

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
Термиз давлат университети**

**И. Умбаров**

# **САНОАТ ЭКОЛОГИЯСИ**

**Термиз- 2010**

Умбаров Ибрагим Амонович, т.ф.н. **Саноат экологияси.** Услубий кулланма. Термиз Зиё-Ризограф, 2010., 172 б.

Ушбу услубий кулланма барча мутхассисликларнинг магистрантлари ҳамда ишлаб чиқариш корхоналарида фаолият кўрсатиб келаётган муҳандис-технологлар учун мулжалланган. Қўлланмада табиий бойликлар, Ўзбекистон минерал хом- ашё ресурслари, улардан оқилона фойдаланиш йуллари, қимматбаҳо элементларни ажратиб олиш, чиқиндиларни зарарсизлантириш ва уларни қайта ишлаш муаммолари ҳақида батафсил маълумотлар берилган. Бундан ташқари, қўлланмада асосан енгил саноат, қурилиш, қишлоқ-хўжалиги, нефт ва газ, чарм ва муйна саноати ишлаб чиқариш корхоналаридаги экологик муаммолар батафсил баён этилган.

Термиз давлат университети табиийёт-география факультети илмий кенгашининг 2010 йил 25 январдаги 3- баённома қарори билан чоп этишга рухсат этилди.

*Тақризчилар:* т.ф.д., доц. Мирзақулов Х.

т.ф.н., Шамаев Б. экология кафедраси мудири

## МУНДАРИЖА

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Муқаддима.....                                                                                                             | 5         |
| <b>I-БОБ. ТАБИИЙ БОЙЛИКЛАР.....</b>                                                                                        | <b>7</b>  |
| 1. Табиий ресурсларнинг таснифи ва улардан оқилона<br>фойдаланиш йўллари.....                                              | 7         |
| 2. Ўзбекистон Республикасининг минерал хом-ашё ресурслари.....                                                             | 12        |
| 3. Минерал хом-ашё ресурслардан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза<br>килиш муаммолари.....                            | 17        |
| 4. Нефть маҳсулотлари билан сув захираларининг ифлосланиши ва унинг<br>олдини олиш чора-тадбирлари.....                    | 24        |
| 5. Полимер композицион материаллардан озиқ-овқат саноатида қўллашнинг<br>экологик муаммолари ва уларнинг ечиш йўллари..... | 30        |
| <b>II-БОБ. ЧИКИНДИСИЗ ВА КАМ ЧИКИНДИЛИ<br/>ТЕХНОЛОГИЯЛАР.....</b>                                                          | <b>37</b> |
| 1. Чикиндисиз технологияларнинг асосий принциплари.....                                                                    | 43        |
| 2. Пластмасса чикиндиларининг атроф-муҳитга таъсири.....                                                                   | 48        |
| 3. Пластмасса маҳсулотларини таниб олиш усуллари.....                                                                      | 54        |
| 4. Пластмасса чикиндилари ва уларга қайта ишлов бериш усуллари.....                                                        | 58        |
| 5. Полимер филтрлари, уларнинг қўлланиш соҳалари ва танлаш шартлари..                                                      | 61        |
| 6. Пластмасса маҳсулотларининг энергетика ва ҳисоблаш техникаси<br>соҳаларида қўлланилиши ва танлаш шартлари.....          | 62        |
| 7. Қаттиқ чикиндилар манбаи ва турлари.....                                                                                | 65        |
| 9. Толалар ҳақида умумий маълумот.....                                                                                     | 78        |
| 10. Кимёвий толалар ишлаб чиқаришнинг афзалликлари.....                                                                    | 82        |
| 11. Кимёвий толалар ишлаб чиқариш технологик жараёнлари.....                                                               | 84        |
| 12. Синтетик толалар ишлаб чиқариш технологик жараёнлари.....                                                              | 94        |
| 13. Сунъий толалар ишлаб чиқариш жараёнларидаги технологик ва экологик<br>муаммолар ва уларни ҳал этиш йўллари.....        | 100       |

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 14. Ип йигириш фабрикларнинг технологик ва экологик муаммолари ва уларни ечиш йўллари.....              | 105        |
| 15. Чарм ва мўйна ишлаб чиқариш хом ашёлари.....                                                        | 115        |
| 16. Терига ишлов бериш технологик жараёнлари.....                                                       | 117        |
| 17. Чарм ва мўйна ишлаб чиқариш чиқиндилари ва уларни қайта ишлаш принциплари.....                      | 123        |
| 18. Чорвачилик ва паррандачилик комплекслари чиқиндиларини қайта ишлашнинг экологик илмий асослари..... | 128        |
| 19. Биогаз ва биогумус ишлаб чиқариш технологияси ва унинг истиқболлари.....                            | 138        |
| 20. Экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштиришнинг самарали йўллари.....                       | 142        |
| <b>III-БОБ. СУВДА ЭРУВЧАН ПОЛИМЕРЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИШ СОХАЛАРИ.....</b>                                     | <b>145</b> |
| 1. Сувда эрувчан полимерлар, уларнинг хоссалари ва қўлланиш сохалари.....                               | 145        |
| 2. Сувда эрувчан полимерларнинг рангли металллар ишлаб чиқаришда қўлланилиши.....                       | 154        |
| 3. Сувда эрувчан полимерларнинг табиий минерал сорбентлар қувватини оширишда қўлланилиши.....           | 156        |
| 4. Сувда эрувчан полимерларнинг ерни пармалашда қўлланилиши.....                                        | 160        |
| <b>Адабиётлар .....</b>                                                                                 | <b>163</b> |

## М у қ а д д и м а

Фан ва техниканинг ривожланиши ва янги технологияларнинг ишлаб чиқаришда кенг жорий этилиши натижасида инсоннинг табиатга кўрсатилаётган таъсири (антропоген таъсир) жадаллашиб бормоқда. Инсон ва табиат орасидаги ўзаро муносабатлар мураккаблашиб, ушбу таъсир табиий омиллар билан қиёсланадиган даражага етди. Шунинг учун атроф муҳитни муҳофаза қилиш ҳозирги даврнинг энг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Биосферада антропоген таъсир қилиш шу даражага бориб етдики, ер юзида ҳам табиий ўзгаришлар рўй бериб, баъзи минтақаларда ҳаёт кечириш амри маҳол бўлиб қолди.

Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, табиий ресурслардан тежамкорона ва оқилона фойдаланиш, чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни ишлаб чиқариш корхоналарида кенг жорий этиш каби масалалар энг муҳим ва ўз ечимини кутаётган умумдавлат вазифаларига киради.

Республикамиз ва хусусан, вилоятимиз миқёсида жиддий ва кескин экологик вазиятларни вужудга келишининг асосий сабаби ишлаб чиқариш ўсиш суръатларининг табиатни муҳофаза қилиш тадбирларини амалга ошириш суръатлардан бир неча маротаба юқорилигидадир. Ушбу мақсадлар учун ажратилаётган маблағлар (у миллий даромаднинг 1,5-2% ни ташкил этади) керакли миқдорига нисбатан бир неча ўнлаб маротаба камдир. Ривожланган мамлакатларда эса, бу кўрсаткич корхона маблағининг 25-30% ни ташкил этмоқда.

Кўп ўн йилликлар давомида вужудга келган экологик муаммоларга сиёсат араллашиб, уларга панжа орқасидан қараб келинди. Уларни назар – писанд қилмаслик шу даражага етдики, келиб чиқиш сабаблари ҳамма томонлама ўрганилмай қолди. Натижада атмосфера ҳавоси, тупроқ ва сув манбалари заҳарланди, атроф – муҳитга мисли кўрилмаган даражада зарар етказилди.

Маълумотларга қараганда, инсон соғлигининг 67 – 74% ташқи муҳит, овқатланиш ва яшаш шароитига, 16 – 18% генетик ва наслий омилларга ва фақатгина 10 – 15% соғлиқни сақлаш хизматига боғлиқ. Демак, ҳаёт кечириш учун атроф – муҳитни заҳарламаслик чора-тадбирларини кўриш ҳар бир ишчи, хизматчи, мутахассис, муҳандис ва раҳбарнинг асосий бурчи бўлиши керак. Сайёрамиз соғломлиги – бизнинг соғлигимиз демакдир!

Ушбу услубий қўлланма янги чоп этилган маълумотлар асосида ёзилди. Унда асосан енгил саноати, нефт ва газ ҳамда қурилиш соҳасида вужудга келган экологик муаммолар ва уларнинг ечиш йўллари батафсил баён этилган.

## **I-БОБ. ТАБИИЙ БОЙЛИКЛАР**

### **Табиий ресурсларнинг таснифи ва улардан оқилона фойдаланиш йуллари**

Аслида «ресурс» сузи француз тилидан олинган бўлиб, «яшаш воситаси» деган маънони англатади. Ресурс деганда табиий жисмлар ва фойдаланиладиган энергия турлари тушунилади.

Табиий ресурслар инсоннинг яшаши учун зарур бўлган шундай воситалардирки, улар жамиятга бевосита эмас, балки ишлаб чиқариш кучлари ва ишлаб чиқариш воситалари орқали таъсир этади.

Шуни алохида таъкидлаш керакки, «табиий ресурслар» тушунчасини купгина олимлар турлича таърифлашади. Масалан, географ олимлар, акад. И.П.Герасимов ва проф. Д.Л.Арманд табиий ресурсларга энг тўлиқ таъриф берганлар: «табиий ресурслар- кишилар бевосита табиатдан оладиган ва уларнинг яшаши учун зарур бўлган хилма-хил воситалардир».

Проф. Ю.Г.Саушкин эса «электр энергия олиш, озик-овкат маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун фойдаланиш мумкин булган табиий компонентларни ва саноат учун хом-ашёларни табиий ресурслар деб таърифлайди. Географ олим А.А.Минц эса , «Табиий ресурслардан фойдаланиш шакллари ва йуналишларига қараб уларни иқтисодий жихатдан синфларга бўлишни» биринчи уринга қуяди. Бу синфларга бўлишда, яъни таснифлашда , табиий ресурслар моддий ишлаб чиқаришнинг асосий секторларида ва ишлаб чиқаришдан ташқари сферада фойдаланишига қараб гуруҳларга ажратилади.

Шундай қилиб, табиий ресурслар кишиларнинг яшаши учун зарур манбаларга ва меҳнат воситалари манбаларига бўлинади. Аслида, табиий ресурслар иккита асосий гуруҳга бўлинади :

А. гурухи – моддий ишлаб чиқариш ресурслари. Бу гурухга ёкилги маҳсулотлари, металллар, сувлар, ёғоч-тахта, балик, овладанган хайвонлар киради.

В гурухи – ишлаб чиқаришдан ташқари сфера ресурслари. Бу гурухга ичимлик суви, дарахтзорлар, иқлим ресурслари ва хоказолар киради.

Табиий ресурсларга озик овқатга ишлатиланган ёввойи усимликлар ва хайвонлар, ичимлик суви ва бошқа мақсадларда фойдалананган сувлар, металллар олинанган маъданлар, қурилишга ишлатиланган ёғоч тахталар, энергия ва ёкилги манбалари булган кумир, нефт ва табиий газлар киради.

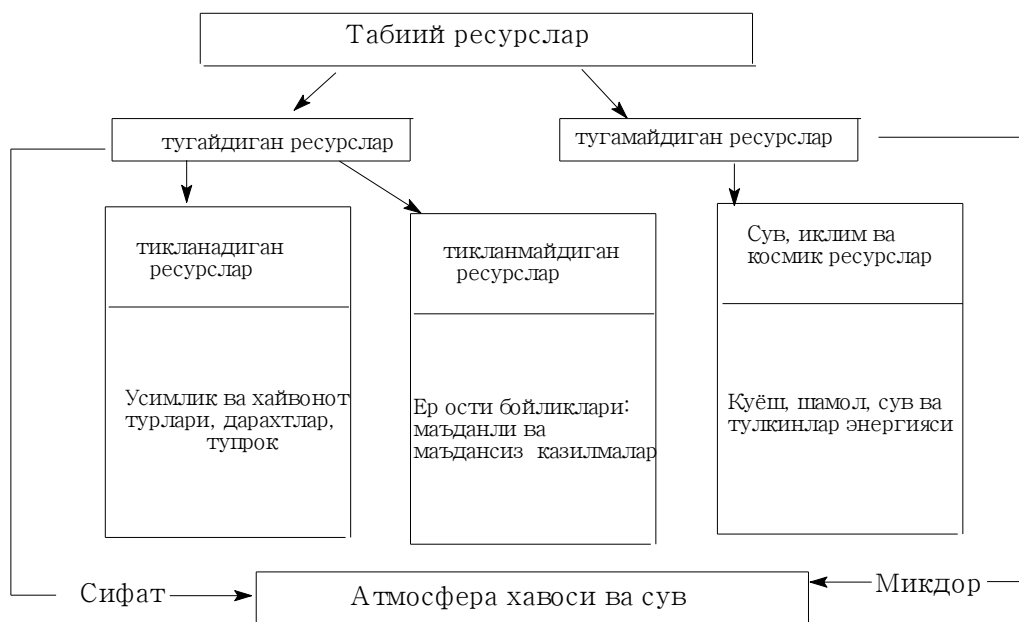
Табиий ресурслар 2 турга булинади.

1. Тугайдиган табиий ресурслар
2. Тугамайдиган табиий ресурслар

Тугайдиган табиий ресурслар уз навбатиди 2 гурухга булинади.

1. Тиклананган ресурслар.
2. Тикланмайдиган ресурслар.

Табиий ресурсларнинг таснифи (синфларга булиниши) қуйидаги расмда курсатилган.



**1-расм.** Табиий бойлик захирларининг таснифи.

Тикланмайдиган табиий ресурсларга ер ости табиий бойликлари ва фойдали қазилмалар, яъни маъданли ва маъдансиз қазилмалар киради. Улар

фойдаланаётган даражадан миллион-миллион марта секин тикланадиган табиий ресурслар ҳисобланадилар. Бундай ресурсларни тиклаб бўлмас экан, минерал ресурслардан самарали фойдаланиш, уларни тежаб-тергаб ишлатиш ва уларни казиб олинаётганда ерларга зарар етказилишига йул қуймаслик зарур.

Тикланадиган табиий ресурсларга тирик мавжудотлар, ўсимлик ва ҳайвонлар, дарахтлар шунингдек тупроқ киради. Тупроқ йуқ бўлиб кетмайди, балки асосий хоссасини – унумдорлигини йуқотиши мумкин. Бундай ресурслардан фойдаланаётганда шуни эсда тутиш керакки, муайян табиий шароитнинг бузилиши уларнинг қайта тикланишига халақит бериши мумкин. Масалан, ҳозирги вақтда бутунлай кириб юборилган купгина ўсимлик ва ҳайвонот турлари, шунингдек, эрозия натижасида бутунлай таркиби бузилган тупроқлар қайтадан тикланмайди. Бундан ташқари, шуни ҳам ёдда тутиш керакки, тикланадиган табиий ресурсларнинг пайдо булиш жараёни маълум тезликка эга бўлиши керак. Масалан, отиб ташланган ҳайвонларнинг қайтадан пайдо бўлиши учун бир ёки бир неча йил керак, аммо дарахтлари кесиб ташланган ўрмон камида 60-йилдан кейин қайта тикланиши мумкин. Ер қобигида тупроқнинг унумли ва ҳосилдор қатламини ҳосил бўлиш жараёни ниҳоятда секинлик билан кечади. 100 йилда 0,5 см дан 2 см гача тупроқ ҳосил бўлади. Таркиби ўзгарган тупроқни яхшиланиши учун эса бир неча минг йил вақт керак. 20 см қалинликдаги унумдор тупроқ ҳосил қилиш учун табиат 2000 йилдан 7000 йилгача вақт сарфлайди. Шунинг учун табиий ресурсларни ишлатиш тезлиги, уларнинг тикланиш тезлигидан ошиб кетмаслиги керак.

Тикланадиган табиий ресурслар учун заруруий шароит яратиб берилса, улар инсон эҳтиёжларини қондиришга абадий хизмат қилиши мумкин.

Тугамайдиган табиий ресурсларга сув, иқлим ва космик ресурслар киради.

Сув барча тирик организмлар учун хаёт манбаи булиб 3 та физик холатда : каттик(муз), суюк ва бугсимон холатларда учрайди. Ер шарида сувнинг умумий микдори битмас-туганмас булиб, ҳеч қачон узгармаса керак, бироқ инсоннинг фаолияти натижасида сувнинг захираси ва микдори ер шарининг айрим минтакаларида турли даврларда турлича булиши мумкин.

Дунёдаги сувларнинг 94 % океанлардадир. Бевосита фойдаланишга ярокли булган ичимлик сувининг захиралари 1 % ни ҳам ташкил этмайди. Бироқ битмас-туганмас ҳисобланган денгиз сувлари ҳам ута ифлосланиш хавфи остида турибди. Чучук сув эса сифат жихатидан тугайдиган ресурс ҳисобланади. Чунки инсонга ҳар қандай сув эмас, балки истеъмол қилиш учун ярокли тоза сув керак . Ер шарининг қупгина минтакаларида сувдан самарасиз фойдаланиш, дарёларнинг саёзланиб қолиши ва бошқа сабаблар оқибатида ичимлик суви микдори кескин камаймоқда. Холбуки, сугориш , саноат ва коммунал хужалик учун чучук сувга булган эҳтиёж йилдан йилга ортиб бормоқда.

Худи шунга ухшаган микдор жихатдан олганда атмосфера хавоси тугамайдиган табиий ресурсларга қиради, аммо сифат жихатдан олганда у тугайдиган ресурсларга қиради.

Қуёш радиацияси (ёруғлик, иссиқлик), атмосфера хавоси, шамол, сув ва тулқинлар энергияси иқлим ва космик ресурсларга қиради. Ёгингарчиликлар эса сув ресурсларига ҳам иқлим ресурсларига ҳам қиради.

Сайёрамизга келаётган Қуёш нурларининг ярмидан қупроғи энергиянинг бошқа турларига айланади. Уларнинг муайян қисми тупроқ, сув ва атмосфера хавосини иситишга сарф бўлади ва аста-секин фазога тарқалади. Уларнинг муайян қисми усимликлар томонидан узлаштирилади. Қуёшнинг нурли энергия захиралари миллиард-миллиард йилларга етиши мумкин. Шунинг учун Қуёш энергияси битмас- туганмасдир.

Атмосфера хавоси тирик организмлар учун хаёт манбаидир. Хаво битмас-туганмас, лекин унинг таркиби узгариши мумкин. Хаво таркибида

карбонат ангидрид, радиоактив моддалар, турли газларнинг механик аралашмалари, кул, чанг ва бошка моддалар мавжуд. Бундай ифлосликларни саноат корхоналари ва хусусан , транспорт воситалари чикаради. Бу эса инсон соғлигига ката салбий таъсир курсатади.

Тугамайдиган ресурслардан самарали фойдаланиш учун уларни тоза саклаш ва энг аввало , сувни тежаб-тергаб сарфлаш керак. Сув ресурслари етишмайдиган минтакаларда , айниқса Марказий Осиё минтакасида сувни эҳтиёт килиш керак.

### **Назорат саволлари**

1. «Ресурс» атамасининг лугавий маъносини тушунтиринг.
2. «Табиий ресурс» тушунчасига таъриф беринг.
3. Табиий ресурслар неча гуруҳларга булинади?
4. Табиий ресурсларнинг қайси турларини биласиз?
5. Табиий ресурсларнинг таснифи ҳақида маълумот беринг.
6. Нима учун атмосфера ҳавоси ва сув ҳам тугайдиган ва ҳам тугамайдиган табиий ресурслар гуруҳига киритилган?

## **2. Ўзбекистон Республикасининг минерал хом-ашё ресурслари**

Фойдали қазилмалар гуруҳига маъданли ва маъдансиз металллар, нефт, газ, кўмир, торф ва ер ости сувлари киради. Улар инсоният учун ёқилғи ва энергия манбалари ҳисобланади. Улардан фойдаланиш йилдан-йилга ортиб бормоқда. Агар сўнгги 25 йил мобайнида дунёда кўмирга бўлган талаб 2 маротаба, калий, марганец ва фосфор тузларига 2-3 маротаба, темирга 3 маротаба, нефт ва газга 6 маротаба ошган бўлса, шу давр мобайнида аҳолининг ўсиши 40% ни ташкил этди.

Ҳозирги пайтда дунё миқёсида йилига 150 млрд тонна минерал хом-ашё казиб олинмоқда.

Табиий нураш оқибатида денгиз ва океанларга дарёлар орқали йилига 15 млрд тонна тоғ жинслари оқиб қўшилмоқда ва 3-4 млрд тонна тоғ жинслари атмосфера ҳавосига кўтарилмоқда. Инсон ўз эҳтиёжларини кондириш мақсадида йилига 1500-2000 млрд тонна тоғ жинсларини бир жойдан иккинчи жойга кўчиради.

Бирлашган миллатлар ташкилоти (БМТ) нинг маълумотларига қараганда, йилига дунёда 2,6 млрд тонна нефт, 3,6 млрд тонна хром маъдани, 3-4 млрд тонна қўрғошин маъдани, 6 млрд тонна темир маъдани, 7,3 млрд тонна мис маъдани, 32 млрд тонна кўмир, 1,2 млн тонна уран, симоб, молибден, никел, кумуш, олтин ва платина маъданлари, 120 млн. тонна фосфатлар ва 159 млн тонна туз казиб олинмоқда. Агар қазилма бойликлардан ҳозирги тезлик билан фойдаланилса, олтин захиралари 35 йилда, рух-36 йилда, калий-40 йилда, уран-47 йилда, мис-66 йилда, сурма ва симоб захиралари 70 йилда нефт, газ ва кўмир захиралари эса 150 йилда тугаб қолиши мумкин. Шунинг учун кўпгина ривожланган мамлакатлар (Япония, Англия, Олмония, Италия, Голландия, Белгия ва бошқа мамлакатлар) да хом-ашё ва ер ости бойликларининг етишмаслиги туфайли иккиламчи чиқиндиларни қайта ишлаб, бошқа мамлакатларнинг бойликларидан фойдаланмоқдалар.

Ҳозирги пайтда олимлар янги-янги конларни кашф қилишга мажбур бўлмоқдалар. Япония олимларининг маълумотларига қараганда, океан тубидаги металллар концентрациялари ҳисобига дунё саноатини ҳозирги истеъмол даражаси мис билан 2000 йил, марганец билан 14000 йил, никел билан эса 70000 йил таъминлаш мумкин. Ҳозирги пайтда ушбу бойликлардан дунё саноати эҳтиёжлари учун 1% дан 20% гача фойдаланмоқдалар, холос. Бундан ташқари, ер ости бойликлари кўпчилик ҳолатларда 1-2 тур металллар ҳисобига қазиб олиниб, қолган қисми эса атроф-муҳитга чиқинди сифатида ташлаб юборилади. Масалан, 100 тонна гранитдан 14 кг ванадий, 17 кг никел, 30 кг хром, 80 кг марганец, 0,5 тонна титан, 5 тонна рух, 8 тонна алюминий ажратиб олиш мумкин.

Исрофгарчилик, айниқса, нефт, газ, кўмир, калий тузлари, қурилиш материаллари, қора ва рангли металллар, тоғ кимёвий хом-ашёларини қазиб олишда рўй бермоқда. Дунёдаги нефт конларидан 50-60% нефт қазиб олинмоқда. Ҳар йили 150 млрд тонна маъданлар қазиб олинади ва ундан керакли элементлар ажратиб олиб, қолган 95-98% атроф муҳитга чиқариб ташланади.

Қазилма бойликларни қидириб топиш, уларни ташиш ва қайта ишлаш жараёнида ҳосилдор ерлар кўлами қисқаради, ўсимликлар нобуд бўлади, тупроқ эрозияси тезлашади, натижада яроқсиз ерлар майдони ошади. Бундай яроқсиз ерлар майдони ХХІ асрга келиб 5-6 маротаба ошиши мумкин. Бир тонна темир олиш учун 5-6 тонна маъданлар, 1 тонна рух олиш учун 80-100 тонна маъданлар, 1 тонна мис олиш учун эса 100-140 тонна маъданлар ишлатилади. Ҳозир ер юзида миллионлаб тонна металлургия тошқоллари, иссиқлик электр станцияларидан чиққан кўплаб чиқиндилар атроф-муҳитни ифлослантирмоқда. Ҳисоб-китобларга қараганда, сўнгги юз йил давомида дунёда 200 млрд тоннадан кўпроқ тошқоллар, 3 млрд тонна куллар, 17 млрд тонна маргимуш, 1 млн тонна никел, 1 млн тонна кобалт ва бошқа фойдали

ва нодир элементлар чиқинди сифатида тошқоллар ва куйқумлар билан бирга чиқариб ташланган.

Ўзбекистон азалдан ер усти ва ер ости бойликларининг кўплиги ва хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Республикамизда 94 минерал хом-ашё турларининг 850 та конлари топилган. Ёқилғи-энергетика конлари, тоғ маъданлари, кимёвий хом-ашёлар, қурилиш материаллари ва ер ости сув конларининг аниқланган захиралари асосида 370 та нефт ва газ конлари, шахталар, карерлар ва 290 тадан ортиқ ер ости чучук сув олувчи иншоотлар ишлаб турибди.

Кўкдумалоқ нефтегаз конденсат конининг табиий газ захираси 143,7 млрд м<sup>3</sup>, нефт захираси 54,2 млн тонна, конденсат захираси эса 67,4 млн тоннани ташкил этади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, Бухоро ва Фарғона нефтни қайта ишлаш заводлари йилига мос равишда 2,5 млн тонна ва 3,5 млн тонна нефтни қайта ишлаш қувватига эга. Муборак газни қайта ишлаш заводининг қуввати 24 млрд м<sup>3</sup>/йил бўлиб, 8,9 млн тонна нефт (конденсат билан биргаликда) ва 55,5 млрд м<sup>3</sup> табиий газ қайта ишланади.

Республикамизда углеводород хом-ашёларининг умумий захиралари:  
газ – 1828 млрд м<sup>3</sup> (башоратлар бўйича 2970 млрд м<sup>3</sup>);  
конденсат – 136 млн тонна (башоратлар бўйича 175 млн тонна);  
нефт – 103 млн тонна (башоратлар бўйича 145 млн тонна) ни ташкил этади.

Республикамиз миқёсида 20 дан ортиқ тошкўмир конлари аниқланган бўлиб, уларнинг умумий захиралари 3499 млн.т деб башорат қилинмоқда. Уларнинг саноат аҳамиятига молик бўлган захиралари Ангрен, Шаргун ва Бойсунда жойлашган. Ангрен тошкўмир конининг захираси 1885 млн. тонна бўлиб, ундан йилига очик ҳолда 5 млн тонна тошкўмир қазиб олинмоқда ва келгусида 10 млн тоннага етказиш чора-тадбирлари кўрилмоқда. Шаргун ва

Бойсун тошқўмир конларининг захиралари мос равишда 50 млн тонна 15,6 млн тоннани ташкил этади.

Фарғона вилоятидаги Гаднауз қўнғир кўмир конининг захираси 30-35 млн тонна деб башорат қилинмоқда.

Ёнувчан сланецларнинг ресурси 47 млрд тонна деб башорат қилинмоқда. Уларнинг таркибида 0,04-0,164% молибден, 0,15-0,38% ваннадий, шунингдек, барий, стронций, кобалт ва бошқа нодир элементлар мавжудлиги аниқланган.

Республикамизда 33 та нодир металллар ва 32 та рангли металллар конларининг хом-ашёлари ҳисобига 16 та тоғ металлургия корхоналари фаолият кўрсатмоқда. Мамлакатимиз миқёсида 27 та олтин ва кумуш конлари мавжуд бўлиб, шундан 16 та олтин ва 3 та кумуш конлари аниқланган. Ҳозирги пайтда Мурунгов, Маржонбулоқ ва Камоққир каби 7 та олтин конлари ишлатилиб келинмоқда. Собиқ Шўролар даврида ер қаъридан олинган жами олтин миқдорининг 25,2% Ўзбекистон хиссасига тўғри келарди. Фақат Мурунгов олтин конидан йилига 50-55 тонна соф олтин олинади. Нодир металлларнинг аниқланган захиралари ишлаб турган корхоналарнинг 20-30 йил ишлашини таъминланиши мумкин. Ҳозирги пайтда Қизилқум ва Тошкент атрофидаги иқтисодий минтақаларда қидирув ишлари олиб борилмоқда.

Олмалик тоғ металлургия комбинатининг асосий хом-ашё базасини Калмақир, Саричеку, Учқулоч, Қўрғоншикан ва бошқа мис-молибден ва қўрғошин-рух конлари ташкил этади. Ушбу конларнинг маъданлари таркибида мисдан ташқари олтин, кумуш, молибден, селен ва бошқа нодир элементлар мавжудлиги аниқланган.

