

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**  
**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**“Кимё-технология” факультети**

**“Кимё-технология” кафедраси**

**“Химояга руҳсат этилди”**

Факультет декани

доц. О.К. Эргашев

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2015 йил

5320400 – Кимёвий технология (ишлаб чиқариш турлари бўйича)  
бакалавриатура таълим йўналиши битирувчиси

**Маҳкамов Сардор Нумонхуджаевичнинг**

Натрий карбоксиметилцеллюлоза ишлаб чиқариш (3000 тонна/йил)  
мавзусидаги

## **БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ**

Битирувчи: \_\_\_\_\_ С.Н. Маҳкамов

БМИ раҳбари: \_\_\_\_\_ доц. Д.Ш. Шерқўзиев

Кафедра мудири: \_\_\_\_\_ доц. Д.Ш. Шерқўзиев

**Наманган-2015**

## МУНДАРИЖА

|                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>К и р и ш .....</b>                                                                                                 | <b>3</b>  |
| <b>1. Технологик қисм</b>                                                                                              |           |
| 1.1. Карбоксиметилцеллюлоза олишнинг технологик жараёнини назарий кимёвий, физикавий-кимёвий, технологик асослари..... | 5         |
| 1.2. Хом ашё ва материаллар таснифи.....                                                                               | 9         |
| 1.3. Тайёр маҳсулотни хоссалари, текшириш усуллари ва сифатига қўйиладиган талаблар.....                               | 14        |
| 1.4. Хом ашё ва материалларнинг сарф баланси.....                                                                      | 34        |
| <b>2. Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш.....</b>                                                                         | <b>45</b> |
| <b>3. Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари.....</b>                                                                    | <b>51</b> |
| <b>4. Мехнат муҳофазаси ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш.....</b>                                                       | <b>57</b> |
| Хулоса.....                                                                                                            | 59        |
| Фойдаланилган адабиётлар .....                                                                                         | 60        |
| Иловалар                                                                                                               |           |

## К И Р И Ш

Президентимизнинг 2015-йил 4-мартдаги “2015-2019-йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ўзгартириш, модернизация ва диверсификация қилишни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида”ги Фармони мамлакатимизда амалга оширилаётган ишлаб чиқаришни янгилаш ва инновация технологияларини жорий этиш бўйича узлуксиз жараённинг мантиқий давоми бўлди.

Дастур таркибий ўзгаришларини изчил таъминлаш, ишлаб чиқаришни модернизация ва диверсификация қилиш, барқарор иқтисодий ўсиш локомотивлари бўлишга қодир юқори технологияли саноат тармоқларини янада ривожлантириш, ишлаб чиқаришни кенгайтириш, бунинг учун хорижий инвестицияларни жумладан, етакчи хорижий компаниялар билан биргаликда қўшма корхоналар ташкил этиш орқали фаол жалб қилиш мақсадида қабул қилинди. Кимё саноатида ишлаб чиқариш ва экспортни мураккаб минерал ўғитлар, полимерлар, синтетик каучук, метанол ва кенг турдаги маиший-кимё товарлари ишлаб чиқариш бўйича замонавий технологияларни жорий этиш орқали диверсификация қилиш кўзда тутилган.

Республикаимизга целлюлоза ва унинг маҳсулотлари - целлюлоза саноати ривожланган давлатлардан катта валюта эвазига келтирилмоқда. Ваҳоланки ўзимизда маҳаллий хом ашёлар асосида целлюлоза ва ундан турли саноат соҳалари учун керакли маҳсулотлар ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш мумкин.

Ҳозирда Республикаимизда Кимё саноатини ривожлантириш ҳамда унинг тармоқларида мавжуд бўлган технологияларни янгисига алмаштириш ва улар асосида ишлаб-чиқаришни янгича технологиялар негизида бошқариш борасида бир қанча ишлар амалга оширилмоқда.

Маълумки, юртимизда целлюлоза ва унинг эфирларига бўлган эҳтиёж ниҳоятда катта. Бу таҳчилликни бартараф этиш мақсадида Республикаимизда целлюлоза ва унинг эфирларини ишлаб-чиқариш технологиясини яратиш, ишлаб-чиқариш тизимини аввалгидан бир неча баробар жадаллаштириш зарурияти туғилди.

Целлюлоза табиатда энг кўп тарқалган табиий полимердир. У барча ўсимликлар хужайраларининг асосий қисмини ташкил қилади. Дарахт ва ўсимликларнинг 40-60% целлюлозадан иборат. Пахта, жун ва каноп толалари эса асосан целлюлозадир. Уларнинг таркибида целлюлозадан ташқари 7-10% бошқа моддалар мавжут. Саноатда целлюлоза асосан дарахтнинг бир қанча турларидан олинади ва ёғоч целлюлозаси деб аталади.

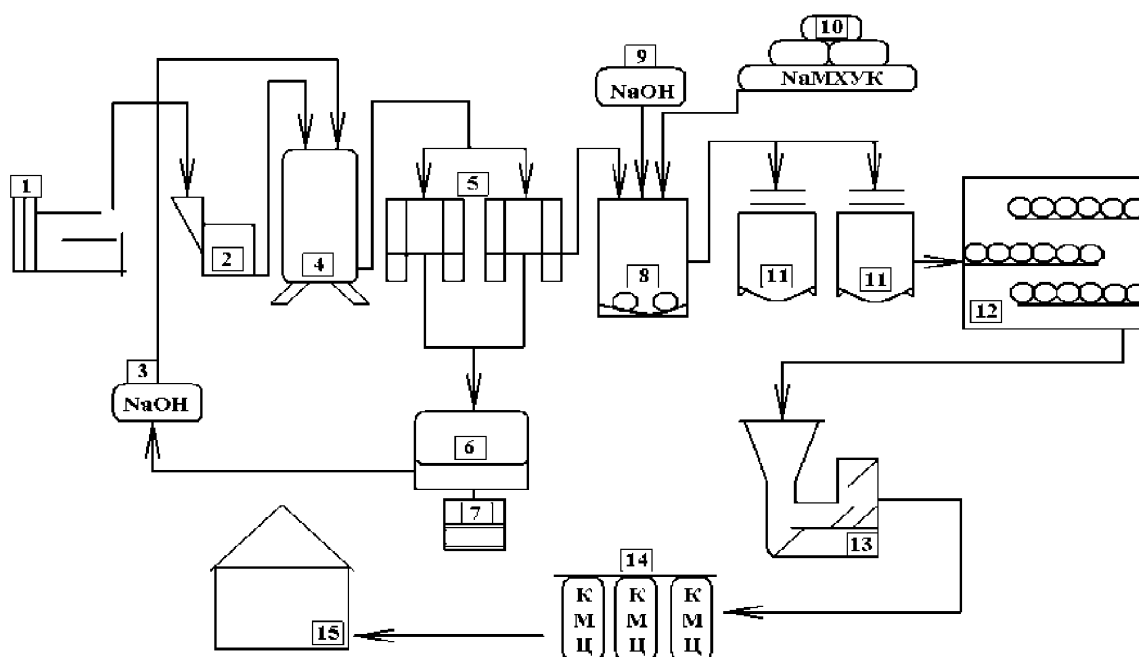
Пахта линти таркибида 96 фоизгача целлюлоза бўлади. Линтдан целлюлоза олиш учун ишқорнинг 1,5 фоизли эритмаси 0,3-1 МПа босим остида 3-6 соат қайнатилади. Ҳосил бўлган целлюлоза гипохлорид эритмаси ёки водород пероксид билан оқартирилади. Бундай жараён натижасида олинган целлюлозанинг тозалик даражаси 98-99 фоизни ташкил этади.

## **1.1. Карбоксиметилцеллюлоза олишнинг технологик жараёнини назарий кимёвий, физикавий-кимёвий, технологик асослари**

Ҳозирда Республикамизда Кимё саноатини ривожлантириш ҳамда унинг тармоқларида мавжуд бўлган технологияларни янгисига алмаштириш ва улар асосида ишлаб-чиқаришни янгича технологиялар негизида бошқариш борасида бир қанча ишлар амалга оширилмоқда. Биргина целлюлоза ва целлюлозанинг эфирларини ишлаб чиқариш саноати бўйича Республикамизда бир қанча корхоналар ўз фаолиятини олиб бормоқда.

Саноатда целлюлоза асосан дарахтнинг бир қанча турларидан олинади ва ёғоч целлюлозаси деб аталади. Пахта линти таркибида 96% гача целлюлоза бўлади. Целлюлозанинг молекуляр массаси ўн минглардан бир неча миллионларгача бўлиши мумкин. Макромолекуласининг стереотартибли тузилиши ва элементар халқаси конформацион ҳолатининг барқарорлиги сабабли целлюлоза барча полисахаридлар ичида алоҳида ўрин эгаллайди. У бошқа полисахаридлардан ўзининг ижобий физика-механика ҳоссалари ва турли кимёвий таъсирларга чидамлилиги билан ажралиб туради. Толаларда целлюлоза макромолекулалари батартиб жойлашганлиги сабабли целлюлоза толалари мустаҳкам. Бундай чидамли толалар ишлаб чиқариш саноатининг жуда кўплаб тармоқларида ва турмушда кенг қўлланилади.

Целлюлозанинг гидроксил группалари оддий куйи молекуляр спиртларга хос барча кимёвий реакцияга киришади. Республикада таркибида целлюлоза тутган бир ва кўп йиллик ўсимликлар талайгина. Улар буғдой сомони, гуруч поҳоли, тапинамбур ўсимлиги пояси, кунга боқар ўсимлиги пояси, кўп йиллик ўсимликлар саналмиш терак, тол каби дарахтларнинг иккиламчи маҳсулотлари (пайраҳа, илдизи, пояси, шох-шаббалари...) асосий хом ашё ресурслари сифатида хизмат қилади. Улар асосида целлюлоза ва унинг турли эфирларини саноат миқёсида ишлаб чиқариш борасида бир қанча изланишлар олиб борилди.



1-таркибида целлюлоза сақлаган хом ашё, 2-ҳом-ашёни майдалаш тегирмони, 3-ишқор эритмаси, 4-қайнатиш қозони, 5-центрифуга, 6-ишқор куйкаси, 7-лигнин, 8-моноаппарат, 9-ишқор эритмаси, 10-монохлорсирка кислотаси, 11-етилтириш мосламаси, 12-қуриштиш камераси, 13-майдалаш тегирмони, 14-тайёр маҳсулот (КМЦ), 15-тайёр маҳсулот омборхонаси.

Юқорида келтирилган принципиал технологик схема айнан таркибида целлюлоза тутган ўсимликлардан целлюлоза ва унинг асосида целлюлозанинг оддий эфири-карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) олишга асосланган. КМЦ кўп мақсадларда ишлатилинади.

КМЦ нинг натрийли тузи оқ ёки сарғиш рангли қаттиқ модда. КМЦ нинг целлюлозага нисбатан гигроскопик, оддий шароитда 12 фоизгача сув шимади. Умуман, КМЦнинг ҳоссалари унинг эфирланиш даражасига боғлиқ. Масалан, эфирланиш даражаси 50 ва ундан ортиқ бўлган КМЦ ишқорнинг суюлтирилган эритмасида эрийди. КМЦ асосан пластмассалар ишлаб чиқаришда, кимёвий технологик жараёнларда, целлюлоза эфирлари ва қоғоз маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, лок-бўёқ ва қурилиш материаллари, фармацевтика, озиқ-овқат ва парфюмерия маҳсулотлари ишлаб чиқариш соҳасида, нефт ва газни қазиб олиш

саноатида асосий маҳсулот сифатида кенг фойдаланилади. КМЦ нефть қудуқларини қазишда ишлатиладиган эритмалар учун стабилизатор сифатида ишлатилади. Эфирнинг тузи сувда эрувчан бўлгани учун техника мақсадларида крахмал ўрнида ҳам ишлатилинади. Эфир тузининг эритмалари тўқимачилик саноатида йиғирилган ипларни оҳорлашда, қимматбаҳо рудалардан металллар олишни бойитишда ва елим ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади. Бундан ташқари, КМЦ сунъий совун олиш ва қоғозларнинг сифатини яхшилаш мақсадида кенг қўлланилади.

Технологик схемада хом ашё (1) майдалагичдан (2) ўтиб қайнатиш қозонига (4) берилади. Ишқорнинг (3) талаб этилган концентрациясида қайнатиш жараёни амалга оширилади. Хосил бўлган целлюлоза центрифугалар (5) ёрдамида ювиб олинади ва КМЦ олиш учун моноаппаратга (8) юкланади. Ювиш натижасида чўкмага тушириб олинган лигнин (7) КМЦ олишда ингибитор сифатида ишлатилинади. Моноаппаратда КМЦ олиш жараёни амалга оширилади ва олинган КМЦ етилтирилади (11), қуритилиб (12), тегирмон (13) орқали тайёр маҳсулот омборхонасига (15) юборилади.

Терак целлюлозаси, тозаланган пахта момиғи, пахта целлюлозаси ҳамда бир йиллик ўсимлик целлюлозалари асосида турли катализаторлар ва ингибиторлар иштирокида юқори сифат кўрсаткичларга эга бўлган КМЦ олишнинг 19 ҳил усули яратилди. Хозирда бу усулларни ишлаб чиқаришга бирин-кетин жорий этиш борасида изланишлар ва режалаш ишлари амалга оширилмоқда. Яратилган тўққизинчи усулга тегишли (КМ-9) КМЦ нинг айрим сифат кўрсаткичлари қуйдаги жадвалда (жадвал 1) келтирилган:

**RM-9-КМЦ нинг сифат кўрсаткичлари**

| КМЦ<br>нам-си                     | КМЦ нинг кўрсаткичлари     |                          |                                 |                                                                                                            |                                                                      |     |      |                                                                  |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|------|------------------------------------------------------------------|
|                                   | Нам-<br>лик<br>миқ-и,<br>% | Ўрин<br>ал-шиш<br>дар-си | Асосий<br>модда<br>миқ-ри,<br>% | 25 <sup>0</sup> С хар-<br>даги КМЦ<br>нинг 0,5 %<br>ли<br>эритмаси-<br>даги<br>динамик<br>қовуш-<br>қоқ-ги | Абсо-<br>лют куруқ<br>техник<br>мах-нинг<br>сувдаги<br>эрит-си,<br>% | pH  | ПД   | Лойли<br>эрит-ни<br>сув бериш<br>қобили-<br>яти, см <sup>3</sup> |
| RM-9-КМЦ нинг сифат кўрсаткичлари |                            |                          |                                 |                                                                                                            |                                                                      |     |      |                                                                  |
| 1                                 | 8,9                        | 0,92                     | 76                              | 470,0                                                                                                      | 99,8                                                                 | 8,2 | 1450 | 3,2                                                              |

Юқорида келтирилган технологиянинг инновацияси шундан иборатки, унда турли хом ашёлар асосида параметр ва кимёвий реагентлар сарфини рослаган холда турли сифат кўрсаткичларга эга бўлган целлюлоза олиш имконияти мавжуд. Шу билан бир қаторда олинган целлюлоза асосида КМЦ нинг турли маркаларини олиш ҳам мумкин. Бу эса Республикани целлюлоза маҳсулотларига ҳамда унинг турли оддий ва мураккаб эфирларига бўлган эҳтиёжни қондирилишига сабаб бўлади.

