

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛЬТЕТИ
«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ

«Ўсимлик мойлари ишлаб чиқариш технологияси»
фанидан курс лойиҳаси

ТУШУНТИРИШ ЁЗУВИ

Мавзу: **Кунига 20 т саломасни парчалаб ёғ кислотаси ишлаб чиқариш
технологияси**

Кафедра мудири _____ т.ф.н. Серкаев Қ.П.

Курс лойиҳаси раҳбари _____ кат.ўқт. Рўзибоев А.Т.

Бажарувчи _____ Абдуллаев У.

Тошкент – 2012

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
кафедра мудири

т.ф.н. Серкаев Қ.П.

«__» _____ 2012 й.

«Озиқ-овқат маҳсулотлари технологияси» кафедраси
«Ёхларни қайта ишлаш технологияси» фанидан

КУРС ЛОЙИХАСИ

Гуруҳ_33-09_Талаба_Абдуллаев У._Раҳбар_Рузибоев А.Т._____

Т О П Ш И Р И Қ

1. Ишланадиган лойиҳа мавзуси: Кўнига 20 т саломасни парчалаб ёғ кислотаси ишлаб чиқариш технологияси

2. Бошланғич маълумотлар _____

3. Қўлланмалар: 1.Маъруза матнлари. 2.Арутюнян Н.С. и др. «Технология переработки жиров» 1985г. 3.«Руководство по технологии производства и переработки растительных масел и жиров» Л., ВНИИЖ, 1985, Том 2, Том 3, 4. Ҳ. Қодиқов. «Ҳоғ'-моё маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияси», Ташкент, «Sharq», 2007. 5. Р. Илҳамджанов ва бошқалар. «Ҳоғ'-моё саноати корхоналари қурилма ускуналари», Ташкент, «Sharq», 2007. 6. И.М.Товбин, Е.Е.Файнберг «Технологическое проектирование жировперераб. пред-тий», 1983. 7. Курс лойиҳасини бажариш учун услубий қўлланмалар, справочниклар, журналлар, технологик регламентлар.

4. График қисмининг тузилиши _____
а) технологик схема

5. Тушунтириш ёзувининг таркиби: Кириш. Технолгик схемани танлаш ва асослаш. Технологик схемани баёни. Ҳомашё ва тайёр маҳсулотни тавсифи. Материаллар (моддий) ҳисоби. Ускуналарни танлаш ва ҳисоблаш. Ишлаб чиқаришда қайд қилиш ва назорат олиб бориш. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

6. Қўшимча маълумот ва кўрсатмалар _____

7. Курс лойиҳасини топшириш даври

	4.0	5.0	6.0	Ёзув	Ҳимоя
Режа					
Амалда					

Раҳбар _____

Топшириқни олдим _____

МУНДАРИЖА

1. Кириш.....
2. Технологик схемани танлаш ва асослаш.....
3. Технологик схеманинг баёни.....
4. Ҳом ашё ва тайёр маҳсулотлар тавсифи
5. Моддий ҳисоблар.....
6. Буғ ва сув сарфи ҳисоби.....
7. Ускуналарни танлаш ва ҳисоблаш.....
8. Ишлаб чиқаришни назорат қилиш.....
9. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....

КИРИШ

Ўсимлик ёғларини қайта ишлаш Ўзбекистон Республикасида ёғ саноатининг етакчи соҳаларидан биридир. Унинг асосий хомашёлари рафинация қилинмаган ёғ. саломас, соапсток бўлса, асосий маҳсулотлари- тозаланган ёғ, маргарин, майонез, совун ва глецириндир.

Ёғ-мой саноати республика озиқ-овқат саноатининг етакчи тармоқларидан бири. Ўзбекистонда қадимдан ўсимлик ёғи, кунжут, зиғир, индов, махсар уруғи, пахта чигити, полиз экинлари уруғларидан жувозларда олинган. Ўзбекистонда пахта чигитидан мой олувчи дастлабки завод 1884 йили Қўқонда қурилган. 1913 йили 30 та кичик ёғ заводида 57 минг т пахта мойи ишлаб чиқарилган. Республикада йиллик қуввати 3 млн. т мойли ўсимлик уруғларини қайта ишлайдиган 22 та корхона ишлаб турибди. Саноатнинг бу тармоғида пахта, соя мойлари, мева данаклари ҳамда сабзавот уруғларидан олиниб, атир-упа, фармацевтика ва озиқ-овқат саноати тармоқларида ишлатиладиган ёғлар, маргарин маҳсулотлари, майонез, кирсовун, атирсовун, техника мақсадлари учун бошқа турли маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Ўсимлик мойи ишлаб чиқаришда йилига ўртача 2,1 млн. т дан кўпроқ пахта чигити ва махсар уруғи, шунингдек импорт буйича олинадиган соя дуккаги ишлатилади. Республика ёғ-мой саноати озиқ-овқат саноати умумий маҳсулоти ҳажмининг 40 % га яқинини беради. Тармоқ корхоналарида ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар, хусусан пахта мойи экспортга чиқарилади. Косон, Гулистон ёғ экстракция кўшма корхоналарида бир кунда 1200 т чигит, Фаргона ёғ-мой ХЖ қуввати кунда 840 т чигит, Қўқон ёғ-мой ХЖ қуввати бир кунда 810 т чигит, “Каттакўрғон ёғ-мой” ХЖ; қуввати бир кунда 950 т чигит, Сурхонозиқовқатсаноат ХЖ бир кунда 800 т хом ашё, Урганч ёғ-мой ХЖ бир кунда 800 т хомашёни қайта ишлайдиган тармоқдаги энг йирик корхоналардир.

Тошкент ёғ-мой комбинати ОАЖ ҚҚда маргарин маҳсулотлари (йиллик қуввати 52,4 минг т) ва майонез (йиллик қуввати 2 минг т), тармоқдаги 10 та корхона - Фаргона, Янгийўл, Андижон, Урганч, Каттакўрғон ва бошқа ёғ-мой

заводларида хўжалик совуни (ялпи йиллик умумий қуввати 103,7 минг т) ишлаб чиқарилади. Фарғона ёғ-мой ХЖда йилига 16,7 минг т турли кичик ўлчамдаги (25, 40, 100 граммли) атир совунлар ишлаб чиқарадиган линиялар ишга туширилган, глицерин (йиллик қувати 2 минг т) ишлаб чиқариш ўзлаштирилди. Тармоқ корхоналарида технологик жараёнларини автоматлаштириш, хорижий фирмалар ускуналари билан жиҳозлаш ишлари давом эттирилмоқда. Корхоналарни техникавий жиҳатдан қайта жиҳозлашда Крупп, Скот (Германия), «Альфа-Лаваль» (Швеция), «Жон Браун2», «Карвер», «Краун» (АҚШ), «Маццони», «Боллиста», (Италия), Германия, Польша, Украина, Россия фирмалари билан ҳамкорлик яхши самара бермоқда.

Мамлакатимизда глицерин ва ёғ кислоталар асосан ёғларни гидролиз қилиш йўли билан олинади.

Ёғ кислоталари хўжалик ва атир совунлари, юқори ёғ спиртлари, алкид смолаларини ишлаб чиқариш, пластификаторлар сифатида, автошиналар ишлаб чиқаришда ва х.к. ларни ишлаб чиқариш учун ишлатилади. Ёғ кислотасининг суяқ фракцияси (олеин кимёвий толаларни лавсан, нейлон) ишлаб чиқаришда ишлатилади. Техник стеарин кислотаси автошиналарни, фотоплёнкаларни, полисти-роллари тайёрлашда ишлатилади. Ёғ кислоталарини олишда хомашё сифатида табиий ва гидрогенизацияланган ўсимлик ва мол ёғлари, шунингдек соапсток қўлланилади. Ёғлардан ёғ кислоталари гидролиз йўли билан олиниб, олинган ёғ кислоталари дистиляция қилинади.

ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ ТЕХНОЛОГИК СХЕМАНИ ТАНЛАШ ВА АСОСЛАШ

1779 йилда биринчи бўлиб немис олими Шееле қўрғошин оксиди иштирокида зайтун ёғини совунлаш натижасида глицерин олган. Шунинг учун глицерин «Шееленинг ширин ёғи» деб аталган. 1823 йилда француз олими Шеврол унга «Глицерин» деб ном берган. Глицерин формуласини 1836 йили Пелуз топган. Нитроглицерин олингандан сўнг глицеринни саноатда ишлаб чиқариш XIX аср ўрталарида ривожлана бошланди.

Айрим саноат тармоқларининг ўсиши натижасида (пластмасса, махсус лаклар, буёқлар, моно ва диглицерид, парфюмерия-косметика ва фармацевтика маҳсулотлари ишлаб чиқариш.) халқ хўжалигининг глицеринга бўлган талаби йил сайин ўса бошлади.

Косметика саноатида глицерин кремларни (инсон юз, қўлларида фойдала ниш учун сурков кремлар), лаб буёқларини сифатини оширишда, парфюмерияда эса қўшимча маҳсулот сифатида қўлланилади. Бундан ташқари глицерин мато тайёрлашда, махсус қоғозлар ишлаб чиқаришда, резина олишда, машина ва соатсозлик сурков мойларини, елим ва желатин ишлаб чиқаришда, фотография саноатида ва ҳ.к. соҳаларда кенг қўлланилади.

Ёғ кислоталари ҳар-хил турдаги совунлар, юқори молекулали ёғ спиртлари, алифатик аминлар олишда, резинотехник буюмлар ишлаб чиқаришда пластификатор сифатида, ипак, жун ва пахтали газламалар ишлаб чиқаришда мойловчи сифатида кенг қўлланилади. Ёғ кислоталари билан кимё, резина техника, енгил саноат эҳтиёжларини қондириш учун техник олеин ва техник стеарин кислоталар олишда кенг фойдаланилади.