Ҳозирги пайтда 5 та аниқланган волфрам конларидан 2 таси (Койтош ва Ингичка конлари) ишлатилмоқда. 2 та волфрам конлари (Саритау ва Саутбой конлари) ва 2 та қалай кони (Карнаб ва Зирабулоқ-Зиёутдин конлари) очилди.

Олимларимизнинг башоратларига қараганда, фосфоритларнинг захираси (асосан фосфор ангидрид) 100 млн тонна деб баҳоланмоқда. Фосфорли ўғитлар ишлаб чиқарувчи заводлар Қозоғистоннинг Коратау маъдан конларидан келтираётган хом-ашёлар ҳисобига ишламоқда.

Республикамиздаги тоғ жинсларининг комплекси ва яратилган минерал хом-ашёлари қурилиш материаллари (мармар, гранит, цемент ва бошқалар)ни ишлаб чиқариш имконини беради.

Республикада минерал иссиқ сув ва саноат сувларининг захиралари мавжуд. Ҳозирги пайтда 32 та минерал сув захиралари аниқланган бўлиб, уларнинг 12 тасида дам олиш масканлари ташкил этилган. Халқ хўжалиги эҳтиёжларини қондириш мақсадида 9 та сув қадоклаш заводлари ишга туширилди. Минерал сув захиралари 8208 минг м<sup>3</sup>/суткани ташкил этмоқда. Юқори ҳароратли иссиқ сув масканлари Фарғона водийсида Бухоро, Самарқанд ва бошқа вилоятларда топилган.

Республика миқёсида саноат сувларининг йирик захиралари (Устюрт, Жанубий Орол, Бухоро-Қарши, Сурхондарё, Фарғона, артезиан хавзалари) очилган, уларнинг таркибида йод, бром, бор, цезий, рубидий, стронций каби элементлар мавжудлиги аниқланган. Бухоро-Қарши артезиан хавзасининг саноат сувлари энг истиқболли ҳисобланади.

### **Назорат саволлари**

1. Фойдали қазилмалар гуруҳига нималар киради?
2. Республикамизда нечта минерал хом-ашё турлари ва уларнинг конлари мавжуд?
3. Республикамизнинг углеводород хом-ашёлари ва уларнинг умумий захиралари ҳақида маълумот беринг.
4. Республикамиздаги тошқўмир конлари ва уларни захиралари ҳақида маълумот беринг.

5. Республикамиздаги нодир металллар конлари ҳақида маълумот беринг.

6. Республикамизнинг минерал иссиқ сув ва саноат сувларининг захиралари ҳақида маълумот беринг.

### **3. Минерал хом-ашё ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш муаммолари**

Охирги йилларда чоп этилган маълумотларга қараганда, ҳозирги пайтда дунёдаги нефт захиралари  $10^5$  млн тонна деб баҳоланмоқда. Шундан Саудия Арабистони 25,3%, Ироқ 9,9%, Бирлашган Араб Амирлиги 9,6%, Қувайт 9,4%, Венесуэлла 5,8, МДХ 5,8 ва Мексика 5,6% нефт захираларига эга.

Олимларимизнинг фикрича, Республикамизнинг 60% ҳудуди нефт ва газ қазиб олиш учун истиқболли ҳисобланади ва хом-ашё захираларининг қиймати 1 триллион америка долларига тенг деб баҳоланмоқда.

Охирги йилларда республикамизда нефт ва газ қазиб чиқариш, автобензин, авиакеросин, дизел ёқилғилари, мазут ва нефт мойлари ишлаб чиқариш ҳажмлари ўсди. Масалан, 1998 йилда 8,1 млн тонна нефт ва конденсат, 54,8 млрд  $\text{м}^3$  табиий газ қазиб олинди, 7,1 млн тонна нефт ва конденсат, 37,4 млрд  $\text{м}^3$  газ қайта ишланиб, 270 минг тонна олтингугурт ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг умумий баҳоси 137,5 млрд сўмни ташкил этди. Аммо республикада яратилган ёқилғи-энергетика ва минерал хом-ашё ресурсларидан имконият ва зарурият даражасида фойдаланилсада, бу жабхада ўз ечимини кутаётган муаммолар ҳам йўқ эмас. Вужудга келган иқтисодий, экологик ва технологик муаммоларга батафсилроқ тўхталиб ўтамиз.

1. Республикамизда мавжуд 65 та нефт ва газ конларидан 35 таси ишлатилаяпти. Нефт ва газ конларидан чиқинди сувларнинг таркибидан йод, бром, цезий, рубидий, стронций, бор каби йўлакай нодир элементлар ажратиб олинмаяпти.

2. Полиметаллар, стронций, плавик шпат, табиий тузлар, фосфорит конлари ўзлаштирмай қоляпти. Кумуш конларидан биронтаси ишга туширилмаган.

Плавик шпат сувсиз ишқорли алюмосимикат бўлиб тоғ жинслари таркибида кўпроқ учрайди. Плавик шпат 2 хил бўлади:

1. Енгил плавик шпат ( $\text{CaSO}_4$ ). Унинг зичлиги  $2850\text{--}3000\text{ кг/м}^3$  атрофида бўлиши мумкин.

2. Оғир плавик шпат ( $\text{BaSO}_4$ ). Унинг зичлиги  $4450\text{--}4530\text{ кг/м}^3$  атрофида бўлиши мумкин.

Плавик шпат кимёвий барқарор модда бўлиб, унинг таркибида қуйидаги элементлар мавжуд: кремний куш оксиди ( $\text{SiO}_2$  –67,8%), алюминий оксиди ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  –19,4%), натрий оксиди ( $\text{Na}_2\text{O}$  –7%), калий оксиди ( $\text{K}_2\text{O}$  –3,8%), кальций оксиди ( $\text{CaO}$  – 1,7%), темир оксиди ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,08%).

Плавик шпат инсон соғлиги учун хавфли эмас.

3. Фойдали қазилмаларни қазиб олишда юз берадиган исрофгарчиликлар қўлланиладиган технологиялар системасининг унумдорлигига боғлиқдир. Фойдали қазилмалардан тўлароқ фойдаланиш очиқ қазиб олиш йўли билан амалга ошириши мумкин. Аммо Ангрен тошкўмир конидан юқори кулли ва кам қувватли кўмирларни тўлиқ қазиб олиш таъминланмай келинаяпти. Масалан, кам қувватли кўмир ва юқори кулли кўмирларнинг умумий исрофи мос равишда 20,5-23,8% ва 12,5-13,1% ни ташкил этмоқда.

4. Қаттиқ ёқилғиларни газлаштириш - уларни чуқур технологик қайта ишлаб улардан сунъий газсимон ёқилғи ва кимё саноати учун хом - ашё, металлургия саноати учун қайтарувчи газлар олишдан иборат. Газлаштириш жараёнини газ генераторларда  $1000 - 1300^\circ\text{C}$  да ҳаво, кислород, сув буғлари ёки уларнинг аралашмалари ёрдамида амалга оширилади ва натижада водород ва углерод оксидлари, метан ва азот олинади.

Қаттиқ ёқилғиларни бевосита ер остида (қазиб олмасдан) ёқиб газлаштириш катта истиқболли технологиялардан ҳисобланади. Иқтисодий ва экологик нуқтаи назардан олиб қараганда, бунда ишчи кучи тежалади ва ер усти чиқиндилар билан ифлос бўлмайди. Ер остига оралиғи 15 - 20 м га тенг бўлган иккита қудуқ (скважина) қазилиб, биридан ҳаво, кислород ёки сув буғлари берилиб, иккинчи қудуқдан газ олинади. Бу усулнинг камчилиги -асосий олинadиган газ компонентларининг кам чиқишидир: 12 - 16%  $H_2$  ва 6-10%  $CO$  олинапти.

Республикамиздаги “Подземгаз” станциясида ер ости кўмирнинг газлаштириш самарадорлиги унча юқори эмас. Қазиб олинadиган махсус кўмирнинг умумий миқдоридан атиги 10% ГРЭСлардаги махсус кулларни йиғиб олишда сарфланади, қолган қисми ёқилғи кўмир сифатида ишлатилади.

5. Ер ости бойликларини қазиб олишда жуда катта нобудгарчиликка йўл қўйилмоқда. Масалан, Шаргун кўмир конида номукамал технологияларни қўллаш туфайли қазиб олинаётган кўмирнинг 25% исроф бўлмоқда. “Калмақир” ва “Сари – Чеку” маъдан конлари, “Олтин топган” кўрғошин - рух конлари хом - ашё базаларининг ҳолати ҳозирги замон саноат кондицияларига ва тоғ жинсларини туйилтириш техник - иқтисодий кўрсаткичларига жавоб бера олмаяпти. «Олтин топган» ва «Пайбулоқ» ер ости кўрғошин - рух конларида режадан ташқари 3 - 6% гача товар маъданлари исроф бўлмоқда.

Ер бағридан қимматбаҳо элементларни қазиб олишда исрофгарчилик юқориликча қолмоқда. «Ингичка» маъдан шахтасида кон захиралари эски камера - устун системаси асосида ишланиб, ер остидан 88,5 - 90% гача маъдан ажратиб олишга эришиляпти.

6. Республикада йилига 100 млн тоннадан зиёдроқ чиқиндилар пайдо бўлиб, улардан ярмини заҳарли чиқиндилар ташкил этмоқда. Ушбу чиқиндиларнинг бир қисми халқ хўжалигида иккиламчи хом - ашё сифатида

қўлланилади, асосий массаси эса, турли чиқинди йиғгичларда жойлаштирилади. Чиқиндиларнинг умумий миқдори 2 млрд тоннани ташкил этмоқда.

Чиқиндиларнинг асосий миқдори (1,3 млрд тонна) тоғ жинсларини қазиб олиш саноатига ва қайта ишлаш комплекслари улушига тўғри келмоқда. Ҳар йили қарийб 50 - 60 млн тонна чиқиндилар (тоғ жинслари, флотацион бойитиш думлари, турли тошқоллар, сунъий тош (клинкер) лар) атмосфера ҳавосига чиқарилиб ташланади. Улар 10000 гектар майдонни эгаллаб турибди.

«Мурунгов» олтин кони атрофида чиқиндилар ташланадиган майдон 5200 гектар ерни ташкил этади. Ушбу майдон ҳозирги кунда чиқиндилар билан тўлиб тошган бўлиб, иккинчи майдони 6200 гектар ерни ташкил этмоқда. Чиқиндиларнинг таркибида кобальт (0,25 мг/л), рух (0,5 мг/л), маргимуш (2,5 мг/л), кўрғошин (3 мг/л), мис (5,5 мг/л), темир бирикмалари (9 мг/л), молибден (17 мг/л), никел (17 мг/л), алюминий (25 мг/л) ва натрий цианити (150 мг/л) мавжудлиги аниқланган.

Ҳозирги пайтда Зафаробод маъдан қазиб олиш марказий бошқармаси 170 минг гектар майдонда уран маъданларини қазиб олиш ишларини олиб бормоқда. Мазкур майдон яроқсиз ҳолатга келиб қолган ва унинг иккинчи навбати учун ажратилган майдон 16 минг гектар ерни ташкил этади.

Ер ости сувлари таркибидаги туз миқдори 10-50 баробаргача ва радиоактив моддаларнинг миқдори рухсат этилган меъёридан 10-20 баробарга ошган.

«Навоийазот» комбинатидан чиқариладиган захарли чиқиндиларнинг ҳажми 570 минг м<sup>3</sup> ни ташкил этмоқда. Ушбу чиқиндилар 50 гектар ер майдонини эгаллаб турибди. Уларнинг таркибида полимерлар 25% радионитлар 10% ва бошқа қаттиқ аралашмалар мавжуд. Бундан ташқари, чиқиндиларнинг таркибида цианитлар (50 мг/л), аммиак (150 мг/л), сульфат тузлар (15000 мг/л) ва мис (25000 мг/л) мавжудлиги аниқланган.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, цианит ( $Al_2OSiO_4$ ) табиий, ялтироқ шишасимон минерал бўлиб, унинг ранги оқ, кўк, яшил ёки жилосиз бўлиши мумкин. Зичлиги  $3660 \text{ кг/м}^3$  га тенг бўлиб, сувга эримаиди. Унинг суюкланиш ҳарорати  $1810^\circ\text{C}$  дан юқорироқ бўлиши мумкин. Резиналардан тайёрланадиган маҳсулотларнинг мустаҳкамлигини ошириш учун цианитлардан тўлдиргич сифатида қўлланилади. “Навоийэлектрокимё” заводи чиқиндиларининг ҳажми 7млн 800 минг.м<sup>3</sup>ни ташкил этади ва улар 125 минг гектар майдонни эгаллаб турибди. Уларнинг таркибида органик бирикмалар мавжудлиги аниқланган.

7. Кимё саноатининг асосий чиқиндилари фосфогипс, лигнин, марганец куйкумлари, олтингугурт кеки, шунингдек ишлаб чиқариш оқова сувлари ҳисобланади. Ҳозирги пайтда қаттиқ чиқиндиларнинг умумий миқдори 100 млн. тонна деб баҳоланмоқда, шу жумладан 60 млн. тоннасини фосфогипс ва 15 млн тоннасини лигнин ташкил этмоқда. Суюқ чиқиндиларнинг ҳажми эса қарийб 10 млн м<sup>3</sup> ни ташкил этади. Йиғилган чиқиндиларнинг умумий майдони минг гектар ерни ташкил этмоқда. Ушбу чиқиндиларнинг ниҳоятда кичик қисми (1% фосфогипс ва 50 - 60% лигнин) халқ хўжалигида қўлланилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, фосфогипс калций сульфати гидратларининг кукунсимон аралашмаларидир ( $CaSO_4 \cdot 1/2 H_2O$ ,  $CaSO_4 \cdot H_2O$ ,  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ),  $CaO$ ,  $P_2O_5$  ва HF. Фосфогипс эритувчиларда эримаиди, аммо сувда қисман эрийди. Унинг зичлиги  $2310 - 2330 \text{ кг/м}^3$  атрофида бўлиб, кукунлари поливинилхлорид асосида композицион материаллари (масалан, ленолиум) ишлаб чиқариш учун тўлдиргич сифатида кўпроқ ишлатилади.

Лигнин ёғочнинг таркибий қисми (25 - 35%) бўлиб, ёғоч таркибидаги целлюлоза толаларининг ковуштирувчи табиий полимердир. Табиий лигнин органик эритувчиларда эримаиди, аммо сувли ишқорларда қиздирилганда эрийди. Гидролизланган лигнин прессланган тахта ва плиталар ишлаб чиқариш учун тўлдиргич сифатида қўлланилади. Ёғоч кириндилари

таркибидаги табиий лигниндан ванилин олинади. Лигносулфон кислоталари сопол (керамика) ва абразив маҳсулотлар олишда, цементга қўшимча сифатида, бетонинг юмшатувчи қўшимча сифатида кенг қўлланилади. Сулфит спиртли куйка бурғилаш пайтида лой эритмасининг реологик хоссаларини яхшилашда, кўмир чанглари брикетлашда ва йўл қурилишида кенг ишлатилади. Сулфит спиртли куйка чармни ошлаш учун кенг қўлланилади. Ишлаб чиқариш оқова сувлари бошланғич тозалашдан кейин қисман айланма сув таъминотида қўлланилади.

8. Ангрен кўмир конидан кўмир билан бирга йилига 6 млн тонна каолин қазиб олинади. Шундан 600 - 800 минг тоннаси истеъмолчиларга етказиб берилади, қолган қисми чиқинди бўлиб қолмоқда. Ҳолбуки, республиканинг каолинга бўлган эҳтиёжи 2,0 - 2,5 млн тоннани ташкил этмоқда.

Каолин ( $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) - гидратланган алюминий силикатидир.

Унинг зичлиги  $2580 \text{ кг/м}^3$  га тенг бўлиб, таркибида қуйидаги элементлар мавжуд:  $SiO_2$  -45,4%,  $Al_2O_3$ -38,8%,  $Ti_2O_3$  - 1,5%,  $CaO$  - 0,5%,  $Fe_2O_3$  - 0,3%,  $Na_2O$  - 0,1%,  $K_2O$  - 0,1% ва сув -13,8%.

Каолин нафақат пластмасса ва резиналар учун тўлдиргич сифатида, балки чинни заводлари учун оқартирувчи хом-ашё сифатида ҳам кенг қўлланилади.

9. Қора ва рангли металлларни ишлаб чиқариш жараёнида темир терсаклар пайдо бўлиши кўпчиликка маълум. Уларни қайта ишлаш жараёнида йилига 350 минг тонна тошқоллар пайдо бўлади. Шу билан бирга, машинасозлик корхоналарида, иссиқлик энергетикаси, озиқ - овқат ва енгил саноати ишлаб чиқариш корхоналарида вужудга келаётган турли таркиб ва физик - кимёвий хоссаларга эга бўлган чиқиндилар ўз қўлланиш соҳаларини топа олмай қолиб кетаяпти. Республикамизда заҳарли чиқиндиларнинг фойдаланишга тиклаш саноати ташкил этилмаган.

10. Шифобахш ер ости минерал сувларнинг исрофгарчилик даражаси юқорилигача қолмоқда. Республикамиз ҳудудида аниқланган 17 та минерал сув захираларидан 27 та шифо масканларида фойдаланилади. Ўзиоқар минерал сувларнинг исрофи 28%, баъзи шифохоналарда эса 50% дан ошиб кетяпти.

Юқорида кўрсатиб ўтилган асосий муаммоларнинг самарали ечими куйидагиларга чамбарчас боғлиқ:

*биринчидан*, жахон андозаларига мос, янги техника ва замонавий технологияларни шунингдек, чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни ишлаб чиқариш корхоналарида жорий этиб биладиган ва бошқара оладиган етук ва юқори билимли муҳандис-технологларни тайёрлаш;

*иккинчидан*, илм-фан ютуқларини, хусусан, республикамиз миқёсида, яратилаётган янги ишланмалар, лойиха ва технологияларни амалга тадбиқ этиш учун рағбатлантирувчи иқтисодий механизмларни ишлаб чиқиш;

*учинчидан*, ҳозирги бозор иқтисодиёти шароитида хорижий инвестицияларни ишлаб чиқариш корхоналарида жалб этиш;

*тўртинчидан*, табиий захиралардан самарали фойдаланиш, исрофгарчиликларга чек қўйиш, чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни амалга жорий этиш, экологик қонунчиликларни такомиллаштириш иқтисодий ривожлантиришнинг асосий гаровидир.

### **Назорат саволлари**

1. Республикамизда вужудга келган иқтисодий, экологик ва технологик муаммолар ҳақида маълумот беринг.

2. Нефт ва газ конлари, уларнинг чиқинди сувлари таркиби ҳақида маълумот беринг.

3. Плавик шпат, фосфогипс ва коалин ҳақида маълумот беринг.

4. Қаттиқ ёқилғиларни газлаштириш технологиясини тушунтиринг. Бу технологияни экологик аҳамияти ва камчилиги нимада?

5. Ишлаб чиқариш чиқиндилари, уларнинг таркиби ва кўлами ҳақида маълумот беринг.

6. Чиқиндилар таркибидан олинган цианитлар, фосфогипс, лигнин ва уларнинг қўлланиш соҳалари ҳақида маълумот беринг.

7. Вужудга келган муаммоларнинг ечиш йўллари кўрсатинг.

#### **4. Нефт маҳсулотлари билан сув захираларининг ифлосланиши ва унинг олдини олиш чора-тадбирлари**

Республикаимиз ноёб ёкилги-энергетика ресурсларига эга. Ҳозирги пайтда 160 тадан ортиқ нефт конлари кидириб топилган бўлиб, республика ҳудудининг қарийб 60 % да нефт ва газ қазиб олиш мумкин. Республикаимизнинг 5 та асосий минтақаларида (Устюрт, Бухоро-Хива, Жанубий-Гарбий Хисор, Сурхондарё ва Фарғона) нефт ва газ конлари мавжуд. Кейинги йилларда республикаимизда 3 та нефтни қайта ишлаш (Бухоро, Фарғона, Олтиарик) ва 2 та газни қайта ишлаш (Шуртан ва Муборак) заводлари ишлаб турибди. Нефт маҳсулотлари асосан углерод, водород ва кам миқдорда олтингугуртдан таркиб топган бўлади. Нефт таркибида ёнувчи элементлар : 83-86 % углерод, 11-13 % водород, 1-3 % кислород ва 0,2-4,0 % атофида олтингугурт бўлади. Олтингугурт билан кислород реакцияга киришиб, сулфид ангидрид ( $\text{SO}_2$ ) ҳосил қилади. Сулфид ангидрид эса намлик ёки сув буглари билан бирикиб, сулфат кислотаси  $\text{H}_2\text{SO}_3$  га айланади. Ҳосил бўлган сулфат кислотаси металл сиртларини занглатиб, уни емиради, технологик жараёнларнинг кечишига салбий таъсир қурсатади ва экологик муаммоларни пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Нефт таркибидаги олтингугуртнинг миқдорига қараб, нефтни 3 турларга бўлиш мумкин:

1. Таркибида 0,5 % гача олтингугурт бўлган нефт.

2. Олтингугуртли нефт. Унинг таркибида 0,5-2,0 % гача олтингугурт бўлиши мумкин.

3. Юкори олтингугуртли нефт. Унинг таркибида 2,0 % дан купрок олтингугурт булиши мумкин. Олтингугуртли нефт кайта ишлаганда нафакат табиий атроф-мухит ифлосланади, балки асбоб-ускуналар коррозияга, (яъни емирилишга) учрайди.

Сув ресурсларининг нефт махсулотлари билан ифлосланишга заводдаги технологик жараёнлар мухим рол уйнайди. Бундай жараёнларга куйидагилар киради:

1. Нефтни кайта ишлашга тайёрлаш.
2. Нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш.
3. Нефтни хавосиз ва хаво билан бирга хайдаш.
4. Нефтни деструктив кайта тиклаш (яъни, крекинг, гидрогенизация, изомеризация).
5. Мой махсулотлари олиш ва уларни кушимча моддалардан тозалаш ва хоказолар.

Одатда нефт таркибида 2 % гача сув ва 0,5 % гача турли тузлар булади. Лекин заводда кайта ишланган нефт таркибида сувнинг микдори 0,1 % дан ва туз микдори 0,005 % дан ошмаслиги керак. Чунки нефт махсулотлари таркибида сувнинг микдори ошса, киш пайтида унинг ёниши кийинлашади, самолёт ва вертолётларнинг учиши кийинлашиб, фожиали ходисаларга олиб келиши мумкин.

Заводга кайта ишлаш учун олиб келинган нефтга сув кушиб, махсус курилмалар ердамида ювилиб, тузлардан тозаланади. Мана шу ишлатилган сув канализация оркали ташкарига окизилиб юборилади. Бундай окова сувларнинг таркибида нефт, олтингугурт, туз ва бошка бирикмалар булиши мумкин.

Тозаланган нефт хавосиз (вакуумли) ва хаво билан бирга кайта ишлов бериш жараёнларидан утказилади. Бунда хаво билан бирга сув ҳам ишлатилади. Натижада сув турли газ ва буглар ҳамда нефт колдиклари билан янада ифлосланади. Бундай окова сувлар нефтни кайта ишлаш жараёнида,

нефтни олтингугурт бирикмаларидан тозалашда ва ишлаб чиқариш қурилмаларини совутишда ишлатилиши мумкин.

Нефтни қайта ишлаш заводларида фойдаланилган сувларнинг таркибига қараб, уларни қуйидаги 5 гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Нейтрал нефтли окова сувлар. Уларнинг таркибида нефт эмулсия шаклида бўлади. Хар 1 л бундай сувларнинг таркибида 5-8 г нефт ва 500-1000 мг тузлар бўлиши мумкин. Бу сувларни тозалаб, заводда қайта фойдаланиш мумкин.

2. Таркибида тузлар ва эмулсия шаклидаги нефт қуп бўлган окова сувлар. Бундай сувларнинг хар 1 л да 10-20 г тузлар бўлиши мумкин. Окова сувларнинг таркибидаги нефт ва тузларнинг миқдори қайта ишланган нефтнинг таркибига боғлиқ бўлади.

3. Олтингугуртли-ишқорли окова сувлар. Одатда, бундай окова сувлар нефтни қазиб олиш жараёнида қупрок ҳосил бўлади.

4. Нордон окова сувлар. Бундай окова сувларнинг хар 1 л да 1 г гача сульфат кислотаси бўлиши мумкин.

5. Водород сульфидли окова сувлар. Уларнинг таркибида водород сульфид ( $H_2S$ ) дан ташқари, фенол ва аммиак ҳам бўлиши мумкин.

Нефтни қайта ишлаш заводларида кимёвий таркиби хилма-хил бўлган окова сувлар пайдо бўлади. Қупинча уларнинг таркибида нефт маҳсулотларидан ташқари, тузлар, кислоталар, ишқорлар, фенол, аммиак, водород сульфид ва бошқа аралашмалар бўлади. Улар ер усти ва ер ости сувларни ифлослантириб, ҳавфли экологик ҳолатларни тугдириши мумкин. Бундай экологик ҳолатлар қуйидагилардан иборат:

1. Нефт ва нефт маҳсулотлари билан ифлосланган ер ости сувларидан ичимлик суви сифатида фойдаланиш мумкин эмас. Шунинг учун қатор аҳоли минтақаларини ичимлик суви билан таъминлаш қатта муаммога айланиб қолмоқда ва аҳоли орасида турли касалликлар келиб чиқмоқда.

2. Тупрок катламларида турли газларнинг тупланиб қолиши портлаш, ёнган ва захарланиш хавфини келтириб чиқариши мумкин.

3. Нефт маҳсулотлари билан ифлосланган сув тоғ жинслари таркибидаги микроэлементларнинг ҳаракатчанлигини кучайтиради. Масалан, ер ости сувлари таркибидаги стронцийнинг рухсат этилган чегаравий концентрациясидан ортиб кетишининг асосий сабаби - нефтли сувлар таъсирида тоғ жинслари таркибидаги стронцийнинг ҳаракатчанлигини ортишидир.

4. Қайси ҳудудда оксидланиш учун қулай шароит вужудга келса, шу ерда карбонат ангидриднинг миқдори ортиб бораверади. Карбонат ангидрид газли углеводородларнинг оксидланишидан ҳосил бўлади. Нефт ҳам углеводородларнинг аралашмасидир. Демак, ер ости сувларининг нефт маҳсулотлари билан ифлосланишида углеводородлар, метан, карбонат ангидрид ва бошқа бирикмаларнинг роли ниҳоятда каттадир.

5. Нефт ва нефт маҳсулотлари нафакат сувларни, балки тупрокни ҳам ифлослантирмоқда. Натижада тупрокнинг микроэлементлар таркиби ва физик-кимёвий хоссалари ўзгариб, сув-хаво алмашинуви ҳамда оксидланиш режимлари тубдан бўзилади. Тупрок таркибида углерод ва азотнинг нисбати бўзилиб, кислород ва фосфор етишмаслиги келиб чиқади. Бунинг оқибатида тупрокнинг агрокимёвий хусусиятлари ёмонлашиб, экинларнинг ўсиш тезлиги сусаяди. Бундан ташқари, тупрок катлами ва ер ости сувларининг ифлосланиши полиз маҳсулотлари таркибидаги инсон саломатлиги учун зарарли бўлган купгина микроэлементларнинг миқдорини ортишига сабаб бўлади.

6. Баъзан нефт маҳсулотларини ташиш пайтида танкерлар авария (шикастланиш)га учраб, нефт дарё сувига қушилиб кетади. Маълумотларга қараганда, йилига дунё океналарига 10 млн. тонна нефт ва сувнинг ифлослантирувчи моддаларнинг 71 % и дарё сувлари билан келиб қушилмоқда. Бир тонна нефт маҳсулоти 12 км<sup>2</sup> сув юзасида мой пардасини

хосил қилиб, сув таркибида эриган кислород миқдорини камайтиради ва тирик организмларни қиришиб кетишига сабаб бўлади. Нефтнинг оғир булаклари сув остида чуқма хосил қилади ва сувдан керосин ҳиди келиб туради. Сув тошқини нефт маҳсулотларини қирғоқларга олиб келиб, нафакат сув ости усимликлари ва ҳайвонот олами зарар қуради, балки инсонлар учун ҳам ҳавфли вазиятларни тугдиради. Сув остидаги чуқмалар эса, иккиламчи ифлосланишларни вужудга келтиради.

7. Нефт қонларининг чиқинди сувлари таркибида ер қатлами сувлари жуда қўп бўлади. Улар қазиб олинadиган нефт миқдорининг 10-25 % ни ташкил этилиши мумкин. Нефт таркибидаги мана шу сувларни ажратиб олиш мақсадида нефтга иссиқлик ва электр қимёвий усуллар билан ишлов берилади. Бундай сувлар таркибида 1200-2000 мг нефт ва 1500 мг бошқа аралашмалар мавжуд бўлади. Нефтга ишлов бериш технологик жараёнлари ҳилма-ҳил бўлганлиги учун хосил бўладиган чиқинди сувларнинг таркиби ҳам ҳилма-ҳил бўлади. Бу эса чиқинди сувларни тозалаш учун турли усуллардан фойдаланишни тақозо этади. Масалан, электр тузсизлантирувчи қурилмаларининг чиқинди сувларининг ҳар 1 л да 30-40 г нефт ва 10-15 г хлоридлар мавжуд бўлади. Бу оқова сувларнинг юқори даражада минераллашуви улардан қайта фойдаланишга имкон бермайди.