Ишқорли қайнашни NaOH эритмасида 8-14% ли абсолют куруқ целлюлоза сақловчи хом ашёдан мақсад қилинган маҳсулот чиқиши даомида қайнашга сарфланадиган химикатлар харажатларнинг камайиши ва олинаётган маҳсулотнинг сифатини яхшиланишини чала целлюлоза комплексининг сақланиб қолишига ҳамда пишишининг нисбатини ажралишига боғлиқ бўлади. Шоли похолини 20-60г/л ли NaOH эритмаси билан 70°дан паст бўлмаган ҳароратда 20 минутдан кам бўлмаган ва давомида антрахиноп иштирокида кремнийдан тозаланади.[1] антрахинап абсолют куруқ целлюлоза сақловчи хом ашё массасига нисбатан 0.001% дан кам бўлмаган миқдорда солинади. Сўнгра

целлюлоза сақловчи хом ашёни ишқорли эритмалардан ажратиб олинади ва ишқорли қайнаш амалга оширилади.

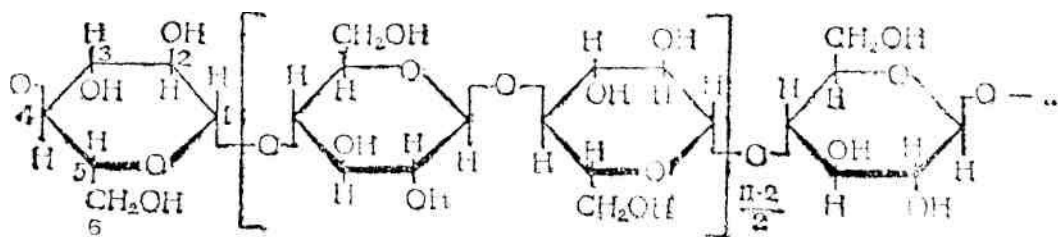
## 1.2. Хом ашё ва материаллар таснифи

Целлюлоза табиатда энг кўп тарқалган таъбий полимердир. У барча ўсимликлар хужайраларининг асосий қисмини ташкил қилади [2]. Дарахт ва ўсимликларнинг 40-60% целлюлозадан иборат. Пахта, жун ва каноп толалари эса асосан целлюлозадир. Уларнинг таркибида целлюлозадан ташқари 7-10% бошқа моддалар мвжуд. Саъноатда целлюлоза асосан дарахтнинг бир қанча турларидан олинадива ёғоч целлюлозали деб аталади.

Пахта линти таркибида 96%гача целлюлоза бўлади. Линтдан целлюлоза олиш учун NaOH нинг 1.5% ли эритмаси 0.3-1 МПА босим остида 36 соат қайнатилади ҳосил бўлган целлюлоза гидрохлорид эритмаси ёки водород  $H_2O_2$  билан оқартирилади. Бундай натижаси олинган целлюлозанинг тозалик даражаси 98-99%ни ташкил этади сифатли қоғоз маҳсулотлари ҳамда кимёвий қайта ишлаш мақсадлари учун целлюлозанинг тозалиги 94%дан кам бўлмаслиги керак. Целлюлозанинг физик, кимёвий, механик ва шунга ўхшаш хоссалари, унинг полимерланиш даражаси кимёвий макромолекулаларнинг ўзаро ва макромолекула таркибидаги элементлар халқаларининг бир-бирига нисбатан жойлашишига боғлиқ.

Целлюлозанинг саноатда ишлаб чиқариш миқдори кўрсаткичларидан бир неча хисса кўпдир. Целлюлозанинг гидроксид группалари оддий қуйи молекуляр спиртларга хос барча кимёвий реакцияга киришади.

Целлюлоза макромолекуласининг тузилиши структураси:



Юқорида келтирилган формуладан кўришимиз мумкинки, целлюлоза макромолекулалари ўзаро 1,4-глюкозид боғлар билан бириккан бўлиб,  $\beta$  -D -

ангидроглюкопираноза қолдиқларидан иборат. Целлюлозанинг ҳар бир элементлар ҳалқасида, яъни ангидроглюкопираноза қолдиғида 3 та гидроксил группа бор. Уларнинг олтинчи ( $C_6$ ) углерод атомидаги гидроксил группа бирламчи иккинчи ҳамда учинчи углерод атомларидаги эса иккиламчи гидроксил группаларидир. Улар қуйи молекуляр спиртлар атомларидаги эса иккиламчи гидроксил группаларидир. Улардан қуйи молекуляр спиртлар каби ишқорлар таъсирида алкоголятлар кислоталар таъсирида альдегид ва карбоксил группалар ҳосил қилинади. Ишлаб чиқаришда юқорида санаб ўтилган реакция турлари асосида целлюлозанинг турли хил янги ҳосилалари олиниб, улар халқ хўжалигининг кўп тармоқларида сунъий толалар турли таркибидаги маҳсулотлар, портловчи моддалар, ионалмашгич материаллар, елимлар ва пластмассалар сифатида ишлатилади.

Целлюлозанинг молекуляр массаси ўн минглардан бир неча миллиметргача бўлиши мумкин [3]. Макромолекуласининг стерео тартибли тузилиши ва элементлар ҳалқаси конформацион ҳолатининг барқарорлиги сабабли целлюлоза барча полисахаридлар ичида алоҳида ўрин эгаллайди. У бошқа полисахаридлардан ўзининг ижобий физика-механика хоссалари ва турли кимёвий таъсирларга чидамлилиги билан ажралиб туради.

Целлюлоза таркибида жуда кўплаб кутбланган гидрооксил группа тутган полициклик юқори молекуляр бирикма бўлганидан унинг макромолекула занжири эгилувчан эмас, макромолекула ўта тартибли бўлгани учун у зич жойлашган. Шунинг учун целлюлоза айрим эритувчилардагина эрийди. Улар комплекс ва тўрсимон тўртламчи аммоний асосларининг концентрланган эритмаларидир.

Целлюлоза макромолекуласининг яхши ориентациялангани анча пишиқ тола ҳосил қилиши ҳам водород боғлар таъсиридандир [4].

Целлюлоза макромолекулаларининг реакцияга киришиш хусусияти ҳам ундаги водород боғларининг миқдorigа боғлиқ.

Макромолекулаларнинг жойлашиш зичлиги ва ориентация даражаси ортиши билан ундаги водород боғлар таъсири ҳам ортиб боради. Агар

макромолекулалараро водород боғлари таъсири камайтирилса, целлюлозанинг реакцияга киришиш хусусияти ортади. Амалда водород боғлар таъсирини камайтириш учун целлюлоза турли суюқликларда бўктирилади, ёки ундаги гидроксил группаларининг бир қисми бошқа группаларга алмаштирилади. Маълумки, чизиксимон макромолекулаларда катта ҳажмли тармоқлар ҳосил бўлиши натижасида полимернинг зичлиги камаяди. Целлюлозанинг спирт ёки карбон кислоталар билан эфирлаш, бир томондан макромолекуланинг ғовак тузилишига сабаб бўлса, иккинчидан водород боғлар билан ўзаро таъсир эта оладиган гидроксил группалар миқдорининг камайишига олиб келади. Шунинг учун целлюлозага ҳосилалари кўпчилик суюқликларда осон эрийди ва температура кўтарилган сари секин-аста юмшаб, дастлаб юқори эластик, сўнгра қовушқоқ оқувчан ҳолатга ўтади.

Макромолекулаларнинг водород боғларининг камайиши, ўрин алмашган гидроксил группалар миқдorigа ва ҳосил бўлган янги функционал группалар ҳажмига ҳам боғлиқ. Функционал группаларнинг ҳажмини ортишига ёки миқдорининг кўпайиши водород боғлар сонини камайтириб, молекулаларнинг ўзаро таъсири кучини сусайтиради. Толаларда целлюлоза макромолекулалари батартиб жойлашганлиги сабабли целлюлоза толалари мустаҳкам. Бундай чидамли толалар ишлаб чиқариш саноатининг жуда кўплаб тармоқларида ва турмушда кенг қўлланилади. Целлюлозани бўғдой походидан экстракция усули билан лигнин ва гелихцеллюлозани бутунлай чиқариб ташлаш йўли билан олинар эди [5].

Ажратиб олинган целлюлоза модификацияли кристаллик даражаси паст бўлган целлюлоза 1 деб идентифирланади. (намланади). Целлюлоза занжири эпидермасида пас ўсишига йўналтирилган йўналишлар аниқланган, паренхимда эса бундай аниқ йўналишлар аниқланмаган, ПВЦда целлюлозанинг 2 хилдаги морфологик структураси аниқланган, уларнинг микрофибриллари диаметри 5 мкм ва толалар бирлашган жойи диаметри 10 мкм учлари ўтмаслашган. Томирли бурчакларда целлюлозанинг спиралсимон занжирлари мавжуд бўлиб, улар юпка целлюлоза плёнка билан қопланган.

Целлюлоза (французча *cellulose* лотинча *cellula*, бу ерда хонача катакча, катак маъносини англатади), клетчатка - энг кўп тарқалган табиий полимер ҳисобланади, (полисахарид) ўсимлик танасининг механик барқарорлигини ва эластиклигини таъминлайдиган ўсимлик девор хужайраларнинг асосий ташкил қилувчи қисми ҳисобланади [6-7]. Целлюлозанинг ғўза уруғлари толаларидаги таркиби 97-98% толали ўсимликлар толаларида (лён, рами, тут) 75-90% ёғочда 40-50%, қалин дуккакларида, кунгабоқарда 30-40% гача бўлади. Умуртқасиз хайвонларнинг организмда ҳам целлюлозанинг борлиги аниқланган.

Лигнин (лотинча *lignum* - дарахт ёғоч) табиий полимер, барча ерда ўсувчи ўсимликлар таркибида учрайди ва ўзининг тарқоқлиги билан табиий юқори молекуляр бирикмалар ўртасида фақатгина полисахаридларга жой, яъни ўрин беради. Лигниннинг игна баргли ва барглар туркумига оид ёғоч таркибида массага нисбатан 23-28 ва 14-25% гача бор. Лигнин хужайра деворларида ва ўсимликларда хужайра орасидаги бўшлиқларда жойлашган бўлиб, целлюлоза толаларини бириктиради. Гелицеллюлоза билан биргаликда у ўсимлик пояси ва танасининг механик барқарорлигини аниқлайди. Бундан ташқари, лигнин сув ва озуқа моддаларнинг хужайра деворларидан ўтказувчанлигини пасайтиради. Иккинчи мингйилликнинг охирида кузатилган энергетик кризис дунёда нефт ва табиий газнинг камайишига олиб келади ва кимё саноати хом-ашё базасини тўлдириш кераклигини кўрсатади. Ҳар йили органик хом-ашё базасини тўлдириш учун потенциал манбалардан бири ўсимликлардан олинадиган гидролиз лигнинлари ҳисобланади. Украинанинг кўпгина гидролиз ва биокимёвий заводларида лигнин чиқинди сифатида чиқариб ташланади ва катта майдонларни ифлослантиради. Бундай чиқиндиларнинг миқдори ҳам массасини ҳисобга олган ҳолда 2 мм тонна ташкил этади.

Гелицеллюлоза ўсимлик деворларида целлюлоза ва лигнин билан биргаликда учрайдиган полисахарид. Гелицеллюлозанинг кўпчилиги целлюлозадан ишқорли эритмаларда ўзининг юқори эрувчанлиги билан ҳамда қайнаётган мин-л кислоталар билан осон гидролизланиши билан фарқ қилади. Усимликларда гелицеллюлоза таянч-конструктив материал бўлиб хизмат қилади,

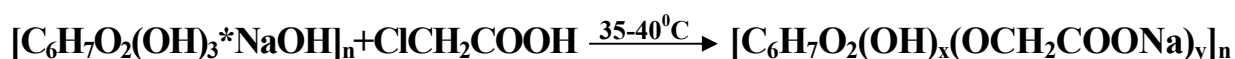
ҳамда резерв озиклантирувчи модда бўлиб ҳисобланади. Гелицеллюлозанинг ёғочда ва бошқа ўсимлик материалларида пояда, уруғ пўчоғида, маккажўхори сўтасидаги таркиби 13-43% ни ташкил этади. Одатда гелицеллюлоза ишқорий эритмалар билан ўсимлик материалларидан ажратиб олинади ёки калоцеллюлозадан (углевод) комплекс, лигнинни ёғочдан ажратиб олинганда қолган қолдиқ диметил сульфоксидини экстракция усули билан олинади. Қуйидаги мисолдан таркиби жиҳатидан табиийроқ бўлган маҳсулот олинади. Гелицеллюлоза макромолекулалари шохланган ва пентоз (ксилоз арбанозлар) ёки гексоз (монноозлар, галактозлар, фруктозалар) дан таркиб топган. Полимерланиш даражаси 500-300 мол массаси целлюлозаникига нисбатан анча кам. Игна барглар туркумига оид ёғоч таркибида гексоздан (гексозанлар, глюко ва галактогюкоманнонлар) таркиб топган полисахаридлар учрайди, барглиларда эса пентоздан (пентозонлар, ксилон) таркиб топган полисахаридлар учрайди. Баргли туркумига оид ёғочдан олинган гелицеллюлоза таркиби жиҳатдан бошқа ўсимлик материаллардан олинган гелицеллюлозага яқин.

Целлюлозани қайта ишлашга асосланган ишлаб чиқариш корхоналарида гелицеллюлоза деб 20°C иссиқликда 17% ли  $NaOH$  нинг сувли эритмасида техник целлюлозанинг эриган қисмига айтилади. Ишқорли эритмага кислота таъсирида ажралиб чиқадиган гелицеллюлоза фракцияси  $\beta$  - целлюлоза деб айтилади (деструкцияланган целлюлоза маҳсулотидан ташкил топган ва ксилан ва мананнинг кўп бўлмаган микдоридан иборат, ўртача полимеризация даражаси 200 дан кўп эмас), қолган сувда эрийдиган қисми эса  $\gamma$  - целлюлоза (асосан ксилан ва манандан иборат, ПД 50 дан кўп эмас) деб аталади.

Гидролиз саноатида пентан сақловчи хом ашёдан ксилол, ксилит фурфурал ишлаб чиқарилади ва уларнинг ҳосилалари этанол ва бошқалар олинади. Кимёвий ўрмонсозлик саноатида барглилар туркумига мансуб ёғочни пиролиз қилишда гелицеллюлоза метанол ва сирка кислотасини олиш манбаси ҳисобланади. Қоғозсозлик саноатида гелицеллюлозанинг целлюлозада иштироки толаларининг ишишига ва фибрилляция бўлишига замин яратади ва шу билан бирга энергияни тежайди ва ёғочни майдалашнинг давомийлик вақтини камайтиради. КМЦ ни

олиш учун целлюлозани карбоксилметил агентлари эритмасида (монохлорацитат Na) 20-150°C иссиқликда 1-120 мин вақт давомида частотаси 0,01-23 ГГц бўлган СВЧ - электромагнит майдони билан ишлов берилади, сўнгра ҳосил бўлган КМЦ ни ажратиб олинади.