Мамлакатимизда глицерин ва ёғ кислоталар асосан ёғларни гидролиз қилиш йўли билан олинади.

Глицерин ва ёғ кислоталарини олиш мақсадида ёғларни қайта ишлашни асосан икки хил усули мавжуд:

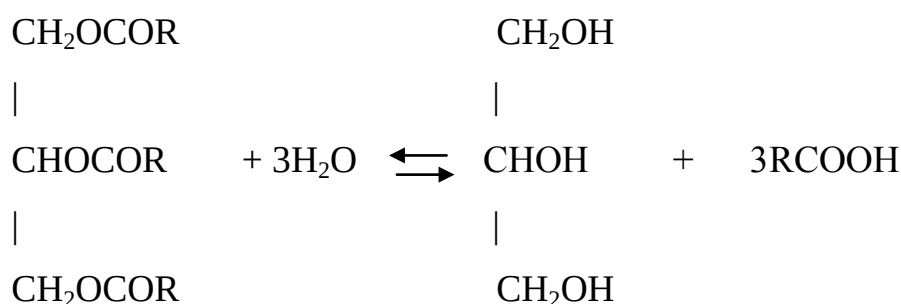
1.- глицеринли сув ва ёғ кислоталарини олишда ёғларни реактивсиз парчалаш. Хом глицерин олиш учун аралашмалардан тозаланган глицеринли

сув концентрланади. Глицерин ва ёғ кислоталарини юқори сифатли навларини олишда, хом глицерин ва хом ёғ кислоталари дистиляция қилинади.

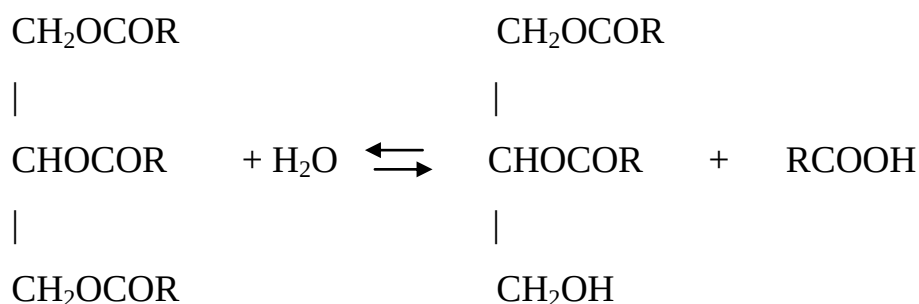
2.-ёғларни ишқор билан совунлаб, совун ва совун ости ишқори олиш ва совун ости ишқоридан глицеринни ажратиб олиш.

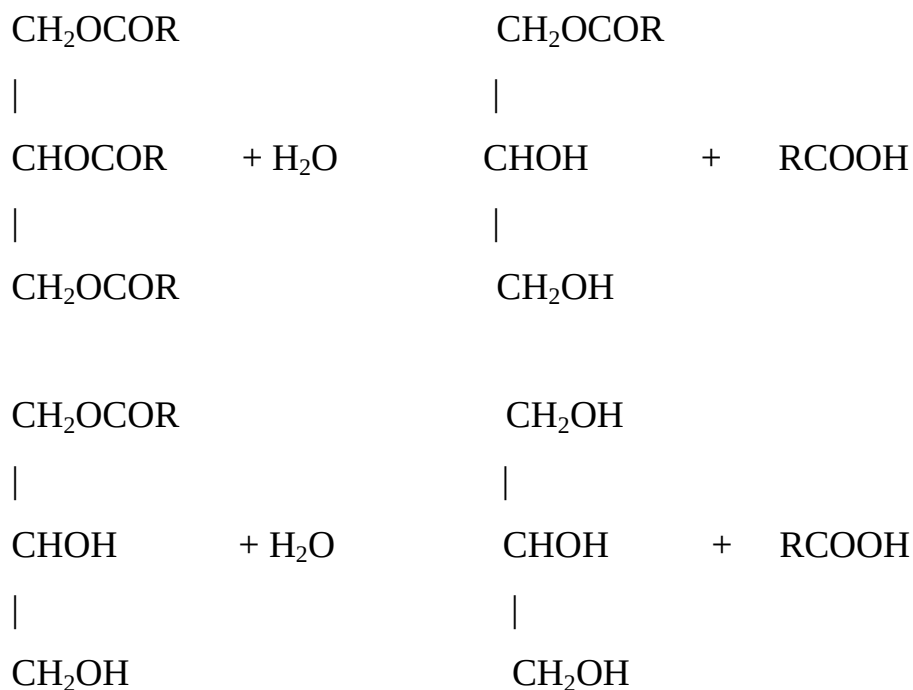
Республикамизда глицерин ва ёғ кислоталарни ёғларни реактивсиз гидролиз қилиш йўли билан олинади. Бу усулда ёғларни совунлаш орқали глицерин олишга караганда юқори сифатли ва кўпроқ глицерин ва ёғ кислоталари олинади. Бундан ташқари, эркин ёғ кислоталаридан совун пиширишда, каустик содага караганда арзонроқ бўлган натрий карбонат қўлланилади.

Ёғларнинг гидролизи (совунланиши) – кимёвий жараён бўлиб, уч глицеридни сув билан таъсирига асосланган. Бунда глицерин ва ёғ кислотаси ҳосил бўлади.

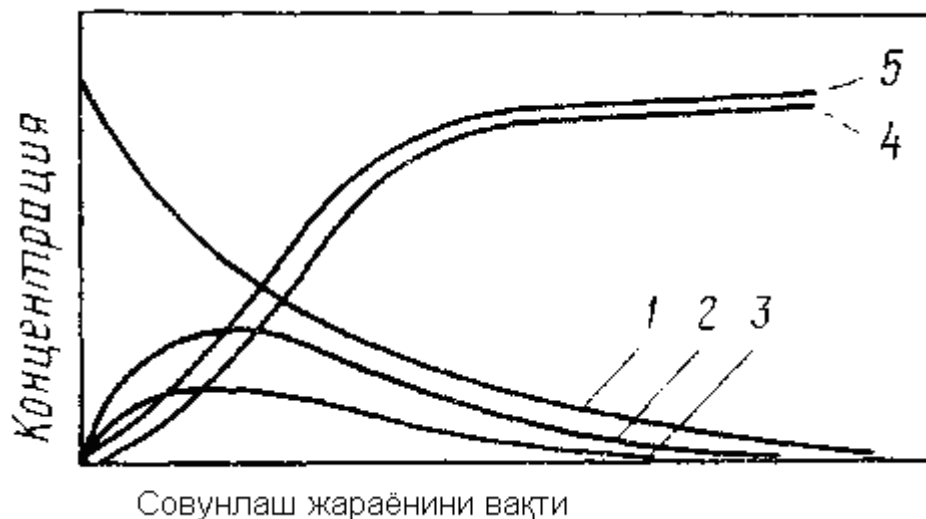


Гидролиз ёки совунланиш техникада ёғнинг парчаланиши дейилади. Гидролиз босқичли жараён бўлиб, моно ва ди глицеридларни ҳосил бўлиши билан боради.





Триглицериднинг гидролизи натижасида глицерид, глицерин ва ёғ кислоталарининг таркибини ўзгариши қуйидаги расмда кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики гидролиз жараёни даврида учглицеридни миқдори секин-аста камайиб боради. Моно ва ди глицеридлар эса жараён бошида тез кўпаяди, кейин камаяди. Глицерин ва эркин ёғ кислоталари миқдори жараён бошида жадаллик билан ошиб боради, сўнггра бу ортиб бориш сусайиб қолади.



. Гидролиз жараёнида глицерид, глицерин ва
ёғ кислоталарини ўзгариши:

1 – триглицерид; 2 – диглицерид; 3 – моноглицерид; 4 –
глицерин; 5 – эркин кислоталари.

Турли ёғларда 9,7 % дан 13 % гача глицерин бор. Глицеринни
назарий чиқишини % ҳисобида қуйидаги формуладан топилади.

$$X = (C.c. - K.c.) 0,0547,$$

бу ерда: 0,0547 – нейтрал ёғни тўлиқ совунланишида 1 мг КОН сарфида
0,0547 глицерин ажралишига эквивалент бўлган коэффицент; C.c.-ёғни
совунланиш сони, мг КОН; K.c.-ёғни кислота сони, мг КОН.