Сув таркибидаги эриган кислороднинг миқдори 2 мг/л дан кам бўлса, органик моддаларнинг миқдори 60 мг/л дан ошса ва нефт маҳсулотлари билан қопланган парда майдони 2-6 км<sup>2</sup> ни ташкил этган бўлса фавқулодда ҳолат эълон қилинади.

Сув ҳавзаларига окизилаётган захарли моддаларнинг миқдори 2 сутка давомида белгиланган меъёридан 20-29 баравар ортса, ёки 8 соат давомида 30-50 баравар ортса, қорхонада фавқулодда ҳолат эълон қилинади, қорхонадаги барча ишлар вақтинча тўхтатилади ва фавқулодда ҳолатни бартараф этиш чора-тадбирлари амалга оширилади.

Юкорида курсатиб утилган экологик муаммоларнинг самарали ечиш катта экологик ва ижтимоий- иктисодий аҳамиятга эга. Бунинг учун куйидаги ишларни амалга ошириш керак.

1. Нефтни қайта ишлаш заводларнинг табиий атроф-мухитга курсатаётган таъсир доирасини аниклаш учун унинг ҳудудида экологик мониторинг утказишни ташкил этиш зарур.

2. Нефтни қайта ишлаш заводларида 1 тонна нефтни қайта ишлаш учун уртача 0,5-1,5 м<sup>3</sup> тоза сувдан ва 10-15 м<sup>3</sup> ишлатилган оқова сувлардан фойдаланилади. Технологик жараёнлар ва асбоб-ускуналарни ҳаво ёрдамида совутиш, хусусан, қайта ишлатилган оқова сувлардан фойдаланиш 60 % га яқин сув ресурсларини - тежаш имконини бериш мумкин.

3. Нефтни қайта ишлаш заводларида тозалаш иншоотлари ва қурилмаларидан самарали фойдаланишни йулга қуйиш. Масалан, 1991 йида Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи ҳудудида нефтни тутиб қолиш тизимининг биринчи навбати ишга туширилди. Ушбу тизим узунлиги 3,3 км дан иборат булган 19 жуфт кудуклардан иборат булиб, улар ёрдамида ер ости сувлари таркибидан нефт маҳсулотлари ажратиб олинади. Ушбу кудукларнинг бир каторга жойлаштирилганлиги туфайли, уларнинг имкониятлари бирмунча чеклангандир. Шунинг учун уларнинг зичлигини орттириш ва бир неча каторларга жойлаштириш ишлаш самарадорлигини янада ортиради.

4. Нефтни қайта ишлаш заводларида ифлосланган сувларни тозалаш узок муддатларга чузиладиган мураккаб технологик жараёндир. Шунинг учун, авваламбор, нефт маҳсулотлари тупрок таркибига сингиб кетишини олдини олиш ва технологик жараёнларни такомиллаштириш катта иктисодий ва экологик аҳамиятга эга.

### **Назорат саволлари**

1. Республикамизда нефт ва газ конлари қайси минтакаларда жойлашган?

2. Нефт маҳсулотлари қайси элементлардан таркиб топган?
3. Нефтнинг қайси турларини биласиз?
4. Нефт таркибида неча фоиз сув ва неча фоиз туз булиши мумкин?
5. Нефтни қайти ишлаш жараёнида оқова сувлар пайдо бўлади. Бундай сувлар неча гуруҳларга бўлинади?
6. Нефтни қайти ишлаш заводларида пайдо бўладиган экологик муаммоларнинг келиб чиқиш сабаблари ва уларнинг самарали ечиши ҳақида маълумот беринг.

## **5. Полимер композицион материаллардан озиқ-овқат саноатида куллаганининг экологик муаммолари ва уларнинг ечиш йуллари**

Маълумки, турли хил озиқ-овқат маҳсулотлари (дон ва ун маҳсулотлари, сут, музқаймоқ, пишлок, панир, қаймоқ, ёғ—мой маҳсулотлари, ичимликлар, гушт ва балиқ маҳсулотлари, олма, анор, шафтоли, ўрик, узум ва улардан олинadиган ичимлик ва ширинликлар, қуритилган қуқунлар ва ҳоказолар) нинг ўраш, қадоклаш, сақлаш ва бир жойдан иккинчи жойга узатиш учун турли пластмассалардан тайёрланган пленкалар, ишга чидамли халталар, қувурлар, қутти, сават ва идишлардан кенг фойдаланилади. Бунинг учун, табиий полимерлар (целлюлоза, крахмал, табиий каучук, ипак, турли хил катронлар), синтетик полимерлар (полимерланиш ва поликонденсатлаш реакциялари туфайли олинadиган полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, полиметил-метакрилат, полиамид, полэтилентерефталат, эпоксид ва полиэфир катронлари ва ҳоказолар) ва сунъий полимерлар (яъни, табиий полимерларга кимевий ишлов бериш йули билан олинadиган полимерлар — хлоркаучук, целлюлоза эфирлари ва ҳоказолар) кенг ишлатилади. Лекин полимерларнинг таркиби, тизими ва хоссаларини керакли даражада ўзгартириш учун таркибига маълум микдорда қушимча моддалар (юмшатгичлар (пластификаторлар}, рангловчи моддалар, тулдиргичлар,

баркарорлаштирувчи моддалар (стабилизаторлар) киритилади. Одатда бундай материаллар пластмасса деб аталади.

Шуни алохида таъкидлаш керакки, озик — овкат саноатида кулланиладиган полимер материалларига ва улар асосида хосил килинадиган полимер композицион материалларга ягона гигиеник ва экологик талаб куйилади; полимер таркибидаги кушимча моддалар озик —овкат махсулотларининг сифатига, таъми ва хидига зарар етказмаслиги керак. Шунинг учун полимерлар таркибига киритилган моддалар, уларнинг асосий хоссалари ва уларга куйиладиган талаблар хакида батафсилроқ тухталиб утаммз.

1. Маълумки полимерланиш реакцияларини тезроқ кечиши учун хар бир полимерга мос катализаторлардан, яъни реакция тезлигини оширувчи моддалардан кулланилади. Катализатор сифатида кислоталар ( $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $HCl$  ва бошқалар), Люис кислоталари ( $AlCl_3$ ,  $TiCl_4$ ,  $ZnCl_2$  ва бошқалар) Фридел — Крафтс катализаторлари (умумий формуласи  $MeX_n$ , бу ерда  $Me$  —бор, алюминий, титан, калай ва бошқалар,  $X$  —галоген ( $J_2$ ,  $JCl$ ,  $JBr$  ва бошқалар) кулланилади. Реакция кечадиган мухитда катализаторларнинг концентрациялари  $10^{-4}$  —  $10^{-2}$  кмол/л ни ташкил этиши мумкин.

Шуни алохида таъкидлаш керакки, ушбу катализаторлар полимерланиш реакциялари туфайли олинадиган полимер кукунлари таркибида колдик шаклида колиб кетиши мумкин. Шунинг учун, одатда полимерда анорганнк бирикмаларнинг колдиклари кулчанлик микдори билан ифодаланади. Масалан, озик-овкат махсулотларини ураш учун тавсия этилган полиэтилен пленкаларининг таркибида кулчанлик 0,02% дан ошмаслиги керак. Шуни ёдда тутиш керакки, тайёр полимер махсулоти таркибида колган катализаторларнинг нихоятда кичик микдори полимер материалининг эскиришини тезлаштириши мумкин.

2. Полимерланиш реакцияси кечиши учун шундай моддалар ҳам кулланиладики, улар полимерланиш инициаторлари (ташаббускорлари) деб аталади. Улар кислородорганик ва анорганик перекислар, гидроперекислар ҳамда диазобирикмалари булиши мумкин. Ушбу инициаторлар иссиқлик таъсирида парчаланиб, озод радикалларни ҳосил қилиш қобилиятига эга. Перекисларнинг парчаланиши туфайли пайдо бўлган маҳсулотлар биологик фаол ҳисобланади. Полимерланиш инициаторлари ва уларнинг парчаланиши туфайли пайдо бўлган маҳсулотларнинг тайёр полимер таркибидаги миқдори 0,2% дан ошмаслиги керак.

3. Полимер маҳсулотлари ҳоссаларини узок муддатларга сақлаб қолиш мақсадида уларнинг таркибига барқарорлаштирувчи моддалар (стабилизаторлар) киритилади. Улар биологик фаол моддалар бўлиб, полимер билан кимёвий боғланган бўлади. Улар вақтнинг ўтиши билан полимер таркибидан диффузия бўлиб, ташқи муҳитга чиқиши мумкин. Полимерларда термостабилизаторлар сифатида калций стеарати, рух стеарати, барий стеарати, кургошин стеарати ва бошқалар ниҳоятда кенг ишлатилади. Калций стеарати ва рух стеарати, шунингдек, комплекс стабилизаторлар таркибига қирадиган ушбу стеаратлар захарсиз моддалар ҳисобланади. Лекин, кадмий, барий ва кургошин стеаратлари ниҳоятда захарлидир. Масалан, озик-овқат саноатида кулланиладиган поливинилхлорид маҳсулотларини барқарорлаштириш мақсадида эпоксидлаштирилган соя мойи кулланилади. Соя мойи унча захарли эмас, аммо полимер таркибига ундан купрок киритилиши полимердан бошқа қушимча моддаларни ажралиб чиқишини қучайтириб юбориши мумкин.

4. Купгина ҳолатларда полимер таркибига юмшатгичлар (пластификаторлар) киритилади. Бундан асосий мақсад —полимерга ишлов беришни осонлаштириш, пластик (юмшоқ) ва совуқка чидамли маҳсулотлар олишдан иборатдир. Полимер композицияси таркибига пластификатор қирғизиш полимер билан бошқа қушимча моддаларни аралаштиришини

осонлаштиради ва энг мухими, ишлов бериш харора тини пасайтиришга олиб келади. Бундан ташкари, пластификатор пластмасса махсулотларнинг ёнмаслигини таъминлайди, иссикка ва нурга чидамлилигини оширади.

Пластификаторлар сифатида ҳам куйи молекуляр ва ҳам юкори молекуляр бирикмалар кулланилиши мумкин. Ароматик ва алифатик карбон кислоталарнинг эфирлари, фосфор кислота, эпоксидлаштирилган бирикмалар, полиэфирлар, гликол ва монокарбон кислоталарнинг эфирлари полимерларнинг асосий пластификаторлари хисобланади.

Шуни алохида таъкидлаш керакки, хозирги пайтда 2000 тадан зиёдрок поли мерларга кулланиладиган пластификаторлар мавжуд

Аммо озик-овкат махсулотлари учун мулжалланган полимер махсулотларини ишлаб чиқаришда уларнинг нихоятда санокли турлари (глицерин, парафин мойи, этаноламинлар, фтал, себацин, адипин ва лимон кислоталарининг эфирлари, шунингдек, куйи молекуляр полиэфирлар) кул келади. Себацин ва лимон кислоталарининг эфирлари, стеарин кислота ва унинг тузлари (калций стеарат ва рух стеарат) захарсиз пластификаторлар хисобланади. Бундан ташкари, глицерин, триацетин, кастор мойи, моно-, ди- ва триэаноламинлар ва уларнинг тузлари ҳам захарсиз пластификаторлар хисобланади. Озик — овкат махсулотларини ураш пленкалари ишлаб чиқариш учун ацетилтрибутилцитрат ва этилгексилфенилфосфат каби пластификаторлардан куллаш катта ахамиятга эга, чунки улар унча захарли эмас, кам учувчан, сувга, иссикга ва мойлар таъсирига чидамлидир.

Шуни алохида таъкидлаш керакки, пластификаторлар куйидаги талабларни кондиришлари керак:

1. Пластификатор полимер билан яхши аралашиб, эксплуатацион баркарор система яратиш қобилиятига эга бўлиши керак.
2. Пластификатор хидсиз, рангсиз ва кам учувчан бўлиши керак.
3. Пластификатор паст хароратларда ҳам полимерни юмшатиш қобилиятига эга бўлиши керак.

4. Пластификатор полимер компонентларига нисбатан кимёвий баркарор булмоги лозим.

5. Пластификатор суюк мухитлар, мойлар, эритгичлар, ювувчи моддалар ва озик овкат махсулотлари таъсирида полимер таркибидан ажралиб чикмаслиги керак.

5. Пластмасса махсулотлари таркибига тулдиргичлар ҳам киритилиши мумкин. Тулдиргичлар сифатида каттик ва газсимон моддалардан кенг кулланилади. Бундай моддалар билан тулдирилган пластмассалар нихоятда каттик, мустахкам ва мурт булади. Улар ёнмайдиган, электр утказувчан ва ишқаланиш коэффициентлари тоза (яъни, тулдирилмаган) пластмасса махсулотига нисбатан юкори булади. Агар тулдиргичларни тайёрлаш, уларга ишлов бериш технологик жараёнлари катта энергия ва маблағарни талаб қилмаса, тулдирилган пластмассаларнинг нархи пасайиши ҳам мумкин.

Купгина ҳолатларда пластмасса таркибига каттик тулдиргичлар (масалан, графит, ёғоч кукуни, бур, турли металллар ва бошқалар) киритилади. Каттик тулдиргичлар кукун шаклида ҳам, тола шаклида ҳам кулланилиши мумкин. Целлюлоза,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  ва бошқалар захарсиз тулдиргичлар ҳисобланади.

Пластмасса таркибида тулдиргичларнинг миқдори 45 — 50% ни ташкил этиши мумкин. Бундай полимер композицион материаллардан асосан кутти, челак, сават, турли идишлар ва ликобчалар ишлаб чиқарилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, тулдиргичлар қуйидаги талабларни қондиришлари керак:

1. Тулдиргичлар полимер билан аралашиб бир жинсли система ҳосил қилиш қобилиятига эга булишлари керак.
2. Тулдиргичлар полимер суюлмаси ёки эритмасида ҳуллаш қобилиятига эга булишлари керак.
3. Тулдиргичларни сақлаш, уларга ишлов бериш ва қуллаш жараёнларида улар уз хоссаларини йукотмасликлари керак.

4. Тулдиргичлар сув, мой ва бошка суюкликлар таъсирида пластмасса таркибидан ажралиб чикмасликлари керак.

6. Купгина холатларда озик-овкат махсулотларини ураш учун ишлаб чиқариладиган плёнкалар ва умуман, ураш махсулотларнинг эстетик қуринишларини яхшилаш мақсадида, улар махсус бўялади. Пластмасса махсулотларини ранглаш учун табиий ва синтетик ранглардан қулланилади. Бундай ранглар одатда эритувчилар таъсирида эрийди ва полимер билан кимёвий боғланган бўлади. Купгина холатларда органик ва анорганик пигментлар ҳам пластмасса таркибига киритилади. Улар эрувчан эмас. Анорганик ранглар биологик фаол моддалар бўлиб, уларнинг фаоллиги би — рикма таркибидаги элементларга боқлик бўлади. Масалан, стронций ва хром элементлари асосида олинган ранглар захарли ҳисобланади. Турли аминокантрахин ва азорангловчи бирикмалар жигар, бўйрак ва марказий асаб системасининг нормал ишлаш фаолиятига салбий зарар етказди. Полимер таркибидан рангларни ажралиб чиқиши ва тери орқали ёки сув ва бошка озик-овкат махсулотлари билан бирга ошқозонга кириб бориши умумий захарланишга олиб келиши мумкин.

Темир ва титан элементлари асосида олинган ранглар захарсиз ҳисобланади. Одатда пластмасса махсулотлари таркибидаги рангларнинг миқдори 0,01 — 1,0% атрофида бўлади.

Пластмасса таркибига киритиладиган ранглар қуйидаги талабларни қондиришлари керак:

1. Рангнинг дисперслиги, яъни рангловчи модда полимер хажмига бир хил тақсимланиши керак.
2. Ранг кимёвий барқарор ва физиологик инерт бўлиши керак.
3. Ранг нур ва бошка атмосфера омиллари таъсирида барқарор бўлиши керак.
4. Ранг иссикка чидамли ва барқарор миграция (силжиш) га эга бўлиши керак.

7. Маълумки, полимерланиш ва поликонденсатлаш реакциялари махсус эритмаларда утказилади. Органик эритувчилар сифатида толуол, бензол, гексан, бензин, этилацетат, митиленхлорид ва бошқалардан кулланилади. Олинадиган полимер таркибида уларнинг маълум миқдори қолиб қетиши мумкин. Материални қуритмаганда хлорорганик ва ароматик бирикмалар, шунингдек спиртлар материал таркибида қолиб қетиши мумкин. Эритувчи моддаларнинг полимер материали таркибидан ажралиб чиқиши озик — овқат махсулотининг ҳидига ва таъмига салбий таъсир қилиши мумкин. Шунинг учун ишлаб чиқарилган пластмасса махсулотларига ишлов бериш, хусусан, уларни қуритиш катта аҳамиятга эга

### **Назорат саволлари**

1. Полимерлар ва улар асосида ҳосил қилинадиган полимер композицион материалларга қайси талаб қўйилади?
2. Пластмасса деб нимага айтилади?
3. Полимерлар таркибида қоладиган катализаторларнинг миқдори қанча бўлиши керак?
4. Полимерланиш инициаторларининг полимер таркибидаги миқдори неча фоизини ташкил этиши керак?
5. Қайси барқарорлаштирувчи моддалар заҳарсиз ҳисобланади?
6. Қайси юмшатувчи моддалар заҳарсиз ҳисобланади?
7. Юмшатувчи моддаларга қайси талаблар қўйилади?
8. Тулдиргичларга қўйиладиган асосий талаблар нималардан иборат?
9. Рангловчи моддаларга қўйиладиган асосий талаблар нималардан иборат?
10. Эритувчи моддаларни полимер таркибидан чиқариш йулини курсатинг.

## II -БОБ. ЧИҚИНДИСИЗ ВА КАМ ЧИҚИНДИЛИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

### Асосий тушунчалар

“Чиқиндисиз технология” атамаси биринчи маротаба акад. Н.Н.Семёнов ва И.В. Петряновлар томонидан фанга киритилган эди. Ушбу атама бизда ва хорижий мамлакатларда кенг тарқалиб кетди. Лекин баъзан “кам чиқиндили ва чиқиндисиз технологиялар” атамаси ўрнида “тоза” ёки “бирмунча тоза технология” атамалари ҳам қўлланилади. Чунки “чиқиндисиз технология” атамаси шартлидир. Буни исботлаш учун термодинамиканинг I ва II қонунларини кўриб чиқамиз.

“Умумий физика” курсидан маълумки, ёнилғи ёнганда чиқадиган иссиқлик миқдори  $dQ$  газни (ёки системани) ички энергиясини  $dU$  миқдорда оширади ва поршенни  $dh$  масофада силжитиб,  $dA$  миқдорда иш бажаради. Демак,  $dQ$  катталики  $dU$  ва  $dA$  йиғиндисига тенг бўлади:

$$dQ = dU + dA \quad (1)$$

Берилган иссиқлик миқдори ҳисобига бажарилган иш қанча катта бўлса, бундай машинанинг самарадорлиги шунча юқори бўлади. Мана шу берилган ёки сарф қилинган иссиқлик миқдоридан қанча қисми иш бажаришига сарф этилгани катта иқтисодий аҳамиятга эга.

Термодинамиканинг биринчи қонуни қуйидагича таърифланади: системага берилган иссиқлик миқдори шу системанинг ички энергиясини ўзгариши билан системада бажарилган ишнинг йиғиндисига тенг.

Агар цилиндр ичидаги газ кенгайиб иш бажарса  $dA = P(V_2 - V_1)$  бунда  $V_2 > V_1$  ва  $V_2 - V_1 > 0$  бўлади. Бу ҳолатда  $dA > 0$ , яъни мусбат иш бажарилади. Агар ташқи куч система устидан иш бажарса, манфий иш бажарилади ва (1) ифода қуйидагича ёзилади:

$$dQ = dU - dA \quad (2)$$

$$\text{бу ердан} \quad dU = dQ + dA \quad (3)$$

(3) ифода қуйидагича таърифланади: системанинг ички энергиясини ўзгариши системадаги иссиқлик миқдорини ўзгариши билан системанинг ташқи кучларни енгилш учун бажарган ишини йиғиндисига тенг.

Агар  $dU=0$  бўлса, унда (1) ифодадан ҳосил қиламиз:

$$dQ=dA \quad (4)$$

яъни системага берилган иссиқлик миқдорининг ҳаммаси тўлиқ ишга айланади. Аммо муҳандислик амалиётида (реал шароитда) бундай бўлмайди. Лекин  $dU=0$  бўлиши мумкин, агар жараён изотермик бўлса, яъни  $T=\text{const}$  ва  $dT=0$ . Изотермик жараён бўлиши учун цилиндр ичидаги поршен ниҳоятда кичик тезлик билан ҳаракат қилиши керак. Агар поршен чексиз кичик тезлик билан ҳаракат қилса, унда цилиндр ичидаги газнинг ҳарорати ташқи муҳитдаги ҳароратга тенг бўлади ва жараён изотермик бўлади. Бундай чексиз кичик тезлик билан поршени ҳаракатланиб ишлайдиган двигателни ясаб бўлмайди. Шунинг учун (4) ифода (шарт) бажарилмайди, энергиянинг бир қисми албатта ички энергияни ўзгартиришига сарф бўлади. Мана шу боис берилган иссиқлик миқдорини тўлиқ ишга айлантира оладиган машинани ясаб бўлмайди. Бошқача қилиб айтганда, энергия сарфланмасдан ишлайдиган машинани ясаб бўлмайди.

Энергия сарф қилмасдан ишлайдиган машиналарга перпетуум мобилнинг биринчи тури деб айтилади. Демак, термодинамиканинг I қонуни, перпетуум мобилни биринчи турини яшаш мумкин эмаслигини исботлайди.

Термодинамиканинг II қонуни қуйидагича таърифланади: ҳар қандай иссиқлик жараёнларида иссиқлик миқдори ҳарорати катта бўлган жисмдан, ўз-ўзидан, ҳарорати кичик бўлган жисмга ўтади. Бошқача қилиб айтганда, иссиқлик миқдори камроқ иситилган жисмдан кўпроқ иситилган жисмга, ўз - ўзидан ўтиши мумкин эмас.

Даврий (узлуксиз) ишлайдиган машиналарнинг фойдали иш коэффициентлари (ФИК) қуйидаги ифодалар ёрдамида аниқланади:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100 \% \quad (5)$$

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100 \% \quad (6)$$

бу ерда  $Q_1$  - иситгичдан олинадиган иссиқлик миқдори (Ж);

$Q_2$  - ташқи муҳитга бериладиган иссиқлик миқдори (Ж);

$T_1$  - иситгичнинг ҳарорати (К);

$T_2$  - совутгичнинг ҳарорати (К).

(6) ифодадан маълумки, агар совутгичнинг ҳарорати  $T_2=0$  бўлса,  $\eta=100\%$  га тенглашади. Лекин Нернст кўрсатганидек, мутлақ нол ҳароратни олиш мумкин эмас. Демак, реал муҳандислик амалиётида ҳамма вақт  $\eta < 100\%$  бўлади. Шунинг учун ФИК 100% га тенг бўлган машинани ясаб бўлмайди. Бошқача қилиб айтганда, иситгичдан  $Q_1$  иссиқликни олиб бу иссиқликни тўлиқ ишга айлантирувчи машинани яшаш мумкин эмас. Бу хулоса термодинамиканинг II қонунини ифодалайди. Фақат битта иссиқлик манбаи билан ишлайдиган машинани ясаб бўлмайди. ФИК 100% га тенг бўлган машиналарга перпетуум мобилнинг иккинчи турини яшаш мумкин эмаслигини исботлайди.

Юқоридаги қонунларга асосланиб айтиш мумкинки, “чиқиндисиз технология” атамаси шартли бўлиб, унинг ўрнида “тоза” ёки “экологик тоза технология” атамаларини қўллаш мақсадга мувофиқдир. Чунки муҳандислик амалиётида 100% чиқиндисиз технологияларни амалда жорий этиш катта маблағни талаб қилади: лойиҳалаш ишлари, мураккаб технологик жараёнлар ва замонавий асбоб ускуналарни яратишни тақозо этади.

“Чиқиндисиз технология” инсон эҳтиёжларини қондириш, билим, усуллар ва воситаларни амалда тадбиқ этиш, табиий ресурслардан ва энергиядан унумли фойдаланишни таъминлаш ва атроф-муҳитни муҳофазалаш демакдир. “Чиқиндисиз технология” - бу маҳсулотнинг шундай ишлаб чиқариш усулики, унда хом-ашё - ишлаб чиқариш - истеъмол қилиш - иккиламчи хом-ашё ресурслари циклида энергия ва хом-ашёлардан унумли

ва комплекс равишда қўлланилади ва табиий муҳитга етказилган ҳар қандай таъсир унинг нормал ҳолатидан чиқара олмайди.

Ушбу таърифда 3 ҳолатни ажратиш мумкин:

1. Чиқиндисиз ишлаб чиқариш негизини инсон томонидан онгли равишда ташкил этилган ва ростланган техноген моддаларнинг айланиб туриши ташкил этади.

2. Хом-ашё таркибидаги барча компонентлардан унумли фойдаланиш, иложи борича энергия ресурслари потенциалидан тўлароқ фойдаланишнинг мажбурийлиги.

3. Чиқиндисиз технология табиий муҳитга таъсир қилиб унинг нормал ишлашига таъсир этмаслик.

Кам чиқиндили технология маҳсулот ишлаб чиқаришнинг шундай усулики, унда табиий муҳитга етказилган зарарли таъсир рухсат этилган санитар-гигиеник меъёрлардан ошмайди. Ишлаб чиқариш корхоналарида техник, ташкилий ва иқтисодий сабаблар туфайли хом-ашёнинг маълум бир кичик қисми чиқинди бўлиб қолиши мумкин ва улар экологик хавфсиз жойларда сақланади ёки кўмилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, кам чиқиндили ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг асосий шarti – корхонада фойдаланишга яроқсиз чиқиндилар ва хусусан, захарли моддаларни зарарсизлантириш системасининг мавжудлигидир. Чиқиндиларнинг микдори ёки атроф-муҳитга етказадиган таъсири уларнинг рухсат этилган чегаравий концентрацияларидан ортмаслиги керак.

Шуни ҳам ёдда тутиш керакки, “чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологиялар” атамаси табиий ресурслар, хом-ашёларга комплекс (ҳамма томонлама) ишлов бериш, ресурслардан унумли фойдаланиш, қўшимча (иккинчи даражали) маҳсулотлар, ишлаб чиқариш чиқиндилари, истеъмолга яроқсиз бўлиб қолган чиқиндилар, иккиламчи материаллар ресурслари,

иккиламчи энергия ресурслари, иқтисодий зарар каби атамалар билан узвий боғлиқдир.

**Табиий ресурслар** - бу Қуёш энергияси, ер бағридаги энергиялар, сув, ер, минераллар, ҳайвонот ва ўсимликлар ресурсларидир.

**Минерал ресурслар** - ер бағридаги геологик минерал хом-ашё захираларининг мажмуаси ҳисобланади.

**Хом-ашёлардан ҳамма томонлама фойдаланиш** - хом-ашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари таркибидаги фойдали компонентлардан фойдаланишни назарда тутди.

Хом-ашё таркибидаги қимматбаҳо компонентларни ажратиб олиш даражаси ва улардан оқилона фойдаланиш жамиятнинг уларга бўлган эҳтиёжига ва техниканинг тараққиётига боғлиқ. Хом-ашёлардан унумли фойдаланиш ишлаб чиқариш самарадорлигини оширади, маҳсулот турлари ва ҳажмини кўпайишини таъминлайди, маҳсулот нархини пасайтиради, хом-ашё базаларини яратишга сарфланадиган маблағларни камайтиради ва ишлаб чиқариш чиқиндалари билан атроф-муҳит ифлосланишини олдини олишга имкон беради.

Хом-ашёларга физик-кимёвий ишлов бериш пайтида асосий ишлаб чиқариш маҳсулоти билан бирга қўшимча маҳсулотлар ҳам пайдо бўлади. Масалан, нефт ишлаб чиқаришда қолдиқ модда мазут ҳисобланади. Унинг таркибида ванадий, никел, магний ва кремний каби элементлардан ташқари 70-90 % олтингугурт мавжуд. Ишлов бериш пайтида уларнинг пайдо бўлиши ишлаб чиқариш жараёнининг асосий мақсади эмас, лекин уларни тайёр маҳсулот сифатида қўллаш мумкин. Бундай қўшимча маҳсулотлар учун ДАВАН, техник меъёрлар ва тасдиқланган нархлар бўлади. Ҳозирги пайтда мазут таркибидан олтингугурт ажратиб олиш технологик жараёнлари ишлаб чиқилган.