Целлюлозанинг оддий эфирлари одатда ишқорий целлюлозага галоид алкиллар, олефин оксидлари ва галоид кислоталар таъсир эттириб олинади. Карбоксиметилцеллюлоза(КМЦ) назарий жиҳатдан целлюлоза билан гликол кислотанинг оддий эфири. КМЦ олиш учун ҳам ашё сифатида сирка кислотанинг натрийли тузи ва сульфат целлюлоза ишлатилади. Саноатда КМЦ олиш учун целлюлоза фоизли ишқор эритмасида одатдаги температурада мерсерланади, майдаланади ва толаларга ажратилади. Кейин унга 35-40°C да хлорсирка кислотанинг натрийли тузи таъсир эттирилса, КМЦ ҳосил бўлади.



Саноатда ишлатиладиган эфирда  $y=0,5-1,2$ , яъни  $y=50-120$  бўлади.

### **1.3. Тайёр маҳсулотни хоссалари, текшириш усуллари ва сифатига қўйиладиган талаблар**

КМЦ нинг натрийли тузи оқ ёки сарғиш рангли қаттиқ модда. КМЦ нинг целлюлозага нисбатан гигроскопик, оддий шароитда 12 фоизгача сув шимади. Умуман, КМЦ нинг хоссалари унинг эфирланиш даражасига боғлиқ. Масалан, эфирланиш даражаси 50 ва ундан ортиқ бўлган КМЦ ишқорнинг суюлтирилган эритмасида эрийди. КМЦ нефть қудуқларини қазишда ишлатиладиган эритмалар учун стабилизатор сифатида ишлатилади. Эфирнинг тузи сувда эрувчан бўлгани учун техника мақсадларида крахмал ўрнида ҳам ишлатилинади. Эфир тузининг эритмалари тўқимачилик саноатида йигирилган ипларни оҳорлашда, қимматбаҳо рудалардан металллар олишни бойитишда ва елим ишлаб чиқаришда кенг ишлатилади. Бундан ташқари, КМЦ сунъий совун олиш ва қоғозларнинг сифатини яхшилаш мақсадида кенг қўлланилади. КМЦ чет эл фирмалари томонидан турли

номлар остида ишлаб чиқарилади: тилоза, актизола, фриколат, куриоза, блакоза, целлюфикс, майол, нимцел, целик, ловоза, финфикс ва бошқа номлар. КМЦ нинг алмашилиш даражаси асосан целлюлоза билан натрий монохлорацетатнинг қай нисбатда олиниши асосида бошқарилади, ҳамда алкалицеллюлоза таркибидаги сув ва ишқор концентрацияси ҳам бундан мустасно эмас.

Аралашма таркибидаги сув миқдорининг керакли даражада эканлиги, реагентларнинг целлюлоза толалари бўйлаб диффузияланишини таъминлаб беради.

**КМЦ нинг алмашилиш даражасига реагентлар нисбатининг боғлиқлиги**  
(целлюлоза : NaOH : сув = 1:2:12 моль нисбатда)

|                         |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Целлюлоза:              |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| СlCH <sub>2</sub> COONa | 1:0,1 | 1:0,25 | 1:0,5 | 1:0,7 | 1:1,0 | 1:1,2 | 1:1,4 | 1:1,7 | 1:2,0 | 1:3,0 |
| моль нисбатда           |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| КМЦ                     |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| алмашилиш               | 7,1   | 12,6   | 25,2  | 32    | 44    | 55    | 62    | 72    | 87    | 102   |
| даражаси                |       |        |       |       |       |       |       |       |       |       |

Аксинча сув миқдорининг сезиларли даражада ортиши ишқорий целлюлоза ва натрий монохлорацетатнинг гидролиз жараёнини тезлаштириб, ҳосил бўлган КМЦ нинг алмашилиш даражаси салбий томонга буриб юборади ҳамда эрувчанлик хоссасини ёмонлаштиради.

## КМЦ ДА АСОСИЙ МОДДА МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ

*Tehnikal carboxymetillcellulose.*

*Quality reguirements for certified products*

**Ишни бажариш тартиби.** 0,7 г миқдорда тортиб олинган карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) 200 мл хажмга эга бўлган стаканга солинади. Унинг устига 20 мл 96 % ли этил спирти қуйилади. Яхшилаб аралаштирилгач, 100 мл сув қуйилиб, магнитли аралаштиргичга қўйилади. Масса эритма ҳолига келгунича аралаштиргичда ушлаб турилади. Сўнгра эритма рН метрга қўйилиб, рН=2,2-2,4 ни кўрсатгунича оз миқдорда 1 нормалли (4,8%) сульфат кислота эритмасидан томизилади. Эритма рН метрдан олиниб, унга 25-30 мл мис сульфат (7,2 г/л) эритмасидан солинади.

**Эслатма:** мис сулфат эритмаси 48 соат олдин тайёрлаб қўйилган бўлиши лозим.

Эритма яна рН метрга қўйилиб рН=4,1 ни кўрсатгунича аммиак эритмасидан оз миқдорда томизилади. Бир неча дақиқа эритма тиндирилгач, эритмали стаканда ҳаво ранг чўкма ҳосил бўлади. Ушбу эритма Бюхнер варонкаси жойлаштирилган колбага фильтр орқали ўтказилади. Дастлаб 400 мл этил спиртининг 30 % ли эритмаси билан яхшилаб ювилади. Яна бир бор 100 мл 96 % ли этил спиртида 2 марта яхшилаб ювилади. Бюхнер варонкаси жойлаштирилган колбадаги ювилган спиртли эритма 0,1н ли натрий тиосульфатнинг сувли эритмасида титрланади. Титрлашдан аввал эритмага индикатор сифатида йодли калий солинади, бунда эритма сарғиш тусга киради. Сўнгра унга устидан 0,5 % ли крахмал эритмасидан оз миқдорда қора тусга киргунича солинади. Титрлаш жараёни эритма оқ тусга киргач тўхтатилади. Олинган натижаларнинг жавоби қуйдаги формула ёрдамида аниқланади:

$$x_1 = \frac{(Y_1 - Y_2) * A * 100}{M * (1 - \frac{x}{100})},$$

бу ерда  $Y_1$ - 0,05 мол/дм<sup>3</sup> (7,2 г/л) ли мис сулфат эритмасининг миқдори.

$Y_2$  - титрлаш учун сарф бўлган 0,1 н ли натрий тиосульфат эритмасининг миқдори.

M- КМЦ миқдори, гр;

x- КМЦ таркибидаги намлик миқдори, %;

A- 0,1мол/дм<sup>3</sup> ли натрий тиосульфат эритмасининг, ҳамда КМЦ нинг 1 мл хажмдаги тенглик миқдорлари. Ушбу тенглик миқдори қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A = \frac{2(162 + 80 \frac{\gamma}{100})}{\frac{\gamma}{100} * 1000 * 10} = \frac{3.34}{\gamma} + 0.016.$$

бу ерда 162- целлюлоза элементар звеносининг молекуляр массаси.

80- CH<sub>2</sub>COONa гурухининг элементар звенога бириктирилгандаги моляр массанинг ўзгармас ўсиш сони.

γ- алмашиниш даражаси.

2- хисоблаш коэффициенти; яъни мис эквивалентини КМЦ билан реакцияга киришишига нисбатан йод билан реакцияга киришиш қобилияти икки баробар катта.

### **КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА (КМЦ) ОЛИШ**

*Tehnikal carboxymetillcellulose.*

*Quality reguairments for certified products*

**Ишни бажариш тартиби.** Лаборатория шароитида 500 мл хажмга эга сопол идишга 15 г целлюлоза солинади, унинг устига 200 мл изопропил спирти қуйилиб, целлюлоза спиртни шимиб олгунига қадар яхшилаб аралаштирилади. Аралаштирилган ҳолда 30 минут давомида реакцион массанинг устига 40 мл 30 % ли ишқор эритмаси қуйилади. Эритма 1 соат давомида аралаштирилади. Сўнгра 30 минут давомида 18 г моноклор сирка кислотаси солинади ва 15 минут қўшимча аралаштириш жараёни амалга оширилади. Реакцион масса оғзи алюмин қоғоз билан беркитилган ҳолда 3,5 соат 55 С да иситиш камерасида ушлаб турилади. яъни этилтирилади. Хосил бўлган карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) қуритиш камерасида қуритилиб майдаланилади.

### **КМЦ НИНГ ПОЛИМЕРЛАНИШ ДАРАЖА СИНИ АНИҚЛАШ**

*Tehnikal carboxymetill cellulose.*

*Quality reguairments for certified products*

**Ишни бажариш тартиби.** 200 мл хажмга эга бўлган стаканга 10-15 г КМЦ солиниб 100 мл сувда эритилади. Қуюқ ҳолдаги КМЦ эритмасига  $10 \pm 1$  мл сирка кислотасининг бнормалли эритмаси (34,5 %) солинади. Сўнгра 2-4 томчи фенолфтален томизилади. Эритма пушти рангга келгунича 1,5 нормалли NaOH (5,6%) эритмасидан солинади ва яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра уни дастлаб 300 мл 96 % ли этил спирти билан аралаштириб филтрланади. Натижада КМЦ чўкмага тушади. Уни спиртли эритмадан ажратиб олиб 80 % ли этил спиртида

(500-600 мл) бир неча бор ювилади. Ювилган КМЦ қуритиб ( $100-120^{\circ}\text{C}$ ) майдаланади. Майдаланган КМЦ дан 0,05 г тортиб олинади.

**Эслатма:** КМЦ нинг намлик даражаси аниқланган бўлиши лозим. Масалан- 0,05 г КМЦ да 0,002 г намлик мавжуд.

Тортиб олинган 0,05 г КМЦ ни 50 мл хажмга эга бўлган колбага солинади. Унинг устига 1,5 нормалли (5,6 %) 24 мл NaOH эритмасидан солинади ва магнитли аралаштиргичда КМЦ эригунича яхшилаб ар ал аштирилади.

Эслатма:  $0,05-0,002=0,048\text{г КМЦ} \cdot 1000/2=24\text{ мл NaOH}$ .

50 мл хажмли колба оғзи полиэтилен ўралган резина пробка билан беркитилиши лозим. Сўнгра эритмани аста секинлик билан диаметри  $\phi=0,62$  ўлчамга эга бўлган вискозиметрдан ўтказилади.

**Эслатма:** 1,5 н NaOH (5,6%) эритмаси ҳам вискозиметрдан ўтказилган бўлиши лозим.

Жараён сўнгида олинган натижалар қуйдагича аниқланади, яъни КМЦ нинг оқиб ўтиш тезлигига 1,5н NaOH (5,6 %) нинг оқиб ўтиш тезлиги бўлинмаси натижаси қуйдаги келтирилган жадвалда берилган рақамларга солиштирилиб КМЦ нинг полимерланиш даражаси аниқланади:

$$X_3 = \frac{[\eta]}{K}.$$

бу ерда:

K- Хаггинс константаси  $=6,6 \cdot 10^{-4}$  ;

$[\eta]$ - характеристик қовушқоқлик, бу қуйидаги формула билан ифодаланади;

$$[\eta] = \frac{8}{c} \left( \sqrt[8]{\eta_{\text{отн}}} - 1 \right),$$

бу ерда C- эримай қолган қолдиқдан ҳоли бўлган КМЦ нинг концентрацияси, г/дм .

$\eta_{\text{нис}}$ - нисбий қовушқоқлик ва бу қуйдаги формула, билан

изохланади;

$$\eta_{отн} = \frac{\tau_1}{\tau_2},$$

бу ерда:  $\tau_1$ - эритманинг оқиб ўтиш вақти.

$\tau_2$ - эритувчининг оқиб ўтиш вақти.

**КМЦ полимерланиш даражасининг нисбий қовушқоқликка боғлиқлиги**

**(2 г КМЦ, 1,5мол/дм<sup>3</sup> ли 1 дм<sup>3</sup> даги NaOH эритмаси таркибида)**

| Нисбий<br>қовушқоқлик<br>$\eta_{отн}$ | Полимер-<br>ланиш<br>даражаси<br>$X_3$ | Нисбий<br>қовушқоқ-<br>лик<br>$\eta_{отн}$ | Полимер-<br>ланиш<br>даражаси<br>$X_3$ | Нисбий<br>қовушқоқ-<br>лик<br>$\eta_{отн}$ | Полимер-<br>ланиш<br>даражаси<br>$X_3$ |
|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1,296                                 | 200                                    | 1,817                                      | 470                                    | 2,512                                      | 740                                    |
| 1,313                                 | 210                                    | 1,840                                      | 480                                    | 2,540                                      | 750                                    |
| 1,328                                 | 220                                    | 1,861                                      | 490                                    | 2,577                                      | 760                                    |
| 1,345                                 | 230                                    | 1,885                                      | 500                                    | 2,601                                      | 770                                    |
| 1,360                                 | 240                                    | 1,909                                      | 510                                    | 2,635                                      | 780                                    |
| 1,380                                 | 250                                    | 1,931                                      | 520                                    | 2,660                                      | 790                                    |
| 1,398                                 | 260                                    | 1,955                                      | 530                                    | 2,695                                      | 800                                    |
| 1,414                                 | 270                                    | 1,977                                      | 540                                    | 2,729                                      | 810                                    |
| 1,435                                 | 280                                    | 2,003                                      | 550                                    | 2,759                                      | 820                                    |
| 1,451                                 | 290                                    | 2,029                                      | 560                                    | 2,796                                      | 830                                    |
| 1,470                                 | 300                                    | 2,51                                       | 570                                    | 2,821                                      | 840                                    |
| 1,489                                 | 310                                    | 2,078                                      | 580                                    | 2,858                                      | 850                                    |
| 1,508                                 | 320                                    | 2,101                                      | 590                                    | 2,895                                      | 860                                    |
| 1,531                                 | 330                                    | 2,128                                      | 600                                    | 2,921                                      | 870                                    |
| 1,545                                 | 340                                    | 2,156                                      | 610                                    | 2,959                                      | 880                                    |
| 1,564                                 | 350                                    | 2,186                                      | 620                                    | 2,992                                      | 890                                    |
| 1,585                                 | 360                                    | 2,204                                      | 630                                    | 3,026                                      | 900                                    |
| 1,605                                 | 370                                    | 2,228                                      | 640                                    | 3,065                                      | 910                                    |
| 1,627                                 | 380                                    | 2,257                                      | 650                                    | 3,098                                      | 920                                    |
| 1,644                                 | 390                                    | 2,287                                      | 660                                    | 3,133                                      | 930                                    |
| 1,665                                 | 400                                    | 2,312                                      | 670                                    | 3,162                                      | 940                                    |
| 1,688                                 | 410                                    | 2,342                                      | 680                                    | 3,204                                      | 950                                    |
| 1,706                                 | 420                                    | 2,368                                      | 690                                    | 3,245                                      | 960                                    |
| 1,728                                 | 430                                    | 2,394                                      | 700                                    | 3,275                                      | 970                                    |
| 1,751                                 | 440                                    | 2,421                                      | 710                                    | 3,317                                      | 980                                    |
| 1,773                                 | 450                                    | 2,452                                      | 720                                    | 3,355                                      | 990                                    |
| 1,797                                 | 460                                    | 2,479                                      | 730                                    | 3,391                                      | 1000                                   |

**Эслатма:** Эрмай қолган қолдикдан ҳосил бўлган КМЦ нинг микдори

аниқ 2г га тенг бўлгандаги нисбий қовушқоқлиги ушбу жадвалдан аниқланади. Бунинг учун эриган КМЦ филтрдан ўтказилиб 96% ли этил спиртида чўкмага туширилади. Сўнгра курилиб аниқ 2 г тортилади.