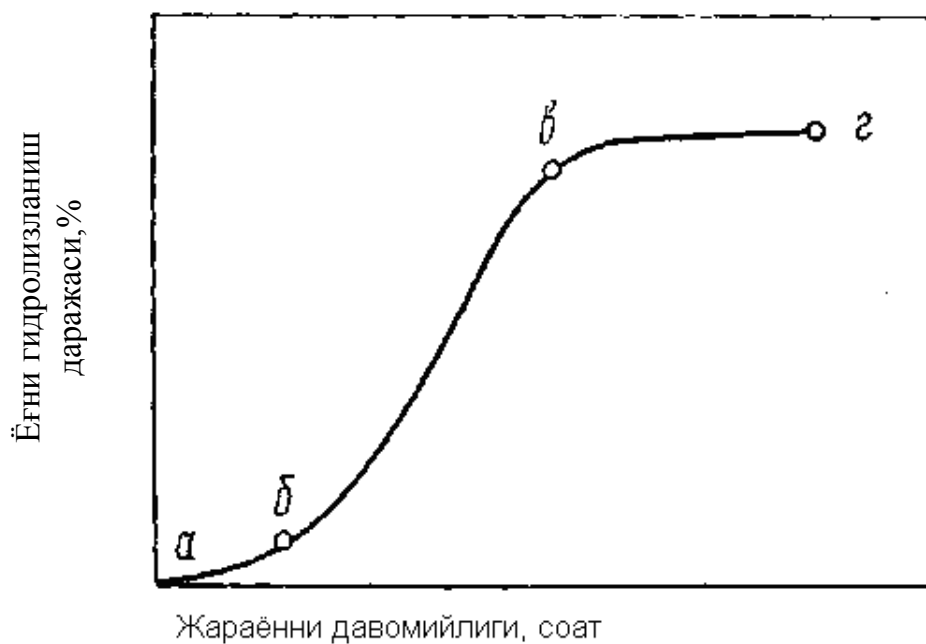
Амалда глицерин чиқиши назарийга қараганда кам, бу саноатдаги
йўқотишлар билан изоҳланади. Гидролиз тезлигига турли омиллар таъсир
қилади: ёғ табиати, ҳарорат, катализатор. Қуйи молекулали ёғ
кислоталарининг гидролиз тезлиги, юқори молекулали ёғ кислоталарниқига
қараганда катта, тўйинган кислоталар эса тўйинмаган ёғ кислоталарга
қараганда тезроқ гидролизланади. Ёғнинг гидролизи водород ионлари ва
гидроксид ионлари ҳисобига тезлашади, шунинг учун гидролиз жараёни –
каталитик жараёндир. Бу ионлар ёғ-сув системасига кислота ва бошқа
моддалар (Петров контакти) сифатида киритилади, ёки сувни
диссоциацияланиши даражасини ошириш учун шароит яратиб системадаги

H^+ ва OH^- ионлар концентрацияси кўпайтирилади. $100^{\circ}C$ дан паст ҳароратда сувни ёғ ва ёғ кислоталарида эриши сезиларли эмас. $150^{\circ}C$ да ёғ кислоталарда 3-6%, $250^{\circ}C$ да эса сув 12-25% эрийди. Ҳарорат кўтарилиши билан, диссоциация даражаси ошади. $25^{\circ}C$ да сувнинг ионлари $1,04 \cdot 10^{-14}$ мол/л бўлса $200^{\circ}C$ да эса $46 \cdot 10^{-14}$ мол/л га етади. Бу эса гидролизни катализаторсиз олиб боришга имкон беради.

Гидролиз тезлигига яна оралик маҳсулотлар ҳам таъсир қилади, яъни ди-, моноглицеридлар. Улар учглицеридларга нисбатан кутблироқ бўлиб, ёғда сувнинг эришини оширади. Бу гидролизнинг автокаталитик характерини изоҳлайди, буни эса қуйидаги расмда кўриш мумкин.

Оралик маҳсулотлар моно ва ди глицеридлар реакцияни дастлабки моментида гидролиз тезлигига таъсир этади. Бу бирикмалар таркибидаги гидроксидланган молекулалари ҳисобига триглицеридларга қараганда анча поляр бўлади. Бу нарса сувни ёғда эришини кўпайтиради ва гидролиз тезлигини оширади. Бундан ташқари сирт фаоллик хусусияти мавжудлигидан улар сув-ёғ эмульсиясини ҳосил қилади, ҳамда совунлашиш реакциясини тезлатади. Қисқача қилиб айтганда моно ва ди глицеридлар ҳосил бўлиши билан гидролиз тезлигини ошади. Бу ёғлар гидролизининг автокаталитик характерга эга эканлигини кўрсатади.

Ёғлар гидролизланиш жараёнининг кинетик характеристикаси S-симон эгри чизик кўринишида акс этиб, бу автокаталитик жараён учун характерли ҳисобланади.(34-расм)



Ёғнинг гидролизи реакциясини бориши

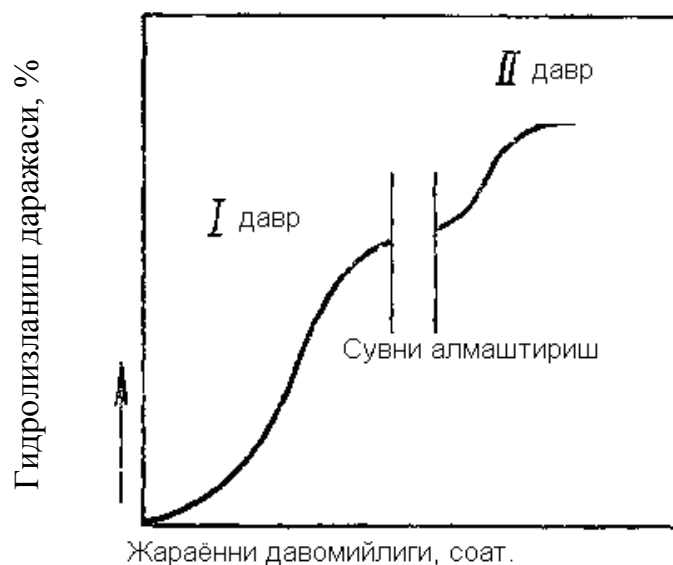
Гидролиз - қайтар жараён, асосий реакция билан бир вақтда қайтар реакция – ёғ кислоталар ва глицериннинг этерификацияси содир бўлади. Дастлабки моментда реакция тезлиги паст бўлади, бу нарсa гетероген системада сувни ёғда кам эриши билан тушунтирилади. (расмдаги эгри чизикни *аб* қисми). Системада моно ва диглицеридларнинг ҳосил бўлиши билан реакция тезлиги бирданига ошиб кетади (*бв* эгри чизик). Гидролиз маҳсулотларининг (глицерин ва эркин ёғ кислоталари) концентрацияси ошиши билан этерификация реакциясининг тезлиги ошади, глицеридларнинг совунлаши эса, аксинча, камаяди. Охирида, тўғри ва тескари реакциялар тезлиги тенглашгач, система кимёвий мувозанатга эришади.

Системани мувозанатга яқинлашиш ҳолати *вв* эгри чизик участкасида ифодаланган бўлиб, у абцисса ўқиға параллел линияға асимтотик яқин.

Ёғнинг гидролизи реакциянинг турли босқичида гидролизланиш даражаси билан характерланади, яъни парчаланган ёғдаги ёғ кислоталарнинг миқдори (%) билан ифодаланади.

Мувозанат ҳолатнинг сурилишидаги ҳал қилувчи омил бу – сувнинг миқдоридир. Ёғ оғирлигига нисбатан сувнинг назарий миқдори 6 % дир.

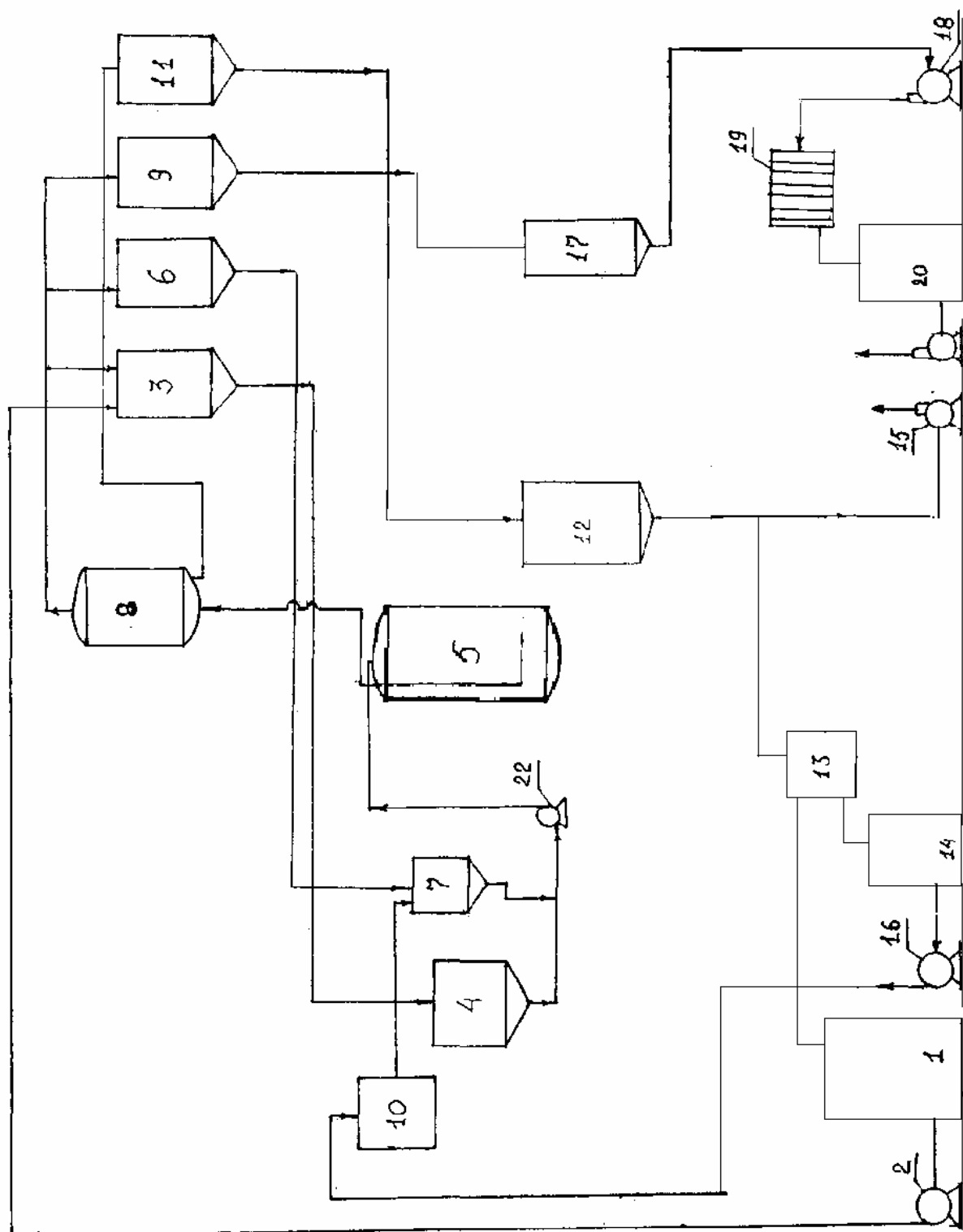
Амалда эса сув кўпроқ қўшилади, чунки сув H^+ ва OH^- ионларини етказиб беради ва глицеринни яхши эритувчиси ҳисобланади. Сувда глицерин концентрацияси қанча кам бўлса ёғ шунча тўлиқроқ гидролизланади. Шунинг учун саноатда ёғнинг гидролизи икки даврда олиб борилади. Бунда мувозанат