Шуни ҳам ёдда тутиш керакки, агар қўшимча маҳсулотларни ажратиб олиш ёки уларга қайта ишлов бериш иқтисодий нуқтаи назардан мақсадга

мувофиқ деб топилмаса, унда бундай маҳсулотларни ёнилғи сифатида қўллаш мумкин.

**Ишлаб чиқариш чиқиндилари** – хом-ашё қолдиклари, материаллар ва яриммаҳсулотлар (полуфабрикатлар), сифат кўрсаткичларини қисман ёки тўла йўқотган ва давлат андозаларига мос келмайдиган чиқиндилардир. Уларга дастлабки ишлов берилиб, ундан кейин ишлаб чиқариш соҳасида қўллаш мумкин.

**Истеъмолга яроқсиз чиқиндилар** – қўллаш муддатини ўтаб бўлган материаллар, эскирган буюмлар ва уларнинг дастлабки хоссаларини қайта тиклаш иқтисодий нуқтаи назардан мақсадга мувофиқ бўлмаган чиқиндилар ҳисобланади. Масалан, пластмассадан тайёрланган буюмлар, стол-стуллар, кути ва қувурлар ва ҳоказо. Бундай чиқиндилар хом-ашё сифатида ҳам, бошқа материаллар учун қўшимча сифатида ҳам ишлатилиши мумкин.

**Иккиламчи материаллар ресурслари** – бу ишлаб чиқариш чиқиндилари ва истеъмолга яроқсиз чиқиндиларнинг мажмуаси бўлиб, уларни маҳсулот ишлаб чиқаришда асосий ёки ёрдамчи материал сифатида қўллаш мумкин. Бундан ташқари, бу гуруҳга шартли равишда қўшимча ёки алоқадор маҳсулотларни ҳам қўшиш мумкин. Улар саноат учун материаллар ресурсининг потенциал резервлари ҳисобланади. Ҳозирги пайтда бундай ресурслардан тўлиқ фойдаланилмаяпти.

**Иккиламчи энергетик ресурслар** – технологик жараёнлар натижасида қурилмаларда пайдо бўладиган чиқиндилар, қўшимча ва оралик маҳсулотларнинг энергетик потенциали бўлиб, улардан корхонанинг ўзида ёки қўшни корхоналарни энергия билан таъминлашда қисман ёки тўлиқ қўллаш мумкин.

Иккиламчи энергетик ресурсларни 3 гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Ёнилғи иккиламчи энергетик ресурслари.
2. Иссиқлик иккиламчи энергетик ресурслари.
3. Механик иккиламчи энергетик ресурслари.

Ёнилғи иккиламчи энергетик ресурслари гуруҳига технологик ўчоқлардан чиқадиган тутунли газларнинг физик иссиқликлари, материаллар оқимининг иссиқликлари, иссиқлик алмашинуви қурилмаларидан кейин совутувчи сувларнинг иссиқликлари ва бошқалар киради.

Механик иккиламчи энергетик ресурслари гуруҳига технологик жараёнларда пайдо бўладиган ёки қўлланиладиган сиқилган газларнинг энергияси киради.

### **Назорат саволлари**

1. “Чиқиндисиз технология” атамасининг шартлилигини исботланг.
2. “Чиқиндисиз технология” деб нимага аталади?
3. Кам чиқиндили технология деб нимага айтилади ва унинг ташкил этишнинг асосий шарти нимадан иборат?
4. Хом-ашёлардан ҳамма томонлама фойдаланиш, ишлаб чиқариш чиқиндилари, истеъмолга яроқсиз чиқиндилар, иккиламчи материаллар ресурслари ва иккиламчи энергетик ресурслар ҳақида батафсил маълумот беринг.

#### **1. Чиқиндисиз технологияларнинг асосий принциплари**

Ишлаб чиқариш корхонасида чиқиндисиз технологияларни жорий этиш учун қуйидаги 5 та асосий принципларга амал қилиш керак:

1. Системалилик, яъни табиий, ижтимоий ва ишлаб чиқариш жараёнларнинг ўзаро алоқадорлиги ва бир-бирига боғлиқлигини таъминлаш.
2. Хом-ашё ва энергетик ресурслардан ҳамма томонлама фойдаланиш, яъни ҳудудий ишлаб чиқариш комплекси миқёсидаги корхонанинг чиқиндисини бошқа корхоналарда қўллаш имконини яратиш.
3. Материаллар оқимининг даврийлиги, яъни ёпиқ сув ва газ айланма таъминотини яратиш ва ишлаб чиқаришни табиий муҳитга таъсирини чеклаш. Бу чучук сув, тоза ҳаво, ҳайвонот ва ўсимликлар дунёсини муҳофаза қилишга катта ёрдам беради.

4. Табиий муҳитга ишлаб чиқариш таъсирини чеклаш, яъни табиий муҳитга етказиладиган таъсир, унинг сифат кўрсаткичларига таъсир кўрсатмаслигини ёки табиий муҳитнинг сифат кўрсаткичлари ўзгарса ҳам рухсат этилган чегаралардан ошмаслигини таъминлаш.

5. Чиқиндисиз ишлаб чиқаришни ташкил этиш самарадорлиги, яъни энергетик, технологик, иқтисодий, ижтимоий ва экологик омилларни инобатга олиш, табиий ресурслардан ҳамма томонлама фойдаланиш, ишлаб чиқариш ҳажмларини ўсишини таъминлаш ва иқтисодий зарарларни олдини олиш.

Маълумки, ишлаб чиқариш корхоналарида тозалаш иншоотлари ва чиқиндилар цехлари мавжуд бўлиб, пайдо бўладиган чиқиндилар атроф-муҳитдан изоляция қилинади (четлаштирилади ёки кўмиб ташланади). Шунинг ҳам инобатга олиш керакки, филтрлар ва бошқа тозалаш қурилмалари ёрдамида ушлаб қолинган ташламалар чиқиндилардан тўла-тўқис фойдаланиш муаммосини ечолмайди. Юқори тозалаш даражасига етиш учун катта маблағ сарфланади. Бундан ташқари, табиатни муҳофаза қилиш чоратадбирлари учун ажратиладиган маблағларнинг ортиши ишлаб чиқариш иқтисодий кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Шунинг учун хом-ашёлар ва энергия сарфини камайтириш ва улардан тўла-тўқис фойдаланиш учун кам чиқиндили технологияларга ўтиш катта иқтисодий даромад гаровидир.

Охирги йилларда жаҳонда хом-ашё ўрнида чиқиндилардан фойдаланиш катта тезлик билан ўсиб бормоқда. Масалан, Японияда 96 % дан кўпроқ ишлаб чиқариш чиқиндилари хом-ашё ўрнида қайта қўлланилади. Иккиламчи хом-ашёларга қайта ишлов бериш тажрибалари Олмония, Болгария ва Полшада кенг ривожланиб бормоқда. МДХ да 85% домен тошқоллари, 25 % чўян ва 50 % темир қотишмалари қайта ишланади.

Чиқиндисиз ишлаб чиқаришни яратиш учун принципиал янги технологияларни ишлаб чиқиш керак бўлади. Бу эса, ўз навбатида, катта

иктисодий маблағларни ажратишни тақозо этади. Чиқиндисиз технологияда нафақат ишлаб чиқариш чиқиндилари, балки истеъмолга яроқсиз бўлиб қолган чиқиндиларни тиклаш керак бўлади, яъни хом-ашё ресурслари – ишлаб чиқариш – истеъмол қилиш – иккиламчи хом-ашё ресурслари циклини яратишни тақозо этади. Бунда дастлабки хом-ашё бир неча маротаба қайта қўлланилади. Масалан, агар 1 тонна суртувчи мойларнинг дастлабки хоссалари тикланса, бу 6 тонна нефтни тежайди. Бир тонна мойни қайта тиклашга сарфланадиган маблағ мой ва нефт ишлаб чиқаришга сарфланадиган маблағнинг ярмини ташкил этади. Қўлланиш муддатини ўтаб бўлган, эскирган автомобил ва трактор шиналарининг 1млн тоннасидан қайта фойдаланилганда 700 минг тонна резинани, 130-150 минг тонна тўқимачилик толаларини ва 30-40 минг тонна пўлатни тежаш мумкин.

Маълумки, 1 тонна тахтадан 320-340 кг тола олинади. Аммо мана шу 340 кг толадан 3500 м<sup>2</sup> газлама ёки 140 минг дона галтак ип тайёрлаш мумкин. 580 кг чигитдан эса, 112 кг пахта ёғи, 270 кг кунжара, 170 кг шелуха, 10 кг совун ва 8 кг линт олинади. Агар пахтазорларда тукилиб ётадиган 1 тонна тахтани териб топширсалар, 3600 метр газламани, 260 кг кунжарани 180 кг шелухани ва 16 кг совунни тежаб қолган буладилар.

Кимёвий усуллар билан 1м<sup>3</sup> ёғоч қайта ишланса, ундан 200 кг целлюлоза (ёзув коғози), 220 кг овкатга ишлатиладиган глюкоза ёки 6000м<sup>2</sup> целофан (гидратцеллюлоза), 5-6 л ёғоч спирти, 20 л сирка кислотаси ёки 70 литр вино спирти, 4000 жуфт ипак пайпок ёки 180 жуфт калиш ва 2 дона автомобил шинаси олиш мумкин.

1 м<sup>3</sup> терак ёғочидан 1 млн донадан зиёдрок гугурт чупи ёки 300 кг картон олиш мумкин.

Маълумотларга қараганда, 1999 йилда Наманган вилояти пахта тозалаш корхоналарида жами 223 минг тонна тола қайта ишланиб, ундан 2384 тонна пахта линти (~10,7%) олинган. Вилоят микёсидаги йилига 2676

тонна циклон момиги ҳосил булар экан. Хол буки, улардан коғоз ишлаб чиқариш мумкин.

«Бойлик ушокдан йигилар!» дейди доно халкимиз. «Тежаб сарфлаган камбагал булмайди!» дейилади ҳадисда. Буюк рус олими Д.И.Менделеевнинг образли таъбири билан айтганда, «Кимёда чиқиндилар йук балки фойдаланилмаган хом-ашё бор, холос!»

Ҳозирги кунда кўпгина металлургия саноати ишлаб чиқариш корхоналари чиқиндисиз технологияларни амалга жорий этиб, маъданларни коксиз ва домна ўчоғларисиз эритишнинг янги усулларида фойдаланиб келмоқдалар. Маъданлар таркибидаги металллар табиий газ ёки водород ёрдамида эритиб олинмоқда. Натижада домна ўчоқларидан ажралиб чиқадиган кул, кокс ва бошқа чиқиндилар ҳосил бўлмайди, атмосфера ҳавосига чиқариб ташланадиган заҳарли газ, чанг, қурум ва бошқа чиқиндилар ўз-ўзидан йўқолади. Металлларни бу усул ёрдамида эритиб олиш корхонадаги чиқиндилардан тўла-тўқис фойдаланиш имконини беради.

Рангли металлургия саноати ишлаб чиқариш корхоналарида никел, волфрам ва бошқа рангли ва нодир металлларни ишлаб чиқаришда ҳам чиқиндилар миқдори тобора камайиб бормоқда. Агар 80 йил илгари рангли металлургия саноати ишлаб чиқариш корхоналарида хом-ашёлардан ҳаммаси бўлиб 15 элемент ажратиб олинган бўлса, ҳозирги пайтда 25 элемент (мис, рух, қўрғошин, никел, олтин, кумуш, молибден, кобалт, кадмий, селен, теллур, германий, рений ва уларнинг бирикмалари олтингугурт, висмут, сурма, барий, темир ва бошқа элементлар) ажратиб олинмоқда.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, хом-ашёларни зарарли моддалардан тозалаш катта иқтисодий ва экологик аҳамиятга эга. Масалан, газ таркибидан ва кўмидан олтингугуртни ажратиб олиш жараёнлари ишлаб чиқилди. Рангли, қимматбаҳо, нодир, асл ва кўп тарқалган металлларни ишлаб чиқариш металлургик жараёнларида олтингугурт муҳим ўрин тутди. Мис, никел, кобалт, рух ва бошқа қимматбаҳо металлларни ажратиб олишда, табиий газ ва

нефтни қайта ишлаш пайтида олтингугурт ажралиб чиқади. 1 тонна олтингугурт дан қарийб 3 тонна сулфат кислота, олтингугурт қўш оксиди ( $\text{SO}_2$ ) ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Олтингугурт минерал ўғитлар, қоғоз,  $\text{SO}_2$ , резина, кир ювиш кукунлари, қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Аммо унинг таркибида маргимуш, теллур, селен каби элементлар ҳам мавжуд. Бу эса, баъзи соҳаларда олтингугуртдан кенг қўллаш имкониятларини чеклаб қўяди. Масалан, олтингугурт таркибида 0,6% маргимуш мавжуд. Бу эса, унинг рухсат этилган чегаравий концентрациясидан 10 маротаба ортиқдир. Олтингугурт таркибидаги теллур ва селен юздан бир % ни ташкил этиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас. Чунки олтингугурт таркибидаги селен, кир ювиш кукунлари ишлаб чиқаришда ва хусусан қоғозни оқартириш учун қўллаш имкониятини беролмайди. Селен эса, ўз навбатида, қоғоз ва газламаларга сариқ ранг бағишлайди, бу ҳамма вақт ҳам мақсадга мувофиқ бўла олмайди.

Кимё саноатида ва хусусан, азотли минерал ўғитлар ишлаб чиқариш корхоналарида ҳам хом-ашёлар тўла-тўқис, чиқиндисиз ишлатилмоқда. Синтетик каучук, резина ва пластмасса ишлаб чиқариш корхоналарида пайдо бўладиган суюқ ва қаттиқ чиқиндилардан спирт, стирол ва сулфат кислота олишда фойдаланилмоқда.

Умуман олганда, ҳозирги пайтда чиқиндилар ажратмайдиган ишлаб чиқариш корхоналарининг сони жуда кам. Кўпгина маҳсулотлар сифатсиз, давлат андозаларига мос келмаслиги туфайли чиқинди сифатида чиқарилиб ташланади ва улар атроф-муҳитни ифлослантирувчи манбаларига айланиб қолиши мумкин. Саноат корхоналаридаги технологик жараёнларни такомиллаштириш йўли билан чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологик жараёнларни амалга тадбиқ қилиш мумкин. Олмалик, Бекобод, Навоий ва Тошкент шаҳарлари сингари саноати нисбатан ривожланган ва корхоналар зич жойлашган ҳудудларда чиқиндисиз ва кам чиқиндили ишлаб чиқариш технологик жараёнларга ўтиш катта иқтисодий ва экологик аҳамият касб

этади. Бундай минтақаларда заҳарли моддаларни кам заҳарли моддаларга айлантириш ёки умуман зарарсизлантириш муаммоси долзарблигича қолмоқда. Масалан, қозонларни кўмир ёки мазут ёқиб эмас, балки чиқинди газлар билан қиздирилса атмосфера ҳавосига чиқариб ташланадиган зарарли моддалар 70-90% га камаяди. Автомобилларда заҳарли бензин ёки керосин эмас, балки газ ишлатилса, атроф-муҳит озорланиши маълум даражада пасаярди.

### **Назорат саволлари**

1. Чиқиндисиз технологияларни амалда жорий этиш учун қайси принципларга амал қилиш керак?
2. Хом-ашё ва энергияни тежашнинг ягона усули нимадан иборат?
3. Хом-ашё ўрнида чиқиндилардан фойдаланиш усулининг экологик ва иқтисодий аҳамиятини изохлаб беринг.
4. Газдан ва кўмир таркибидан олтингугуртни ажратиб олишнинг экологик ва иқтисодий аҳамиятини тушунтириб беринг.
5. Чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларга ўтиш учун нималарга эътибор бериш керак?

### **2. Пластмасса чиқиндиларининг атроф-муҳитга таъсири**

Маълумки, полимерлар (“поли” - кўп, “мера” - қисм) – бу табиий ёки синтетик юқори молекуляр бирикмалардан ташкил топган моддалардир. Полимерлар қуйи молекуляр моддалар, яъни мономерлардан (“моно” - бир демакдир) ҳосил қилинади. Масалан, полиэтилен (ПЭ) этилен газидан, полипропилен (ПП) пропилен газидан, крахмал глюкозадан олинади ва ҳоказо.

Келиб чиқиши юзасидан полимерлар 3 хил бўлади.

**1. Табиий полимерлар** (целлюлоза, крахмал, лигнин, пектин, табиий каучук, гуттарперча, табиий ипак, оксиллар, шунингдек чарм ва мўйна саноатининг асосий хом-ашёси бўлган коллаген, кератин (жун ва бошқалар),

ўсимликлар ва ҳайвонот оламининг асосий таркибий қисми ҳисобланса, ҳайвонот оламида тирикликнинг асосини оксил моддалар, гармонлар ва ферментлар ташкил қилади. Агар тўқимачилик саноатида целлюлоза асосий хом-ашё ҳисобланса, озиқ-овқат саноатининг асосини крахмал ташкил этади.

**2. Сунъий полимерлар** (целлюлоза эфирлари, хлорланган каучук (хлор-качук), фторланган полимерлар) табиий полимерларга кимёвий ишлов бериш йўли билан ҳосил қилинади.

**3. Синтетик полимерлар** (ПЭ, ПП, полистирол (ПС), поливинилхлорид (ПВХ), органик шиша, полиуретан (ПУ), полиамид (ПА) ва бошқалар)табиатда учрамайди, улар мономерлардан полимерланиш ёки поликонденсатлаш реакциялари ёрдамида синтез йўли билан ҳосил қилинади.

Полимерлар маҳсулот (пленка, тола, қувур, найча ва бошқалар) олиш учун “тоза” ҳолатда кам ишлатилади, чунки уларнинг иссиқликка чидамлилиги паст, мустаҳкамлиги металллар ва уларнинг қотишмаларининг мустаҳкамлигига нисбатан анча кичик, ультрабинафша нурлари таъсирида муртлашиб тез парчаланиб кетади. Шунинг учун иссиқхоналарда ишлатиладиган ПЭ пленкаларининг қўлланиш муддати 1-1,5 йилдан ошмайди.

Полимерларнинг ушбу камчиликларини тузатиш, физик ва кимёвий хоссаларини яхшилаш ва маҳсулот нархини пасайтириш учун таркибига бошқа турдаги моддалар (ранглар, юмшатгичлар, барқарорлаштирувчи моддалар, антистатиклар ва бошқалар) киритилади. Бундай материалларга пластмассалар дейилади.

Пластмасса ишлаб чиқариш жараёнида реакторлар, мономерлар ва органик эритувчилар сақланадиган омборхоналар атроф-муҳитни ифлослантирувчи асосий объектлар ҳисобланади. Бундан ташқари, вискоза ипагини ишлаб чиқаришда углерод ва олтингугуртнинг водородли бирикмалари ажралиб чиқади. Сунъий ипакнинг қуриштириш жараёнида турли

хил углеводородлар ҳосил бўлади. Бир тонна вискоза ипаги ишлаб чиқаришда 27,5 кг олтингугурт углероди ( $CS_2$ ) ва 3 кг водород сулфиди ( $H_2S$ ) ажралиб чиқади. Бир тонна найлон толаси ишлаб чиқаришда 3,5 кг углеводород ва 7,5 кг ёғ буғлари ажралиб чиқади.

Пластмасса ишлаб чиқариш жараёнида фенол, амин, юмшатгичлар, кимёвий реакцияларни жадаллаштирувчи моддалар (катализаторлар), эфир мойлари, органик кислоталар ва х. ажралиб чиқади.

Синтетик каучук ишлаб чиқаришда атмосфера ҳавосига учувчан мономерлар (изопрен, стирол, бутадиен, хлорпрен) ва эритувчи моддалар (дивинил, толуол, бензол, ацетон ва бошқа бирикмалар) ажралиб чиқиб, атроф-муҳитни ифлослантиради.

Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, қаттиқ пластмасса маҳсулотлари оддий хона ҳароратида зарарли эмас. Аммо уларга ишлов бериш жараёнида у ёки бу заҳарли моддалар ажралиб чиқади. Пластмасса маҳсулотларининг тизими ва таркибига қараб уларнинг суюкланиш ҳароратлари ҳам бир-биридан фарқ қилади. Масалан, полиэтилен (ПЭ)  $120-135^{\circ}C$  да, полипропилен (ПП)  $160-172^{\circ}C$  да, полиамид-12 (ПА-12)  $178-180^{\circ}C$  да, полиамид-610 (ПА-610)  $213-222^{\circ}C$  да, полиамид-66 (ПА-66)  $252-265^{\circ}C$  да, поликарбонат (ПК)  $220-240^{\circ}C$  да, полиэтилентерефталат (ПЭТФ)  $225-267^{\circ}C$  да, политетрафторэтилен (ПТФЭ)  $320^{\circ}C$  да, полиформалдегид (ПФ)  $173-180^{\circ}C$  да суюкланади, яъни қаттиқ ҳолатидан суюлма ҳолатига ўтади. Мана шу ҳолатда маҳсулот таркибидан заҳарли газ ва буғлар ажралиб чиқиши мумкин.

Қуйидаги жадвалда пластмасса ишлаб чиқариш цехларида заҳарли моддаларнинг рухсат этилган чегаравий концентрациялари (РЭЧК) келтирилган.

| №  | Моддалар                                     | РЭЧК,<br>мг/м <sup>3</sup> | №  | Моддалар     | РЭЧК,<br>мг/м <sup>3</sup> |
|----|----------------------------------------------|----------------------------|----|--------------|----------------------------|
| 1  | Қалай                                        | 0,05                       | 13 | Хлорли винил | 5                          |
| 2  | Синил кислотаси                              | 0,3                        | 14 | Дихлорэтан   | 10                         |
| 3  | Изоцианатлар                                 | 0,5                        | 15 | Капролактан  | 10                         |
| 4  | Гексаметилендиамин                           | 1                          | 16 | Фурфурол     | 10                         |
| 5  | Формалдегид                                  | 1                          | 17 | Аммиак       | 20                         |
| 6  | Фтал ангидрид                                | 1                          | 18 | Бензол       | 20                         |
| 7  | Хлор                                         | 1                          | 19 | Хлорли винил | 30                         |
| 8  | Асбест ва шиша<br>толаларнинг чанглари       | 3                          | 20 | Ксилол       | 50                         |
| 9  | Аминопластлар ва фе-<br>нопластларнинг чанги | 3                          | 21 | Толуол       | 50                         |
| 10 | Стирол                                       | 5                          | 22 | Ацетон       | 200                        |
| 11 | Уксус кислотаси                              | 5                          | 23 | Бензин       | 300                        |
| 12 | Фенол                                        | 5                          | 24 | Этил спирти  | 1000                       |

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, каттик пластмассалар ва эритувчисиз суюқ катронлар (масалан, эпоксид катрони) ўз-ўзидан ёнмайди, улар фақат юқори ҳароратлар таъсирида ёниши мумкин. Реактопластлар (полиэфирлар, эпоксид катронлари ва бошқалар), фторопластлар, поливинилхлорид ўтда ёнади, аммо алангани узоқлаштирганда учиб қолади. Термопластлар гуруҳига мансуб бўлган полимер материаллари (полиэтилен, полипропилен, органик шиша, полиформадегид, полистирол, полиуретан ва

уларнинг сополимерлари) ёнувчан материаллардир. Целлулоид ва нитроцеллюлоза этроли ниҳоятда тез ёнади.

Уларнинг катта (50 кг дан юқори) миқдорини ёндирганда портлаш ҳосил бўлиши мумкин. Ғовак полиуретан ёнганда синил кислотаси ва полуилендиизоцианатларнинг заҳарли буғлари ҳосил бўлади ва уларнинг миқдори РЭЧК сидан ўнлаб ва юзлаб маротаба ошиб кетиши мумкин. 1кг ғовак полиуретан ёнганда 0,324 - 4,075 г/соат полуилендиизоцианат ва 0,538 - 4,320 г/соат синил кислотасининг буғлари ҳосил бўлади.

Пластмасса чангининг маълум концентрациялари портлашни вужудга келтириши мумкин. Пластмасса чангларининг портлашни вужудга келтирадиган концентрациялари қуйидаги жадвалга келтирилган.

| <b>№</b> | <b>Пластмасса турлари</b> | <b>Алангаланиш ҳарорати, °С</b> | <b>Чангнинг хавфли портлаш концентрацияси, г/см<sup>3</sup> (қуйи чегара)</b> |
|----------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Карболит                  | 100 дан юқори                   | 22-124                                                                        |
| 2        | Ам инопласт               | 799                             | 27,7                                                                          |
| 3        | Органик шиша              | 579                             | 12,6                                                                          |
| 4        | Полиэтилен                | 400                             | 12,6                                                                          |
| 5        | Полипропилен              | 890                             | 12,6                                                                          |
| 6        | Полистирол                | 750                             | 30                                                                            |
| 7        | Поливинилхлорид           | 500                             | 100                                                                           |
| 8        | Полиформалдегид           | 530                             | 20                                                                            |
| 9        | Поливинил бутирал         | 725                             | 22,7                                                                          |

Термопластларнинг ҳарорати уларнинг парчаланиш ҳароратига етганда (ўт олиш ҳароратидан 150-200°Сга паст бўлган ҳароратларда) портланувчи ва ёнғинга хавфли буғлар ажралиб чиқади. Масалан, полистирол парчалаганда

стирол буғлари ажралиб чиқади. Стиролнинг ҳаводаги РЭЧК си  $5\text{мг/м}^3$  дан ошмаслиги керак.

Учувчан органик эритувчиларнинг портлаш ва ёнғинга хавфлилик хоссалари қуйидаги жадвалга келтирилган.

| №  | Эритувчилар            | Чакнаш<br>харорати,<br>°C | Ўз-<br>ўзидан<br>алангала-<br>ниш, °C | Ҳавода буғларнинг<br>портлашга хавфли<br>концентрациялари,<br>% |                 |
|----|------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |                        |                           |                                       | Куйи<br>чегара                                                  | Юқори<br>чегара |
| 1  | Бензол                 | -16                       | 580                                   | 1,5                                                             | 9,5             |
| 2  | Толуол                 | 5                         | 553                                   | 1,3                                                             | 7,0             |
| 3  | Ксилол                 | 20                        | 500                                   | 3,0                                                             | 7,0             |
| 4  | Бензин                 | -25                       | 230-260                               | 1,2                                                             | 7,0             |
| 5  | Ацетон                 | -20                       | 500                                   | 2,0                                                             | 13              |
| 6  | Этилацетат             | -5                        | 484                                   | 2,2                                                             | 11,4            |
| 7  | Дихлорэтан             | 12                        | 404                                   | 6,2                                                             | 15,9            |
| 8  | Пиридин                | 20                        | 573                                   | 1,8                                                             | 12,4            |
| 9  | Этил спирти            | 12                        | 404                                   | 3,3                                                             | 19,0            |
| 10 | Тўрт хлорли<br>углерод | АЛАНГАЛАНМАЙДИ            |                                       |                                                                 |                 |
| 11 | Уч хлорли этилен       | АЛАНГАЛАНМАЙДИ            |                                       |                                                                 |                 |

Ушбу жадвалдан маълумки, эритувчиларнинг чакнаш хароратлари ниҳоятда паст бўлиб, улар юқори хароратлар таъсирида ўз-ўзидан алангаланиши мумкин. Шунинг учун уларни ёпиқ идишларда оловдан ва электр учкунларидан узоқроқ жойларда сақлаш лозим.

### **Назорат саволлари**

1. Полимер деб нимага айтилади?
2. Келиб чиқиши юзасидан полимерлар неча гуруҳга бўлинади?
3. Пластмасса деб нимага айтилади?
4. Пластмасса маҳсулотларининг хавфсизлиги ва хавфлилиги ҳақида маълумот беринг.
5. Пластмассалардан портланувчи газлар ва ёнғинга хавфли бўғларнинг ҳосил бўлишини тушунтиринг.

### **3. Пластмасса маҳсулотларини таниб олиш усуллари**

Маълумки, муҳандислик амалиётида турли кимевий таркиб ва тизимларга эга бўлган пластмасса маҳсулотлар (утказичларнинг изоляцияси, найча ва қувурлар, тола ва пленкалар, идишлар ва бошқалар)ни ташқи кўринишларидан ёки рангидан билиб олиб бўлмайди. Бунинг учун спектрал ва кимевий таҳлил, шунингдек, физик-механик усуллардан кенг фойдаланилади. Ушбу усуллар пластмасса маҳсулотларининг тизими ва таркибини аниқлашда аниқ маълумотлар беради, кўп вақтни талаб қилади.

Муҳандислик амалиётида пластмасса маҳсулотларини тез ва аниқ таниб олишда уларни оловда ёндирадиган ёки эритувчи суюқликларга эритиш йўли билан аниқланади.