## **Техник Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)**

### **1. Ишлатилиш сохалари**

Мазкур стандарт пахта селлюлозаси , линт, текстил чиқиндилари ва бошқа турдаги ўз таркибида селлюлоза бор хом-ашёсидан олинадиган техник карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) га таълуқлидир.

Техник КМЦ нефт ва газ саноатида бу рғулаш курилмаларининг сувни камайтириш кўрсаткичини камйтириш ва кудуқ деворларини ёғлаш, тоғ-кимё саноатида маданларни флотация бойитишда, қишлоқ хўжалигида ўсимликларни ҳимоя қилишда кимёвий воситаларни полимер шаклини ишлаб чиқаришда, қоғоз саноатида ва халқ хўжалигининг бошқа сохаларида ишлатилади.

Мазкур стандартнинг барча талабларини мажбурий ҳисобланади.

### **2. Меъёрий иловалар**

Мазкур стандартда куйидаги меъёрий ҳужжатларга ҳаволалардан фойдаланилган:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Вредные вещества. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.013-85 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.028-76 Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ-1 “Лепесток”. Технические условия

ГОСТ 12.4.041-2001 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, фильтрующие. Общие технические требования

ГОСТ 12.4.121-83 Система стандартов безопасности труда. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 595 целлюлоза хлопковая. Технические условия

ГОСТ 2263-79 натр едкий технический Технические условия

ГОСТ 14192-93 Маркировка грузов

ГОСТ 16932-93 Целлюлоза. Определение содержания сухого вещества

ГОСТ 27574-87 Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия

ГОСТ 31391-2009 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчёт динамической вязкости

O'z DSt 64:2010 пахта линти. Техникавий шартлар

СанПиН 0172-04 Гигиенические требования к охране поверхностных вод на территории Республики Узбекистон

СанПиН 0172-04 Гигиенические нормативы. Перечень предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест на территории Республики Узбекистон

СанПиН 0212-06 Санитарные правила и нормы в гигиенической оценке степени загрязнения почвы разных типов землепользования в специфических условиях Узбекистана

СанПиН 0293-11 Гигиенические нормативы. Перечень НДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест на территории Республики Узбекистан

СанПиН 0293-11 Гигиенические нормы. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

ҚМҚ 2.04.01-98 Қурилиш меъёрлари ва қоидалар. Ички водопровод ва бинолар канализациялаш

ҚМҚ 2.04.05-97 Қурилиш меъёрлари ва қоидалари. Иситиш, вентилизациялаш ва кондициялаш

TS 01573488-001:2014 Ўз таркибида целлюлозаси бор ҳом-ашёдан целлюлоза . Техникавий шартлар

TSh 18-81:2012 Эти спиритнинг бош фракцияси. Техникавий шартлар

TSh 39.3-275:2011 Карбоцелл (Техник карбоксиметил-целлюлоза КМЦ) Техникавий шартлар

МИП 22235949.001:2014 Синовлар методикаси. Бурғулаш қоришманинг сувни қайтариши кўрсаткичини аниқлаш

*Изох: мазкур стандартдан фойдаланишда амалдаги меъёрий хужжатлар хаволаларини Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жорий йилнинг 1 январ ҳолатига тузилган стандартлар классификатори бўйича текишириш мақсадга мувофиқ бўлади. Агар хавола қилинаётган хужжат алмаштирилган (ўзгартирилган) бўлса мазкур стандартдан фойдаланишда алмаштирилган (ўзгартирилган) хужжатга амал қилинади. Агар хавола қилинаётган хужжат алмаштирилмасдан бекор қилинган бўлса, унга хавола қилинган ҳолат шу хавода шу хавода таъсир қилмайдиган қисмига қўлланилади.*

### **3. Синфлаш**

3.1. КМЦ ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом-ашё турига боғлиқ равишда маҳсулот қуйидагиларга бўлинади:

- Пахта целлюлозаси асосидаги карбоксиметилцеллюлоза:
- Пахта линти асосидаги карбоксиметилцеллюлоза:
- Текстил пахта қоғоз кийимлари асосидаги карбоксиметилцеллюлоза:
- Ва уларнинг ҳар-хил пропорциялардаги аралашмаларидан

3.2. Алмашиниш даражасига боғлиқ равишда карбоксиметилцеллюлоза иккита маркага бўлинади:

Марка А – алмашиниш даражаси 0.8 дан 1.0 гача

Марка Б – алмашиниш даражаси 0.6 дан 0.8 гача

3.3. Динамик қовушқоқлигига боғлиқ равишда карбоксиметилцеллюлозанинг А ва Б маркалари мос равишда тўртта ва учта турига бўлинади:

#### **Марка А**

К – кичик қовушқоқли – динамик қовушқоқлиги 2.5 дан 10 гача

Ў – ўртача қовушқоқли – динамик қовушқоқлиги 10 дан 25 гача

Ю – юқори қовушқоқли – динамик қовушқоқлиги 25 дан катта

ҚХ – қишлоқ хўжаликка – динамик қовушқоқлиги 10 дан 35 гача алмашиниш даражаси 0.85 дан 1.0 гача

## **Марка Б**

К – кичик қовушқоқли – динамик қовушқоқлиги 2.5 дан 10 гача

Ў – ўртача қовушқоқли – динамик қовушқоқлиги 10 дан 25 гача

Ю – юқори қовушқоқли – динамик қовушқоқлиги 25 дан катта

Махсулотни буюртма ва (ёки) бошқа хужжатларда ёзиш намунаси: А маркали техник карбоксиметилцеллюлоза. В тури (юқори қовушқоқли). *КМЦ А-В Ts22235949-01:2014*

## **4. Техникавий талаблар**

4.1 Техник карбоксиметилцеллюлоза, мазкур стандарт талабларига мос келиши ва ўрнатилган тартибда тасдиқланган технологик регламент бўйича тайёрланиши керак.

4.2 Асосий кўрсаткичлар ва тавсифлар

4.2.1 Физик-кимёвий кўрсаткичлари бўйича КМЦ 1-жадвалда келтирилган талаб ва қийматларга мувофиқ бўлиши керак.

| Параметрлар ва тавсифлар                                                                                                                              | Қийматлар                                                            |         |               |         |                          |         |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------|---------------|---------|--------------------------|---------|---------------|
|                                                                                                                                                       | Карбоксиметилцеллюлоза А                                             |         |               |         | Карбоксиметилцеллюлоза Б |         |               |
|                                                                                                                                                       | Қ                                                                    | Ў       | Ю             | ҚХ      | Қ                        | Ў       | Ю             |
| 1 Ташқи кўриниши                                                                                                                                      | Оқдан то тўқ жигиррангача рангдаги толасимон ёки кукунсимон махсулот |         |               |         |                          |         |               |
| 2. Сувнинг масса улуши, % , кўп эмас                                                                                                                  | 10                                                                   | 10      | 10            | 15      | 15                       | 12      | 10            |
| 3. Карбоксиметил гурухлар бўйича алмашилиш даражаси, ораликда                                                                                         | 0.8 – 1.0                                                            |         |               |         | 0.6 – 0.8                |         |               |
| 4. Абсолют куруқ махсулотдаги асосий модда миқдорининг массавий улуши % кам эмас                                                                      | 50                                                                   |         |               |         |                          |         |               |
| 5. КМЦ нинг асосий моддасига нисбатан хисоблангандагилар 0.5% сувдаги эритмасининг 20 <sup>0</sup> С хароратдаги динамик қовушқоқлиги, mPa*s ораликда | 2.5-10                                                               | 10-25   | 25 дан юқори  | 10-35   | 2.5-10                   | 10      | 25 дан юқори  |
| 6. Абсолют куруқ махсулотга нисбатан хисобланган сувдаги эрувчанлиги, %, кам эмас                                                                     | 90                                                                   | 94      | 97            | 94      | 90                       | 94      | 97            |
| 7. 1.5% массавий улушига эга бўлган КМЦ ни сувдвги эритмасининг водород кўрсаткичи (pH), ораликда                                                     | 8-12                                                                 |         |               |         |                          |         |               |
| 8. полимерланиш даражаси, ораликда                                                                                                                    | 350-500                                                              | 501-650 | 650 дан юқори | 500-750 | 300-440                  | 441-540 | 540 дан юқори |

*Изох: синтетик ювиш воситаларини ишлаб чиқариш ва тоғ-кимё саноатларида 7*

ва 8 кўрсаткичлар аниқланаши буюртмачи талабига кўра ўтказилади

4.2.2 нефт-газ саноати учун етказиб бериладиган КМЦ. 2-жадвалда келтирилган қийматларга мос равишда бурғулаш қоришманинг сувини қайтариш кўрсаткичини таъминлаши керак.

**Жадвал – 2**

| Параметр                                                                                                                                            | Қийматлар |     |   |         |     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|---|---------|-----|---|
|                                                                                                                                                     | Марка А   |     |   | Марка Б |     |   |
|                                                                                                                                                     | Қ         | Ў   | Ю | Қ       | Ў   | Ю |
| Асосий моддасига хисобланган 0.75% масса улушига эга бўлган КМЦ тупроқли эритмасининг сувини қайтариш кўрсаткичи, см/ <sup>3</sup> 30 мин, кўп эмас | 5         | 4.5 | 4 | 7       | 6.5 | 6 |

4.2.3 Махсулот кондицион вазнда қабул қилинади. Истеъмолчи хохишига кўра махсулот сотилиши кондицион ёки жисмоний вазнларда амалга оширилиши мумкин.

4.3. Хом-ашё, материаллар ва сотиб олинadиган буюмларга бўлган талаблар

4.3.1 техник КМЦ ишлаб чиқариш учун қуйидаги хом-ашё ва материаллар ишлатилади:

- ГОСТ 595 бўйича пахта целлюлозаси:
- O'z DSt645 бўйича пахта линти:
- Ts01573488 – 01 бўйича текистил пахта қоғоз қийқимлари:
- ГОСТ 2263 бўйича ўювчи натрий ёки чет элники:
- Натрий монохлориацетет (чет элники);
- TSh 18-81 бўйича этил спиртининг бош фракцияси.

4.3.2 Юқорида номлари келтирилмаган ўрнини босувчи хом-ашё турлари ва бошқа материалларни, шу жумладан бошқа меъёрий хужжат асосида тайёрланган мос келганда истеъмолчи билан келишган ҳолда, тайёр махсулот сифати ёмонлашмаган ҳолларда ишлатишга йўл қўйилади.

#### 4.4. Тамғалаш

4.4.1 Ҳар хил ўраб жойлаш бирлиги тамғаланиши керак, тамғалаш давлат тилида амалга оширилиши ва қуйидаги маълумотлардан иборат бўлиши керак:

- Ишлаб чиқарувчи корхонанинг номи ёки унинг товар белгиси (бўлса);
  - Манзили (юридик ва амалдаги), телефон;
  - Махсулотнинг номи;
  - маркаси;
  - тури;
  - рўйхатга олинган рақамли штрих-коди (зарурият бўлса);
  - мазкур стандартни белгиланиши;
  - тўп равами;
  - нетто массаси, kg;
  - ишлаб чиқарилган санаси (ой, йили);
  - сақланишнинг кафолатли муддати ;
  - сақлаш шароитлари;
  - Ўзбекистон ҳудудида сотиладиган махсулот учун “O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan” ёзуви махсулот экспорт қилинганда эса тамғалаш инглиз ёки шартнома асосида импорт қилинадиган давлат тилида ёзилган ва “Made in Uzbekistan” ёзуви бўлиши керак.
- 4.4.2 Тамға қоғга ёпиштириладиган қоғоз ёрлиққа босма усулда ёки қопнинг ўзига шу усулда туширилади.
- 4.4.3 Транспорт тамғалаш ГОСТ 14192 га мос равишда “Намликдан сақланг” манипуляция белгиси билан амалга оширилади.

## **4.5 Қадоқлаш**

4.5.1 КМЦ TSh 64-23869019-01 бўйича жилдли полиетилен плёнка иплардан қопларга қадоқланади ва қоп оғзи қоп тикиш машинасида тикилади ёки полипропилен шпагат билан боғланади.

Сақлаш ёки ташишда КМЦни сақлашни таъминловчи бошқа турдаги қадоқлашларга рухсат берилади.

4.5.2 Битта қопнинг нетто массаси 20 кг дан ошмаслиги керак. Қадоқда махсулотни нетто массасининг манфий оғиши  $\pm 0,1$  кг дан ошмаслиги керак.

## **5. Атроф муҳит муҳофазаси ва хавфсизлик талаблари**

5.1 Инсон организмига таъсир қилиш даражасига кўра КМЦ ГОСТ 12.1.007 бўйича 3 синф хавфлиликка киради.

5.2 Карбоксиметилцеллюлоза токсик ва қичитувчи хоссага ва қумулятив хусусиятларига эга эмас.

5.3 Иш зонасининг хавосига талаблар ГОСТ 12.1.005 ва СанПиН 0294 бўйича КМЦни чегаранилган йўл қўйилган концентрацияси (ЧЙКК)  $10\text{mg/m}^3$  дан

ошмаслиги керак.

5.4 КМЦ билан иш олиб бориладиган хоналар ГОСТ 12.4.021 ҚМҚ 2.04.05 бўйича умумий олиб келиш-сўриш вентиляцияси ва водород тизими билан жихозланган бўлиши керак.

5.5 Карбоксиметилцеллюлоза портлашдан хавфли эмас. Махсулотнинг хаво билан аралашмаси ёнғиндан хавфлидир. Алангаланиш харорати 240<sup>0</sup>С, ўз-ўзидан алангаланиш харорати 560<sup>0</sup>С.

5.6 КМЦ ни сақлаш ва ишлатишда ГОСТ 12.1.004 бўйича ёнғин хавфсизлиги талабларига амал қилиниши керак.

Авария ҳолатларида (ёнғин ва ш.к.) ишни ГОСТ 12.4.121 бўйича БКФ ёки СО русумли противогазларда олиб бориш керак.

5.7 Карбоксиметилцеллюлоза билан ишлаб чиқаришда ишловчилар Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни Сақлаш Вазирлигининг 10. 07. 2012 й № 200 сонли буйруғига мувофиқ ишга киришдан аввал дастлабки тиббий кўрикдан ва даврий тиббий кўриклардан ўтишлари лозим.

5.8 КМЦни қадоқлаш ва юклаш жараёнларида ишловчи ишчилар нафас олиш органларининг шахсий химоя воситалари ГОСТ 12.4.028 бўйича ШБ-1 “Ленесток” респираторлар ва ГОСТ 12.4.013 бўйича химоя кўзойнаклари билан таъминланган бўлишлари керак.

5.9 КМЦ билан ишлари ГОСТ 25574 ва ГОСТ 25575 бўйича пахта газламали кийимда бажарилиши керак. Иш тугаши билан юз ва қўлларни оқава сув билан ювиш лозим.

5.10 КМЦ барқарор махсулот ҳисобланади ва атроф муҳитга тарқалмайди.

5.11 КМЦ ни ишлаб чиқариш қўллаш билан боғлиқ технологик жараёнларда атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг асосий воситаси махсус ускуналардан фойдаланишдир.

5.12 Атроф муҳитни муҳофаза қилиш талаблари ГОСТ 17.2.02 СанПиН 0172.СанПиН 0179 ва СанПиН 0212 бўйича.

