлари вазирликлар, давлат қўмиталари, корпорациялар, концернлар, уюшмалар ва компания-ларда атроф муҳитни, кучли хавфли объектлар ҳолатини кузатиш ва назорат қилишни амалга ошириш, шунингдек уларга қараш объектларда ўзларнинг ишлаб чиқариш фаолияти билан боғлиқ фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ҳамда бартараф етиш учун ташкил етилади. ФВДТ раҳбар органларига аҳоли ва ҳудудларни фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилиш масалаларини ҳал етиш ваколатига давлат бошқаруви, маҳаллий ҳокимият органлари ва объектлар маъмуриятидир, жумладан республика даражасида Ўзбекистон Республикаси фавқулодда вазиятлар вазирлиги, хавфли объектлар ҳолатини кузатишни назорат қилиш учун, вазирликлар, идоралар, маҳаллий миқёсида ҳудудий ҳокимликлар, объектлар миқёсида корхоналарнинг маъмурияти мутасадди ҳисобланади. Республика даражасидаги ФВДТ бошқарув органларининг асосий вазифаси қуйидагилардан иборат:

- табиий фавқулодда вазиятлар оқибатларини имкони борича пасайтирувчи чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишга раҳбарлик қилиш, ФВ шароитида халқ-хўжалик тармоқларининг барқарор фаолият кўрсатишларини таъминлаш;
- аҳоли ва ҳудудларни ФВлардан муҳофаза қилиш соҳасида Республика мақсадли ва илмий-техник дастурларни ишлаб чиқишда қатнашиш;
- республика марказлаштирилган хабар бериш тизимини яратиш ва уни доимий тайёр ҳолда сақлаш;
- атроф-муҳит ҳамда кучли хавфли объектларнинг ҳолатини кузатиш ва назорат қилиш тизимини ташкил етиш, ФВларни башоратлаш;

						Лист
						70
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		

- бошқарув органлари, ФВДТ кучлари ва воситаларининг ФВларда ҳаракат қилишга тайёргарлигини таъминлаш;
- авария-қутқарув ва бошқа кечиктириб бўлмайдиган ишларни, шу жумладан, эвакуация ишларини ўтказишга оид тадбирларнинг бажарилишини таъминлаш, зарар кўрган аҳоли учун ҳаёт шароитини яратиш;
- фавқулодда вазиятларни бартараф етиш учун Республика молиявий ва моддий ресурслар заҳирасини яратиш;
- ФВлардан зарар кўрган аҳолини ижтимоий муҳофаза қилишга оид тадбирларни амлга оширишда қатнашиш;
- фавқулодда вазиятларда идорага қарашли объектларнинг раҳбарлари таркиби, куч ва воситаларини, шунингдек ходимларини тайёрлашни мувофиқлаштириш ва бошқа омилларни бажариш.

						Лист
						71
Ўзг.	Лист	Хужжат	Имзо	Сана		