Ушбу муаммонинг иқтисодий ва экологик долзарблиги шундан иборатки, шаҳарлардан ва ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқариладиган ахлатлар ва чиқиндиларнинг катта ҳажмини рангсиз ва рангли пластмасса маҳсулотлари (идишлар, стол-стуллар, пленка ва толалар, ўраш материаллари) ташкил этади. Уларни таниб олиш ва қайта ишлаб чиқаришга жалб этиш нафақат иқтисодий, балки экологик муаммоларнинг ечишига катта ёрдам беради. Масалан, 5г органик шиша киридилари 100 г дихлорэтанга эритиб электротехника соҳасида кенг қўлланиладиган елим тайёрлаш мумкин. Хусусан полимерлар чиқиндиларини ўз эритувчиларига

эритиб керакли қалинликдаги пленкалар олиш мумкин. Шунинг учун ушбу муаммонинг иқтисодий ва экологик самарадорлигини инобатга олиб пластмасса маҳсулотларининг эрувчанлиги ва аланга таъсирида ёниш хусусиятларини кўриб чиқамиз.

## **1. Термореактив полимерлар**

**1. Фенопластлар** (фенол-алдегид ва фенол-формалдегид катронлари). Улар аланга таъсирида эримаиди, ниҳоятда қийин ёнади, фенол ва формалдегид ҳиди келиб туради.

Фенопластлар ацетон, этил спирти, циклогексанон,  $CCl_4$ , хлороформ ва пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**2. Аминопластлар** (карбамид пластиклар, яъни мочевин-формалдегид ва меламина-формалдегид катронлари асосида олинган пластиклар). Улар аланга таъсирида жуда қийин ёнади, чеккалари кўмирга айланиб оқ доғлар пайдо бўлади, формалдегид ва аммиак ҳиди келиб туради.

**3. Эпоксипластлар** (эпоксид катронлари). Улар ёруғлик чиқариб алангаланиб ёнади, аммо ёндириш алангасини узоқлаштирганда учиб қолади. Фенол ҳиди келиб туради.

Улар бензол, метиленхлорид, этил эфири, ацетон, этил ацетат, этил спирти, циклогексанон,  $CCl_4$ , хлороформ, диоксан, сулфат кислотаси, тетрагидрофуран, пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**4. Полиэфирлар.** Улар ёруғлик чиқариб алангаланиб ёнади, ҳиди ширинрок.

Улар бензол, ацетон, этилацетат, этил спирти, циклогексанон, хлороформ, диоксан, тетрагидрофуран ва пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

## **2. Термопластик полимерлар**

**1. Полиэтилен.** ПЭ кўк нур сочиб очик алангаланиб ёнади. Эриб оқади. ПЭ ёнувчан полимер бўлиб, парафин, шам ҳиди келиб туради. Оддий хона хароратида эритувчилар таъсирида эримаиди. Аммо  $80^{\circ}C$  да бензол,  $CCl_4$ ,

хлороформ, пиридин, ксилол, декалин ва тетралин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**2. Полипропилен.** ПП нур сочиб яхши ёнади, унинг асосида (негизида) кўк аланга бўлади. Эриб оқади. Куйдирилган резина ёки ёнаётган сургуч ҳиди келиб туради. ПП оддий хона ҳароратида эритувчилар таъсирида эрмайди. Аммо 80°C да бензол,  $CCl_4$ , хлороформ ва дихлорэтан каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**3. Полистирол.** ПС очик аланга билан ёнади, кучли дудлайди. Ҳиди ширин бўлиб гуллаб турган гиацинтлар ҳиди келиб туради. ПС бензол, бензин, метиленхлорид,  $CCl_4$ , хлороформ, дихлорэтан, диоксан ва пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**4. Полиакрилатлар.** Алангаси кўк нур сочувчан бўлиб, мева хидлидир. Полиакрилатлар бензол, метиленхлорид, ацетон, атилацетат, циклогексанон каби суюқ эритувчиларда осон эрийди. Улар этил спиртини қиздирилганда эрийди.

**5. Полиметилметакрилат (ПММА) (органик шиша).** Алангаси нур сочиб туради, енгил тутайди, ҳиди ўткир. Органик шиша бензол, метиленхлорид, ацетон, этилацетат, этил спирти, циклогексанон, диоксан, уксус кислотаси каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**6. Поливинилбутирал.** Алангаси кўк, чеккалари сариқ бўлиб, тутайди, мойли кислота ҳиди келиб туради. У бензол, метиленхлорид, этилацетат, этил спирти, пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**7. Поливинилхлорид.** (винипласт). Алангаси очик яшил, алангадан узоқлаштирганда учади. Хлор ва хлорид кислотаси ҳиди келиб туради. У циклогексанон,  $CCl_4$ , хлороформ, пиридин ва дихлорэтан каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**8. Полиамидлар.** Алангаси кўк чеккалари сариқ бўлиб, ёнганда полимер оқиб туради. Куйдирилган суяк ҳиди келиб туради. Улар 80% ли фенол, чумоли кислотаси, хлорид кислотаси, сульфат кислотасида эрийди.

**9. Полиуретанлар.** Яхши ёнади, алангаси кўк, чеккалари сариқ бўлади. Изоционат ва миндал-синил кислотасининг ҳиди келиб туради. Улар 80% ли фенол, чумоли кислотаси, хлорид кислотаси, сульфат кислотасида эрийди.

**10. Поликарбонат.** Ниҳоятда қийин ёнади, ис чиқаради, алангадан узоқлаштирилганда учиб қолади. Ёниш жойида материал мўртлашиб ис кўтарилади, гул ҳиди келиб туради.

У метиленхлорид, диоксан, тетрогидрофуран ва дихлорэтан каби суюқ эритувчиларда яхши эрийди.

**11. Полиформалдегид.** Куруқ спирт каби ёрилиб сачраб ёнади, алангаси кўк бўлиб, ўткир формалдегид буғи ҳосил бўлади. Оддий ҳароратларда эримайди, 100°C да фенолларда эрийди.

**12. Фторопласт-3.** Қийин ёнади, алангадан узоқлаштирилганда учади. Ёниш жойида фторопласт эластик бўлиб, доғлар пайдо қилади. Куйдирилган асбест ҳиди келиб туради. Оддий ҳароратларда эримайди. Толуолда ва тўрт хлорли углерод ( $CCl_4$ ) да юқори ҳароратлар таъсирида эрийди.

**13. Фторопласт-4.** Ёнмайди, 320°C да суюкланади. Суюқ эритувчиларда эримайди.

**14. Нитроцеллюлоза этроли.** Бир лаҳзада аланга олади. Азот ачималари ва камфора ҳиди келиб туради. У ацетон, этилацетат, циклогексанон, диоксан, уксус кислотаси ва пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**15. Этилцеллюлоза этроли.** Ёнади, алангаси сариқ кўк рангли бўлиб куйдирилган қоғоз ҳиди келиб туради. У бензол, метиленхлорид, ацетон, этилацетат, этил спирти, циклогексанон, диоксан, уксус кислотаси ва пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**16. Ацетобутират целлюлоза этроли.** Нур сочиб ёнади, алангаси сариқ. Мойли кислота ва куйдирилган қоғоз ҳиди келиб туради. У ацетон, этилацетат, диоксан, уксус кислотаси ва пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

**17. Ацетилцеллюлоза этроли.** Қийин ёнади, алангаси сариқ бўлиб чеккалари кўк бўлади, учкун чиқаради. Уксус кислотаси ва куйдирилган коғоз ҳиди келиб туради. У ацетон, хлороформ, диоксан, хлорид кислотаси, пиридин каби суюқ эритувчиларда эрийди.

### **Назорат саволлари**

1. Пластмасса маҳсулотларини қайси усуллар ёрдамида таниб олиш мумкин?
2. Термореактив полимерлар (реактопластлар) ва термопластик полимерлар қайси хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қилади?
3. Пластмасса маҳсулотларини ёндиришнинг экологик жиҳатларини асослаб беринг.

### **4. Пластмасса чиқиндилари ва уларга қайта ишлов бериш усуллари**

Пластмасса маҳсулотлари ишлаб чиқариш мақсадида пресслаш, босим остида қолипларга қуйиш, экструзиялаш ва бошқа ишлов бериш усуллари, саноатнинг кўпгина тармоқларида кенг қўлланилади.

Полимер материалларига ишлов бериш жараёнида қарийб 20 хил бузук ёки ишга яроқсиз маҳсулотлар ҳосил бўлади. Чиқиндиларнинг умумий миқдори дастлабки хом-ашёнинг массасига нисбатан турли маҳсулотлар учун 5% дан 25% гача ташкил этиши мумкин. Масалан, пойафзалларни устки қисми учун қўлланиладиган полимер материалларининг миқдори уларнинг навига ва бичиш технологиясига қараб 69-87% ташкил этади холос. Материалларнинг қолган миқдори (13-31%) чиқинди бўлиб қолади.

Ишлаб чиқаришда бузук, ишга яроқсиз полимер маҳсулотларнинг пайдо бўлиш сабаблари, уларнинг асосий турлари ва миқдори куйидагилардан иборат.

1. Олинадиган пластмасса маҳсулотига шакл берувчи қолип тозаланмаган бўлса, ёки полимер хом-ашёсининг намлик даражаси юқори бўлса, ёки у омборхоналарда нотўғри сақланган бўлса, унда олинадиган маҳсулот сиртида бошқа материалларнинг қўшимчалари ёпишиб қолиши мумкин. Бундай бузук ва ишга яроқсиз маҳсулотларнинг миқдори 27% ни ташкил этмоқда.

2. Суюлма таркибидаги ҳаво ёки газларнинг қолипдан чиқиши қийинлашганда ёки қолип нобаробар қизиганда маҳсулот нурсиз, жилосиз бўлади, сиртида чизиклар, нуқталар ва ғовакликлар пайдо бўлади. Бундай бузук маҳсулотларнинг миқдори 21% ни ташкил этмоқда.

3. Қолип полимер материали билан тўлмай қолса (яъни, пуансон ва матрица (қолип) орасидаги масофа каттароқ бўлганда суюлма беҳудага ташқарига оқиб чиқади), ёки босим кичик бўлиб материал оқмай қолганда, бузук маҳсулотлар пайдо бўлади. Уларнинг миқдори 9% ни ташкил этмоқда.

4. Баъзан маҳсулот сиртида бир томонлама ёки икки томонлама қавариқлар ва ёришмалар пайдо бўлади. Бунинг асосий сабаби - босим пасайиши билан полимер суюлмаси таркибидаги газлар унинг сиртига шишиб чиқади. Бундай маҳсулотларнинг миқдори 7% ни ташкил этмоқда.

5. Ишлаб чиқаришда полимер материали тўла эримасдан суюлма билан куршаб олинган лўндалар пайдо бўлади. Суюлма оқувчан бўлганда маҳсулот сиртида чизиклар пайдо бўлади. Бундай бузук маҳсулотларнинг миқдори 6% ни ташкил этмоқда.

6. Маҳсулотнинг қолипдан олиш пайтида у деформацияга учрашиши мумкин, ёки уни совитилганда бир текис совилмайди, қискариши (ўтириши) мумкин, тоб ташлашиши (қийшайиши) мумкин. Бошқача қилиб айтганда, олинадиган маҳсулотнинг ўлчамлари лойиҳадаги андоза ва ўлчамларга мос келмаслиги мумкин. Бундай маҳсулотларнинг миқдори 4% ни ташкил этмоқда.

7. Суюлманинг йўналтирувчи втулкаларнинг ифлосланиши ва тикилиб қолиши натижасида босим тасодифан камайиб бориб маҳсулотда ёришмалар пайдо бўлади. Олинадиган маҳсулотнинг қалинлиги рухсат этилган қалинликдан 0,3-0,6 мм га, қатламли ва толали материаллар учун эса 0,6-1,0 мм гача ошиб кетиши мумкин. Бундай бузуқ ва ишга яроқсиз маҳсулотларнинг миқдори 2-4% ни ташкил этмоқда.

Маълумки, охириги йилларда республикамизда ва вилоятимизнинг барча ширкат хўжаликларида чигитни плёнка остида экиш технологияси жорий этилди. Бунинг учун қалинлиги 20-30 мкм ва эни 50 см бўлган полиэтилен плёнкаларидан қўлланиб келинмоқда. Бундан ташқари, қишлоқ хўжалиги машина-трактор ҳамда автожамланмалар паркларида ишлатиш муҳлатини ўтаб бўлган ва ҳозирги пайтда йиғилиб қолган резина шиналари мавжудки, уларни регенерация қилиш (яъни, дастлабки хоссаларини тиклаш) анча қийинчиликларни туғдирмоқда. Ҳозирги пайтда бир маротаба қўлланиладиган пластмасса маҳсулотлари (иссиқхоналарда қўлланиладиган плёнкалар, шприцлар, чигитни экишда қўлланилган плёнкалар, “Фанта”, “Кока-Кола”, “Амир Темур”, “Бонакуа” ичимликлари идишлари, шампунлар ва лок-буёқлар идишлари, автошиналар ва бошқалар), катта ҳажмда йиғилиб қолганлиги кўпчиликка маълум.

Фойдаланиш муҳлатини ўтаб бўлган бундай пластмасса маҳсулотларига “чиқинди” сифатида қараш, уларни ерга кўмиш ёки ёндириб юбориш – атроф-муҳит таркибини бузиш демакдир. Бундай материаллар турли хил бактерия ва микроорганизмлар таъсирида парчаланмайди ва зангламайди. Шунинг учун уларга қайта ишлов бериш йўли (пресслаш, босим остида қолипларга қуйиш, экструзиялаш) билан саноатнинг кўпгина тармоқларида қўллаш мумкин. Масалан, ичимлик идишлари ва плёнкаларни резина кукунлари билан аралаштириб, ҳосил бўлган қоришмадан пойафзал тагликлари ёки турли диаметрли кувурлар, ҳамда плёнкалар ишлаб чиқариш мумкин. “Чиқиндилар” ни янчиб кукун шаклига келтириш ва уларнинг

таркибига ишлаб чиқариш корхоналаридаги чиқиндиларни киргизиб, яхшилаб аралаштириб уларни пресслаш йўли билан мустаҳкам, ишга чидамли маҳсулотлар олиш билан бирга, атроф-муҳитни ифлосланишининг олдини олиш мумкин. “Чиқиндилар” ҳисобига олинган бундай маҳсулотларнинг нархи ҳам арзон бўлади ва уларни қўллаш муддатлари ҳам 2-3 барабар узайтирилади.

### **5. Полимер филтрлари, уларнинг қўлланиш соҳалари ва танлаш шартлари**

Полимерларга маълум ишлов бериш усуллари (пресслаш, босим остида қолипларга қуйиш, экструзиялаш ва б.) ёрдамида ишга чидамли, сифатли, арзон ва мустаҳкам полимер маҳсулотлари ишлаб чиқарилмоқда. Полимер материалларидан нафақат турли диаметрли найча ва қувурлар, электроизоляция материаллар, кутти ва идишлар, уй-рўзғор буюмлари, стол ва стуллар, тола ва плёнкалар тайёрланади, балки улардан ишга чидамли филтрлар сифатида ҳам саноатда кенг қўлланилиб келинмоқда.

Полимер пленкалари ва толаларнинг ғоваклигини ошириш ва улардан полимер филтрлари сифатида қўлланиш полимерлар технологиясининг энг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Полимер пленкалари юқори эластиклик хоссасига эга эканликлари туфайли уларнинг ғоваклигини босим остида камайтириш ёки ташқи куч таъсирида чўзиб уларнинг ғоваклигини ошириш мумкин. Ҳозирги пайтда полиэтилентерефталат пленкаларини суюқликлар муҳитида чўзиб унинг ғоваклигини ошириш технологияси ишлаб чиқилган. Аммо полимерларни тўлдиргич билан тўлдириш – юқоридаги муаммонинг энг самарали ечиш йўли ҳисобланади. Тўлдиргич сифатида ишлаб чиқариш чиқиндилари қоракўя (сажа), кукун, янчилган тошлар, шишалар, ингичка толалар, мармар уни, ёғоч уни, бур, каолин, графит, туф, алюмосиликатлар ва бошқа материаллар қўлланилади. Улар янчиш қурилмаларида чанг ҳолатига келтирилади ва ҳар бир заррачанинг ўлчами 10 мкм дан кичик бўлади. Полимер кукун ва тўлдиргич яхшилаб

аралаштирилади ва пресс ёрдамида юқори хароратлар (180-220°C) да тўлдирилган полимер пленкалари олинади.

Бундай полимер композициялар (композитлар)нинг яратилиши кўпгина экологик муаммоларни ечишга катта ёрдам бериши. Масалан, кўмир, ёғоч ва мазут билан ишлайдиган қозонхоналарда катта ҳажмларда кукун ва қорақуя йиғилиб қолади ва улар маълум экологик муаммоларни юзага келишига сабаб бўлади. Ушбу қорақуя ва кукунларни полимер таркибига тўлдиргич сифатида киргизиш нафақат полимер мустаҳкамлигини оширади, балки унинг нархини ҳам пасайтиради.

Полимернинг ғоваклигини ошириш учун шундай тўлдиргичлар танланадики, уларнинг заррачалари суюқлик муҳитида реакцияга кириш қобилиятига эга бўлсин. Масалан, ош тузи ( $NaCl$ ) ва бир қатор очик ғовакликлар вужудга келтирувчи тузлар ( $KHCO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $NH_4NH_3$ ,  $NaNO_3$ ) билан тўлдирилган полимерлар (масалан, полиэтилен) сувда ювилади, яъни бу тузлар сувда яхши эрийди ва натижада ғовак филтр ҳосил бўлади. Ғовакликларнинг ўлчами тўлдиргич заррачаларининг миқдори ва ўлчамига боғлиқ: тўлдиргич заррачаларининг ўлчами кичик бўлса, ғовакликларнинг ўлчами ҳам кичик бўлади. Бундай филтрларни кимё саноатининг барча тармоқларида қўллаш мумкин. Аммо бундай филтрларни танлаш учун қуйидаги шартлар инобатга олиниши керак:

1. Филтр таркибида тўлдиргич қолдиқлари бўлмаслиги керак.
2. Филтр таркибида заҳарли моддалар бўлмаслиги керак.
3. Филтр мустаҳкам, эгилмас ва унинг нархи арзон бўлиши керак.

## **6. Пластмасса маҳсулотларининг энергетика ва ҳисоблаш техникаси соҳаларида қўлланиши ва танлаш шартлари**

Ҳозирги замон саноатининг ўсиб бориши, халқ хўжалигининг ривожланиши ва турмуш фаровонлиги мамлакат миқёсида ишлаб

чиқариладиган энергия турлари, ҳамда полимер материаллари ва улардан ҳосил қилинган ишга чидамли пластмассалар миқдорига боғлиқдир.

Охирги йилларда пластмасса ва резиналардан тайёрланган плёнкалар, ёпишқоқ тасмалар, магнит ленталари, толалар радиотехника, электроника, ҳисоблаш ва ўлчаш асбобларида кенг қўлланиб келинмоқда. Масалан, тефлон (политетрафторэтилен)дан магнит ленталари ишлаб чиқариш технологиялари йўлга қўйилган. Тефлон яхши диэлектрик бўлиб, унинг физикавий ва кимёвий хоссалари турли кимёвий моддалар таъсирида, юқори ҳароратларда, айниқса юқори частотали ўзгарувчан ток таъсирида ўзгармайди. Унинг хулланмаслиги кабел саноатидаги аҳамиятини янада оширди. Ушбу хоссалар тефлондан юқори ва ўта юқори частотали тоқлар остида ишлатиладиган изоляторлар тайёрлаш имконини берди.

Полистирол (ПС) тиниқлик жиҳатидан оддий аноорганик ва органик шишалардан қолишмайди. ПС сувни шиммайди, электр токини ўтказмайди ва 90% гача нур ўтказиш қобилиятига эгадир. Шунинг учун ПС кабел саноатида ва электротехникада диэлектрик сифатида кенг қўлланилиб келинмоқда.

Полихлорпрен каучукка ўхшаб кетса ҳам, аммо аланга таъсирида ёнмайди ва шунинг учун электр кабелларни қоплаш учун изолятор сифатида кенг қўлланилади. Органик шиша (полиметилакрилат, полиметилметакрилат, воливинилацетат, поликарбонат) лар ва уларнинг қоришмаларидан ҳосил қилинган парчаланмайдиган ойналар (“триплекс” лар) ҳисоблаш машиналарини ва ўлчаш асбобларини жиҳозлаш учун ниҳоятда кенг ишлатилмоқда.

Полиэтилен (ПЭ), тефлон ва юқоридаги органик шишаларнинг ажойиб хусусиятларидан бири—уларнинг тиниқлиги, юқори мустаҳкамлиги ва юқори частотали электр тоқларини ўтказмасликларидир. ПЭ сув ўтказмаслик хусусияти жиҳатидан барча пластмасса турларидан кескин фарқ қилади. Шунинг учун ПЭ дан сув остида ишлатиладиган махсус кабеллар ясашда

изоляция сифатида қўлланилади. Бундан ташқари, ПЭ дан тайёрланган турли қалинликдаги плёнкалар ва қувурлар радиотехника, телефон, телеграф ва электротехниканинг барча тармоқларида (радиолакация, юқори частотали кабеллар, телевизион ва телемеханика асбоблари ясашда) муҳим аҳамиятга эга.

Аммо пластмасса маҳсулотларини танлаш учун қуйидаги шартлар инобатга олиниши шарт:

1. Пластмассалардан тайёрланган маҳсулотлар (органик шишалар, тасмалар, тола ва плёнкалар, кабел изоляциялари ва х.) атмосфера ҳавоси, намлик, ультрабинафша нурлари, ҳарорат ва суюқликлар таъсирида чидамли бўлиши керак.

2. Ушбу маҳсулотлар юқори частотали ўзгарувчан ток таъсирида тешилмаслиги керак.

3. Диэлектрикларнинг сиртида тирқишлар ва ёришмалар бўлмаслиги керак.

4. Ҳисоблаш техникаси ва электроэнергетикада қўлланиладиган диэлектриклар зарбага чидамли бўлиб, эстетик кўриниши яхши бўлиши керак.

5. Маҳсулотлар барча электроизоляция хусусиятларга эга бўлиши керак (токни ўтказмаслик, аланга таъсирида ёнмаслик ва б.).

### **Назорат саволлари**

1. Пластмасса маҳсулотлари ишлаб чиқариш усуллари ҳақида маълумот беринг.

2. Чиқиндиларнинг турлари, кўлами ва пайдо бўлиш сабаблари ҳақида маълумот беринг.

3. Пластмасса маҳсулотлари чиқиндиларидан қайси мақсадларга фойдаланиш мумкин?

4. Полимер филтрларининг ҳосил қилиш ва уларнинг ғоваклик даражасини ошириш технологик жараёнларини тушунтиринг.

5. Полимер композицион материал деб нимага айтилади?

6. Филтрларни танлаш шартлари хақида маълумот беринг.

7. Энергетика ва ҳисоблаш техникаси соҳаларида қўлланиладиган пластмасса маҳсулотлари ва уларнинг турлари хақида маълумот беринг.

8. Пластмасса маҳсулотларини танлаш шартлари хақида маълумот беринг.

### **7. Қаттиқ чиқиндилар манбаи ва турлари**

Кимё саноати корхоналаридаги қаттиқ чиқиндилар физикавий ва кимёвий хоссалари ва атроф-муҳитга таъсири юзасидан ниҳоятда хилма-хилдир. Бу чиқиндилар фаол моддалардан таркиб топтан бўлиб, тупроқда, ер ости ва ер усти сувларида, ҳамда атмосфера ҳавосига қўшилиб уларни ифлослантиради ва кўнгилсиз ҳодисаларни келтириб чиқаради.

Кимё саноатида қаттиқ чиқиндиларининг қуйидаги 3 манбалари маълум:

1. Хом ашёларнинг қолдиклари, ярим маҳсулотлар, материал ва буюмлар, хом ашёларга физикавий ва кимёвий ишлов бериш пайтида пайдо бўладиган маҳсулотлар, шунингдек қазиб олиш ва фойдали қазилмаларни бойитиш пайтида пайдо бўладиган чиқиндилар.

2. Табiiй ва оқава сувлар таркибида ва ифлос газларни тозалашда ушлаб қолинадиган моддалар.

#### **3. Уй-рўзғор чиқиндилари**

Биринчи гуруҳдаги чиқиндилар ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўлади. Материал ёки маҳсулот физикавий ва кимёвий хоссаларни тўла ёки қисман йўқотган бўлади. Маъданларга ишлов бериш жараёнида (масалан, апатито-нефелин маъданлари, калийли, сульфатли, фосфатли ва бошқа маъданларга ишлов беришда) ҳаммаси бўлиб 30-40% маҳсулот олинади,

холос. Материалнинг қолган қисми чуқурликлар, хандаклар ва кукун йиғгичларда тошқол ва куйқум шаклида қолиб кетади.

Иккинчи гуруҳдаги чиқиндилар асосан газларни механик усулда тозалаш пайтида чанг ушлагич қурилмаларида пайдо бўлади. Бу чиқиндиларнинг миқдори нисбатан камроқ бўлиб, улар ишлаб чиқариш жараёнига қайтарилади. Филтрларда ёпишиб қолган чанглар филтрга профилактик хизмат кўрсатиш пайтида филтрловчи материал билан бирга чиқариб ташланади.

Маълумки, оқава сувларни механик усулда тозалаш пайтида чўкма ва лойқалар пайдо бўлади. Улар минерал ва органик моддаларнинг сувли суспензияларидан ташкил топган бўлади. Чўкмаларнинг оқава сувларидаги концентрациялари 20-100 г/л гача бўлиши мумкин, уларнинг ҳажми эса, саноат ва уй-рўзғор оқава сувларни биргаликда тозалаш станцияларида 0,5 % дан 5 % гача, маҳаллий тозалаш иншоотларда эса 10 % дан 30 % гача бўлади. Чўкмаларнинг таркиби ҳамда физикавий ва кимёвий хоссалари ҳар хил бўлиши мумкин. Шунинг учун уларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Минерал чўкмалар.
2. Органик чўкмалар.
3. Ортиқча фаол лойқалар.

Маълумки, аэрация станцияларида оқава сувларни биологик усулда тозалаш пайтида панжаралардан ва биринчи тиндиргичдан нам (хом) чўкмалар олинади, иккинчи тиндиргичдан эса фаол лойқа олинади. Бу чўкмалар таркиби ва физикавий ҳамда кимёвий хоссалари жиҳатидан бири иккинчисидан фарқ қилади. Нам (хом) чўкма – бу 6-7 хил моддалардан таркиб топган сувли суспензия бўлиб, 75% ни органик моддалар ташкил этади. Фаол лойқа эса 99% намликдан ва 1м<sup>3</sup> сувда 160 г биомассадан иборатдир.

Оқава сувларни тозалаш пайтида ҳосил бўлган чўкмаларни зарарсизлантириш мақсадида уларни махсус ўчоқларда куйдириб кукунга

айлантирилади. Кўпгина ҳолатларда ушбу чиқиндилардан органоминерал ўғитлар олинади ва қишлоқ хўжалигида ишлатилади.

Учинчи гуруҳдаги чиқиндиларга ишлатиш муҳлатини ўтаб бўлган, эскирган, қўллашга яроқсиз ҳолатга келиб қолган пластмассалар, резиналар ва улардан тайёрланган плёнкалар, толалар, ўй-рўзғор буюмлари, металллар ва уларнинг қотишмалари ва бошқа шунга ўхшаш материаллар киради. Уларни қайта ишлаб турли хил маҳсулотлар олиш мумкин.

Ушбу муаммонинг экологик ва иқтисодий томонларини инобатга олиб, унга батафсилроқ тўхталиб ўтамиз.

Ҳозирги пайтда Ер аҳолиси, ишлаб чиқариш маҳсулотлари ва саноат чиқиндилари экспоненциал қонун юзасидан кўпайиб бормоқда. Инсон фаолияти билан боғлиқ атроф-муҳитни ифлослантирувчи чиқиндилар Ер аҳолисининг ўсишига нисбатан тезроқ кўпайиб бормоқда. Масалан, йилига Япония 35 млн т., Россия 70 млн т. ва АҚШ 210 млн т. чиқиндиларни чиқариб ташламоқда. Жаҳон бўйича ўй-рўзғор чиқиндиларининг миқдори қарийб 3% ни, баъзи бир мамлакатларда эса бу рақам 10% ни ташкил этмоқда. Ахлатхоналарда йиғилаётган чиқиндиларнинг 10% ни қоғоз ва картон, 3% ни эса шиша чиқиндилари ташкил этмоқда. Москвада йилига 3 млн т. қаттиқ чиқиндилар тўпланиб, уларнинг 80% ни ўй-рўзғор чиқиндилари ташкил этади. Демак, ҳар бир москвалик фуқарога йилига 270 кг ўй-рўзғор ахлатлари тўғри келади. Москвадан кунига қарийб 8500 т. ахлат чиқарилади, бу эса Нью-Йоркка нисбатан 3 маротаба камроқдир.