## **6. Қабул қилиш қоидалари**

6.1 КМЦ тўплаб қаюул қилинади. Узлуксиз технологик жараёнда ишлаб чиқилган сифат кўрсаткичлари бўйича бир бўлган ва битта сифат ҳужжати билан

расмийлаштирилган маҳсулот массаси камида 2000 кг бўлган КМЦ тўп деб қабул қилинади.

6.2 Сифат ҳақидаги ҳужжатда қуйидаги маълумотлар бўлиши лозим:

- ишлаб чиқарувчи корхонанинг номи ёки унинг товар белгиси (бўлса):
- юридик манзили:
- тўп рақами:
- жойлар сони:
- нетто ва брутто массаси, кг:
- ишлаб чиқарилган сана (ой, йил):
- кафолатланган сақлаш муддати (ой, йил):
- мазкур стандартнинг белгиланиши:
- мазкур стандарт талабларига маҳсулот сифати мувофиқлигини тасдиқлайдиган синовлар натижалари.

Сифат ҳақидаги ҳужжат ишлаб чиқарувчи корхонанинг лаборатория бошлиғи томонидан имзоланган ва муҳр билан тасдиқланган бўлиши керак.

6.3 Намуналар тўпининг қадокланган бирликларининг 3% лекин камида учта қадокланган бирликдан олинади. Маҳсулотнинг нуқтавий намуналари намуна олиш ускунаси (шу ёки бошқа шунга ўхшаш ускуна) ёрдамида олинади. Нуқтавий намуна массаси 0.1 кг дан кам юълмаслиги куерак. Олинган нуқтавий намуналар яхшилаб аралаштирилади ва ягона намуна олинадиушбу намунанинг массаси 0.3кг дан кам бўлмаслиги керак. Намуна иккита тенг қисмга бўлиниб. Тоза халталарга бўлиниб ёки тикинли идишга солинади. Намунанинг бир қисми синовлар ўтказиш, иккинчи қисми эса маҳсулот сифати бўйича келишмовчиликларда сифатини баҳолаш учун уч ой мобайнида сақланади.

Намуна жойланган идишга қуйидаги тамғаланиш туширилади:

- ишлаб чиқарувчи корхонанинг номи:
- маҳсулот номи:
- марка:
- мазкур стандартини белгиланиши:
- тўп рақами:
- намуна олинган сана:

- намунани олинган шахснинг фамилияси ва имзоси.

6.4 КМЦ қабул қилиш ва топшириш, даврий ва сертификат (зарурият бўлганда) синовлардан ўтказилади.

6.5 КМЦнинг ҳар бир түпи 1-жадвалнинг 1-4 кўрсаткичлари ва 4.2.2:4.4 ва 4.5 га мослиги бўйича қабул қилиш-топшириш синовлари ўтказилади. Синов натижалари лабораториянинг мутасадди мутахассиси томондан имзоланган баённомада расмийлаштирилади. Кўрсаткичларнинг бирортаси бўйича синовлар натижаси қониқарсиз чиқса ушбу түпнинг икки баробар кўп жойидан олинган намунаси бирдан шу кўрсаткич бўйича такрорий синовлар ўтказилади.

Такрорий синов натижалари қониқарсиз чиққан тақдирда бутун түп қайта ишлашга жўнатилади.

#### 6.6 Даврий синовлар

КМЦ 1 жадвалнинг 5.6.7 кўрсаткичлари ва 4.2.2 бўйича бир йилдан кам бўлмаган муддатда даврий синовлардан 1 маротаба ўтказилади.

### 7. Назорат усуллари

7.1 Ташқи кўриниши (4,4 банди) ва қадоқлаш (4.5 банди) кўз билан кўриб аниқланади.

7.2 Сувнинг массавий улуши (1 жадвалдан, 2кўрсаткич) ГОСТ 16932 бўйича аниқланади.

7.3 Карбоксиметил гурухлар бўйича алмашилиш даржаси (1 жадвал, 3 кўрсаткич) TSh 39.3-275 бўйича аниқланади.

7.4 Абсолют қуруқ маҳсулотдаги асосий моддамикдорининг массавий улуши (1 жадвал, 4 кўрсаткич) TSh 39.3-275 бўйича аниқланади.

7.5 КМЦнинг асосий моддасига нисбатан ҳисобланадигандаги 0.5% сувдаги эритмасининг 20<sup>0</sup>С ҳароратдаги динамик қовушқоқлиги (1 жадвал, 5 кўрсаткич) ГОСТ 31391 бўйича аниқланади.

7.6 Абсолют қуруқ маҳсулотга ҳисобланган сувдаги эритувчанлиги (1 жадвал, 6 кўрсаткич) TSh 39.3-275 бўйича аниқланади.

7.7 Массавий улуши 1.5% га тенг бўлган КМЦ нинг сувдаги эритмасини водород ионларининг кўрсаткичи (рН) (1 жадвал, 7-кўрсаткич) TSh 39.3-275 бўйича аниқланади.

7.8 Полимерланиш даражаси (1 жадвал 8 кўрсаткич) TSh 39.3-275 бўйича аниқланади.

7.9 Абсолют қуруқ маҳсулотни массавий улуши 0.75% КМЦнинг тупроқли эритмасининг сувини қайтариш кўрсаткичи (4.2.2) МИП 22235949.001 синов хужжати бўйича аниқланади.

## **8. Транспортда ташиш ва сақлаш**

8.1 КМЦ барча турдаги транспорт билан, намликдан сақланган ҳолатда ва транспортнинг тегишли туридаги юклари ташишнинг амалдаги қоидаларга мувофиқ ташилади.

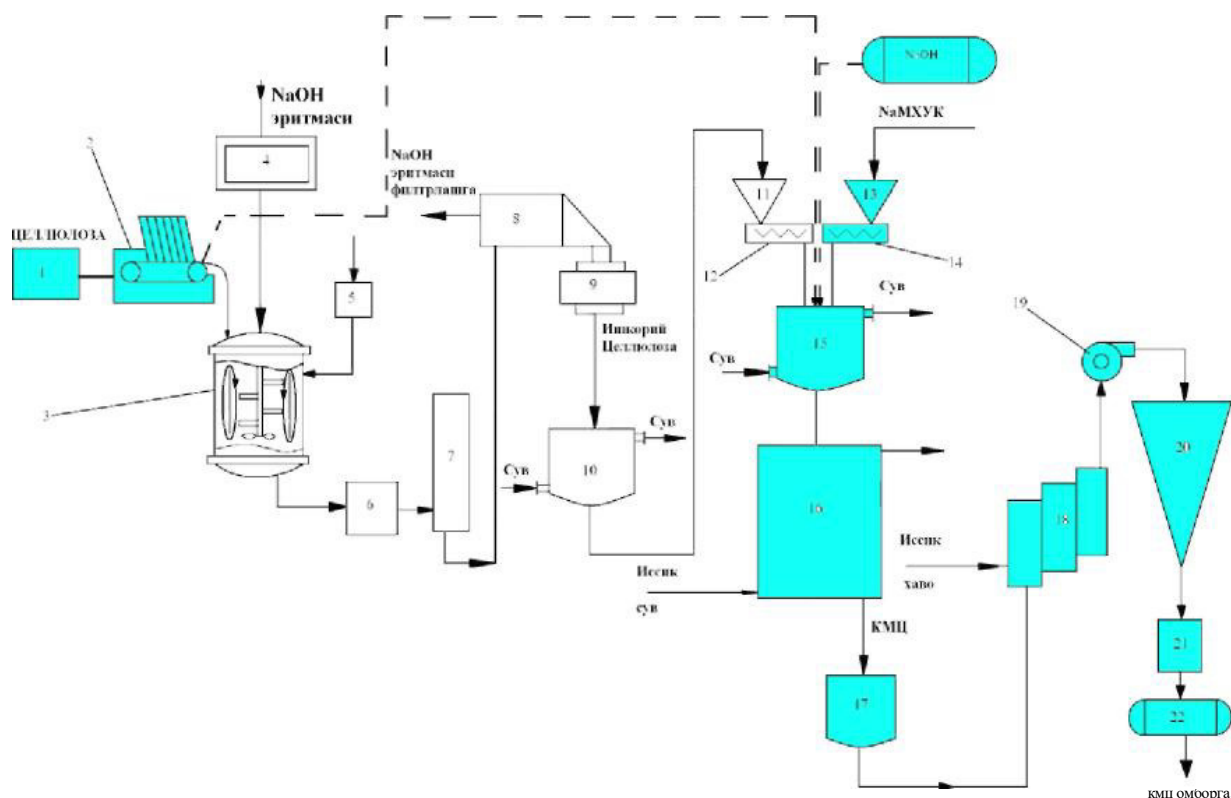
8.2 КМЦ, ҳар биттасида 30 қопдан жойланган ёғоч поддонда, қуёш нурлари тушмайдиган ва намлик тегмайдиган, ёпиқ қуруқ хоналарида сақланиши лозим.

## **9. Ишлаб чиқарувчи кафолатлари**

9.1 Мазкур стандартда белгиланганидек, истеъмолчи маҳсулотни транспортда ташиш ва сақлаш шароитларига тўлиқ риоя қилса, ишлаб чиқарувчи ушбу стандарт талабларига КМЦнинг мувофиқлигини кафолатлайдию

9.2 КМЦнинг кафолатланган сақлаш муддати ишлаб чиқарилган кунидан бошлаб 1 йил.

Қуйдаги КМЦ олишнинг принципиал схемаси ҳозирда ишлаб чиқаришда мавжут технологик керма-кетликни тўла ўзида мужассам этади:



1-ролганг; 2-транспортёр-таъмиловчи; 3-мерсеризатор; 4-филтр; 5-ишқор микдорини таминловчи сифим; 6-массонасос; 7-босим ўлчагич; 8-сикувчи пресс; 9-ишқорий целлюлозани майдаловчи аппарат; 10- ишқорий целлюлозани совутувчи мослама; 11- ишқорий целлюлозани йиғувчи сифим; 12-дозатор; 13-NaMXUK нинг йиғувчи сифим; 14-дозатор NaMXSK; 15- ишқорий целлюлозани NaMXSK билан аралаштирувчи аппарат; 16- КМЦ этилтирувчи реактор; 17-КМЦни узатувчи реактор; 18-куритиш ускунаси; 19-вентилятор; 20-циклон; 21-тегирмон; 22-қадоқловчи агрегат

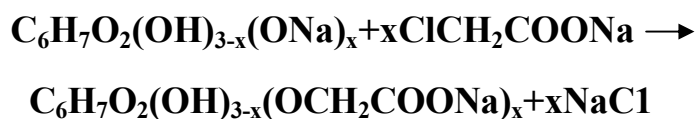
\*NaMXUK - натрий монохлоруксус кислота

Бунга кўра целлюлоза транспартёр орқали мерсерлаш апаратига тушади. Бу ерда целлюлоза ўувчи ишқор эритмаси ёрдамида мерсерланади. Целлюлозани ишқорда ишлаш жараёни 14-16°C да амалга оширилади. Сўнгра ишқорий целлюлоза маълум даражада сиқиш прессида ўтказилади ва юмшатиб титилади.



Ҳосил бўлган алкалли целлюлоза, яъни ишқорий целлюлоза совутилиб

Вернер-Плейдерер апаратыга солинади. Бу ерда ишқорий целлюлоза натрий монохлорацетат билан карбоксиметилланади. Бу реакция алкиллаш деб аталади. Целлюлоза макромолекуласидаги олтинчи углероддаги ОН группа глюкозит ҳалқасидан узоқда жойлашганлиги учун биринчи бўлиб ўрин алмашади, яъни карбоксиметилланади. Агар целлюлоза ҳамда натрий монохлорацетат моль нисбатлари ошса иккинчи ҳамда учинчи углероддаги ОН группалар ҳам алкилланиш реакциясида иштирок этади. Карбоксиметиллаш маълум вақт давом этади. Сўнгра яримтайёр маҳсулот этилтириш реакторига ўтказилади. Бу ерда давомида экзотермик реакция натижасида КМЦ этилтирилади.



Масса харорати 90-100°C гача кўтарилади. КМЦ олиш жараёни қуритиш мосламаси ҳамда майдалаш тегирмони орқали омборхоналарга жойланиши билан якун топади.

#### 1.4. Хом ашё ва материалларнинг сарф баланси

Кимёвий айланишларни ўтказиш учун мўлжалланган қурилмалар **реакторлар** деб аталади. Кимёвий технологиянинг жараён ва қурилмалари орасида кимёвий реакторлар ва уларда кечадиган жараёнлар алоҳида ўрин тутади. Ушбу жараёнлар кимё саноатининг асосидир.

*Кимёвий айлантиришлар қуйидаги хоссалари билан характерланади:*

- а) гидродинамик, иссиқлик ва масса алмашилиш ҳодисалари, ҳамда кимёвий кинетика қонунлари кимёвий жараёнлар кечиш қонуниятларини белгилайди;
- б) кимёвий-технология жараёнларининг кечишига катта таъсир этувчи омиллар кимёвий жараёнлар учун муҳим аҳамиятга эга; реакцияларни бир вақтда параллел ва кетма-кет кечишида температура ва аралаштириш каби омиллар маҳсулот сифатига салмоқли таъсир этади;
- в) умуман олганда, жараён тезлиги энг секин ўтадиган босқич билан белгиланганлиги сабабли, кимёвий жараёнлар диффузион, кинетик ва оралик соҳаларда кечиши мумкин.

Агар жараён тезлиги масса алмашилиш (диффузия) тезлиги билан белгиланса, жараён **диффузион** соҳада ўтади. Агар жараён тезлиги фақат кимёвий айланишлар тезлиги билан белгиланса, жараён **кинетик** соҳада боради. Агар кимёвий реакция ва диффузия тезликлари тахминан бир хил бўлса, жараён **оралиқ** соҳада кечади. Лекин, саноат қурилмаларида кимёвий жараёнларнинг тезлиги фақат иссиқликни узатиш ёки ажратиб олиш тезликлари билан ҳам белгиланиши мумкин.

Кўпинча реакторлар сифатида махсус, ўта мураккаб конструкцияли қурилмалар қўлланилади.

**Жараённи амалга ошириш имкониятлари ва реакция тўлиқ боришига таъсир этувчи омиллар.** Термодинамик ҳисобларга ( $\Delta G^0 < 0$ ) қарамасдан реакция бормаса, демак уни секинлаштурувчи қандайдир омиллар бор. Бундай ҳолларда ушбу омилни енгиш, яъни реакция тезлигини ошириш зарур.

Жараён термодинамикаси ва кинетикасига реагентлар температураси, босими ва концентрацияси каби омиллар таъсир этади. Фақат реакция тезлигига таъсир

этувчи омил, бу катализаторлар бўлиб, лекин улар мувозанат константаси қийматини ўзгартирмайди.

Кимёвий мувозанатнинг температурага миқдорий боғлиқлигини **Вант-Гоффнинг изобар** тенгламасидан топиш мумкин:

$$\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2} \quad (1)$$

бу ерда  $H$  - энтальпия ўзгариши ёки ўзгармас босимдаги реакциянинг иссиқлик эффекти.(1) тенгламани кичик температуралар оралиғида интегралласак, ушбу кўринишга эришамиз:

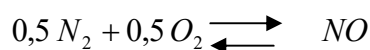
$$\ln \frac{K_{pT2}}{K_{pT1}} = \frac{\Delta H}{R} \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_2 \cdot T_1} \quad (2)$$

Худди шундай қилиб, Вант-Гоффнинг изохор тенгламасини келтириб чиқариш мумкин:

$$\ln \frac{K_{CT2}}{K_{CT1}} = \frac{\Delta U}{R} \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_2 \cdot T_1} \quad (3)$$

бу ерда  $\Delta U$ -система ички энергиясининг ўзгариши ёки ўзгармас ҳажмдаги реакциянинг иссиқлик эффекти.Температура ўсиши билан  $K_p$  ортиши ёки камайиши мумкин, лекин жараён тезлиги кўпчилик ҳолларда ортади.