. Икки давр билан ишлаганда ёғнинг гидролизи реакциясини бориши

ҳолатни кутмасдан гидролиз жараёни тўхтатилади, глицеринли сув қуйиб олинади ва иккинчи даврга таркибида глицерин бўлмаган тоза сув берилади. Реакция муҳитидан ҳосил бўлган маҳсулотлардан бири глицеринни чиқариш реакцияни ўнг томонга силжишига яъни гидролизланиш даражасини ошишига олиб келади, бу расмда кўриниб турибди. Одатда гидролиз учун сув ва ёғ 6:10 нисбатда олинади.

Ҳозирги вақтда $200 - 225^{\circ}C$ ҳароратда ва $2 - 2,5$ МПа ($20 - 25$ кг/см²) босим остида катализатор иштирокисиз олиб бориладиган реактивсиз усул энг истиқболли ҳисобланади. Бу усул олинadиган маҳсулотларни сифатли бўлиши билан бирга глицерин ва ёғ кислоталарининг чиқишини юқори бўлишини таъминлайди. Ёғларни реактивсиз гидролиз қилиш автоклавларда даврий ёки узлуксиз равишда олиб борилади.



Даврий усулда автоклавларда ёғларни гидролизлашнинг технологик схемаси баёни

Ёғ (3) бакдан (у ерда 85-90⁰С гача иситилади) (4) ўлчагич орқали 4,5 т миқдорда (25) насос билан (5) автоклавга юборилади. Кучсиз глицеринли сувни (5%) (6) бакда 95⁰С гача қиздирилади ва (7) ўлчагич орқали 1,6-1,7т миқдорда автоклавга юборилади. Автоклагда босим 20-25 атм бўлиб 220-225⁰С гача иситилади. 3 соат қайнатилгандан сўнг ёғ 85-87% парчаланadi. Шундан сўнг буғ бериш тўхтатилади ва автоклавдаги аралашма 15 мин давомида тиндирилади. Таркибида 15-16% глицерини бўлган глицеринли сув босим (8) пасайтиргич орқали (9) бакга қуйилади. Ёғ кислоталарига (10) бакдан 1,2 т миқдорда конденсат қўшилади ва парчалашни иккинчи даври бошланади, у 2 соат давом этади. Шундан сўнг глицеринли сув бакга, ёғ кислоталари эса (11) бакга юборилади.

Кейин эса ёғ кислоталари (12) бакда конденсат билан (ёғ кислотаси оғирлигига нисбатан 10%) ювилади. Ювилган сувни ёғ (13) тутгич орқали бак (14)га юборилади. Ёғ кислоталари (15) насос билан кейинги ишловга берилади. 1-глицеринли сувда 0,2-0,3% эриган ёғ кислоталари бор, шунинг учун уни оҳак билан ишланади. Бунинг учун глицеринли сув (9) бакдан (17) нейтрализаторга келади, у ерда у 85⁰С гача қиздирилади. Аралаштирилган ҳолда 12-14% ли оҳакли сут ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) (кучсиз ишқор реакциясигача) қўшилади. Шундан сўнг глицеринли сув (18) насос билан (19) филътрга юборилади. Филътрланган глицеринли сув бак (20) да йиғилади ва насос (21) билан буғлатишга юборилади. Қисман парчаланган ёғ, ёғ (13) тутгичда йиғилиб, (1) бакга туширилади ва (2) насос билан бак (3)га қайта парчалаш учун юборилади. (1) Бакга шунингдек ёғ қабул қилинади ва (2) насос билан (3) бакга юборилади. Конденсат (14) бакдан (16) насос билан йиғувчи бак (10) га юборилади.

Саломаснинг парчаланишида ёғ кислоталари ва глицеролнинг чиқишини ҳисоби

Қуйида 1000 кг (G) техник кунгабоқар саломасини парчалашда глицерол ва ёғ кислоталарининг чиқиш миқдорининг ҳисоби келтирилган. Саломас қуйидаги кўрсаткичларга эга:

Совунланиш сони	(C.c)	190
Кислота сони	(K.c)	4
Эркин ёғ кислоталар миқдори	K_n	2 %
Эфир сони	$(Э.c) = (C.c - K.c)$	186
Парчаланадиган саломасдаги ёғ кислоталар миқдори	$Ж_k$	95.7 %

Парчалаш автоклавда 25 атм босимда 2 босқичда олиб борилади.

Саломаснинг парчаланиш даражасини қуйидагича қабул қиламиз (тахлиллар асосида) :

1 - босқичдан сўнг $P_1 = 85 \%$

2 - босқичдан сўнг $P_2 = 95 \%$

Иккинчи босқич парчалашга берилаётган конденсат миқдори (B_a) 300 кг/т га тенг.

Ёғ парчаланганда глицерол ажралиши натижасида ёғ ва ёғ кислоталарининг массаси гидролизга учраган триглицерид миқдorigа пропорционал равишда камаяди. Бу камайиш парчаланиш даражаси (P) га, ёғнинг дастлабки кислоталигига K_n ва ушбу ёғдан ёғ кислоталарнинг назарий чиқиш миқдorigа боғлиқ бўлади. Реакцияда қатнашувчи ёғнинг миқдорини аниқлаш учун парчаланган ёғдан дастлабки ёғга ўтиш коэффициентида фойдаланилади ва у қуйидаги тенглама бўйича аниқланади :

$$K_p = \frac{P - K_n}{Ж_k} + \frac{K_n + 100 - P}{100} \quad (1-5)$$

Ҳар бир парчаланиш босқичи учун реакция маҳсулотларининг таркиби алоҳида ҳисобланади.

Парчалашнинг биринчи босқичи. Таҳлил натижасига кўра, парчаланиш даражаси $P_1 = 85 \%$ га, дастлабки кислоталилик $K.c = 2 \%$ ва кунгабоқар саломасидан ёғ кислоталарининг назарий чиқиши $Ж_н = 95.7 \%$ бўлганида ўтиш коэффиценти қуйидагига тенг бўлади :

$$K_{p1} = \frac{85 - 2}{95.7} + \frac{2 + 100 - 85}{100} = 1.0373$$

Реакцияда қатнашган триглицерид миқдори :

$$Ж_{н1} = G * \frac{P_1 - K_n}{Ж_k} = 1000 * \frac{85 - 2}{95.7} = 867.3 \text{ кг} \quad (1-6)$$

Биринчи босқич парчаланишдан сўнг парчаланган ёғнинг (моно ва диглицеридлар ҳисобга олинмаганда) назарий чиқиши

$$G_{к1} = \frac{G}{K_{p1}} = \frac{1000}{1.0373} = 964 \text{ кг} \quad (1-7)$$

Жумладан :

а) ёғ кислоталари :

$$Ж_{к1} = \frac{G * P_1}{K_{p1} * 100} = \frac{1000 * 85}{1.0373 * 100} = 819.4 \text{ кг}$$

б) триглицеридлар :

$$Ж_{н1} = \frac{G * (100 - P_1)}{K_{p1} * 100} = \frac{1000 * (100 - 85)}{1.0373 * 100} = 144.6 \text{ кг}$$

Глицеролнинг назарий чиқиши ёғнинг эфир сони ($\mathcal{E}$) ва глицерин коэффициентини φ ($\varphi=0.0547$) асосида қуйидаги тенглама бўйича ҳисобланади :

$$\Gamma_{\text{л}} = \mathcal{E} * \varphi \quad \%$$

Шунингдек, нейтралланган кунгабоқар саломаси учун эфир сони совунланиш сонига тенг. $\mathcal{E} = \text{C.c} = 190$.

Глицеролнинг назарий чиқиши $\Gamma_{\text{л}} = 190 * 0.0547 = 10.4 \quad \%$ ни ташкил қилади (кейинги ҳисоблашларда совунланиш сонини O билан белгилаймиз)

Ёғлар тўлиқ парчаланмаганда глицеролнинг чиқиши қуйидаги тенглама бўйича ҳисобланади :

$$\Gamma_{\text{л}} = (\mathcal{E} - \mathcal{E}_{\text{р}}) * \varphi \quad ; \quad \% \quad (1-8)$$

бу ерда, $\mathcal{E}$ — бошланғич саломаснинг эфир сони. $\mathcal{E} = 186$

$\mathcal{E}_{\text{р}}$ — қисман парчаланган ёғнинг эфир сони.