Учинчи гуруҳдаги чиқиндилар қаторига эскирган, ишлатиш муҳлатлари ўтаб бўлган, қўллашга яроқсиз ҳолатга келиб қолган автотранспорт воситалари ва шунга ўхшаш қурилмалар ҳамда асбоб-ускуналар ҳам киради. Ҳозирги пайтда ривожланган мамлакатларда 286 ва 386 тамғали компьютерларни қайта тиклаш ўрнига, уларни ривожланаётган мамлакатларга сотиб, катта фойда кўрмоқдалар. Чунки уларни қайта тиклаш ёки ишлов бериш жараёни катта энергия ва маблағни талаб этади.

Уй-рўзгор чиқиндилари гуруҳига картон, қоғоз, ўраш қоғозлари, қишлоқ хўжалик чиқиндилари, коммунал ва озиқ-овқат чиқиндилари киради. Шаҳарлардан чиқариладиган қаттиқ чиқиндиларнинг асосий қисми (37%) ни қоғоз ва картон ташкил этмоқда. Ҳозирги пайтда шундай бир нотўғри ғоя мавжудки, гўё “қоғоз маҳсулотлари тез парчаланадиган маҳсулот” экан. Қоғознинг парчаланишини тезлаштирадиган омиллардан бири - бу сувдир. Аммо амалда ахлатхоналарда сув қуйилмайди, чунки сув метан ( $\text{CH}_4$ ) газини ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Қоғоз эса йиллар давомида ахлатхоналарда чириб ётади.

Миқдор жиҳатидан иккинчи ўринда ошхона чиқиндилари туради.

Қаттиқ уй-рўзгор чиқиндиларининг 5% ни сунъий ва синтетик материаллар (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, органик шиша ва улардан тайёрланган плёнкалар, толалар, ўраш плёнкалари ва бошқа буюмлар) ташкил этади. Пластикларнинг кўпгина турлари рециркуляция қилинмайди ва микроорганизмлар таъсирида парчаланмайди.

Уй-рўзгор чиқиндиларининг 3% ни металллар ва шиша маҳсулотлари ташкил этади. Ёғоч парчалари, суяк ва тошлар 1-2% ни ташкил этади, аммо синтетик мато ва газламалар 5% ни ташкил этади.

Бундан ташқари, хом-ашёни қазиб олишда ҳосил бўладиган ахлатлар алоҳида гуруҳни ташкил этса, ишлатиш муҳлатлари ўтаб бўлган ядровий ёкилғилар чиқиндиси алоҳида гуруҳни ташкил этади. Маълумки, электр энергиясини ишлаб чиқариш учун хом-ашёлар (газ, нефт, кўмир ва б.) ни қазиб олиш ва уларни қайта ишлашдан чиқиндилар пайдо бўлади. Уларнинг таркибида радиоактив ва захарли чиқиндилар бўлиши табиий. Улар эса инсон соғлиги ва атроф-муҳит учун ниҳоятда хавфли ҳисобланади.

Шуни ҳам алоҳида таъкидлаш жоизки, охирги 5-10 йил ичида илмий журналларда ахлатларнинг янги бир тури-космик ахлатлар ҳақида фикрлар айтилмоқда. Дарҳақиқат, фазога чиққан астронавтлар у ёки бу материални беҳосдан қўлдан тушириб юборишлари мумкин. Бу материаллар (омбир,

қўлқоп, ўтказгичлар, болт, гайка, шуруб ва б.) катта тезлик билан учаётган космик станцияга урилиб, космик кемани ҳалокатга учратилиши мумкин. Шунинг учун яқинда Халқаро космик станцияси ўз орбитасидан бошқа орбитага кўчирилди. Жаҳон миқёсида бундай фалокатлар 4 маротаба кузатилган. Бундан ташқари, охириги йилларда нафақат фазо, балки океанлар ҳам “Халқаро ахлатхона” га айлантирилди. Масалан, яқинда оғирлиги 150 тонна бўлган “Мир” космик станцияси ишлаш муҳлатини ўтаб бўлгандан кейин Тинч океанида чўктирилди. Маълумотларга қараганда, ер орбитасидаги барча чиқиндиларнинг 95% ни ишдан чиққан сунъий йўлдошлар, астронавтларнинг қўлқоплари ва шунга ўхшаган ахлатлар ташкил этмоқда. “Космик ахлатлар” нинг 75% Россия улушига тўғри келади. Бундай ахлатлар нафақат Ер аҳолиси учун, балки фазода ишлаётган барча космик кемалар, сунъий йўлдошлар ҳамда шатллар учун ҳам катта хавф туғдиради.

Таниқли олим ва фантаст - ёзувчи Артур Кларк сўзлари билан айтганда “қаттиқ чиқиндилар - бу шундай хом-ашёки, биз нукул нодонлигимиз туфайли ишлатмаймиз!”.

Саноат корхоналаридан чиқадиган чиқиндилар ва ахлатларнинг зарарсизлантириш энг катта экологик муаммо бўлиб қолмоқда. Уларни зарарсизлантиришнинг ягона, аммо унча самарали бўлмаган усулларидан бири - уларни кўмиб ташлаш ҳисобланади. Бу усул ниҳоятда эски ва кенг тарқалган бўлиб, дунё мамлакатлари айнан мана шу усулдан фойдаланиб келмоқдалар. Масалан, Буюк Британияда 90% , АҚШ да 84%, Япония да эса 57% ахлатлар ахлатхоналарда самарасиз чириб ётади. Умуман олганда жаҳон миқёсида чиқиндиларнинг ўртача 74% ахлатхоналарда чирийди.

Идеал ахлатхона - бу мураккаб муҳандислик иншоотларининг мажмуаси бўлиб, унинг туби полиэтилен билан қопланади. Ахлатларнинг ҳар бир қавати босим остида зичлантирилади, унинг устида 1 қават тупроқ, кейин лой ётқизиблиб, яна плёнка билан усти ёпилади. Ахлатхонанинг

тагидан оқиб келадиган суяқликларни йиғиб олиб, қайта ишлаб чиқаришга юборилади. Ахлатхона майдони ахлатлар билан тўлганда уни тупроқ билан ёпиб, лой ётқизилади ва унда ўсимликлар ўстирилади. Ҳатто АҚШ ва Англияда бундай жойларда голф ўйнайдиган майдончалар яратилган. Фақат Москва шаҳрининг ўзида 90 та умуман жиҳозланмаган ахлатхоналар мавжуд бўлиб, уларнинг умумий майдони 300 гектарни ташкил этади.

Саноат корхоналаридан чиқадиган чиқиндилар ва ахлатларнинг зарарсизлантиришнинг иккинчи усули - уларни куйдириш ҳисобланади. Ҳозирги пайтда Францияда 35% ва Японияда 40% ахлатлар куйдирилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, ахлатларни куйдириш усулининг иккита афзаллиги мавжуд: биринчидан, куйдирилганда ахлатларнинг ҳажми 2-10 маротабагача кичиклашади; иккинчидан, ахлатларни куйдириш пайтида ажралиб чиқган иссиқликдан фойдаланиш мумкин. Аммо бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, куйдиришдан кейин пайдо бўлган кукун таркибида заҳарли моддалар ҳам бўлади. Хусусан синтетик материалларни куйдириш пайтида кучли мутагенлар ва канцерогенлар ҳисобланган диоксинлар ва кучли заҳарли моддалар ажралиб чиқади. Мутахассисларнинг маълумотларига қараганда, 6-10 г диоксин инсоннинг ҳалокатига учратиш қобилиятига эга.

Юқорида баён этилган ҳар иккала усул (ахлатларни кўмиш ва куйдириш йўли билан зарарсизлантириш), 80 чи йилларда АҚШ да синаб кўрилди. Маълум бўлишича, ахлат ёндирувчи заводни куриш учун алоҳида майдонни топиш, ахлатхона майдонини топишдан осон эмас экан. Бундан ташқари, ахлатларнинг ёндириш таннархи уларнинг кўмишга сарфланадиган харажатлардан кам эмас.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, охириги йилларда уй-рўзғор ахлатларини зарарсизлантириш ва улардан унумли фойдаланиш мақсадида нисбатан янги ва самарали ҳисобланган биотехнологик ишлаб чиқариш усули қўлланилмоқда. Лекин ушбу усул ниҳоятда кам тарқалгандир. Чунки

ахлатларга ишлов беришдан олдин, уларни навларга ажратиш лозим бўлади. Бу эса катта маблағни талаб қилади.

Биотехнологиянинг моҳияти шундан иборатки, чиқиндилар микроорганизмлар таъсирида парчаланади. Натижада ҳосил бўлган компост енгил ўғит сифатида қўлланилади. Аммо унинг таркибида тупроқни ифлослантирувчи қалай ва мис мавжуд. Бу усул катта маблағни талаб қилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, чиқиндиларга иккинчи маротаба ишлов бериш ва улардан самарали фойдаланиш – “яшиллар” нинг энг хуш кўрадиган ишларидир, чунки чиқиндилардан ёқилғи ёки дастлабки хом-ашё сифатида қўллаш мумкин. Масалан, пластмасса идишлардан қайта қўллаш натижасида органик хом-ашё ҳисобланадиган полимер маҳсулотини тежаш мумкин, электр энергияси кам сарф бўлади, демак бундай “чиқиндилар” дан катта иқтисодий фойда кўриш мумкин. Маълумотларга қараганда, 1млн т. қоғоз чиқиндилари (макалатураси) 60 гектар дарахтзорларни кесишдан сақлайди, ишлатилган пластмасса эса панжара ёки девор ясашда ниҳоятда керакли хом-ашё бўлади. Ҳозирги вақтда Японияда фақат иккиламчи хом ашё ҳисобига 65% даврий матбуот (рўзнома ва ойномалар) нашр қилиняпти.

Кўпгина ривожланган мамлакатларда чиқиндилар ва ахлатлар билан шуғулланиш уларнинг иқтисодиётини янги тармоғига айланиб қолди. Чунки, биринчидан, чиқиндилардан иккинчи маротаба қўллаш натижасида хом-ашё тежалади, иккинчидан, катта иқтисодий фойда кўриш мумкин. Шунинг учун чиқиндилардан қайта фойдаланиш бозори ниҳоятда кенгайиб, ҳатто хусусий трансмиллий компанияларни ўзига жалб этмоқда. Бу компаниялар йирик аҳоли пунктларидан узоққа жойлашган бўш ва арзон жойларга йирик заводларни куриб, чиқиндиларга ишлов бериб, янги маҳсулотлар ишлаб чиқараяптилар ва катта иқтисодий даромадга эга бўлаяптилар. Фақат Олмонияда йилига 40 млрд доллар чиқиндилар ҳисобига даромад қилинади. Маҳсулотларни ўраш саноатида товар айирбошлаш йилига 48 млрд немис маркасини ташкил этади. Бир маротаба ишлатиладиган маҳсулотларнинг

бозори кун сайин кенгайиб бормоқда. Бир тонна чиқиндиларни ёндириб 5 минг м<sup>3</sup> дан кўпроқ газсимон чиқиндилар ҳосил бўлади. Уларнинг таркибида захарли моддалар (масалан, диоксинлар) ниҳоятда кўп бўлади. Олмония саноатида йилига 15 млн т. хавфлилик даражаси юқори бўлган захарли чиқиндилар (лок қуйқумлари, кимёвий моддалар, бўёқ чиқиндилари, чанглар, эритувчи моддалар, филтрлардан чиқадиган чиқиндилар ва бошқалар ) пайдо бўлади.

Мутахассисларнинг ҳисоб-китобларига қараганда, йилига ер аҳолисининг одам бошига 1 тонна ишлаб чиқариш ва уй-рўзғор чиқиндилари тўғри келади. Тошкент вилоятида эса бу кўрсаткич 2 баробар кўпдир. Ҳозирги пайтда фақат Олмалиқ кимё заводида 60 млн тоннадан кўпроқ чиқиндилар йиғилиб қолган. Улардан қайта ишлашга ҳаммаси бўлиб 1% сарфланади, холос.

Республикамиз ишлаб чиқариш корхоналарида фосфогибсдан тоза гибс олиш учун янги технологиялар жорий этилди. Ангрендаги “Узкартонтара” ХЖ да қоғоз чиқиндилари (макалатура), буғдой похоли, шоли похоли, ғўза пояси қайта ишланиб, улардан қоғоз, картон, ёғоч-қиринди плиталари ишлаб чиқармоқда.

Янги йўлдаги “Меҳнат” корхонаси ахлатлар ва чиқиндиларни навларга ажратиб, уларга ишлов беришга киришди. Ҳозирги пайтда ушбу корхона пластмасса чиқиндиларидан тугма, қутти ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқармоқда.

Шуни ҳам алоҳида таъкидлаш жоизки, республикамиз миқёсидаги ягона уй-рўзғор чиқиндиларига ишлов бериш заводи лойиҳадаги камчиликларни тузатилмаганлиги туфайли тула қувват билан ишламаяпти.

Маълумки, Асака автомобил заводининг йиллик ишлаб чиқариладиган “Тико”, “Дамас” ва “Нексия” тамғали автомобиллари миқдори 200 минг донани ташкил этади. Заводнинг асосий ишлаб чиқариш объектлари - инструментал цехи, пресслаш цехи, пайванлаш цехи, йиғиш цехи ва бўйаш

цеҳи ҳисобланади. Заҳарли чиқиндиларнинг асосий миқдори бўяш цеҳида ва заводдаги ҳар иккала қозонхоналарда пайдо бўлади. Бўяш цеҳидаги қуритиш ўчоқларида ёнғинни автоматик бошқариш системалари мавжуд бўлиб, улар ёқилғи сарфини ва чиқиндилар миқдорини камайтириш имконини беради. Завод корхоналарида толуол ва бўёқ заррачаларини ёндириб юбориш қурилмалари мавжуд бўлиб, уларда қуруқ циклонлар ва Вентури скрубберлари ўрнатилган.

Пайвандлаш цеҳида электроконтакт пайвандлаш усули кенг қўлланилади ва бу усул заҳарли чиқиндиларнинг миқдорини камайтириш имконини беради. Қозонхоналарда эса азот ачималарини ўчоғларда ўчириш усули билан заҳарли чиқиндиларнинг миқдори минимумга етказилади.

Қайтарма сув таъминоти системасини қўллаш натижасида “УзДЭУ” корхоналарида суткасида 2,6 минг м<sup>3</sup> сув тежаб қолинмоқда.

Асака автомобил заводидаги саноат чиқиндилари қуйидаги 4 гуруҳга бўлинади:

1. Фойдаланишга қайта тикланадиган қаттиқ материаллар. Бу гуруҳга металл чиқиндилари, арраланган ёғоч ва картон маҳсулотлари, полиэтилен пленкалари ва бошқалар киради.

2. Фойдаланишга қайта тикланмайдиган қаттиқ материаллар. Улар полигонларда кўмилади.

3. Фойдаланишга қайта тикланадиган суюқликлар. Улар филтрланади, тозалаб қайта ишлов берилади.

4. Фойдаланишга қайта тикланадиган газлар.

Улар заҳарсизлантирилади ва тозаланади.

Ҳозирги пайтда автозавод чиқиндиларини зарарсизлантириш ва кўмиб ташлаш мақсадида Ниёз Ботир посёлкасида полигон қуриш ишлари олиб борилмоқда.

## **Назорат саволлари**

1. Кимё саноатида қаттиқ чиқиндиларнинг асосий манбалари ҳақида маълумот беринг.
2. Чўкма ва лойқалар ҳамда уларнинг турлари, зарарсизлантириш усуллари ёки қўлланиш соҳалари ҳақида маълумот беринг.
3. Уй-рўзғор чиқиндилари, турлари, ҳажми ва зарарсизлантириш йўллари тушунтиринг.
4. “Космик ахлатлар” ҳақида маълумот беринг.
5. Чиқиндиларнинг кўмиб ташлаш ва куйдириш технологик жараёнларини изоҳлаб, экологик аҳамиятларини тушунтиринг.
6. Нима учун ривожланган мамлакатларда чиқиндилар билан шуғулланиш анъанага айланиб қолмоқда?
7. Республикамиз миқёсида чиқиндилардан қайси маҳсулотлар ишлаб чиқарилаяпти?
8. Асака автомобил заводидаги саноат чиқиндиларининг турлари ҳақида маълумот беринг.

## **8. Чиқиндиларни механик ва термик қайта ишлаш усуллари**

Маълумки, ишлаб чиқариш корхоналаридан турли хил чиқиндилар ва шу билан бирга зарарли моддалар ажралиб чиқади. Масалан, рангли металлургия саноатидан — рангли металл тузлари, машинасозлик корхоналаридан-цианитлар, бериллий бирикмалари, маргимуш ва ҳоказолар, кимё — саноатидан бензин, эфир, фенол метилакриат, стирол, хлорбензол, катронлар ва ҳоказолар, целлюлоза - қоғоз ишлаб чиқариш корхоналаридан метил спирти, скипидар, фенол ва бошқалар, пластмасса ва синтетик каучук ишлаб чиқариш корхоналаридан давлат стандартларига мос келмайдиган маҳсулотлар, масалан, ғижимланган плёнкалар, турли диаметр ва узунликка эга бўлган сиртида тирқишлар, ёришмалар ва ғадир - будирликлари бўлган маҳсулотлар йиғилиб қолади. Бундай чиқиндилар суюқ ҳолатда ҳам, қаттиқ

ҳолатда ҳам бўлиши мумкин. Уларнинг турлари ниҳоятда кўп, хавфлилик даражалари хилма-хил, йиллар давомида секин-аста йиғилиб, нафақат атмосфера ҳавосини, балки ер ости сувларини ҳам ифлослантиради.

Бундан ташқари, қаттиқ ва суюқ чиқиндилар гуруҳига саноат корхоналари чиқиндиларидан ташқари, гунг, уй-рўзгор ва шаҳар чиқиндилари ҳам киради. Уларнинг ҳажми, таркиби, механик, физик, биологик ва кимёвий хоссалари, шунингдек, йиғилиш меъёрлари ҳам ҳар хил бўлиши мумкин.

Ҳозирги пайтда саноат корхоналарининг энг асосий муаммолари технологик жараёнларни такомиллаштириш, чиқиндилар миқдорини камайтириш, хом-ашёларни ва ёқилғиларни тежаш, ишлаб чиқаришда исрофгарчиликка йўл қўймаслик чора-тадбирларини ишлаб чиқиш, юқори унумли янги технологиялар, чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни амалга жорий этишдан иборатдир.

12.1.007–76 ДАВАН бўйича саноат чиқиндилари уларнинг заҳарлилиги ва ташқи муҳитга хавфлилиги юзасидан 4 гуруҳларга бўлинади.

1. Фавқулудда хавфли. Бу гуруҳга асосан заҳарли газлар ва суюқликлар киради.

2. Жуда хавфли. Чиқиндилар таркибидаги симоб, маргимуш, хром, қўрғошин, азот, туз ва бошқалар ўзининг хавфлилиги билан ушбу гуруҳга тўғри келади.

3. Ўртача хавфли. Чиқиндилар таркибидаги мис сулфати, миснинг шавел кислотали тузлари, никелнинг хлорли тузлари, қўрғошин оксиди ва бошқалар ўзининг хавфлилиги билан ушбу гуруҳга тўғри келади.

4. Кам хавфли. Чиқиндилар таркибидаги фосфатлар, марганец, рухнинг сулфат тузлари ва бошқалар ушбу гуруҳга мансубдир.

Кейинги йилларда зарарли чиқиндилардан халқ хўжалигида фойдаланиш чора-тадбирлари ишлаб чиқилди. Бунинг учун гигиеник

қоидаларга амал қилинади, чиқиндилардан аҳоли соғлиғига ва атроф-муҳитга зарар етмаган ҳолда фойдаланилади.

Саноат чиқиндилари минерал ва органик ўғитлар, қурилиш материаллари ва баъзи бир маҳсулотларни тайёрлашда хом-ашё сифатида ишлатилади. Масалан, кимё ва нефт саноати корхоналаридан чиқадиган куйқум (шлам) лар қолдиқ қатламларининг 1 млн тоннаси қайта ишланса, ундан 4300 тонна кобалт олиш мумкин. Metallургия комбинатлари тошқол (шлак) ларидан ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқарадиган корхоналарнинг чиқинди кулларида минерал ўғитлар, цемент ва ниҳоятда ўтга чидамли минерал толалар олиш мумкин. Уларнинг бетон қуйиш учун тўлдиргич сифатида ишлатиш мумкин, улардан кислоталар таъсирида чидамли изоляция материаллари тайёрлаш мумкин.

Саноат чиқинди сувларини маълум меъёрларда қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш мақсадларида ишлатса бўлади. Аммо саноат миқёсида шундай чиқиндилар ҳам бўладик, улардан фойдаланишнинг иложи йўқ. Уларни ёқиш ёки қиздириш усуллари билан зарарсизлантирилади ва мўлжалланган пролигонларда кўмилади. Масалан, йилига 65 минг тонна ахлатларни қайта ишлаб, азотли органик ўғитларни қишлоқ хўжалиги эҳтиёжи учун ишлаб чиқарадиган завод Санкт-Петербург шаҳрида қурилган. Ахлатлар таркибидан темир, пластмасса, тошлар, шишалар ва бошқа қаттиқ материаллар ажратиб олингандан кейин, улар узунлиги 60 м ва диаметри 4 м бўлган айланувчи барабанга солинади. Ушбу биобарабанда ахлатлар аралаштирилади, 1-3 кундан кейин маълум даражада намлик берилади ва биокимёвий жараёнлар натижасида ҳарорат 50-60°C гача етади. Ушбу ҳарорат таъсирида микроорганизмлар фаолияти туфайли ахлатлар компостга айланади.

Ҳозирги пайтда саноати ривожланган мамлакатларда суткасига 600-700 тонна ахлатларни ёндирувчи заводлар қурилмоқда. Бундай заводларни аҳоли турар жойларидан 300-500 м узоқроқ масофаларга кўриш мумкин, чунки

уларнинг ўчоғида чиқиндилар 1000-1300° С атрофида ёнади ва ахлатлар бундай юқори ҳароратда ёнганда тутун чиқмайди, кули эса чанг ушлагич қурилмалари ёрдамида ушлаб қолинади. Ҳосил бўлган иссиқликдан ҳаммомларда, корхоналарда ва электр энергияси олиш учун ишлатилади.

Агар чиқиндилар ўта заҳарли (симоб, маргимуш, сарик фосфор, цинил кислотаси) ва сувга эрувчан бўлса, унда улар ерда қовланган ўраларда девори 10 мм қалинликда тайёрланган контейнерлар билан бирга кўмилади. Уранинг таги, усти ва иккала ён томонлари бетонлаштирилган бўлади.

Ўралар 2-2,5 м қалинликда лой билан тўлдирилади, кейин ўсимликларни ўстириш учун тупроқ тортилади.

Агар чиқиндилар ёнувчан бўлса ва уларни қайта ишлаш қийин бўлган ҳолатларда чиқинди сувдан ажратиб олинадилар, ёндириш ўчоқларига юборилади ва форсункалар ёрдамида ҳаво бериб ёндирилади. Чиқиндиларни ёндириш ўчоғларида ҳарорат 1300°С га етади ва бундай иссиқлик энергиясидан фойдаланиш мумкин.

Бундай полигон Тошкент вилоятининг Газалкент шаҳри яқинида ҳам қурилган.

Органик суюқ чиқиндилар (эмулсиялар, ишлатилган лок ва бўёқ қолдиқлари, фенол сувлари, эпоксид катронлари, қора мойлар, пластмасса ва резина қолдиқлари ва ҳоказолар) 15 метрли чуқур ўраларга кўмилади.

### **Назорат саволлари**

1. Саноат корхоналаридан қайси чиқинди турлари чиқиши мумкин?
2. Саноат чиқиндиларини неча гуруҳларга бўлиш мумкин?
3. Кимё ва нефт саноати корхоналаридан чиқадиган чиқиндилардан қайси маҳсулотлар олиш мумкин?
4. Ахлатларнинг ёндириш йўли билан зарасизлантиришнинг экологик ва иқтисодий аҳамияти нималардан иборат?

5. Ўта захарли чиқиндиларни зарарсизлантириш усули ҳақида маълумот беринг.

## **9. Толалар ҳақида умумий маълумот**

Маълумки, инсоният бундан 5 минг йил илгари кейим – бош ва уй-рўзғор буюмларини ишлаб чиқаришда табиий ва минерал толалардан кенг фойдаланиб келган, ҳайвонот жунидан ва ипак қурти толасидан газламалар тўқишни билган.

Табиий толалар юқори молекуляр табиий органик моддалардан – ўсимликлардан ва ҳайвонот жуни ва момиғидан олинади. Ўсимликларнинг уруғидан (пахта чигитидан), поясидан (зиғир толаси, каноп, жут, пенка), баргидан (юкка тола, абака, сизал, формиум), мевасидан (ласточник толаси, койр), шунингдек, тут ва эман ипак қурти пиллаларидан олинadиган толалардан тўқимачилик саноатида нафис ва дағал газламалар тайёрланади. Масалан, луб толали ўсимликлардан бири зиғир поясидан олинadиган тола ингичка, мустаҳкам, кам чўзилувчан ва гигроскопик хусусиятига эга эканлиги учун унинг ипидан қоп-қанор, кийим-кечак, техника мақсадлари учун газламалар, дағал поя толаси-пенкадан арқонлар, дағал газламалар тайёрланади. Жут толаси каноп толасига ўхшашлиги сабабли ундан кўпроқ шакар, гурунч ва қанд коплари тикилади. Жун ва ипакли кийим-кечак ва газламалар тайёрлашда табиий органик толалардан қимматли хом-ашёлар сифатида фойдаланилган.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, табиий органик толалар сув ва ёруғлик таъсирига чидамли бўлсаларда, аммо оловга чидамли эмас. Шунинг учун ҳам улар техника талабларига тула жавоб беролмайди.

Табиатда ўтга чидамли 2 хил тола мавжуд:

1. Каноп толаси (сувга чўкмайдиган “ўсимлик жуни”);
2. Асбест толаси (ёнмайдиган “тоғ зиғири”).

Канопдан товуш ва иссиқликни ўтказмайдиган материаллар тайёрланади.

Табиий органик толалар юқори молекуляр бирикмалар, яъни полимерлардан тузилган бўлиб, уларнинг узун ёки тармоқланган молекула занжирлари ўзаро мустаҳкам бириккан углерод атомларидан, шунингдек, кислород, водород, азот, олтингугурт каби элементлардан иборатдир. Агар полимер молекуласининг асосий занжирида кремний, фосфор, азот атомлари мавжуд бўлса-ю, аммо унда углерод учрамаса, бундай бирикмалар аноорганик полимерлар гуруҳига киради.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, табиий органик ва аноорганик полимерлар бир-бирларидан кескин фарқ қилади.

Табиий органик полимерларни қайта ишлаб толалар олиш мумкин, аммо улардан олинган материаллар иссиқлик таъсирига чидамсиздир. Масалан, уларни 200°C дан юқори ҳароратда қиздирилганда, атом занжирларидаги кимёвий боғлар парчаланиб, уларнинг мустаҳкамлиги кескин пасайиб кетади. Бундан ташқари, табиий органик полимерлар микроорганизмлар таъсирига ишқор, кислота ва бошқа кимёвий моддалар таъсирига бардошли эмас.

Аноорганик табиий полимерлар эса юқори ҳароратлар таъсирига чидамли бўлиб, ўтда ёнмайди, микроорганизмлар таъсирига бардошли. Аммо улардан тола ишлаб чиқариш жараёнлари анча мураккаб бўлиб, юқори ҳарорат (1000°C дан юқори ҳарорат) ни талаб қилади. Бу эса, ўз навбатида, ёқилғининг кўп сарф бўлишига ва маҳсулот таннарининг кескин ошишига олиб келади. Бундан ташқари, аноорганик полимерлар ниҳоятда мўрт бўлиб, сув ва намлик таъсирида ўз мустаҳкамлигини пасайтиради.

Асбест юнонча asbestos сўзидан олинган бўлиб, “сўнмайдиган”, “емирилмайдиган” деган маъноларни англатади. Асбест  $[3(Mg,Fe)O \cdot CaO \cdot 4SiO_2]$  силикатли минерал бўлиб, ўтга чидамли, кислота таъсирига бардошли, иссиқлик ва электр токини ўтказмайди ва аноорганик табиий полимерлар гуруҳига мансубдир.