Босим ўсиши билан концентрация ортади. Шунинг учун, кўпинча реакция тезлиги ортади. Агар, жараён ҳажм ўсиши билан кечаётган бўлса, унда умумий натижа қандай бўлиши номаълум. Бундай ҳолларда қандайдир бир оптимал қийматни қабул қилиш керак. Мувозанат ўзгаришини ҳисоблаш учун мувозанат константаси ва бошланғич моддалар моль сони маълум бўлиши керак. Сўнг, мувозанатдаги ҳар бир модда миқдорини моль миқдори орқали ифодаб оламиз. Масалан,



Реакция учун 2500К да  $K_p=0,0455$ . Агар, бошланғич аралашмада 21% кислород ва 79% азот бўлса, мувозанат аралашмадаги  $NO$  концентрацияси (моль%) аниқлансин.Стехиометрик тенгламага биноан мувозанат аралашма таркибидаги азот концентрациясини (79-х), кислород концентрациясини-(21-х) ва

$NO$  концентрациясини  $2x$  га тенг деб қабул қиламиз. Мувозанат аралашма таркибини массалар таъсир қонунига биноан қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$K_p = 0,0455 = \frac{[NO]}{[N_2]^{0,5} \cdot [O_2]^{0,5}} = \frac{2x}{(79-x)^{0,5} \cdot (21-x)^{0,5}}$$

Ушбу тенгламани  $x$ га нисбатан ечсак, унинг қийматини топамиз. Мувозанат аралашмада  $NO$  нинг миқдори  $2x$  га тенг, яъни 1,8%

### ***Реакторлар конструкциялари***

Жараённи ташкил этиш бўйча реакторлар 3 гуруҳга бўлинади:

***Даврий ишлайдиган реакторларда*** жараённинг ҳамма босқичлари ҳар хил вақтда кетма-кет кечади. Ўзаро таъсирдаги моддалар концентрациясининг ўзгариш характери реакцион ҳажмнинг ҳамма нуқталарида бир хилдир. Лекин, ҳажмнинг бирор нуқтаси учун вақт бўйича турлича бўлади. Бу турдаги қурилмада реакция давомийлигини бевосита ўлчаш мумкин, чунки реакция вақти ва реакцион ҳажмда реагентларнинг таъсир вақти бир хил. Даврий қурилмаларда технологик жараён параметрлари вақт ўтиши билан ўзгаради.

Бундай реакторлар иш унумдорлиги кичик ва уларни автоматлаштириш, ҳамда ростлаш қийин.

***Узлуксиз ишлайдиган реакторда*** кимёвий айланиш жараёнининг ҳамма босқичлари параллел ва бир вақтда юз беради .

***Ярим узлуксиз реакторлар*** нотурғун шароитда ишлайди, яъни баъзи бир реагентлар узлуксиз, бошқалари эса - даврий узатилади

***Гидродинамик режимга қараб, реакторлар 3 гуруҳга бўлинади:***

***Идеал аралашуш реакторларида*** реагентлар оқими бутун реакцион ҳажмда бир зумда ва бир текисда аралашади. Демак, бундай реакторларда аралашманинг таркиби ва температураси бутун реакцион ҳажмда бир хил деб ҳисоблаш мумкин.

***Идеал сиқиб чиқариш реакторларида*** реагентларнинг ҳаракати поршенсимон характерда бўлиб, яъни қурилмадан ўтаётган ҳар бир олдин узатилган ҳажм, кейинги узатилган билан аралашмасдан, сиқиб чиқарилади. Натижада, қурилманинг марказий қисми ва девор атрофидаги аралашманинг таркиби ва температураси бир-биридан фарқ қилади. Ундан ташқари, қурилмага

кириш ва чиқиш концентрация ва температуралари орасида сезиларли катта фарқ бўлади. Бу турдаги реакторларга қобик-трубали, яъни колоннали қурилмалар киради.

**Оралик гидродинамик режимли реакторлар** жуда кенг тарқалган. Ушбу турдаги қурилмаларда тез-тез идеал аралаштириш режимидан четга чиқиш режимлари содир бўлади. Бундай ҳолатларда реагентларнинг аралашмайдиган зоналари пайдо бўлиши ва бошқа салбий ҳодисалар ҳосил бўлади.

**Реакторларнинг аралаштириш ва иссиқлик алмашиниш мосламалари**  
Реакторнинг нормал ишлаши, юқори иш унумдорлик ва олий сифатли маҳсулот олишга эришиш учун ундаги моддаларни аралаштириш энг асосий шартлардан биридир. Аралаштириш усуллари ва уни конструктив жиҳозлаш ўзаро таъсирдаги моддаларнинг агрегат ҳолатига боғлиқ.

**Аралаштириш.** Газларни аралаштириш учун қўлланиладиган энг содда мосламалар қаторига сопло, инжектор, лабиринтли ва каскадли аралаштиргичлар киради. Одатда, аралаштириш мосламалари реактор билан бир қобикда ўрнатилади. «Суюқлик-суюқлик» ва «суюқлик-қаттиқ жисм» системаларини аралаштириш учун механик усулдан фойдаланиш юқори самара беради. Бунинг учун парракли, турбинали, якорли ва шнеklar, ҳамда пневматик аралаштиргичлар ишлатилади. «Газ-қаттиқ жисм» системасида сифатли аралаштиришга эришиш учун жараён мавҳум қайнаш ёки ҳаракатчан қатламда ўтказилади.

**Иссиқлик алмашиниш.** Кимёвий реакторларни турли усулларда иситиш ёки совитиш мумкин. Реактордаги иссиқлик алмашиниш усулини танлаш кимёвий жараённинг ўтказиш температураси, ҳамда иссиқлик элткичнинг физик, иссиқлик-диффузион ва кимёвий хоссаларига боғлиқ. Саноат миқёсида иситиш ва совитишнинг 2 та, яъни бевосита ва билвосита усуллари бор.

**Бевосита иссиқлик алмашинишда** аралашма ва иссиқлик элткич қуйидаги вариантлардан бирида иссиқлик ўзатилади:

- 1) иссиқлик бевосита реакторда берилади, масалан, экзотермик реакция ёки электрик разряд йўли билан;
- 2) иссиқликнинг ўзатилиши реакция аралашманинг бирортакомпонентини қisman ёки тўлиқ буғлатиш орқали ёки эндотермик реакция йўли билан;

3) реакцион ҳажмда иссиқлик элткичнинг циркуляцияси ҳисобига иссиқлик узатиш.

**Билвосита иссиқлик алмашилишида** иссиқлик элткич ва реагентлар қўзғалмас девор ёрдамида ажратилган бўлади. Иссиқлик алмашилиш юзалари турли геометрик шаклда (змеевик, ғилоф, ҳалқа ва ҳоказо) бўлиши мумкин. Реакторнинг асосий ўлчамлари (ҳажми, фазаларнинг тўқнашиш юзаси) қуйидаги умумий нисбатдан аниқланади:

$$A = \frac{M}{DK} \quad (4)$$

бу ерда  $M$  - кимёвий ўзгаришга учраган ёки бир фазадан иккинчисига ўтган материал миқдори (узатилаётган ёки ажратиб олинаётган иссиқлик миқдори);  $D$  - жараённинг ҳаракатга келтирувчи кучи;  $K$  - жараённинг тезлик коэффиценти.

Кимёвий жараённинг қайси омили ҳал этувчи бўлишига қараб, реактор асосий ўлчами жараён давомийлиги (агар жараён кинетик зонада бўлса), модданинг бир фазадан иккинчисига тарқалиш тезлиги (агар жараён диффузион зонада бўлса) ёки иссиқлик узатилиши (ажратиб олиниши) орқали аниқланади. Охириги икки усулда эса, реактор худди иссиқлик ва масса алмашилиш қурилмаси каби ҳисобланади. Бундан кейин, фақат жараён давомийлиги орқали реакторларнинг асосий ўлчамини ҳисоблашни кўриб чиқамиз.

**Даврий, идеал аралаштириш реакторлари.** Энг оддий реактор змеевик ёки ғилофли қозон ва аралаштиргичлардан таркиб топган бўлади. Аралаштиргич аралашмани интенсив қориштиради ва ҳажмнинг исталган нуқтасида бир хил концентрация бўлишини таъминлайди, яъни концентрация фақат вақт ўтиши билан ўзгаради. Реакторларни ҳисоблаш учун қуйидаги параметрлар берилган бўлади: вақт бирлигидаги иш унумдорлиги ва жараён давомийлиги  $\Delta\tau$ . Агар, жараён давомийлиги  $\Delta\tau$  топиб олинса, қурилмада бир суткада ишлаб чиқариладиган маҳсулот партияларининг сони  $\beta$  ни аниқлаш жуда осон.

$\Delta\tau$  ни соатда ифодалаб, қуйидаги нисбатни оламиз:

$$\beta \Delta\tau = 24 \quad \text{ва} \quad \beta = \frac{24}{\Delta\tau} \quad (5)$$

Бир суткада ишлаб чиқариладиган партиялар сони  $\alpha$  эса ушбу нисбатдан топилади:

$$\alpha = \frac{V_{\text{сут}}}{V_a} \quad (6)$$

бу ерда  $V_{\text{сут}}$  – бир суткада қайта ишланаётган материалнинг ҳажми.

(6) ва (7) тенгламалардан қуйидаги боғлиқликни топиш мумкин:

$$\frac{\alpha}{\beta} = \left( \frac{V_{\text{сут}}}{24} \right) \cdot \frac{\Delta \tau}{V_a} = n \quad (7)$$

бу ерда  $n$ - параллел ишлаётган қурилмалар сони.

Агар, қурилмаларнинг ишчи ҳажми  $V_a$  ни қабул қилиб олсак, қурилмалар сони  $n$  ни аниқлаш мумкин. Агар, битта қурилма ( $n=1$ ) қўллаш мақсадга мувофиқ бўлса, унда (7) тенгламадан унинг ишчи ҳажмини аниқлаш мумкин:

$$V_a = \frac{V_{\text{сут}} \cdot \Delta \tau}{24} \quad (8)$$

Қурилманинг ишчи ҳажми ушбу тенгламадан топилади:

$$V_a = V_{\text{сек}} \cdot \tau \quad (9)$$

бу ерда  $\tau$ - жараён давомийлиги ва у юқорида келтирилган кимёвий кинетика тенгламаларидан аниқланади.

## Биореакторларнинг технологик параметрлари ва конструктив ўлчамларини ҳисоблаш

**Реакторнинг иссиқлик баланси.** Реакторга кирувчи хом ашё температураси ва крекинг маҳсулотлари чиқишидаги температураларини аниқлаш мақсадида тузилади. Иссиқлик баланси тенглама орқали ифодаланади.

$$K_x + K_{k.p} + K_c + K_{c.b} = K_{max} + K_{и.к} + K_p + K_{й} \quad (10)$$

тенгламанинг чап қисми хом ашё билан реакторга кирувчи –  $K_x$ , регенерацияланган катализатор  $K_{k.p}$ , фракциялар ресиркуляцияси  $K_c$ , сув буғи –  $K_{c.b}$  иссиқликлари миқдорини (киложоулларда) ифодаланади. Тенгламанинг ўнг қисми реакция маҳсулотлари ва сув буғи билан чиқувчи иссиқликлар миқдори  $K_{max}$ , ишлатилган катализатор  $K_{и.к}$ , йўқотилган иссиқлик  $K_{й}$ , жараёни иссиқлик эффекти йиғиндиси –  $K_{ж}$  ни ифодалайди.

Катализатор ва унда ҳосил бўлган кокс қатлами энталпияларини ҳисоблаш учун катализаторда ётқизилган уларнинг иссиқлик сифими – 1,13 кЖ/(кг · К) ва 2,09 кЖ/(кг · К) га тенг деб қабул қилинган. Иссиқлик сифимини температурага кўпайтириб, уларни энталпияси ҳисобланади. Реакция маҳсулотлари энталпияси аддитивлик коидасига кўра аниқланади. Жараёнинг солиштирма иссиқлик эффекти ( $K_{ж}$ , кЖ/кг) хом ашёнинг ўзгартириш даражасига боғлиқ бўлиб, уни цеолит таркибли катализатор учун ушбу формулага кўра аниқлаш мумкин.

$$q_p' = 229,56\gamma^a + 106,39\gamma \quad (11)$$

Алюмолисиликатли катализатор учун солиштирма иссиқлик эффекти 85 – 105 кЖ/кг дан юқори бўлади. Агар крекингда кам олтингугуртли ёки гидротозаланган хом ашё ишлатилса, ҳисобланган иссиқлик эффектини 65 – 75 кЖ/кг га камайтириш тавсия этилади.

Реакторга сув буғи катализаторда адсорбцияланган углеводородларни буғлатиш учун (1000 кг циркуляцияланувчи катализаторга 3 – 8 кг), шунингдек зарур ҳолларда хом ашёни кўзғатиб юбориш (100 кг хом ашёга 1 кг) учун берилади. Берилаётган сув буғи температураси 300 дан 520<sup>0</sup>С гача, босими 0,4 дан 1,0 МПа гача бўлади.

**Регенераторнинг иссиқлик баланси.** Регенераторда катализатор

юзасидаги кокс берилаётган ҳаво оқимида куйдирилади. Шунга асосан, регенераторнинг иссиқлик балансини қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$K_{и.к} + K_{ҳаво} + K_{ён} = K_{р.к} + K_{ён.мах} + K_{й} \quad (12)$$

Бу ерда тенгламанинг чап қисми регенераторга ишлаётган катализатор билан кирувчи  $K_{и.к}$ , ҳаво билан  $K_{ҳ}$ , шунингдек кокс ёндирилиши натижасида ажралувчи  $K_{ён}$  иссиқликлар миқдорини ифодалайди. Тенгламани ўнг қисми  $K_{ён.мах}$  – ёнишмаҳсулотлари билан чиқувчи (тутун газлар),  $K_{р.к}$  – регенерацияланган катализатор ва  $K_{й}$  – йўқотилган иссиқликлар миқдоридир.

Регенератор иссиқлик балансини тузиш учун ҳар бир технологик оқимнинг айна температурадаги энталпиясини билиш зарур. Ишлатилган катализаторнинг температураси реактор иссиқлик балансидан аниқланади ёки  $480 - 520^{\circ}\text{C}$  оралиғида қабул қилинади. Регенерацияланган катализаторнинг температураси регенератор қайновчи зонасидаги температурага ( $600 - 750^{\circ}\text{C}$ ) тенг. Тутун газлар чиқиш температураси қайновчи қатлам температурасидан  $15-20^{\circ}\text{C}$  юқори бўлади.