Глицеролнинг ҳақиқий чиқиши моно ва диглицеридлар ҳосил бўлиши ҳисобига (1-8) тенглама бўйича ҳисоблангандан бир неча марта кам бўлади.

П. В Науменконинг реактивсиз парчалаш усули билан саломас парчаланганда глицерол чиқишининг камайиши қуйидаги кўрсаткичлар билан характерланади[25] :

Ёғнинг парчаланиш даражаси $\text{P} \quad , \quad \%$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Глицеролнинг чиқиши парчаланиш даражаси n бўйича назарий ҳисобланганга нисбатан $\% \quad \text{да}$	29,7	41,4	61,3	67,6	74,3	82,1	89,5	92,6	95,5	98

Моно ва диглицеридлар ҳосил бўлишини ҳисобга олганда глицеролнинг чиқиши қуйидаги тенглама билан ҳисобланади :

$$\Gamma_{\text{л}} = (\Theta - \Theta_p) * \varphi * n ; \%$$

ёки масса (оғирлик) бўйича

$$\Gamma_{\text{л}} = 1000 * \frac{\Theta - \Theta_p}{100} * \varphi * n ; \text{ кг} \quad (1-8a)$$

Биринчи босқичдан сўнг парчаланган ёғнинг эфир сони қуйидаги тенгламадан аниқланади :

$$\Theta_{p1} = \frac{O * (100 - P_1)}{K_{p1} * 100} = \frac{190 * (100 - 85)}{1.0373 * 100} = 27,2 \quad (1-9)$$

Биринчи босқич парчалашда глицеролнинг чиқиши :

$$\Gamma_{\text{л1}} = G * \frac{\Theta - \Theta_{p1}}{100} * \varphi * n = 1000 * \frac{186 - 27.2}{100} * 0.0547 * 0.94 = 81,7 \text{ кг}$$

Бу тенгламада, парчаланиш даражаси 85 % га тенг бўлганда моно- ва диглицеридлар ҳосил бўлиши ҳисобига глицерол чиқишининг қуйидаги миқдорга камайиши эътиборга олинган:

$$n_1 = \frac{92.6 + 95.5}{2} = 94 \% = 0,94$$

Биринчи босқич парчалашдан сўнг моно- ва диглицеридлар кўринишида боғланган глицеролнинг миқдорини қуйидаги тенглама бўйича аниқлаш мумкин:

$$\Gamma_{\text{лм}} = G * \frac{\Theta - \Theta_{p1}}{100} * \varphi * (1 - n_1) = 1000 * \frac{186 - 27.2}{100} * 0.0547 * (1 - 0.94) = 5,2 \text{ кг}$$

Биринчи босқич парчалашдан сўнг парчаланган мойнинг массаси (1-7) тенглама бўйича ҳисобланган миқдорига нисбатан моно- ва диглицеридлар ҳосил бўлиши ҳисобига қуйидаги миқдорда ортади.

$$П_1 = \frac{Г_{л.м} * (100 - W)}{100} = \frac{5.2 * (100 - 58.7)}{100} = 2.2 \text{ кг}$$

Биринчи босқичдан сўнг парчаланган ёғнинг умумий чиқиш миқдори қуйидагига тенг бўлади :

$$G_{\square_{к1}} = G_{к1} + П_1 = 964 + 2.2 = 966.2 \text{ кг}$$

Парчалашнинг иккинчи босқичи. Парчаланган ёғ ва глицеролнинг чиқиш миқдорини ҳисоблаш учун юқоридаги тенгламалардан фойдаланилади. Иккинчи босқичда парчаланиш даражаси 95 % бўлганда реакцияга киришган триглицериднинг миқдори (1-6) тенглама бўйича ҳисобланади.

$$Ж_{Н2} = G * \frac{P_2 - K_H}{Ж_H} = 1000 * \frac{95 - 2}{95.7} = 971.8 \text{ кг}$$

Парчаланган ёғдан бошланғич ёғга ўтиш коэффициенти (1-5) тенгламага мувофиқ аниқланади.

$$K_{P2} = \frac{P_2 - K_H}{Ж_K} + \frac{K_H + 100 - P_2}{100} = \frac{95 - 2}{95.7} + \frac{2 + 100 - 95}{100} = 1.042$$

Иккинчи босқичдан сўнг парчаланган ёғнинг чиқиши (1-7) тенгламага мувофиқ ҳисобланади :

$$G_{K2} = \frac{G}{K_{P2}} = \frac{1000}{1.042} = 960 \text{ кг}$$

Шу жумладан :

а) ёғ кислоталари :

$$Ж_{K2} = \frac{G * P_2}{K_{P2} * 100} = \frac{1000 * 95}{1.042 * 100} = 912 \text{ кг}$$

б) триглицеридлар :

$$Ж_{H2} = \frac{G * (100 - P_2)}{K_{P2} * 100} = \frac{1000 * (100 - 95)}{1.042 * 100} = 48 \text{ кг}$$

Аралашманинг кислоталилиги қуйидагига тенг бўлади :

$$P_2 = \frac{Ж_{H2} * 100}{G_{K2}} = \frac{912 * 100}{960} = 95 \%$$

Бу топшириқда берилган қийматга мос келади.

Иккинчи босқичдан сўнг парчаланган ёғнинг эфир сони (1-9) тенглама бўйича аниқланади :

$$\mathcal{E}_{P2} = \frac{O * (100 - P_2)}{K_{P2} * 100} = \frac{190 * (100 - 95)}{1.042 * 100} = 9.1$$

Иккала босқичда парчаланган ёғдан глицеролнинг чиқиши (1-8а) тенглама бўйича аниқланади :

$$\Gamma_L = G * \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}_{P2}}{100} * \varphi * n_2 = 1000 * \frac{186 - 9.1}{100} * 0.0547 * 0.98 = 94.8 \text{ кг}$$

Шундан, иккинчи босқич парчалашда :

$$\Gamma_{L2} = \Gamma_L - \Gamma_{L1} = 94,8 - 81,7 = 13.1 \text{ кг}$$

Юқорида келтирилган тенгламада (15-бетда берилган маълумотлар асосида) парчаланиш даражаси $P_2 = 95 \%$ бўлганда, $n_2 = 0.98 = 98 \%$ га тенг деб қабул қилинади

Иккинчи босқич парчаланишдан сўнг моно- ва дилицеридлар кўринишида боғланган глицерол миқдори (1-10) тенгламадан аниқланади

$$G_{\text{глицерол}} = G * \frac{\vartheta - \vartheta_{P_2}}{100} * \varphi * (1 - n_2) = 1000 * \frac{186 - 9.1}{100} * 0.0547 * (1 - 0.98) = 1.9 \text{ кг}$$

Иккинчи босқич парчаланишдан сўнг парчаланган ёғнинг массаси моно- ва дилицеридлар ҳосил бўлиши ҳисобига 0.8 кг га ортади.

$$P_2 = \frac{G'_{\text{глицерол}} * (100 - W)}{100} = \frac{1.9 * (100 - 58.7)}{100} = 0.8 \text{ кг}$$

Таркибидаги моно- ва дилицеридлар миқдорини ҳисобга олган ҳолда парчаланган ёғнинг назарий чиқиш миқдори қуйидагича

$$G_{\text{к2}} = G_{\text{к2}} + P_2 = 960 + 0.8 = 960.8 \text{ кг}$$

Триглицерид массасига нисбатан глицеролнинг чиқиши

$$G_{\text{лн}} = \frac{G_{\text{л}} * 100}{G * \frac{100 - K_{\text{н}}}{100}} = \frac{94.8 * 100}{1000 * \frac{100 - 2}{100}} = 9.67 \%$$

1000 кг саломасдан олинган глицерол ва парчаланган ёғнинг назарий чиқиш миқдори 2-жадвалда кўрсатилган

2-жадвал

Кўрсаткичлар	Ёғ		
	Дастлабки ёғ	Парчаланган	
		1-босқичдан	2-босқичдан
Кислота сони	4	170	190
Эфир сони	186	27.2	9.1
Парчаланган ёғнинг чиқиши, т	□	966.2	960.8
Шу жумладан :			
Ёғ кислоталар	20	819.4	912
Триглицеридлар –моно ва			
диглицеридлар	980	146.8	48.8
Глицеролнинг чиқиши , кг	□	81.7	13.1

Ёғларни реактивсиз парчалашда глицеринли сув концентрациясини аниқлаш.

Биринчи глицеринли сув. Ёғни парчалашнинг биринчи даврида парчаланаятган ёғ массасига нисбатан $B_{Г_2} = 474,4 \text{ кг/т}$ миқдорида иккинчи глицеринли сув берилади (ҳисоблаш куйида келтирилган). Парчалашнинг биринчи даврида ёғ ва глицеринли сувни реакция ҳароратигача киздирилганда куйидаги миқдорда конденсат ҳосил бўлади:

$$v'_к = 152 + 55 = 207 \text{ кг/т.}$$

Ёғларни парчалашнинг биринчи даврида 4 соат давомида автоклавда иссиқлик йўқолишини компенсациясида ҳосил бўлган конденсат миқдори:

$$v''_к = \frac{19 \cdot 4}{4} = 19 \text{ кг/т.}$$

Шундан 5кг конденсат янги бугни сарфида, 14кг эса – автоклавга берилаётган ўткир учувчи бугларни конденсацияланишида ҳосил бўлади.

Юқоридаги маълумотларга мувофиқ ёғларни парчалашнинг биринчи даврида $G_{л1}=81,7\text{кг}$ глицерол ажралади.