Асбест икки хил бўлади: серпентин (хризотил) ва амфибол асбест. Асбестли минераллар кимёвий таркиби бўйича сувли магний ва темир силикатида, қисман калций ва натрий силикатида иборат (жадвал).

| <b>Кимёвий таркиби ва муҳим хоссалари</b> | <b>Хризотил асбест</b> | <b>Крокидилит асбест (амфибол асбест)</b> |
|-------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| SiO <sub>2</sub> , %                      | 42                     | 51                                        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %        | 0,5-1,3                | -                                         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %        | 1-4                    | 20                                        |
| FeO, %                                    | 0,5-2,0                | 18                                        |
| MgO, %                                    | 40-43                  | 2                                         |
| Na <sub>2</sub> O, %                      | излари                 | 6,1                                       |
| H <sub>2</sub> O, %                       | 12-13,5                | 3                                         |
| Зичлиги $\rho$ , г/см <sup>3</sup>        | 2,3-2,6                | 3,2-3,3                                   |
| Ўртача тола қалинлиги, мкм                | 0,026                  | 0,9-1,8                                   |
| Узилиш пайтидаги мустаҳкамлиги, Мпа       | 2400-3170              | 3310                                      |
| Суюкланиш ҳарорати, °С                    | 1500                   | 1450                                      |
| Сувсизланиш ҳарорати, °С                  | 800                    | 540-600                                   |

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, саноатда фойдаланиладиган асбестнинг 95% ни хризотил - асбест ташкил этади, чунки у кислота ва ишқорлар таъсирига ниҳоятда чидамлидир. Бундан ташқари, экологик нуқтаи назардан шуниси диққатга сазоворки, асбест 1500°С да суюқланади, натижада газлар ажралиб чиқади, чунки ҳарорат 800°С га етганда асбест таркибидаги сувлар буғланади.

Асбест саноатда қўлланилиши жиҳатидан қуйидаги 3 турга бўлинади.

**1. Толаларининг узунлиги 8 мм дан ортиқ бўлган асбест.** Бундай асбест толаларни тўқимачилик асбести дейилади ва асосан газламалар тўқиш

учун ишлатилади. Бундай газламалардан ўтга чидамли кийимлар, театр сахналарининг пардалари, брезент, автомобил тормоз ленталари, филтрлар ва бошқа асборезина буюмлари тайёрланади.

**2. Толаларининг узунлиги 2 мм дан 8 мм гача бўлган асбест.** Бундай толалардан асбоцемент буюмлар, шифер, канализация қувурлари, сув, нефт ва газ қувурлари, асбест картони, қоғоз, иссиқлик ва электр токини ўтказмайдиган изоляцион материаллар ишлаб чиқарилади.

**3. Толаларининг узунлиги 0,2 мм дан 2 мм гача бўлган асбест.** Бундай асбест толаларни қурилиш ва цемент асбести дейилади. Улардан ўтга чидамли қурилиш материаллари ва иссиққа чидамли буюмлар тайёрлашда қўлланилади.

Саноатда асбест толаларига пахта толаларини ўриб, пишитиб асбест иплари олинади. Бир неча асбест ипларини ўриб, пишитиб асбест шнурлари ҳосил қилинади. Асбест иплари ва шнурлари зичлагич ва иссиқлик ўтказмайдиган материаллар сифатида ишлатилади.

Асбест толалари қўшилган маҳсулотлар, хусусан чиқиндилардан тайёрланган маҳсулотлар халқ хўжалигининг турли тармоқларида кенг қўлланилади. Масалан, цементга ингичка асбест толаларини аралаштирганда ундан тайёрланган буюмларнинг мўртлиги камайиб, қайишқоқлиги ва зарбага чидамлилиги ортади. Асбопластлар шиша толаси, пахта толаси каби тўлдирувчилар қўшилган пластмассалардан, иссиқлик таъсирига чидамлилиги, электр токини ўтказмаслиги ва ишқаланиш коэффициентининг юқорилиги билан фарқ қилади.

Саноатда асбест толаларини катронга шимдирилиб, асбопласт олинади. Асбопластдан чивик тарзидаги мустаҳкам электр арматуралари, кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли қувурлар ва кимё аппаратлари тайёрланади.

Асбест фойдали қазилма сифатида халқ хўжалиги учун катта аҳамиятга эга. Асбестдан нафақат соф, тоза ҳолатда, балки тўлдиргич сифатида ҳам кенг фойдаланилади. Асбест тўқимачилик, цемент, қоғоз, резинатехника,

курулиш, электротехника саноатларида шунингдек, пластмасса, термоизоляция материаллар ишлаб чиқаришда муҳим хом-ашё ҳисобланади.

Дунёда саноат аҳамиятига молик бўлган асбест конлари Урал, Қозоқистон, Тува, Автоном Республикаси, Италия, Канаданинг Тенфорд вилояти, Жанубий Родезия, Ғарбий Австралия ва Боливияда мавжуд. Лекин табиий асбест захираларининг чегараланганлиги сунъий асбест олиш ва ундан хом-ашё сифатида фойдаланиш муаммосини ҳал этишни тақозо этмоқда.

### **10. Кимёвий толлар ишлаб чиқаришнинг афзалликлари**

Маълумки, охири 20-30 йил давомида халқ хўжалигининг кимёвий маҳсулотлардан ва хусусан, кимёвий қайта ишлаш усулларида фойдаланадиган тармоқлари йилдан-йилга кўпайиб бормоқда. Кимёвий маҳсулотларни халқ хўжалиги эҳтиёжларига пропорционал равишда ишлаб чиқариш кўпаймоқда. Агар 1975 йилда дунё миқёсида 10 млн. тоннадан кўпроқ кимёвий тола (сунъий ва синтетик толалар) ишлаб чиқарилган бўлса, ҳозирги даврда кимёвий тола ишлаб чиқариш ҳажмини 35-45 млн. тоннага етказиш кўзга тутилган. Аммо табиий толалар (жун, пахта, ипак) асосида шунча миқдордаги тўқимачилик хом-ашёсини ҳосил қилиш ўзига хос қийинчиликларни туғдиради. Биринчидан, ер шарининг барча майдони ушбу миқдорда толали экинларни йиғиштириш, ўстириш имкониятига эга эмас. Агар ҳар бош қўйдан йил давомида 2 кг дан жун олинса, у ҳолда фақатгина 10 млн. тонна тоза жун ишлаб чиқариш имконияти ҳам йўқдир. Иккинчидан, чорвачиликни ривожлантириш учун ем-хашак захираларини яратиш, касалликларнинг олдини олиш ва керакли зоветеренария шароитларини яратиш керак бўлади.

Шуни айтиб ўтиш ўринлики, битта ипак курти 1г га яқин ипак беради. Пиллачиликни ривожлантириш учун эса тутзорларни яратиш, алоҳида иқлим шароитлари ва агротехник қонун-қоидаларига тўла амал қилишни талаб

қилади. Пахта эса секин ўсади, унга эса жуда кўп Куёш нури, иссиқлик, сув, минерал ва органик ўғитлар керак. Шунинг учун ипак, пахта, жун, каноп толаларига ўхшайдиган, уларнинг ўрнида ишлатса бўладиган сунъий толалар яратиш муаммоси кўндаланг бўлиб турибди.

Хозирги пайтда кимёвий толалар техникада ва кундалик ҳаётимизда кўп ишлатиладиган материал бўлиб, тўқимачилик саноатида асосий хом-ашёлардан бирига айланди.

Кимёвий толаларни халқ хўжалигидаги аҳамияти қуйидагилардан иборат:

1. Табиий толаларга хос бўлмаган янги хоссаларга эга бўлган кимёвий толалар техникада ва кундалик ҳаётда ишлатиладиган маҳсулот хилларини кўпайтиришга имкон беради.

Масалан, жун билан нитрон толаларини аралаштириб костюм-шимлар, палтолار ишлаб чиқарилиши кўпчиликка маълум.

2. Кимёвий толаларни ишлаб чиқариш учун қулай ва арзон хом-ашё захиралари (ёғоч ва пахтадан олинадиган целлюлоза, кўмир, нефт, табиий газлар ва уларни қайта ишлаш маҳсулотлари, анорганик силикатли полимерлар) мавжуд.

3. Кимёвий толалар ишлаб чиқариш жараёнларини такомиллаштириш ишлаб чиқариш маҳсулот таннархини янада камайтиришга ва уларнинг табиий толалардан афзаллигини оширишга имкон беради.

4. Кимёвий толалар ишлаб чиқарадиган корхонанинг географик ва иқлим шароитларига боғлиқ эмаслиги уни Республикамизнинг ҳар қандай минтақасида жойлаштириш имконини беради. Масалан, нитрон толаси ишлаб чиқарадиган Малик чўлида қурилган “Навоийазот” ишлаб чиқариш бирлашмасига қарашли кимё комбинатида хом-ашё сифатида Газли табиий гази, атмосфера ҳавосидан ва Зарафшон дарёси сувидан фойдаланилади.

5. Кимёвий тола ишлаб чиқариш саноати табиий тола ишлаб чиқариш саноатига қараганда кам маблағ талаб қилади ва кам меҳнат сарф бўлади.

Масалан, бир тонна тозаланган пахта толаси етиштириш учун қишлоқ хўжалигида ва пахта тозалаш заводида ҳаммаси бўлиб 238 иш куни сарфланса, бир тонна кимёвий синтетик тола ишлаб чиқариш учун 56 иш куни сарфланади, яъни 4 маротаба кам меҳнат талаб қилинади. Ёўзага ишлов беришдан тортиб, чигитдан бир тонна пахта толаси ажратиб олгунга қадар 200 иш куни, бир тонна саваланган жун олиш учун эса 350-400 иш куни сарфланади. Ваҳоланки, бир тонна вискоза штапел толасини олиш учун целлюлоза ва бошқа керакли хом-ашёларнинг олинishiга сарфланган меҳнатни кўшиб ҳисоблаганда кўпи билан 50 иш куни сарф бўлади. Бундан ташқари, суткасига 100 тонна штапел тола ишлаб чиқарадиган заводнинг бир йилда чиқарадиган тўқимасига 220 минг гектардан йиғиб олинган зиғирпоя ёки 50 минг гектар майдондан олинган пахта керак бўлади. Ҳисоб-китобларга қараганда, 2 тонна сунъий жун 500 минг кўйлардан олинадиган табиий жунга тенгдир.

### **Назорат саволлари**

1. Табиий толалар ҳақида маълумот беринг.
2. Ўтга чидамли толалар ва уларнинг қўлланиш соҳалари ҳақида маълумот беринг.
3. Табиий, органик ва анорганик толаларнинг фарқи нимада?
4. Асбест ва унинг турлари ҳамда қўлланиш соҳалари ҳақида маълумот беринг.
5. Кимёвий толалар ишлаб чиқаришнинг афзалликлари нималардан иборат?

### **11. Кимёвий толалар ишлаб чиқариш технологик жараёнлари**

Кимёвий толалар табиий ва синтетик толлардан фарқ қилади.

Синтетик толалар ишлаб чиқаришда даставвал оддий молекуляр моддалар (мономерлар ёки олигомерлар) дан синтез йўли билан полимерлар ҳосил қилиниб, сўнгра бу полимерлар толаларга айлантирилади. Масалан,

полиамидли, поливинилли, полиэфирли, полиуглеродли ва бошқа синтетик толалар оддий бирикмалар, яъни мономерлардан синтез қилинган юқори молекуляр полимерлардан олинади. Синтетик толалар орасида капрон, анид (найлон), лавсан (терилен), нитрон (орлон), хлорин ва саран толалари кенг тарқалган.

Анорганик бирикмалардан олинган толалар – шиша, металл, базалт ва кварц толалар эса кимёвий толалар гуруҳига мансубдир. Демак, кимёвий толалар табиий ва синтетик полимерлардан олинadиган толалардир.

Вискоза, ацетат толалар, мис-аммиакли толалар ва оксил толалар (целлюлоза, сут ёки ўсимлик оксилларидан олинadиган толалар) сунъий толалар гуруҳига мансубдир. Демак, улар табиий полимерларга кимёвий ишлов бериш йули билан олинади.

Биринчи маротаба машҳур инглиз олими Роберт Гук 1665 йилда сунъий усулда ипак курти ҳосил қиладиган ёпишқоқ массага ўхшаш елимсимон моддани олиш ҳамда ундан ингичка толалар йиғириш тўғрисидаги ғояни айтиб ўтган эди. Бу ғоя қарийб 200 йилдан кейин амалга ошди.

Нитрошойи қуйидаги усул билан ҳосил қилинган эди: кимёвий усул билан целлюлозани эрувчан ҳолатга ўтказиб, дастлабки кимёвий тола олинади. Бунинг учун целлюлозага нитрат кислотаси билан ишлов берилади. Бунда нитрат кислота ва целлюлоза эфири - нитроцеллюлоза ҳосил бўлган эритмани 0,1 мм диаметрли шиша най тешикчалари орқали сувли идишга сиқиб чиқарилади. Спирт ва эфир сувда ажралиб, нитроцеллюлоза ип кўринишида ҳосил бўлади. Тунғич кимёвий тола - нитрошойи шу тариқа яратилган эди.

Кимёвий толалар тўқимачилик саноатида филамент тола ёки калта - калта қилиб қирқилган толачалар шаклида (штапел толаси) олинади. Бу толалар ишлатилишига қараб икки хилга бўлинади: тўқимачилик толалари ва техника иплари.

Бундай иплар пишиқ бўлиб, ғижимланмайди, ёруғлик, намлик, замбуруғлар, бактериялар, кимёвий моддалар ва иссиқлик таъсирига чидамли бўлади. Шунинг учун кимёвий толалар кўпинча табиий толаларга аралаштириб ишлатилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, кимёвий толалар ишлаб чиқариш учун эластик ва узун, тармоқсиз ёки кам тармоқланган, ипсимон шаклли макромолекулалардан иборат бўлган полимерлардан фойдаланилади. Тола ҳосил қилиш полимерга ип шаклини бериш ва толадаги макромолекулалари муайян тартибга жойлаштиришдан иборат. Полимерни толага айлантириш учун уни суюқ ҳолатга келтириш керак. Кимёвий толалар катта молекуляр массага эга бўлиб, эритилганда ва қиздирилганда парчаланмасдан суюқликка айланади. Кимёвий толаларни ишлаб чиқариш йиғириладиган эритмалар тайёрлаш, тола олиш ва толага шакл бериш ҳамда толани пардозлаш операцияларидан иборат. Тола ҳосил қилиш босқичларига батафсилроқ тўхталиб ўтамиз.

1. Ҳар қандай тола ҳосил қилишнинг биринчи босқичи полимер эритмасини ҳосил қилишдан иборат бўлади. Уни одатда йиғирув эритмаси деб аталади. Эритувчилар сифатида кўпинча ацетон ва ишқорнинг сувдаги эритмаларидан фойдаланилади. Шуни алоҳида ёдда тутиш керакки, полимерларнинг ҳамма турларини эритиб бўлмайди, уларнинг парчаланмай эрийдиган турларигина эритилади. Уни оддий, юқори ва паст ҳароратларда эритиш мумкин. Кўпгина ҳолатларда полимерлар ҳаво кислороди таъсирида парчаланади. Мана шу парчаланишнинг олдини олиш учун полимерлар эритмасини ҳосил қилиш инерт газлар, асосан, азот атмосферасида амалга оширилади. Йиғирув эритмалари жуда ёпишқоқ, кам ҳаракатчан масса шаклида бўлади.

2. Технологик жараённинг иккинчи босқичи эритмага ип шаклини беришдир. Бунинг учун эритманинг муайян миқдори насос ёрдамида ип ҳосил қиладиган филера деб аталувчи махсус асбоб орқали қисиб

чиқарилади. Филера тубида кичик-кичик тешикчалари бўлган кичик қалпоқча мавжуд. Бу тешикчаларнинг диаметри 0,04 мм дан 0,6 мм атрофида бўлади. Тешикчаларнинг сони 6 дан 4 мингтагача бўлади. Филералар иссиққа чидамли пўлат, тантал, никел ёки нодир металллардан (олтин билан платина қотишмасидан, платина билан иридий қотишмасидан, платинадан) тайёрланади. Йигирув массаси (эритма) филерадан ингичка тола шаклида чиқиб қотади ва ипга айланади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, полимерлар эритмасидан тола олиш шакллашнинг 2 та усули, яъни куруқ ва ҳўл усуллари мавжуд.

Шакллашнинг куруқ усулида эритма оқимлари филерадан чиқиб, узун тор шахтага тушади. Бу ерда юқори ҳароратда эритгич буғланиб, соф полимердан иплар ҳосил бўлади.

Шакллашнинг ҳўл усулида полимер эритмасининг оқимлари тиндиргич ванна деб аталадиган суюқ муҳитга тушади. Олинадиган толанинг турига қараб, бу ваннанинг муайян таркиби танланади. Тиндиргич ваннадаги суюқликнинг таъсири остида ип тарзида полимер эритгичдан ажралади.

Толани шакллаш анча мураккаб тузилган йигирув машиналарда амалга оширилади. Ипак ҳосил қилишда ҳар бир филерадан олинадиган ва айрим ип тарзида шаклланган толалар ўша машинанинг ўзида муайян мосламаларга ўралади. Штапел тола ишлаб чиқарганда филерадан чиқаётган айрим толалар умумий бир арқон бўлиб бирлашади. Кейин бу арқон муайян узунликдаги бўлакчаларга бўлинади.

3. Тола ишлаб чиқаришнинг учинчи босқичи уни тозалаш ва тўқимага тайёрлашдан иборат. Толани тозалаш бир қатор операциялардан, яъни аралашмалардан ажратиш мақсадида толани ювиш, совунлаш ва тўқимани қайта ишлашни енгиллаштириш учун мойлашдан иборат. Шакллашнинг ҳўл усули қўлланиб, тола тозалангандан кейин қуригилади.

Филамент тола (ипаклар)га ғужлик бериш ва уларнинг механик хоссаларини яхшилаш учун улар аввал пишитилиб, сўнгра ўралади.

1855 йилда француз олими Одемар узининг шахсий лабораториясида нитроцеллюлозадан сунъий шойи олиш учун пахта толасига нитрат кислота билан ишлов берди. Пахта толасининг 95% ни целлюлоза моддаси ташкил этганлиги сабабли нитроцеллюлоза ҳосил бўлади. Бу суюқликдан чўплар ёрдамида ип тортиш мумкин. Спирт ва эфир аралашмасидаги нитроцеллюлоза эритмасини кичкина тешикчалар орқали кислота қўшилган сувга сиқиб чиқарилади. Спирт - эфир эритмаси сув билан суюлтирилгандан кейин тоза нитроцеллюлозанинг узун иплари ҳосил бўлди.

1884 йилда Г.Шардоне порох массасидан сунъий жойи тайёрлади. Бу даврда тутунсиз порох табиий шойи билан қарийб тенг миқдорда азот сақлаши маълум эди. Нитрошойи ишлаб чиқариш 1891 йилда йўлга қўйилди. Лекин порох массасидан тайёрланган шойининг унчалик пишиқ бўлмаслиги ҳамда ёнувчанлиги, ҳаттоки портловчанлиги туфайли бу усул тола ишлаб чиқаришга тадбиқ этилмади.

Ҳозирги пайтда сунъий толалар ишлаб чиқаришда саноат чиқиндиларидан кенг фойдаланилмоқда. Масалан, сунъий толалар олишда линтдан, шунингдек, тўқимачилик саноатида ип йиғиришга яроқсиз бўлган паст навли пахта толасидан фойдаланилади. Линт деб толаси ажратиб олинган чигитда қоладиган калта толаларга, яъни момикқа айтилади.

Маълумки, нитроцеллюлоза тез ёниб кетиш ва портлаш хусусиятига эга бўлгани учун олинган иплар денитрация қилинади, яъни нитроцеллюлоза молекуласидаги ёнувчан нитрогуруҳларни йўқотадиган махсус модда билан ишлов берилади. Натижада 1889 йилда ялтироқлиги жиҳатидан асл шойидан қолишмайдиган сунъий шойи намуналарини олишга эришилди.

Сунъий шойи толали материал-пахтадан олингани учун дастлабки намуналари анча қимматга тушди. Ҳозирга пайтда сунъий иплар ёғоч целлюлозасидан олинмоқда.

Маълумки, ёғочда 50% целлюлоза бўлади. Тоза целлюлоза ажратиб олиш учун ёғоч пайрахаларга бўлиниб 3 атмосферага яқин босим остида

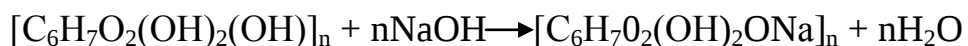
кальций бисульфит эритмаси  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$  билан ёпиқ қозон (реактор)ларда  $130^\circ\text{C}$  да пиширилади. Пишириш жараёни 1 сутка давом этади. Бунда бисульфит целлюлозанинг парчаларини ёпиштириб турувчи моддаларни парчалайди ва у кимёвий жиҳатдан анча барқарор модда сифатида ажралиб чиқади. Целлюлоза сув билан аралаштирилади ва ҳосил бўлган суяқ бутка тўхтовсиз ҳаракат қилиб турадиган лента устига аста-секин қўйиб турилади. Бутканинг сувини селгитиб куритилади ҳамда булакларга кесилгандан сунг картонга ўхшаган сульфит целлюлоза варақалари ҳосил бўлади. Сульфит целлюлозанинг бир қисми қоғоз тайёрлашда, иккинчи қисми эса сунъий шойи тайёрлашга сарфланади.

Шуни алоҳида ёдда тутиш керакки, тайёрланган целлюлозадан бевосита ип йигириш мумкин эмас. Тола олиш учун ишлатиладиган хом-ашё таркибида алфа-целлюлоза бўлиши керак. Агар полимер материали нормал ҳароратда бир соат давомида 17,5% ли ишқор эритмасида эримаса, бундай целлюлоза сунъий тола олиш учун яроқли ҳисобланади.

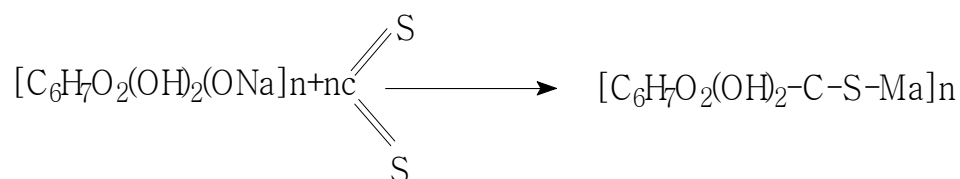
Одатда, ёғоч целлюлозаси таркибида 80 - 90% алфа целлюлоза бўлади. Агар бундай хом-ашёдан кимёвий толалар шакллантирилганда эди, бу кўплаб чиқиндилар ҳосил бўлишига, кимёвий моддаларнинг купрок сарфланишига ва технологик жараёнларнинг мураккабланишига олиб келган бўлар эди. Мана шу нуқсонларни бартараф этиш мақсадида ёғоч целлюлозаси варақаларига уювчи натрий эритмаси билан ишлов берилади. Натижада кераксиз қўшимчалар ажралиб, алфа-целлюлозанинг миқдори 96-97% ни ташкил этади.

Юқорида айтиб ўтганимиздек, целлюлоза табиий органик полимерлар гуруҳига мансуб бўлиб, юқори молекулали қаттиқ полимер моддадир. Ундан сунъий тола олиш учун полимерни эритма ҳолига келтириш керак. Целлюлозани қиздириб суюлма ҳолатига келтириб бўлмайди, чунки  $175 - 200^\circ\text{C}$  да унинг молекулалари парчаланади. Демак, целлюлозадан йигирув

эритмаси олишнинг ягона йўли - уни эритувчи ёрдамида эритишдир. Бунинг учун целлюлоза уювчи натрий эритмаси билан ишланади:

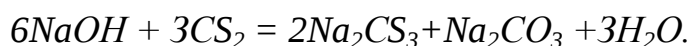


Ишқорий целлюлоза ҳосил бўлиши ҳисобига целлюлоза букиб, юмшайди. Ҳосил бўлган массага бир оздан сўнг органик эритувчи-углерод сулфид билан ишлов берилади:



Целлюлозанинг ишқор ва углерод сулфид билан реакцияга киришиши натижасида тўқ сариқ маҳсулот – ксантогенат ҳосил бўлади. Ксантогенат юнонча сўз бўлиб, “тўқ сариқ” деган маънони англатади. Ксантогенатга уювчи натрийнинг 6 - 7% ли эритмаси қўшилади. Елимсимон эритма - вискоза ҳосил бўлади. Вискоза лотинча сўз бўлиб, “ёпишқоқ”, “киёмсимон” деган маънони англатади.

Эркин углерод сулфид вискоза йигирув эритмасидаги ишқор билан бирикиб, тритиокарбонат ва бошқа олтингугуртли қўшимчаларга айланади:



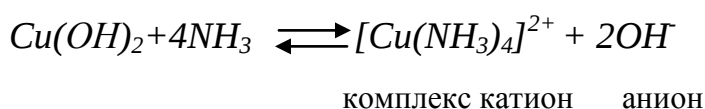
Тайёр вискоза йигирув цехига юборилиб, бу ерда ундан шойи иплар тайёрланади. Толани шакллашнинг хўл усулида вискоза толалари ишлаб чиқарилади. Вискозадан кўпинча штапел тола ип ва жун билан қўшилган ҳолда йигирилади. Натижада у майинлашади. Жун газламалар сунъий тола қўшилгандан кейин мустаҳкам бўлади ва яхши ювилади. Бу газлама гигиеник жиҳатдан ҳам талабга жавоб бериб, ҳавони яхши ўтказади.

Вискоза шойи рангдорлиги жиҳатидан табиий шойидан деярли қолишмайди, лекин хўлланганда мустаҳкамлигини 40 - 50% ни йўқотади. Кислота таъсирига эса чидамсиз. Шунинг учун ювилгандан кейин унинг

сифати пасаяди. Бироқ сунъий шойининг табиий шойидан арзонлиги, ишқор ва ёруғлик таъсирига бардошлилиги, бўёқларда осон бўялиши учун юқорида айтиб ўтилган нуқсонларини бартараф этади.

Вискоза толаси ишлаб чиқаришда ишлатиладиган хом-ашё ва кимёвий материалларнинг арзонлиги ҳамда хом-ашё захираларининг мўл-кўллиги бу толани ишлаб чиқариш учун кенг йул очди. Саноатда 1 м<sup>3</sup> ёғочдан 200 кг целлюлоза ва 150 кг га яқин тола олинади, бундан 1500 метр шойи ва штапел газлама тайёрлаш мумкин.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, вискоза шойидан чидамлироқ ва бу жиҳатдан ҳатто табиий шойидан устун турадиган сунъий шойи турлари ҳам маълум. Ўтган асрларнинг охирларида кимёгарлар целлюлозадан “шойи шарбати” тайёрлаш усулини кашф этган эдилар. Бу усулда пахта целлюлозаси мис гидроксид ва аммиакнинг ўзаро таъсири натижасида ҳосил бўлган.



Швейцер реактивида аралаштириб турган ҳолда эритилади. Ҳосил бўлган целлюлозанинг мис-аммиакли эритмасини ишқор ёки кислота эритмасига ингичка оқим билан қуйилса, миснинг комплекс бирикмаси парчаланиб, целлюлозадан иборат ингичка иплар пайдо бўлади. Янги сунъий шойи – мис – аммиакли тола шу тариқа яратилган эди.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, саноатда мис-аммиакли шойи олиш учун пахта чиқиндилари – линт ишлатилади. Линт юқорида таъкидлаб ўтганимиздек, пахтаси ажратиб олинган чигитда қоладиган қисқа тола. Бу толалар чигитдан махсус линтер машиналарда ажратиб олинади.

Ацетат шойи чидамлилиги билан сунъий толалар орасида алоҳида ажратиб туради. Ацетат тола ацетилцеллюлозадан иборат бўлиб, пахта ёки ёғоч целлюлозасини сульфат ёки сирка кислота иштирокида сирка ангидриди

билан ишлов бериб ацетилцеллюлоза олинади. Бунда сульфат кислота катализатор вазифасини бажариб, кимёвий жараёнини тезлаштиради. Натижада целлюлозанинг мураккаб эфири ацетиллюлоза  $C_6H_7O_2(OOCCN_3)_3$  ҳосил бўлади, яъни целлюлоза макромолекуласи ҳар бир буғини (звеноси)даги учта гидроксил гуруҳ тўлиғича ацетил гуруҳига алмашинади. Бундай бирикма бирламчи ацетат целлюлоза ёки триацетилцеллюлоза деб номланади. Бироқ триацетилцеллюлоза ацетонга эримаганлиги туфайли ундан тола ишлаб чиқарилмайди.

Ҳозирги вақтда бирламчи ацетатни эритиш учун метиленхлорид ва бошқа эритувчилар ишлатилмоқда. Шунга қарамасдан толалар асосан иккиламчи ацетат толалардан ишлаб чиқарилмоқда. Иккиламчи ацетат целлюлозани олиш учун бирламчи ацетат, яъни триацетилцеллюлоза 95 - 98% ли сирка кислотага туширилади. Эритмага катализатор сифатида сульфат кислота қўшилган бўлади. Бу жараён маълум миқдорда ацетил гуруҳларнинг ажралишига ва иккиламчи ацетат  $C_6H_7O_2(OH)(OOCCN_3)_2$ , яъни триацетилцеллюлозанинг ҳосил бўлишига олиб келади. Ацетилцеллюлозани спирт ва ацетон аралашмасида эритиб, йигирув эритмаси ҳосил қилинади.