Юқоридаги маълумотларга асосан реактор ишчи юзаси танланади. реакторни  $V_n=5\text{м}^3$  бўлган қурилма учун аралаштириш мосламаси парракли бўлиб берилган бошланғич маълумотларга асосланиб  $3000\text{тонна/йил}$ , суспензия ковшоқлиги  $\mu=0,0065$  Пас, қаттиқ фаза зичлиги  $\rho_t=970$  кг/м<sup>3</sup> ва ўлчами  $\delta=1,5$  мм. Қаттиқ фаза концентрацияси 90% гача. Қурилмадаги босим  $0,3\text{МПа}$ , мухит коррозия эмас ва портлаш хавфи йук.

Хисоблаш ушбу шароитда самарали аралаштириш очик турбинали ёки уч парракли аралаштиргичда амалга ошириш мумкин. Бу мухит учун уч парракли аралаштиргич танлаймиз, чунки кичик айланиш частотасида ушбу мослама қаттиқ фазани муаллак ҳолатини таъминлай олади.

Номинал хажми  $V_n=5\text{м}^3$  нормаллашган реактор диаметри  $D=1800\text{мм}$ . Агар, нисбат  $D/d_{cp}=4$  деб кабул килсақ, аралаштиргич диаметри  $d_m=1800/4=450$  мм бўлади.

Аралаштиргич айлана буйлаб тезлигини  $w=4\text{м/с}$  бўлса, унда унинг айланиш частотаси

$$n = \frac{w}{\pi d_{cp}} = \frac{4}{3,14 \cdot 0,45} = 2,83 \text{ с}^{-1}$$

ёки

$$n > 4,72 \left[ \frac{1,8 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} (3000 - 970)}{0,45^4 \cdot 1700} \right]^{0,5} = 0,76 \text{ с}^{-1}$$

Аралаштиргич айланиш частотасини  $n=3,33\text{с}^{-1}$  деб қабул қиламиз. Қурилмадаги ўрама чуқурлигини аниқлаш учун  $\Gamma$  ва Репараметрларни топиш керак. Қурилма тўлдириш коэффициенти  $\varphi=0,75$  да суюклик сатхининг баландлиги  $H=1,62$  м бўлади.

Унда

$$\Gamma = \frac{8H}{D} + 1 = \frac{8 \cdot 1,62}{1,8} + 1 = 8,2$$

Аралаштириш даврида Рейнольдс сони

$$\text{Re}_{\text{мк}} = \frac{n \cdot d_{\text{ср}} \cdot \rho_{\text{с}}}{\mu} = \frac{3,33 \cdot 0,45^2 \cdot 970}{0,0065} = 104700$$

Параметр  $E$  кийматини уч парракли аралаштиргич  $\xi_{\text{ар}}=0,65$  учун аниқлаймиз.

$$E = \frac{8,2}{0,56 \cdot 1 \cdot 102600^{0,25}} = 0,81$$

Тўсиқларсиз қурилмадаги ўрама чуқурлиги

$$h_y = \frac{4,5 \cdot 3,33^2 \cdot 0,45^2}{2} = 5$$

Аралаштиргичнинг ўрнатиш баландлиги

$$h = 0,5 \cdot d_{\text{ар}} = 0,5 \cdot 0,45 = 0,225 \text{ м}$$

Бўлса, ўрама рухсат этилган чуқурлиги

$$h_{\text{рз}} = 1,62 - 0,225 = 1,4 \text{ м}$$

Ўрама чуқурлиги  $h_y=5 \gg h_{\text{рз}}=1,4$  бўлгани учун, қурилмада акс таъсир этувчи тўсиқлар ўрнатиш зарур.

Аралаштиргич ўқининг диаметри

$$d = 0,166 \cdot 0,45 = 0,075 \text{ м}$$

Стандарт ўқнинг диаметри  $d=0,08$  м деб қабул қиламиз. Масала шартларидан келиб чиққан ҳолда, ТСК типдаги зичлагич танлаймиз.

Зичлагич туфайли йуқотилган кувват

$$N_3 = 6020 \cdot 0,08^{1,3} = 230 \text{ Вт}$$

$Re_{mk}=105800$  да кувват критерийси  $K_N=0,33$  бўлади. Бунда, аралаштириш учун сарфланаётган кувват

$$N = 0,33 \cdot 1020 \cdot 3,33^3 \cdot 0,45^5 = 230 \text{ Вт}$$

Электр двигателининг кувватини ҳисоблаш учун қўшимча шартлар кабўл киламиз: курилмада термopapa гильзаси ва сикиб чиқариш трубалари ўрнатилган. Унда

$$\sum k_i = 2 \cdot 1,2 = 2,4$$

Курилмада суюқлик сатхи баландлиги коэффиценти

$$k = \left( \frac{H_c}{D} \right)^{0,5} = \left( \frac{1,62}{1,8} \right)^{0,5} = 0,95$$

Тусикли аралаштиргичли курилма учун зарур электр двигателининг куввати

$$N_9 = \frac{0,95 \cdot 2,4 \cdot 230 + 230}{0,85} = 890 \text{ Вт}$$

Тегишли адабиётларда келтирилган иловалардан куввати  $N=3$  кВт ли электр двигателли МПО-1 типдаги мотор-редуктор узатма танлаймиз.

Реакциянинг иссиқлик оқими учун сув ишлатилади. Унинг бошланғич температураси  $t_1=50^\circ\text{C}$  ва реактордан чиқишида  $t_2=75^\circ\text{C}$ . Бунда, ўртача температуралар фарқи

$$\Delta t = \frac{(132 - 50) - (132 - 75)}{2,3 \lg \frac{132 - 50}{132 - 75}} = 17,6^\circ\text{C}$$

Иссиқлик ўтказиш коэффицентининг тахминий қийматини  $K=270 \text{ Вт/м}^2\text{К}$  деб кабўл киламиз. Унда,  $Q_p=Q_f$  лигини инобатга олиб, реакторнинг тахминий иссиқлик алмашилиш юзасини балансини ҳисоблаймиз:

$$F = \frac{8,9 \cdot 10^5}{270 \cdot 17,6} = 118 \text{ м}^2$$

Реактордаги суюқлик хажми

$$V_c = V_c \cdot \tau = 5 \cdot 2,8 = 14 \text{ м}^3$$

Курилмадаги ўртача хом ашё миқдорини  $\varphi_r=0,15$  деб, унинг ишчи хажминини аниқлаймиз.

$$V_{ap} = \frac{V_c}{1 - \varphi_r} = \frac{14}{1 - 0,15} = 16,5 \text{ м}^3$$

Курилманинг солиштира иссиқлик алмашиниш юзаси

$$F_{col} = \frac{F}{V_{ap}} = \frac{118}{16,5} = 7,15 \text{ м}^{-1}$$

Демак, жараёни амалга ошириш учун барботажли колонна олиш мумкин.

## **2. Ишлаб чиқаришни автоматлаштириш**

### **Технологик жараёнда иштирок этувчи реакторни автоматик бошқариш режимини ўрганиш**

Замонавий ишлаб чиқариш ўзининг юқори механизация жадаллик даражаси билан умумий хом-ашё базаси ва яқин ишлаб чиқариш йўналишига эга бўлган корхона ёки цехларнинг ривожланган комбинациялашуви билан характерланади.

Халқ хўжалиги ривожланишининг ҳозирги босқичда муҳим йўналишлардан бири деб, микроэлектроника, ҳисоблаш техникаси, янги асбоб ва автоматик приборлар, информатика ва ахборот тизимлар ютуқларига асосланган замонавий бошқарув усуллари кенг тадбиқ этиш ҳисобланмоқда. Бу билан чиқарилаётган маҳсулотларни (тармоқлар бўйича) сифатли, харидоргир, халқ хўжалигини янада ривожлантиришда рақобатбардош кенг тармоқли ассортиментларни етиштиришда муҳим аҳамиятга эгадир.

Фан ва техника ютуқларидан фойдаланиш асосида эса ишлаб чиқаришни кенгайтириш ва уни кенг миқёсда автоматик манипуляторлар (саноат роботлари), микропроцессор ва микро ЭХМ лари қўлланиладиган автоматик бошқаришнинг турли қурилмалари билан таъминланган автоматлаштирилган завод, корхона, кичик цехларни вужудга келтириш ётади.

Ишлаб чиқаришни бошқаришни мукаммаллаштириш борасидаги халқ хўжалиги вазифаси бутунлигича ва умуман кимё, нефт ва газ саноати, металлургия, озиқ-овқат саноати тармоғига таалуқлидир. Шу билан бирга нефтни қайта ишалаш завод ва корхоналари, газ конденсантини қазиб олиш ва уларни қайта ишлаш борасида ҳозирги замон талабларидан келиб чиқиб, кимё саноатида турли хил химикатлар, кимёвий ўғитлар ишлаб чиқаришда автоматик приборлар уларни ҳаракат режимларини автоматик бошқариш приборлари орқали маҳсулотни сифатли чиқишини кафолатлаб беради.

Ишлаб чиқаришда замонавий техника ва технологияларни қўллаш ҳамда уларни бошқаришда замонавий атоматлаштирилган бошқарув системаларидан фойдаланиш ушбу соҳаларнинг бугунги кундаги ютуқлари ҳисобланади. Битирув малакавий ишдан кўриниб турибдики Натрий кабоксиметилселлюлоза ишлаб

чиқаришда асосий иш бажарувчи қурилмадан бири реактор чунки асосий вазифани бажариб беради шу қурилмада электр двигатели ишчи камерадаги махсулотни аралаштириш жараёнида босим , иссиқлик , сатҳ, сарфлар ўзгариб бориши натижасида махсулот ва аппаратни ишлаш ҳаракатини олдини олинади.

Хозирги вақтда кимё ва озиқ-овқат саноатининг кўпчилиқ тармоқларида узлуксиз ва даврий ишловчи турли хил реакторлардан фойдаланилади. Узлуксиз ишлайдиган реакторни автоматлаштириш асосий ростланувчи параметрлардан бири аппаратдаги рН муҳит ҳисобланади. рН ростлаш системасига датчик 4 -1, ўзиёзар асбоб4-2, ростлагич 4-3 киради. Система ростловчи таъсирларнинг икки тури билан ишлаши мумкин, улардан бири *кислота хоссасига* эга оқим, иккинчиси-*ишқор хоссасига* эга оқим.

Узлуксиз жараён учун ўзига хос жараён бўлиб берилган юкланишни таъминлаш ҳисобланади. Уни кириш оқимининг сарфланиши сарф датчиги 1-1, ўзиёзар ростловчи асбоб 1-2, ИМ-1-3 ёрдамида ростлаш билан ҳал қилиш мумкин. Реакторда сатҳ чиқиш оқимнинг сатҳини ўзгартириш билан ростланади (датчик 3-1, ўзиёзар ростловчи асбоб 3-2, ИМ 3-3). Бошқа вариант бўлиши ҳам мумкин, бунда берилган юкланиш чиқиш оқимининг сарфланишини ростлаш билан таъминланади, сатҳни ростлаш эса аппаратга киришда оқим сарфини ўзгартириш билан таъминланади (датчик 2-1, ўзиёзар ростловчи асбоб 2-2, ИМ 2-3).

Даврий ишловчи реакторларда жараённинг турига боғлиқ ҳолда бир ҳолда бутун цикл давомида доимий рН катталиқ берилади, бошқа ҳолларда эса у вақтнинг функцияси (АРС да программали топшириқ 4-4 дан фойдаланилади) ёки аппаратдаги муҳитнинг бирор кўрсаткичи бўлади.

### Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

| № Joylashuvi | Ўлчанаётган катталиқ               | Ўлчанаётган модда | Ўлчанаётган модданинг тавсифи | Ўрнаилган жойи | Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи                                                                                                                                                              | Автоматик приборнинг тури | Сони | Ишлаб чиқарган завод ва корхона  |
|--------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|----------------------------------|
| 1а           | Бошқариш.арала штиргич мосламасини | Электродвигатель  | Ноагрессив<br>N=11 кВт        | Маҳаллий       | Магнитли қўшғич кириш сигналарининг максимал чегараси 0-220<br>Минимал қуввати 0.3кВт<br>Максимал қуввати 23кВт<br>Қучланиш 220 ёки 350В<br>Частота 50Гц<br>Габарит ўлчамлари 296x139x80 мм<br>Оғирлиги 3 кг | У 2525                    | 1    | Москва иссиқлик автоматиказаводи |

### Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

| № Жойлашуви | Ўлчанаётган катталик | Ўлчанаётган модда | Ўлчанаётган модданинг тавсифи | Ўрнаилган жойи | Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи                                                                                                 | Автоматик приборнинг тури | Сони | Ишлаб чиқарган завод ва корхона    |
|-------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|------------------------------------|
| 1-1         | Буғ                  | термометр         | агрессив                      | махаллий       | Релии кенгайиш<br>дилатометрик темиература<br>ўлчаш чегараси :100С-<br>3500С,<br>аниқлиги: 0.01<br>Габарит ўлчами: 240х10 мм<br>оғирлиги 120 гр | ТР-200                    | 2    | Київ, Лохвицкий<br>аналатик заводи |

### Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

| № Joylashuvi | Ўлчанаётган катталиқ | Ўлчанаётган модда | Ўлчанаётган модданинг тавсифи | Ўрнаилган жойи | Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи                                                                                                                             | Автоматик приборнинг тури | Сони | Ишлаб чиқарган завод ва корхона    |
|--------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|------------------------------------|
| 3-1          | суюқлик сатхи        | сатх              | агрессив                      | махаллий       | диффонометрик сатх ўлчаш суқликлар учун 0-63,0-100 босими R0.5, ишлаш муддати 6 йил ўлчаш чегараси :100С-3500С, аниқлиги: 1.5 габарит ўлчами: 106x106x109 мм оғирлиги 0.8гр | ДУМП-100                  | 2    | Саранский приборлар чиқариш заводи |

### Автоматик назорат ростлаш приборларининг тавсифлари

| № Жойлашуви | Ўлчанаётган катталиқ | Ўлчанаётган модда | Ўлчанаётган модданинг тавсифи | Ўрнатилган жойи | Автоматик приборлари номи ва техникавий тавсифи                                                                                 | Автоматик приборнинг тури | Сони | Ишлаб чиқарган завод ва корхона  |
|-------------|----------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|----------------------------------|
| 4-1         | концентрацияси       | суюқлик           | Агрессив ўзиёзар              | махаллий ўрнига | Хом - ашё<br>концентрациясини ўлчайди<br>рН-201, аниқлаш аниқлиги<br>0.12 ,оғирлиги 4кг, габарит<br>ўлчамлари 500х400х200<br>мм | рН-201                    | 1    | Гомелский ўлов<br>назорат заводи |

### **3. Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари**

Лойиҳанинг иқтисодий қисми яқунловчи ҳисобланиб, лойиҳалаштирилган ишлаб чиқаришнинг сарф харажатлари, яъни маҳсулот таннархининг ва ишлаб чиқаришнинг самарадорлигини белгиловчи асосий техник - иқтисодий кўрсаткичлар ҳисобидан иборатдир.