Глицерол ҳосил бўлишида реакцион сувни сарфини глицерол массасига нисбатан 58,7%ни ташкил этади ёки:

$$W_1 = \frac{81,7 \cdot 58,7}{100} = 47,9 \text{ кг/т.}$$

Биринчи глицеринли сув миқдори:

$$B_{r_1} = B_{r_2} + e'_k + e''_k + G_{л1} - W_1 = 474,4 + 207 + 19 + 81,7 - 47,9 = 734,2 \text{ кг.}$$

Биринчи глицеринли сувни автоклавдан чиқишдаги концентрацияси:

$$y_1 = \frac{G_{л1} \cdot 100}{B_{r_1}} = \frac{94,8 \cdot 100}{734,2} = 12,9\%.$$

225⁰С ҳароратда парчаланган ёғда тахминан 10% сув эрийди:

$$e_{ж} = G'_{к2} \cdot 0,1 = 960,8 \cdot 0,1 = 96 \text{ кг.}$$

Автоклавдан ҳайдалган биринчи глицеринли сув миқдори қуйидагига тенг:

$$B'_{r_1} = B_{r_1} - e_{ж} = 734,2 - 96 = 638,2 \text{ кг.}$$

Иккинчи глицеринли сув. Ёғларни парчалашнинг иккинчи даврида $B_a=300\text{кг/т}$ миқдорида янги конденсат берилади.

Бундан ташкари ёғларни парчалашнинг иккинчи давридан олдин реагентларни киздиришда 6-жадвалда келтирилган маълумотларга асосан ҳосил бўлган конденсат миқдори:

$$v_{\kappa_1} = 46 + 97 + 14 = 157 \text{ кг/т.}$$

Ёғларни парчалашнинг иккинчи даврида 2,5 соат давомида автоклавдаги иссиқлик йўқолишини компенсациялашда ҳосил бўлган конденсат миқдори:

$$v_{\kappa_2} = \frac{19 \cdot 2,5}{4} = 12 \text{ кг / т.}$$

Шундан 2кг конденсат янги буғни сарфида, 10кг эса ўткир учувчан буғларни конденсациялашда ҳосил бўлади.

Глицерол ҳосил булишида сарф бўладиган реакцион сувнинг миқдори (1-4) тенгламага мувофик:

$$W_2 = \frac{13,1 \cdot 58,7}{100} = 7,7 \text{ кг / т.}$$

Иккинчи глицеринли сувни миқдори:

$$B_{r_2} = B_a + v_{\kappa_1} + v_{\kappa_2} + Gl_2 - W_2 = 300 + 157 + 12 + 13,1 - 7,7 = 474,4 \text{ кг.}$$

Ёғда эриган сув ҳисобга олинмайди, чунки сувнинг бу миқдори парчалашнинг биринчи давридан кейин ёғда қолган глицеринли сув билан компенсацияланиб кетади.

Иккинчи глицеринли сув концентрацияси қуйидагича аникланади.

Парчалашнинг иккинчи даврига парчаланган ёғ билан бирга $v_{ж}=96\text{кг/т}$ миқдордаги биринчи глицеринли сув $y_1=12,9\%$ концентрация билан ўтади. Учиб ўтган глицерол миқдори:

$$Гл_y = \frac{y_1 \epsilon_{ж}}{100} = \frac{12,9 \cdot 96}{100} = 12,4 \text{ кг / т.}$$

Иккинчи глицеринли сувдаги умумий глицерол миқдори:

$$Гл_в = Гл_2 + Гл_y = 13,1 + 12,4 = 25,5 \text{ кг / т.}$$

Иккинчи глицеринли сувдаги глицерол концентрацияси:

$$y_2 = \frac{Гл_в \cdot 100}{B_{г_2} + \epsilon_{ж}} = \frac{25,5 \cdot 100}{474,4 + 96} = 4,5 \text{ кг / т.}$$

1000кг саломасни реактивсиз парчалашдаги реакция маҳсулотларини тахминий баланси 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Парчалашга берилган материал	Миқдори, кг	Парчалашдан олинган маҳсулот	Миқдори, кг
------------------------------	-------------	------------------------------	-------------

Парчалашнинг биринчи даври

Хом ёғ (G).....	1000	Парчаланган ёғ (G'к1).....	966,2
Иккинчи глицеринли сув (Bг2).....	474,4	Шу жумладан:	
Парчалашнинг биринчи даврида ҳосил бўлган конденсат (ε'к+ε''к).....	226	Ёғ кислоталари (Жк1).....	819,4
		триглицеридлар+моно- ва диглицеридлар (Ж'н1+П1)...	146,8
		Автоклавдан хайдалган биринчи глицеринли сув (Bг1).....	638,2
		Шу жумладан:	
		глицерол (Гл).....	94,8
		Ёғда эриган глицеринли сув (εж).....	96
Жаъми.....	1700,4	Жаъми.....	1700,4

Парчалашнинг иккинчи даври

Биринчи даврдан кейин қисман парчаланган ёғ ($G'_{к1}$)....	966,2	Парчаланган ёғ ($G'_{к2}$).....	960,8
Автоклавга қўшилган янги конденсат (B_a).....	300	Шу жумладан:	
Парчалашнинг иккинчи даврида ҳосил бўлган конденсат		ёғ кислоталари ($J_{к2}$).....	912
($\epsilon_{к1} + \epsilon_{к2}$).....	169	триглицеридлар+моно- ва диглицеридлар ($J_{н2} + P_2$).	48,8
Ёғда эриган глицеринли сув ($\epsilon_{ж}$).....	96	Иккинчи глицеринли сув ($B_{г2}$).....	474,4
		Шу жумладан:	
		Глицерол ($G_{л2}$)	13,1
		Ёғда эриган глицеринли сув ($\epsilon_{ж}$)..	96
Жаъми.....	1531,2	Жаъми.....	1531,2

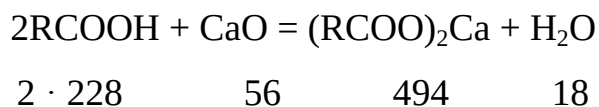
3-жадвалда келтирилган ёғларни парчалаш реакцияси маҳсулотининг баланси бир қатор шартлиликларга эга. Ёғ кислоталари автоклавдан ҳисобланганга нисбатан бироз кўпроқ миқдордаги глицеринли сув билан бирга эмулсия ҳолида чиқиши мумкин.

Бу сув ёғ кислоталарини тиндиргичда ювиш вақтида глицерол билан бирга йўқотилади. Биринчи глицеринли сув ўз навбатида бироз миқдордаги мойларни ўзи билан олиб кетади. Бу ёғ ёғтутгичда ажратилади ва жараёнга қайтарилади. Аммо, бу омиллар ҳисоблаш методикасини ўзгартирмайди ва охирги натижага таъсир этмайди.

Ёғ кислоталарининг ҳақиқий чиқиш миқдори назарий чиқиш миқдорига нисбатан бирмунча камроқ бўлади.

Ёғ кислоталарининг бир қисми автоклавдан учурилаётган вақтда биринчи глицеринли сув билан ушлаб қолинади. Кейинги ишлов беришда ёғ кислоталари (сувда эрийдиганлардан ташқари) деярли тўлиқ чиқариб олинади. Бу қайтар чиқиндилар парчаланадиган ёғ массасини 0,3-0,5% ини ташкил этади. Ҳисоблаш учун $\epsilon = 0,4\% = 4 \text{ кг}/\text{т}$ қабул қилинади.

Глицеринли сувга навбатдаги (буғлатишдан олдин) охакли сут билан ишлов берилганда ёғ кислоталарининг калцийли совуни ҳосил бўлади.



Агар молекуляр массаси шартли равишда 228 бўлган куйи молекулали ёғ кислоталари эритмага ўтади, фаол охакли сутнинг ортиқча миқдори назарийга нисбатан 3%ни ташкил этади, деб қабул қилинса, у ҳолда парчаланадиган ёғнинг ҳар бир тоннаси учун CaO ни сарфи куйидагича бўлади:

$$CaO = \frac{4 \cdot 56 \cdot 1,03}{2 \cdot 228} = 0,50 \text{ кг}.$$

Фаол калций оксид концентрацияси 67% бўлган сотувдаги охакли сутнинг сарфи:

$$I_{II} = \frac{0,50}{0,67} \approx 0,8 \text{ кг} / \text{т}.$$

ёки калций оксид концентрацияси 60% бўлган охакли сутнинг сарфи:

$$I_{III} = \frac{0,50}{0,60} = 0,83 \text{ кг} / \text{т}.$$

Глицеринли сувга охакли сут билан ишлов берилган 4,3кг калцийли совун ҳосил бўлади ва у совун цехига юборилади.

Ёғларни автоклавларда реактивсиз парчалаш вақтида уларнинг термик парчаланиши, учувчи буғ билан бирга учувчан кислоталарни йўқолиши ва сувда эрийдиган кислоталарни йўқолиши ҳисобига ёғнинг кайтмас йўқолиши

$\delta = 0,3-0,5\%$ ни ташкил этади. Ҳисоблаш учун $\delta = 0,4\% = 4 \text{ кг} / \text{т}$ қабул қилинади.

Парчалашнинг иккинчи давридан сўнг автоклавдан бўшатиладиган парчаланган ёғ миқдори қайтмас йўқотишлар (δ) ва моно- ва дилицеридларни мавжудлиги ҳисобига қуйидагини ташкил этади:

$$G_p = G'_{\kappa_2} - (\epsilon + \delta) = 960,8 - (4 + 4) = 952,8 \text{ кг}.$$

Агар парчаланган саломас совун пиширишга юборилса, унда қолган триглицеридларни тўлиқ совунлашда ва глицеролни парчалашда хом-ашёнинг қўшимча йўқотилиши қуйидагини ташкил этади:

$$\delta' = \frac{Ж_{H_2}(100 - Ж_{\kappa})}{100} + П_2 = \frac{48(100 - 95,7)}{100} + 0,8 = 2,9 \text{ кг}.$$

Демак, совун глицерин учун парчаланган ёғдан фойдаланилганда ёғ кислоталарининг чиқиш миқдори

$$G_m = G_p - \delta' + \epsilon = 952,8 - 2,9 + 4 = 953,9 \text{ кг}, \text{ ёки } 95,39\% \text{ ни ташкил этади.}$$

Ишлаб чиқариш тажрибаларида нейтрал ёғларни ёғ кислоталарига ўтказишда кокос гурухига кирувчи мойлардан ташқари барча ёғларда ягона ўтказиш коэффициенти одатда 0,95 қабул қилинади.

Ёғ кислоталарини ўз массасига нисбатан 0,3-0,4% ортиқча миқдори совун пишириш заводларида йўқотиладиган кўп миқдордаги ёғни ўрнини қоплайди.

Глицеринни чиқишини ҳисоби.

Ёғларни парчалаш ва глицеринли сувга ишлов бериш жараёнида глицеролнинг бир қисми йўқолади. Амалий маълумотларга кўра ёғларни

қайта ишлаш заводларида глицеролнинг йўқолиши қуйидагини ташкил этади (4 жадв.).

4-жадвал

Глицеролларни йўқолиш манбаи	Глицеролнинг йўқолиши, %	
	Триглицеридлардаги умумий миқдори	жами йўқолишлар
Ёғ кислоталари билан олиб кетилган	2,5	50
Глицеринли сувни буғлатишда	2,0	40
Бошқа ҳисобга олинмайдиган йўқотишлар..	0,5	10
Жаъми.....	5	100

Глицеролларни чиқишида ушлаб қолинган йўқотишлар

$$G_{л_г} = G_{л} \cdot 0,95 = 94,8 \cdot 0,95 = 90 \text{ кг}, \text{ ёки } 9\% \text{ ни ташкил этади.}$$

Ишлаб чиқаришда глицерол чиқиши техник глицерол сапонификатга нисбатан ҳисобланади.

Амалдаги ГОСТга мувофиқ сапонификат таркибида 86% глицерол мавжуд бўлади. Уни чиқиши ҳам ёғ таркибидаги триглицерид миқдорига боғлиқ.

Керакли ҳисоблашларни бажариб саломасни парчалаш вақтида сапонификат глицеринни чиқиш мумкин бўлган миқдорини триглицеридлар массасига нисбатан фоизларда қуйидагича топиш мумкин (5% йўқотиш ҳисобга олинганда):

$$G_c = \frac{G_{\text{ж}} \cdot 0,95}{0,86} = \frac{9,67 \cdot 0,95}{0,86} = 10,7 \%$$

Шу билан бирга парчаланган ёғ массасига нисбатан фоизларда:

$$G'_c = \frac{G_{\text{ж}}}{0,86} = \frac{9}{0,86} = 10,5 \%$$

Глицерин ишлаб чиқаришда буғ ва сув сарфини аниқлаш

Сув сарфини ҳисоби

Ёғларни автоклавда парчалаш усулида ишловчи парчалаш – глицерин цехида конденсатдан ёпиқ цикл бўйича фойдаланилади.

Берилган маълумотларга асосан, парчалашнинг иккинчи даврига берилаётган янги конденсатнинг сарфи V_a парчаланадиган ёғнинг ҳар бир тоннасига 300 кг ни ташкил этади.

Шунча миқдордаги конденсат ёғларни парчалаш жараёнида автоклавда кўтарилаётган учувчан буғларни конденсациялашда ва босим пасайтиргичдан ёғ кислоталари ўтаётганда иккиламчи буғни конденсациялашда ҳосил бўлади.

Ҳисоблашларга кўра, ёғларни парчалаш жараёнида автоклавга 250 кг/т учувчан буғ киради. Бу миқдордаги буғдан иссиқлик йўқотилишини компенсациялашда $14+10=24$ кг буғ конденсацияланади.

Қолдиқ буғ босим пасайтиргич орқали ўтади. Сўнгра биринчи глицеринли сувни дастлабки буғлатиш аппаратининг змеевигига келиб тушади.

Агар учаётган буғнинг фойдали коэффициентини 95% қабул қилинса, конденсатнинг ҳосил бўлиши

$$B_{a1} = (250-24)0.95=215 \text{ кг}$$

Бунда ташқари, ёғ кислоталари ўтаётган вақтда босим пасайтиргичда ҳосил бўладиган иккиламчи буғнинг конденсациясида конденсатнинг олиниши:

$$B_{a2} = B_{ж} \cdot 0.95 = 96 \cdot 0.95 = 90 \text{ кг.}$$

Ёғ кислоталари ювилгандан сўнг тахминан 0.5 % намлик ушлаб қолинади

$$B_{a3} = G_{кг} \cdot 0.005 = 960.8 \cdot 0.005 = 5 \text{ кг}$$

Бундан цехда олинаётган конденсатнинг миқдори

$$B_a = B_{a1} + B_{a2} + B_{a3} = 215 + 90 + 5 = 300 \text{ кг/т}$$

Парчалаш цехида автоклавларнинг иш режими бузилганда конденсатнинг баланси ўзгариб кетиши мумкин. Шунинг учун заводда конденсат учун қўшимча сиғим (бак) ўрнатилади. Шу бак орқали бошқа цехлардан келаётган ёки ортикча конденсат қабул қилинади.

Олинган ҳисоблаш маълумотлари парчалаш цехининг юкламасини ҳисоблаш имконини беради. Қуввати кунига 30 т саломас бўлган парчалаш цехининг юкламаси 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Парчалашга келаётган	Миқдори			Парчаланишда олинган маҳсулотлар	Миқдори		
	1 т учун,	Кунига, т	Йилига, минг т		1 т учун,	Кунига, т	

	кг				кг	
Ёғ	1000	30	9,36	Парчаланган ёғ	952,8	28,56
Конденсат	695	20,8	6,5	Қайтар ёғ чиқиндилари	4	0,12
Шундан ташқаридан қўшилган	300	9	2,8	Парчаланишда ёғнинг йўқотилиши	4	0,12
иситиш жараёнида ҳосил бўлган	395	11,8	3,7	Кальцийли совун	4,3	0,3
				Биринчи глицеринли сув	734,2	22,03
				Шундан, автоклавдан чиқарилган	638,2	19,15
				парчаланган ёғда эриган	96	2,88
				Глицеролнинг чиқиши	90	2,7
				Парчаланишда ва буғлатишда глицеролнинг йўқотилиши	4,8	0,14
				Глицериннинг чиқиши	107	3,21

Буғ сарфи ҳисоби

Парчалаш олдидан ёғлар ва конденсатни иситиш учун, ҳамда парчалаш жараёнида аралаштириш (барбатирлаш) учун одатда қуруқ, озгина қайта киздирилган (тахминан 10°C га) 25 атм. босимли сув ишлатилади.

Ушбу босимда сув буғининг ҳарорати иссиқлик-техник жадвал бўйича $t_n = 225 \div 227^{\circ}\text{C}$, буғ ҳосил бўлиш иссиқлиги $r = 438$ ккал/кг ва иссиқлик сиғими $c_n = 0,76$ ккал / (кг·град).

Ёғлар ва сувни реакция ҳарорати $t_k = 225^{\circ}\text{C}$ гача иситишда ушбу буғнинг фойдали иссиқлик бериши қуйидагича бўлади :

$$I = r + C_n \cdot 10 = 438 + (0,76 \cdot 10) = 446 \text{ ккал/кг}$$

Иссиқлик ҳисоби учун керак бўладиган саломаснинг иссиқлик сиғими (24) адабиёт маълумотлари бўйича қабул қилинади.

Глицеринли сувнинг турли концентрациядаги иссиқлик сиғими 14 иловада келтирилган.

Ҳисоблаш учун парчалаш цехининг қуввати (G) 30т/кунига тенг деб қабул қилинади.

Парчалаш тўла ҳажми 10 м^3 бўлган автоклавларда олиб борилади ва бунда ёғнинг ишчи миқдори 4 т бўлиб унинг 120 кг миқдори учиб қайтади.

Ёғларнинг автоклавларда реактивсиз парчалаш цехидаги (қуввати 30т/кун) технологик эҳтиёжларга зарур бўладиган буғ сарфи 6-жадвалда келтирилган.