Иқсодий қисм қуйидагилардан иборат:

1. Ишлаб чиқариш дастури лойиҳа бўйича ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг йиллик ҳажми ( натурал ва қиймат ифодаси бўйича )
2. Маҳсулот ишлаб чиқариш таннархидаги тўғри моддий сарфларни очиб - ҳом ашё ва асосий материаллар, ёрдамчи материаллар, қувватлар ва ёқилғи сарфларининг ҳисоби (қайта ишланадиган чиқинди айрилган ҳолда). Бу маълумотлар корхонанинг технологик регламенти ёки лойиҳанинг моддий балансидан олинади.
3. Маҳсулот таннархидаги бошқа тўғри, ёндош сарфлар, асосий фондларнинг амортизацияси ва қолган шу жумладан устама сарфлар асосида маҳсулот таннархининг (1 ўлчам ва йиллик) ҳисоби - корхона маълумотлари асосида (1ўлчам маҳсулот ишлаб чиқариш таннархининг калкуляцияси).
4. Маҳсулот таннархининг асосида лойиҳа бўйича фойдаси, маҳсулотнинг улгуржи баҳоси, рентабеллиги, эркин-сотиш баҳосининг ҳисоби.  
Асосий кўрсаткичлар ҳисоби - ишлаб чиқаришнинг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичлари, маҳсулотнинг йиллик ҳажми (натурал ва қиймат ифода бўйича), ўлчам ва йиллик маҳсулотнинг ишлаб чиқариш таннархи, фойда, рентабеллик кўрсаткичлар, 1ўлчам маҳсулотнинг эркин баҳоси, 1 ишчи ва сех ходимининг ўртача ойлиги , моддий сарфларнинг таннархдаги улуши.

**"Карбонам" шароитида олинган КМЦ таннархининг  
калькуляцияси**

| <b>Номланиши</b>            | <b>Ўлчов бирлиги</b> | <b>1 кг</b> | <b>Йиллик<br/>3000000 кг</b> |
|-----------------------------|----------------------|-------------|------------------------------|
| ХБ                          | Сўм                  | 460         |                              |
| Каустик сода                | Сўм                  | 350         |                              |
| На мухук                    | Сўм                  | 2240        | 672000000                    |
| Иш хақи                     | Сўм                  | 42          | 126000000                    |
| Иштимойй<br>фонд 16 %       | Сўм                  | 10.5        | 31500000                     |
| Амортизация<br>16%          | Сўм                  | 30          | 90000000                     |
| Устама<br>харажатлар        | Сўм                  | 5           | 15000000                     |
| Ишлаб<br>чиқариш<br>таннари | Сўм                  | 3137.5      | 9412500000                   |

|                                  |     |        |             |
|----------------------------------|-----|--------|-------------|
| Реклама<br>транспорт<br>қадоқлаш | Сўм | 3      | 9000000     |
| Тола таннарх                     | Сўм | 3140.5 | 9421500000  |
| Фойда                            | Сўм | 299.5  | 898500000   |
| Корхана<br>бахоси                | Сўм | 3440   | 10320000000 |
| Қошимча<br>қиймат<br>солиги      | Сўм | 860    | 2580000000  |
| Сотиш<br>бахоси                  | Сўм | 4300   | 12900000000 |

## КМЦ йиллик ишлаб чиқариш ҳажмини - Рентабиллиги

| №  | Номланиши                                          | ўлчов<br>бирлиги | кўрсаткичлар |
|----|----------------------------------------------------|------------------|--------------|
| 1  | Махсулот(иш.хиз)сотишдандан<br>олинган тушим 12 ой | Сўм              | 12900000000  |
| 2  | Сотилган(иш.хиз) иш.чиқ<br>таннарни                | Сўм              | 9412500000   |
| 3  | Махсулот сотишдан олинган<br>ялпи фойда            | Сўм              | 3487000000   |
| 4  | Соф фойда                                          | Сўм              | 898500000    |
| 5  | Асосий воситалар ўртача<br>йиллик ишлаш қиймати    | Сўм              | 90000000     |
| 6  | Айланма маблағлар ўртача<br>йиллик қиймати         | Сўм              | 948000000    |
| 7  | Корхонани жами мулки                               | Сўм              | 1310000000   |
| 8  | Ўз маблағлар манбаи                                | Сўм              | 820000000    |
| 9  | Қарз маблағлар                                     | Сўм              | 490000000    |
| 10 | Махсулот сотиш рентабиллиги                        | %                | 2703         |
| 11 | А/В рентабиллиги                                   | %                | 998          |
| 12 | Айланма маблағлар                                  | %                | 0.94         |

|           |                              |   |      |
|-----------|------------------------------|---|------|
|           | рентабиллиги                 |   |      |
| <b>13</b> | Иш.чиқ таннарни рентабиллиги | % | 3704 |
| <b>14</b> | Ўзлик маблағлар рентабиллиги | % | 109  |
| <b>15</b> | Мол-мулк рентабиллиги        | % | 685  |
| <b>16</b> | Қарз маблағлар рентабиллиги  | % | 183  |

## АСОСИЙ ИҚТИСОДИЙ КЎРСАТКИЧЛАРИ ХИСОБИ

| №  | Номланиши                       | Ўлчов бирлиги | Кўрсаткичлар |
|----|---------------------------------|---------------|--------------|
| 1  | Асосий фонд(бош.қий)            | Сўм           | 600000000    |
| 2  | Асосий фонд(қолдиқ.қий)         | Сўм           | 510000000    |
| 3  | Махсулот ишлаб чиқариш<br>хажми | Сўм           | 12900000000  |
| 4  | Соф фойда                       | Сўм           | 89800000     |
| 5  | Ишчилар сони                    | Киши          | 21           |
| 6  | Фонд қайтими                    | Сўм           | 21.5         |
| 7  | Рентабиллик                     | %             | 14.9         |
| 8  | Мехнат унумдорлиги              | Сўм           | 614285714    |
| 9  | Ўз маблаглар                    | Сўм           | 820000000    |
| 10 | Қоплаш муддати                  | Йил           | 9.5 йил      |

#### 4. Мехнат муҳофазаси ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш

Сайёрамиздан ҳар хил ташқи муҳитга 70 мл м заҳарли газ, 50 млн.тонна метан, 13 мл тоннага яқин азот қуюндиси чиқарилмоқда, океанларга 10 мл тонна нефт ва нефт маҳсулотлари, сув ҳавзаларига 32 км ифлос саноат чиқиндилари, 11 млн гектар ўрмон кесилмоқда ва ёниб кетмоқда.

Табиатни муҳофаза қилиш қонунининг 4 моддасига кўра, 1993 йил 9 декабрда Ўзбекистон Олий Мажлиси томонидан қабул қилинган "Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида" ги қонун қандай мутахассис тайёрлашдан қатъий назар, барча ўрта ва олий ўқув юртларида фуқароларнинг ҳаёти учун табиий муҳитга эга бўлиши ҳуқуқи таъминлаш учун экологик ўқувнинг мажбурийлиги белгилаб қўйилган.

Ҳозирги кунда Республикамизда атроф муҳитни тозалигига алоҳида эътибор берилмоқда. Сабаби келажак авлодга тоза ҳаво, сув, ер ва ер ресурси захиралари қолиши керак, булардан оқилона ва тежамкорлик билан фойдаланиш зарур. Атроф муҳитни тозалиги инсонлар учун соғлом турмуш тарзини яратишга ва ишлаб чиқариш самарадорлигини оширишга ёрдам беради.

Атроф муҳитнинг муҳофаза қилишнинг энг қулай йўли, бу кам чиқиндили технологик жараёнларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга тадбиқ қилишдир.

*4.1. КМЦни ишлаб чиқариш ва уни ишлаб чиқариш жараёнида ажралиб чиқадиган ҳар хил ифлосликлардан тозалаб олиш*

Бажарилган битирув малакавий ишидан мақсад инсон соғлиғи учун заҳарли бўлмаган реагентлар асосида Na КМЦ ишлаб чиқариш (3000 тонна/йил) технологиясини лойилойиҳалашдан иборат.

Маълумки, Na КМЦ массасини тайёрлаш учун (NaOH) 28-30% ли эритмасида оширилади. Оқова сув таркибида ушбу моддаларнинг бўлиши атроф муҳитнинг ифлосланишига олиб келади.

Яратилган технология сўнггида ишқорий целлюлозага маълум миқдорда монохлорсирка кислотаси солиниб, алкиллаш жараёни амалга оширилади. Ҳосил бўлган КМЦ этилтирилади ва қуриштиш камерасида қуриштилади. Бу эса ўз

навбатида иқтисодий тарафдан ишқорнинг кам сарф бўлишига ва ажралиб чиқадиган оқова сувларни миқдорини камайтиришга олиб келади.

Сув саноатда ҳар хил мақсадларда ишлатилади. Сув ўзининг универсал хусусиятлари хом ашё реакцияга киришувчи компонент иссиқлик ва совуқлик узатувчи сифатида ишлатилади. Шу билан бирга сув саноатда айниқса, кимёвий толалар ишлаб чиқариш ва КМЦ қоғоз саноатида энг кўп ишлатиладиган манба ҳисобланади.

Саноат корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни хавзаларига кўшишдан олдин белгиланган кўрсаткичларга тозалаш зарур.

КМЦ цехлардан чиқаётган оқова сувларни сув таркибида ҳар хил эриган ва эрмаган органик ҳамда минерал моддалар бўлади.

Механик усулда оқова сувларни эрмаган ифлосликлардан тиндириш ва филтрлаш орқали тозаланади.

## ХУЛОСА

Саноатда целлюлоза асосан дарахтнинг бир қанча турларидан олинишини ўрганиб қудагиларга эга бўлдим: ёғоч целлюлозаси, пахта линти таркибида 96% гача целлюлоза бўлишини тахлилий тажриба усулларида ўрганиб қуйидаги хулосаларга келинди.

1.Целлюлозанинг молекуляр массаси ўн минглардан бир неча миллионларгача бўлиши мумкин. Макромолекуласининг стереотартибли тузилиши ва элементар халқаси конформацион ҳолатининг барқарорлиги сабабли целлюлоза барча полисахаридлар ичида алоҳида ўрин эгаллаши ҳамда полисахаридлардан ўзининг ижобий физика-механика ҳоссалари ва турли кимёвий таъсирларга чидамлилиги билан ажралиб туриши ҳақида назарий билимларга эга бўлдим ва корхона билан танишиб технологик линияда жараёни кузатиб керакли маълумотларга эга бўлдим.

2.Жараёни кузатишда реакторларни ишлаш принципи ва автоматик бошқариш технологияси ҳамда қуритиш, бўлаклаш кетма кетликларини кузатиб ўз ҳисоб китобларимга қўшиб фойдаландим ва керакли хулосаларни олдим. Келгусида ишлаб чиқариш корхоналарини ривожлантиришда олган билимларини амалда қўллашга ҳаракат қиламан.

3. Иқтисодий таҳлил натижалари шуни кўрсатадики соф фойда 89800000 сўм, қоплаш муддати 9.5 йил га эришилди.

## ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Қ.Ш. Кабиров “Маҳаллий хом-ашёлардан кам қовушқоқликка эга бўлган КМЦ олиш технологиясини яратиш” - Тошкент, 2013.

2. М.М. Муродов М.М. «Новая технология получения карбокси-метилцеллюлозм и возможности ее применения» // Кимё ва кимё технологияси журнали. - Тошкент, 2012. -№3. -С. 52-55.

3. M. M. Murodov, G.R. Rahmonberdiyev, M. M. Khalikov at. a1. “Endurance of High Molecular Weight Carboxymethyl Cellulose in Corrosive Environments”// 6<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON TIMES OF POLYMERS (TOP) AND COMPOSITES. American Institute of physics Conf. Proc. 1459, pp 309-311, 2012.

4. М. М. Муродов, Э.А. Эгамбердиев, Г.Р.Раҳмонбердиев. "Тапинамбур ўсимлиги "Файз-Барака" ва "Мўжиза" навлари пояларидан целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш" // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. - Тошкент, 2012. -№2. -С. 59-63.

5. М. М. Муродов, Э.А. Эгамбердиев. "Саноат корхоналарининг толали чиқиндилари асосида кимёвий қайта ишлашга яроқли бўлган целлюлоза олиш жараёнини ўрганиш" // Композицион материаллар илмий-техникавий ва амалий журнали. - Тошкент, 2012. -№3. -С. 58-61.

6. М.М. Муродов «Маҳаллий хом ашё асосида Карбоксиметилцеллюлоза баъзи маркаларини олиш» // Кимё ва кимё технологияси журнали. - Тошкент, 2012. -№4. -С. 28-31.

7. Г.Р.Раҳмонбердиев, М. М. Муродов, Э.А. Эгамбердиев, М.А. Абдуқаюмова. "Маҳаллий хом ашёлар асосида олинган целлюлозаларнинг оқартириш жараёнини ўрганиш" // Композицион материаллар илмий-техникавий

ва амалий журнали. - Тошкент, 2012. -№4. -С. 51-54.

8. Брылев А.Н., Камалиддинова Н.В., Садовская И.И. Модифицированные полуфабрикаты для получения бумаги на основе местных однолетних растений.// Материалы н/т конф. посвящ. к 10 летию независ.РУз. Институт химии и физики полимеров АН РУз. Ташкент 2001.-С.78

9. М.М. Мурадов, Ш.С.Арсланов, М.Т.Мухамеджанова, Г.Р.Рахманбердиев Надмолекулярная структура и качественные показатели целлюлозы различного происхождения, //ж. Композиционные материалы, 2006. №2. С.16-18.

10. Н. Р. Юсупбеков , Ҳ. С. Нурмухаммедов, С.Г. Зокиров Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари. – Т.; "Шарқ", 2003.-644б.

11. Н. Р. Юсупбеков , Ҳ. С. Нурмухаммедов, П.Р Исматуллаев, С.Г. Зокиров, У. В. Маннонов. Кимё ва озиқ – овқат саноатларининг асосий жараён ва қурилмаларини ҳисоблаш ва лойихалаш. – Тошкент, ТошКТИ, 2000. – 231 бет.

12. Н. Р. Юсупбеков , Ҳ. С. Нурмухаммедов, П.Р Исматуллаев Кимё ва озиқ – овқат саноатларининг асосий жараён ва қурилмалари фанидан ҳисоблар ва масалалар. - Тошкент, ТошКТИ, 1999. – 351 бет.

13. Салимов. З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари.: Олий ўқув юрти студентлари учун дарслик. Т.1.-Т.: Ўзбекистон, 1994.-366 б.

14. Салимов.З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари. Т.2. Модда алмашилиш жараёнлари: Олий ўқув юртлари учун дарслик. – Т.: Ўзбекистон,1995.–238 б.

15. Юнусов И.И., Артиқов А.А., Исматуллаев И.Р. Кимё ва озиқ-овқат технологиясида ЭХМ ни қўллаш, ўқув қўлланма, Тошкент: ТКТИ, «НИСИМ». 2001.148 б.

16. Юсупбеков Н.Р., Мухитдинов Д.Ҳ., Базаров М.Б. Электрон ҳисоблаш машиналарини кимё технологиясида қўллаш.Т."Фан". 2010.392 б.

17. Н.Р.Юсуфбеков,Б.Э.Мухамедов,Ш.М.Ғуломов Технологик жараёнларни бошқариш системалари Тошкент “Ўқитувчи” 1997-699 б.

18. Артиков А.А. Процессы и аппараты пищевых производств (математическое моделирование. теплообменные процессы, выпаривание), Ташкент, ўқитувчи, 1983.

19. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. Москва. Химия. 1991.

20. И.Двореский С.И., Егоров А.Ф., Двореский Д.С. Компьютерное моделирование и оптимизация технологических процессов и оборудования. Тамбов. ТГТУ, 2003.-224 с.