6-жадвал

Сарфлар	Иситиш давомий- лиги, мин	Буғ сарфи, кг		
		1т хом ёғ	1 соат давонида 1 та	Қўшимча умумий сарф

			ускунага	
Буғ босими 25 атм				
Ёғларнинг биринчи босқич прачалашда олдин $t_k = 125^\circ \text{ C}$ дан $t_k = 225^\circ \text{ C}$ гача қуруқ буғ қиздириш. Ушбу ҳароратлар орасида ёғнинг иссиқлик сиғими $C = 0,65 \text{ ккал/(кг град)}$ $1030 \cdot 0,65 \cdot (225 - 125) / 446 = 150$	45	150	800	4500
Биринчи босқич парчалаш жараёнида глицеринли сувни автоклавда $t_k = 175^\circ \text{ C}$ гача ўткир буғ билан қиздириш. $C_T = 1,04 \text{ ккал/(кг град)}$ $474,4 \cdot 1,04 \cdot (225 - 175) / 446 = 55$	45	55	290	1650
Қисман парчаланган ёғни иккинчи босқич парчаланишда олдин $t_n = 195^\circ \text{ C}$ дан $t_k = 225^\circ \text{ C}$ гача ўткир буғ билан қиздириш. Парчаланган ёғнинг чиқиши $G_{\text{кг}} = 966,2$. Ушбу ҳарорат оралиғидаги унинг иссиқлик сиғими $C = 0,7 \text{ ккал/(кг * град)}$ $(966,2 + 12) \cdot 0,7 \cdot (225 - 195) / 446 = 46$ Бу ҳисобда 30 кг дан 60% қайтади ёки 18 кг биринчи	25	46	400	1380

босқич парчаланишда учирилади ва 12 кг иккинчисига ўтади деб қабул қилинади 300 кг/соат конденсатни иккинчи босқич парчаланиш олдидан $t_{\kappa} = 95^{\circ} \text{ C}$ дан $t_{\kappa} = 225^{\circ} \text{ C}$ гача ўтқир буғ билан қиздириш. Сувнинг иссиқлик сиғими 1.1 ккал/(кг* град) $300 \cdot 1.1(225-95)/446=97$	25	97	930	2910
Ишчи сиғими 4 т ёғ бўлган автоклагдаги реакция масса қайнаётганда учувчи буғ 200кг/соат ни ташкил қилади. (заводлар амалий хисоблари бўйича). 5 соат давомида қайнатилганда (улардан 3 соат 1-босқичда, 2 соат 2- босқичда) $200 \cdot 5/4=250$	300	250	200	7500
Автоклавнинг иссиқлик йўқотиши компенсацияси. Автоклавнинг изоляция бўйича умумий иссиқлик тарқатиш юзаси $t_{\kappa} = 20^{\circ} \text{ C}$. Иссиқлик бериш коэф $\lambda = 10 \text{ ккал}(\text{м}^2 \cdot \text{соат} \cdot \text{град})$ Автоклавнинг иссиқлик йўқотилиши				

$10 * (45-20) * 33/446 = 19$ кг/соат. Иссиқлик йўқотилиши ёғлар ва сувни киздириш вақтида қўшимча буғ сарфлари билан қолган вақтда учувчи буғлар хисобига компенсацияланади. 1.5 соат давомида йўқотилган иссиқлик компенсацияси учун буғ сарфи $19 * 1.5/4 = 7$ Ёғларни парчалошда юқори босимли буғнинг умумий сарфи	90	7	19	210
		605		18150
Буғ босими 3 атм				
Иккинчи босқич парчалошга берилаётган 300 кг/т микдордаги конденсатни $t_n = 65^{\circ}\text{C}$ дан $t_k = 95^{\circ}\text{C}$ гача ўткир буғ билан иситиш. Буғнинг фойдали иссиқлик бериши 530 ккал/кг. $300(100-65)/530 = 6$ Ускуналар қизиши ва буғ узатгичлар атрофидаги бўшлиқни иситиш учун иссиқлик сарфи умумий сарфнинг 15 % ни ташкил қилади. 3 атм босимли буғнинг умумий сарфи Юқори ва паст босимли буғнинг умумий сарфи	30	6	48	180
	-	4	-	110
	-	27	-	800
	-	632	-	18950

ХОМ АШЁ ВА ТАЙЁР МАҲСУЛОТЛАР ТАВСИФИ

Техник саломаснинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

ТУ Уз 86-2-98

Кўрсаткичлар	С а л о м а с							
	атир совун учун		хўжалик совун учун		стеарин учун			
	1-хил	2-хил	3-хил	4-хил	5-1 хил	5-2 хил	5-3 хил	5-4 хил
Титр (ёғ кислоталарини қотиш харорати) °С	39-43	39-43	46-50	46-50	65<	58<	63<	54<
Кислота сони, мг КОН, ≤	3.5	Аниқлан майди	5	Аниқлан майди	8	7	6	3
Намлик ва учувчан моддалар миқдори, %, ≤	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Никель миқдори, мг/кг, ≤	20	60	20	60	20	20	20	20
Йод сони, г J ₂ 100 г да ≤	65	65	65	65	2.5	17	30	1

УСКУНАЛАРНИ ТАНЛАШ ВА ҲИСОБЛАШ

Ёғларни парчалаш автоклави. Ёғ ва мойларни реаквисиз ва рактив ёрдамида парчалаш учун ишлатилади.

Техник кўрсаткичлари

Ҳажми, м ³	
геометрик	10
ишчи	8,2
Ишчи ҳарорат, °С	225
Ишчи давление, МПа	2,5
Ички диаметри, мм	1600
Девор қалинлиги, мм	28
Баландлиги(габарит), мм	6480
Иссиқлик изоляцияси қалинлиги, мм	120-150
Массаси(умумий), мм	7200
жумладан 12Х18Н10Т кислотабардош пўлат	6750
Унумдорлиги, т/кун -даврий	12
узлуксиз	16,2-16,8

Технологик схема учун керак бўладиган автоклав сони:

$$n = Q/q = 20/12 = 1,67 \approx 2 \text{ та}$$

Демак 2 та автоклав танлаймиз

Босим пасайтиргич. Автоклавдан чиқаётган ёғ кислоталарининг босимини камайтириш учун қўлланилади.

Техник кўрсаткичлари

Геометрик ҳажми, м ³	1,2
Аппаратдаги ҳарорат, °С	130
Аппаратдаги босим, МПа	0,3
Ички диаметри, мм	1000

Баландлиги(габарит), мм	1888
Массаси, кг	820
Сопло диаметри, мм	16-20

Технологик схема учун керак бўладиган босим пасайтиргич сони:

Диаметри 16-20 мм бўлган босим пасайтиргич 24 минутда автоклавни бўшата олади. Демак 2 та автоклавга 1 та босим пасайтиргич қабул қиламиз.

Саломас учун бак. Цехга келаётган саломасни сақлаш ва йиғиш учун хизмат қилади.

Цехда 3 та смена ташкил этилган бўлиб, бунда 1 та сменада $Q=20/3=6,67$ т саломас ишлаб чиқарилади.

Саломаснинг ҳарорати 50°C , мойнинг зичлиги $\rho=898 \text{ кг/м}^3$ ва тўлдириш коэффициенти $\eta=0,9$.

Бакнинг сиғими:

$$V=Q/\rho\eta=6670/898\cdot0,9=8,25 \text{ м}^3 \approx 8,5 \text{ м}^3$$

Сиғими $8,5 \text{ м}^3$ бўлган 1 та бак оламиз.

Бакларнинг ўлчамларини аниқлаймиз:

Берилган узунлиги $L=2,2 \text{ м}$

Кенглиги баландлигига тенг $B=H$

Ўрнатилган бакнинг ўлчамлари:

Узунлиги - 2200 мм

баландлиги – 2000 мм

Кенглиги - 2000 мм

сиғими – $8,8 \text{ м}^3$

Марказдан қочма насос.

Ушбу насослар саломас, ёғ кислотаси ва глицеринли сувларни аппаратларга узатиш учун хизмат қилади.

Техник тавсифи

Узатиш тезлиги, м ³ /соат	8-11
Узатиш баландлиги, м	18
Электродвигатель қуввати, квт	3
айланиш частотаси, айл/мин	2900
массаси, кг	160
Габарит ўлчамлари, мм	727*307*285

Ёғ кислоталари учун бак. Олинаётган ёғ кислоталарини сақлаш ва йиғиш учун хизмат қилади.

Цехда 3 та смена ташкил этилган бўлиб, бунда 1 та сменада $Q=0,96 \cdot 20/3=6,40\text{т}$ ёғ кислоталари ишлаб чиқарилади.

Ёғ кислоталарининг ҳарорати 50°C , мойнинг зичлиги $\rho=898 \text{ кг/м}^3$ ва тўлдириш коэффициенти $\eta=0,9$.

Бакнинг сиғими:

$$V=Q/\rho\eta=6400/898 \cdot 0,9=7,9 \text{ м}^3 \approx 8,0 \text{ м}^3$$

Сиғими $8,0 \text{ м}^3$ бўлган 1 та бак оламиз.

Бакларнинг ўлчамларини аниқлаймиз:

Берилган узунлиги $L=2,0 \text{ м}$

Кенглиги баландлигига тенг $B=H$

Ўрнатилган бакнинг ўлчамлари:

Узунлиги - 2000 мм

баландлиги – 2000 мм

Кенглиги - 2000 мм

сиғими – $8,0 \text{ м}^3$

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Тютюнников Б.Н. Науменко П.Б., Товбин И.М. и др. “Технология переработки жиров” М. Пишпром 1970. Стр 650.
2. Арутюнян Н.С., Аршиева Е.А., Янова Л.И. и др. “Технология переработки жиров” М. Агропромиздат 1985 стр 367
3. Руководство по технологии получения и преработки растительны масел и жиров Л.В. НИИЖ Т.II, 1973 с. 350., Т. III кн1. 1985, кн 2 1977, с. 351 Т. IV 1975, с.544 Т. V, 1983
4. Y. Qodirov. «Yog'-moy mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi» , Toshkent, «Sharq» nashr., 2007.
5. P. Ilxamdjanov va boshqalar. «Yog'-moy sanoati korxonalari qurilma uskunalari», Toshkent, «Sharq» nashr., 2007.
6. Е.Д. Ситников «Практикум по расчетам оборудования предприятий для производства жиров и жирозаменителей», М., Агропромиздат. 1991.
7. К.Ф. Павлов, П.Г. Романов «Примеры и задачи по курсу ПиАХТ», М., 1976.