Йигиришдан олдин ацетиллюлоза эритмаси махсус бакларда иситилиб, икки марта филтрланади. Сўнгра бошқа бакларда эритма 45-50°C гача иситилиб, ҳаво пуфакчаларидан тозаланади. Шундан кейин эритма коллекторга юборилади, бу ердан насослар ёрдамида филера орқали йигирув машиналари шахтасига сиқиб чиқарилади. Шахтанинг юқори қисмида 60°C да спирт ва ацетон тезда буғланиб, йигирув эритмаси қаттиқлашади ва тола шаклига киради. Шахтанинг қуйи қисмида улар совиб, кейинги қайта ишлар учун зарур пишиқликни олади. Бу йигиришнинг қуруқ усули бўлиб, ипларнинг ҳосил бўлиши суюқликда эмас, балки ҳаво муҳитида кечади.

Филерадан катта тезликда чиқаётган янги толалар оқими роликлар системасидан ўтказилиб, ғалтакларга ўралади. Вискоза шойининг йигирув тезлиги одатда минутига 80 - 130м ни ташкил этади. Ацетат шойи

шаклланишида эса бу тезликни минутига 700 м гача етказиш мумкин. Бу куруқ усулда йигиришнинг самарадорлиги юқорилигидан далолат беради. Натижада, ацетат толани қайта ишлашга ҳожат қолмайди. Лекин йигирув шахтасида тўла буғланишга улгурмаган эритувчи қолдиқлари ажралиб қолиши мумкин.

Ацетат шойи целлюлозанинг мураккаб эфири бўлгани учун сувда букмайди ва намликда мустаҳкамлигини бошқа шойиларга нисбатан камроқ йўқотади. Ацетат ипак бошқа сунъий шойиларидан иссиқга чидамлилиги билан ажралиб туради. Ацетат тола 140 - 150°C гача ҳароратларга чидамли бўлиб, ундан юқори ҳароратларда шаклини ўзгартиради. Ацетат тола қовушқоқлиги, майинлиги, чиройлилиги, кимёвий пишиқлиги ва қуёш нурлари таъсирида ўзгармаслиги сабабли тобора кўп ишлатилмоқда. Таркибидаги гидроксил ва ацетил гуруҳларнинг нисбий миқдори билан фарқланувчи ацетат толалар тўқимачилик саноатида кўплаб ишлатилади. Масалан, триацетат тола электр токини ўтказмаслиги туфайли барча табиий ва сунъий толалардан устун туради ва техникада кенг қўлланилади. Ҳозирги пайта республикамизда пахта толасининг чиқиндиси – момик асосида ацетат толалар ишлаб чиқариш йўлга қўйилган.

Маълумотларга қараганда, пахтанинг 8-9% ни линт ташкил этади. Ҳозир республикамиз миқёсида линтнинг умумий миқдори 480 - 540 минг тоннани ташкил этмоқда. Демак, ярим млн.тонна миқдордаги линтни кимёвий усулда қайта ишлаб, сунъий тола олиш улкан иқтисодий самараларни беради.

Ҳозирги пайтда республикамизда линтдан целлюлоза олишнинг ишлаб чиқилган нисбатан янги технологиясига кўра, линт ишқор эритмасида бир неча соат қайнатилади. Кейин масса ювилгач, унга оқартирувчи, яъни оксидловчи моддалар билан ишлов берилади. Сўнгра линт яна ювилиб, кислоталар билан ишланади. Бунда аввалги босқичларда ишлатиладиган реагентлар, айниқса, оксидловчи моддаларнинг қолдиқлари эриб чикиб кетади. Ҳосил бўлган целлюлоза қайта тозалаб ювилади ва қурилади. Бу

жараён ниҳоясида 1 тонна линтдан 800 кг қорсимон, юқори сифатли циллюлоза олинади. Циллюлоза ксантогенат эфирига айлантиргач, ишқорнинг кучсиз эритмасида эритилиб, вискоза тайёрланади. Шу тариқа кимё корхоналарида целлюлозадан сунъий шойи олинади.

Сунъий шойини асл шойидан ва жун газмолдан фарқ қилиш учун уларнинг толалари куйдирилади. Агар бу тола ип газламадан тайёрланган бўлса, ундан куйган қоғоз ҳиди келади. Жундан тўқилган ип бўлса, ёндирилган шох ёки куйдирилган соч, пат ҳиди келади. Бунинг асосий сабаби - жуннинг оксиллигидир. Оксиллар қиздирилганда ўзига хос ҳиди бўлган учувчан азотли моддаларни ҳосил қилади. Сунъий шойи асосан целлюлозадан иборат бўлганлиги учун ёнаётганда куйдирилган шох ҳиди келмайди ва бу хусусиятига қараб уни ип газлама толасидан фарқлаб бўлмайди. Аммо уни асл шойидан фарқлаш жуда осон. Асл шойи оксиллардан иборат бўлганлиги учун у ёнаётганда худди жунга ўхшаб ўзига хос ҳид чиқаради.

## **12. Синтетик толалар ишлаб чиқариш технологик жараёнлари**

Ҳозирги вақтда таркиб жihatдан табиий толалардан фарқ қиладиган синтетик толалар синтез қилинмоқда. Юқорида айтиб ўтганимиздек, синтетик толалар ишлаб чиқаришда даставвал оддий бирикмалардан (мономер ёки олигомерлардан) полимерлар ҳосил қилиниб, сўнгра бу полимерлар толаларга айлантирилади. Шунини алоҳида таъкидлаш керакки, синтетик тола олишда ишлатиладиган полимерлар асосан қуйидаги учта шартни қондириши керак:

1. Полимернинг молекуляр массаси нисбатан юқори бўлиши керак.
2. Унинг макромолекулалари чўзилувчан бўлиши керак.
3. Полимер эрувчанлик ёки суюқланиш хоссаларига эга бўлиши керак.

Тажрибалар шунини кўрсатадики, тола йиғириш жараёнига полимернинг нисбий молекуляр массаси катта таъсир кўрсатади. Агар полимернинг

нисбий молекуляр массаси 4 мингдан кичик бўлса, тола умуман ҳосил бўлмайди. Агар 10 минггача бўлса, тола мўрт бўлади ва агар 10 мингдан юқори бўлса, талабга жавоб берувчи толалар олинади. Лекин полимернинг нисбий молекуляр массаси 30 мингдан юқори бўлса, тола олинмайди. Чунки унинг эрувчанлиги ва суюқланиши технологик талабларга жавоб беролмайди. Макромолекуласининг шакли бўйича полимерлар 3 турга бўлинади:

1. Чизиксимон полимерлар.
2. Тармоқланган полимерлар.
3. Фазовий (тўрсимон) полимерлар.

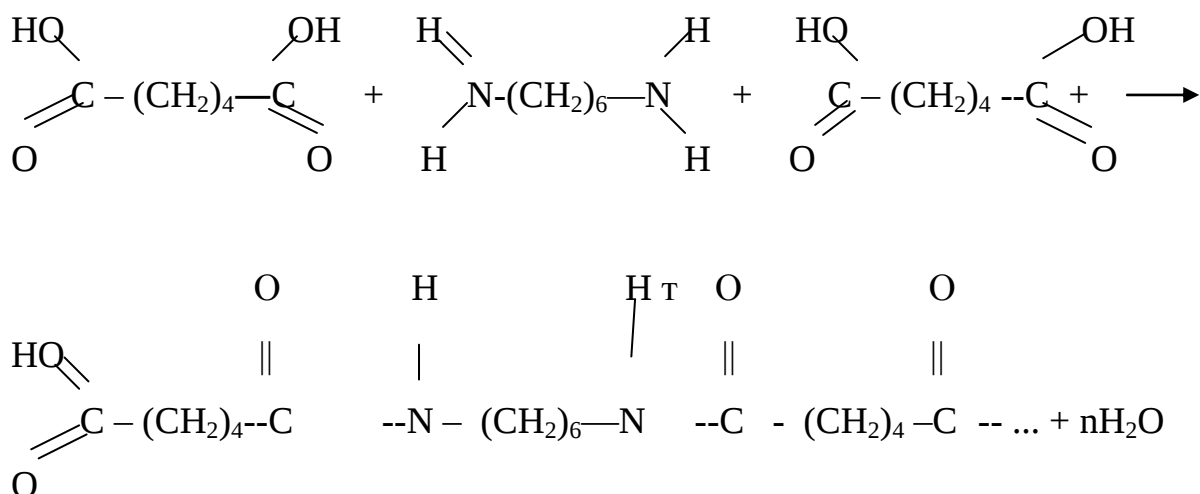
Макромолекуласи чизикли тузилишга эга бўлган полимерлар узун занжирдан иборат бўлиб, кўндаланг кесими маномернинг кўндаланг кесимига тўғри келади, узунлиги эса бу ўлчамдан 100 ва 1000 марта катта бўлади. Целлюлоза, табиий каучук ва кўпчилик синтетик полимерлар (полиэтилен, полипропилен ва б.) чизиксимон полимерлар гуруҳига киради.

Макромолекуласи тармоқланган полимерлар узун занжирга бириккан ён тармоқлардан иборат бўлади. Крахмал таркибидаги амилопектин макромолекуласи тармоқланган тузилишга эга бўлган полимерларга мисол бўла олади.

Фазовий полимерларни узун занжири бир-бири билан кўндаланг кимёвий боғлар орқали бириккан бўлади. Олмос ( $C$ )<sub>n</sub>, ва кварц ( $SiO_2$ )<sub>n</sub> фазовий полимерларга мисол бўла олади. Уларнинг эримаслиги ва суюқланмаслиги туфайли улардан тола йиғириб бўлмайди.

Макромолекуласи чизикли ва тармоқланган тузилишга эга бўлган деярли барча полимерлардан турли хил толалар олиш мумкин. Толанинг мустаҳкамлигини асосан макромолекулаларининг тўғиз жойлашиши белгилайди. Масалан, крахмал кимёвий таркиби бўйича целлюлозага ўхшайди, аммо макромолекулаларнинг тармоқланган тузилиши ундан тола олиш имконини бермайди.

**Нейлон толалари.** Нейлон синтетик толалардан бири бўлиб, у адипин кислотаси ва гексаметилендиаминдан тайёрланади. Буларнинг ўзи эса фенолдан олинади. Адипин кислотаси билан гексаметилендиаминни қиздириб, елимсимон катрон ҳосил қилинади. Бунда олдинги моддаларнинг молекулалари бир-бири билан янги модданинг ипсимон молекуласига боғланади. Бу боғланиш бир молекула охиридан гидроксил гуруҳ, бошқа молекула – аминогуруҳ, охиридан эса водород атоми ажралиб чиқиши ҳисобига боради. Гидроксил гуруҳ ва водород атоми сув молекуласини ҳосил қилади. Органик моддаларнинг молекула қолдиқлари ажралган валентликлар ҳисобидан амидли боғланиш орқали бир-бири билан узун занжирга бирикади. Полеконденсатланиш реакциясини қуйидагича ифодалаш мумкин.

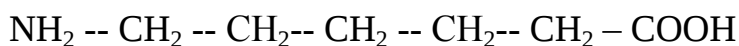


Иситилган елимсимон катрон кичик тешиклар орқали сиқиб чиқарилади. Ингичка катрон оқими ҳавода ип шаклида қотади. Бунда 1 минутда 100 м гача ип ҳосил бўлади. Нейлон иплари сунъий тола ишлаб чиқаришдан фарқли равишда ҳар хил тезлик билан айланадиган барабанларда қайтадан тортилади. Натижада тола бир неча баробар чўзилади, уларни ташкил этувчи молекулалар узаяди ва толанинг ўқи бўйлаб жойлашади.

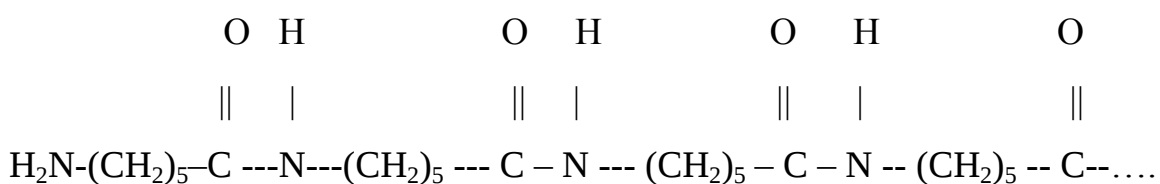
Нейлон макромолекуласи амид гуруҳлар-NH-CO-билан боғланган метилин -CH<sub>2</sub>-гуруҳлардан иборат бўлганлиги учун полиамидли толалар гуруҳига киради.

Тўқимачилик саноатида нейлон толаси табиий ипак билан жун ўрнида ишлатилади. Нейлон толасининг қимматли хоссалари механик жihatдан ғоят мустаҳкамлиги, совуққа чидамлилиги, эластиклиги, ейилишга чидамлилиги ва ғижимланмаслигидадир.

**Капрон толалари.** Капрон ҳам нейлонга ўхшаган синтетик толалардан бири бўлиб, унинг занжирсимон узун молекулалари такрорланиб турувчи “халқалар” - аминокапрон кислота қолдиғидан иборат.



Бу ерда халқалар ўртасида турли молекулаларнинг аминогуруҳлари ва карбоксил гуруҳлари ҳисобига амид боғ ҳосил бўлади. Бунини капрон молекуласи тузилишининг қуйидаги схемасидан кўриш мумкин.

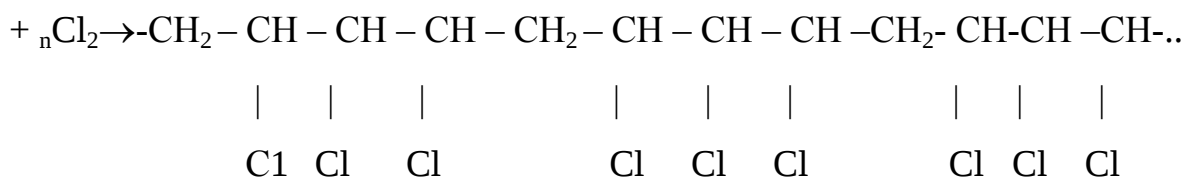
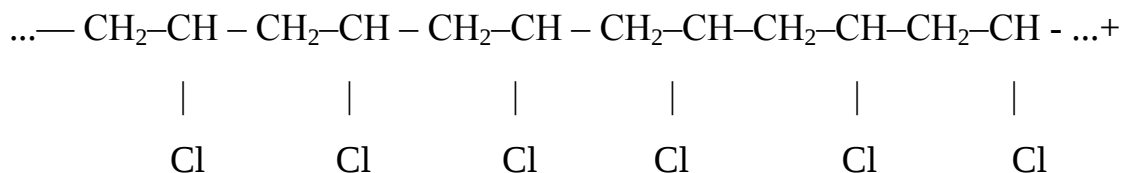


Капрон толаси олишнинг технологик усули нейлон (анид) толаси олиш усулига ўхшайди. Капрондан шунчалик ингичка тола олиш мумкинки, унинг 9 км узунликдаги ипи атиги 1 грамм келади.

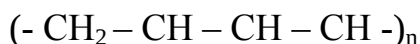
Капрон толалари мустаҳкам ва эластик бўлади.

Нейлон ва капрондан олинган материаллар чиримайди, уларга куя тушмайди, ювилганда тез қурийди ва дазмолсиз олдинги ҳолатига қайтади. Намни ўзига тортмайди ва намлик таъсирида мустаҳкамлигини йўқотмайди. Аммо капрон ва барча полиамид толаларнинг камчилиги шундаки, улар кислота таъсирига чидамсиздир.

**Хлорин толалари.** Полихлорвинилни қўшимча равишда хлорлаш натижасида юқори молекуляр бирикма-перхлорвинил капрони ҳосил қилинади. У хлорин деб ҳам аталади.

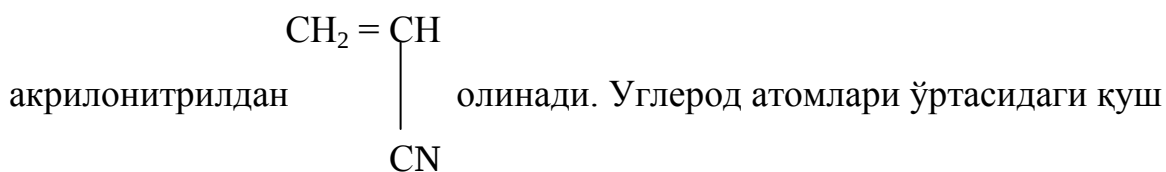


Хлорин ацетонда эритилиб, филера орқали сувли ваннага оқизилади. Натижада ацетон эрийди, хлорин эса ингичка толалар шаклида ажралиб чиқади. Хлорин толаси ўтда ёнмайди, унга кислота ва ишқорлар таъсир қилмайди. У даволаш хусусиятига ҳам эга. Ундан тайёрланган кийимларнинг шифобахшлиги шундаки, кийим териға ишқаланиши натижасида электрланади ва бод, радикулит (орқа мия, асаб илдизларининг яллиғланиши) каби касалликларга шифобахш таъсир қилади. Шуниси қизиқарлики, толадаги кимёвий элементлар миқдори



формула асосида ҳисоблаб чиқилса, даволаш ич кийими таркибининг ярмидан кўпроғи (65%) хлор, яъни соф ҳолда организмга ёмон таъсир кўрсатадиган моддадан иборат эканлиги маълум бўлади.

**Нитрон толалари.** Нитрон (орлон) толаси акрил кислота нитриллари –



боғни мавжудлиги туфайли бу модда осонгина полимерланиб, юқори



Полимер тегишли эритувчида эритилиб, тола вискоза толаси сингари ҳўл усулида олинади.

Нитрон толаси ташқи кўриниши жиҳатидан жун матога ўхшаб иссиқликни яхши сақлайди, мустаҳкам ва рангини йўқотмаслиги жиҳатидан бошқа толалардан устун туради. Нитрон толалари кўпинча табиий ёки сунъий толаларга аралаштириб ишлатилади. Масалан, целлюлоза ва акрилонитрил асосида циантицеллюлоза, ундан эса целлонитрон толаси олинади. Нитрон толаларидан костюм ва палтолار учун газмоллар, сунъий мўйна, трикотаж тайёрланади.

Ҳозирги пайтда “Навоийазот” ишлаб чиқариш бирлашмасига қарашли кимё комбинатида нитрон толаси ишлаб чиқарилмоқда. Нитрон жун ўрнида ишлатиладиган синтетик тола ҳисобланади.

**Лавсан толалари.** Лавсан кимёвий хоссаларига кўра полиэфир ҳисобланади. Лавсан икки асосли терефтал кислота



ва икки атомли спирт - этиленгликолдан  $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  олинади. Улар ўзаро этерификация реакциясига киришиб, уларни ҳар биридаги иккала функционал гуруҳлари ўзаро таъсирлашади. Натижада юқори молекуляр бирикма - лавсан ҳосил бўлади. Лавсан толалари ниҳоятда мустаҳкам, юқори ҳарорат, нур, об-ҳаво таъсирига ғоят чидамли бўлиб, уларга кислота ва оксидловчи моддалар таъсир қилмайди.

Лавсан газмоллар эркак ва аёллар кўйлагини тикиш, трикотаж, тўқиш, жун газлама билан қўшилган ҳолда эса палто ҳамда костюм материаллари тайёрлаш учун ишлатилади. Лавсан толларидан тўқилган газлама пишиқ бўлади. Бу газлама ғижимланмайди ва ўз шаклини ўзгартирмайди.

Лавсан толалари диэлектрик хоссасининг юқорилиги билан бошқа синтетик толалардан фарқ қилади. Юқори ( $120^{\circ}\text{C}$ ) ҳароратда электр изоляцион хоссасини ўзгартирмай сақлай олади. Шунинг учун бу толалардан тайёрланган материаллар электродвигател изоляторлари сифатида ишлатилади.

### **13. Сунъий толалар ишлаб чиқариш жараёнларидаги технологик ва экологик муаммолар ва уларни ҳал этиш йўллари**

1. Кимё саноати энергияни кўп сарфлайди: 50% - иссиқлик энергияси, 40% - электр энергияси ва 10% - ёқилги энергиясини сарфлайди. Кимё маҳсулотлари таннархининг 12% ни энергия нархи ташкил этади. Шунинг учун энергияни тежаш йўллари излаш керак бўлади.

2. Кимё саноати сувни энг кўп сарфлайди. Шунинг учун корхоналар сув манбаига яқинроқ жойларга қурилади. Ишлаб чиқарилган битта маҳсулот бирлигига сарфланган сув миқдорини сув сарфлаш коэффиценти деб аталади. Масалан, вискоза шойиси учун сув сарфлаш коэффиценти  $2500 \text{ м}^3/\text{т}$ , аммиак учун  $1500 \text{ м}^3/\text{т}$ , азот кислотаси учун  $100 \text{ м}^3/\text{т}$  га тенгдир. Фақат капрон ишлаб чиқариладиган битта корхона аҳолиси 120 минг кишига тенг бўлган шаҳар сувини сарфлайди. Йирик электрокимё комбинатлари 800 минг аҳолига етадиган сувни сарфлашади.

3. Ер усти ва ер ости сувларининг 10-12% саноатда ишлатилиб (бир йилга  $600\text{--}700 \text{ км}^3$ ),  $150 \text{ км}^3$  сув буғланиб йўқолади ва  $500 \text{ км}^3$  сув қайта дарёларга оқизилади. Агар 1 л сувга 1 г дан кам туз бўлса, уни чучук сув, ундан кўп бўлса, шўр сув деб аталади. Сув реакцияси унинг ишқорийлиги ёки кислоталиги билан ўлчанади.

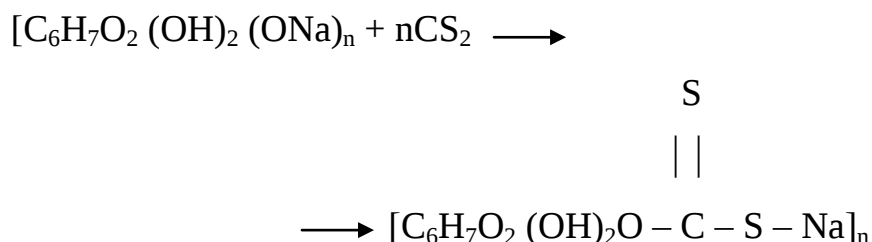
4. Сувни филтрлаш унинг қийматини 2,5 баробар, юмшатиш - 8 баробар, тузсизлаш эса 11 баробар оширади. Сувни тозалашга корхона 10-15% маблағини, чиқинди сувларни тозалашга эса 20% маблағини сарфлайди. Сувнинг 3 та тежаш йўли мавжуд: сувни айлана ишлатиш; сув ўрнида ҳаво билан совутиш ва чиқинди сувларни қайта ишлатиш.

5. Юқорида айТиБ ўтганимиздек, ёғоч таркибида 45-50% целлюлоза мавжуд. Ҳозирги вақтда саноат миқёсида ёғочдан целлюлозани ажратиб олиш усули сув ҳавзаларини ифлослантирадиган оқава сувларнинг ҳосил бўлиши билан изохланади. Мана шу оқава сувларни тозалаш кўшимча маблағлар сарфлашни тақозо этади. Бундан ташқари, сунъий толаларнинг асосий вакили – вискоза толаси ишлаб чиқаришнинг ривожланиши қуйидаги муаммоларни бартараф этишга боғлиқ. Маълумки, 1 т вискоза толасини олиш жараёнида 0,25 т углерод сулфид, 0,10-0,15 т водород сулфид ва 350м<sup>3</sup> оқова сув ҳосил бўлади. Оқова сув таркибида эса нафақат сулфит кислотаси, балки кўплаб миқдорда турли хил тузлар ҳам бўлади. Жумладан, рух тузларини оз миқдорда бўлса ҳам сув ҳавзаларига ташлаб юбориш мумкин эмас.

Вискоза штапел толаси ишлаб чиқарадиган замонавий заводнинг куввати суткасига 100 т ни ташкил этишини инобатга олсак, у ҳолда заводда суткасига 25 т га яқин углерод сулфид ва 10-15 водород сулфид ажралади. Табиийки, махсус қурилмалар ажралиб чиқаётган газларни ушлаб қолади. Сув тозалаш иншоотларида эса оқова сувлар рух тузларидан ва бошқа зарарли кўшимчалардан тозаланади. Ажралаётган газларни максимал даражада ушлаб қолиш ва целлюлозани этерификация қилишда углерод сулфид сарфини камайтириш вискоза усулида сунъий толалар ишлаб чиқаришни юксак суръатларда ривожлантиришга имкон беради.

6. Целлюлозани фаоллаштириш мақсадида уни ҳар хил реагентлар билан кўшимча қайта ишлаш водород боғларининг қисман узилиши ҳисобига целлюлоза ксантогенати этерификация даражасининг камайтишига олиб

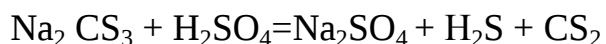
келади. Табиийки, бу усул углерод сульфиднинг кам сарф бўлишига олиб келади. Юқорида айтиб ўтганимиздек, ишқорли целлюлозани углерод сульфид билан қайта ишлаб, целлюлоза ксантогенати олиш реакцияси кўйидаги схема бўйича боради.



Техник ишқорли целлюлоза таркибида бўлган маълум миқдордаги уювчи натрий билан углерод сульфиднинг ўзаро таъсири натижасида кўшимча реакция боради.



Одатда, кўшимча реакцияга углерод сульфиднинг 25-30% сарф бўлади. Шунинг учун кўшимча реакцияга сарфланадиган углерод сульфиднинг миқдорини янада камайтириш (минимумга етказиш) – вискоза ишлаб чиқаришда зарарли маҳсулотлар ҳосил бўлишини камайтириш учун энг реал йўлдир. Шуниси муҳимки, вискоза толасининг шаклланишида ажралиб чиқадиган водород сульфид целлюлоза ксантогенати парчаланиши натижасида эмас, балки олтингугурт сақловчи куйи молекуляр бирикмаларнинг парчаланишидан ҳосил бўлади.



Ишқорли целлюлозада уювчи натрийнинг концентрациясини камайтириш билан кўшимча реакцияларга сарфланадиган углерод сульфидни камайтириш мумкин. Целлюлозани фаоллаштириш учун қўлланиладиган уювчи натрий эритмасининг концентрациясини камайтириб бўлмайди. Агар қўлланиладиган уювчи натрийнинг 18%ли эритмасини 12% гача камайтирилса, унда бу миқдор целлюлоза ксантогенати эрувчанлигини таъминлайдиган водород боғларини узиш учун етарли бўлмайди. Буни

бартараф этиш учун целлюлозага ишқорли эритма билан қайта ишлов берилади.

7. Целлюлозанинг мис-аммиакли эритмасидан тола олишда қўшимча маҳсулот сифатида мис ва аммоний сулфат тузлари ҳосил бўлади, лекин ҳеч қандай зарарли газ ажралмайди. Ушбу усулнинг оддийлиги ва зарарсизлигига қарамасдан мис-аммиакли толалар ишлаб чиқариш кўлами пастлигича қолмоқда. Бунинг асосий сабаблари қуйидагилардан иборат. Биринчидан, ишлаб чиқариш технологик жараёнларининг мукаммал эмаслиги, тола шакллантириш тезлигининг сустлиги, ип ҳосил қиладиган филера тешиклари сонининг вискоза тола шакллантириш учун қўлланиладиган филераникидан 5-6 марта камлиги иш унумдорлигининг пасайишига олиб келади. Хусусан технологик жараёнларининг кўп босқичлилиги, маҳсулдорлигининг камлиги мис-аммиакли толалар ишлаб чиқариш самарадорлигини кескин камайтиради. Иккинчидан, тўлиқ регенерация (дастлабки хоссаларини тикланиш) қилинмаслиги натижасида мис кўп сарф бўлади. Йигирув эритмасини олишда 1 т целлюлозага 400 кг га яқин мис сарф бўлади. 30-40 йил муқаддам ишлатилган миснинг 90% регенерация қилинар эди. Бу эса 1 т толага 40 кг га яқин мис сарф бўлишини кўрсатади. Мис табиий заҳираларининг чекланганлигини инобатга олсак, бу кичик миқдор эмас. Кейинги йилларда ионалмаштиргич катронларда регенерация жараёнини такомиллаштириш туфайли мисни регенерация қилиш 99 % га, Японияда эса ҳаттоки 99,9% га етказилди. Демак, 1 т толага ишлатиладиган мис сарфланишининг 40 кг дан 4 кг гача, ҳатто 0,4 кг гача камайиши ишлаб чиқариш иқтисодиётининг тубдан ўзгаришига сабаб бўлади.

8. Тола олиш усулини танлашда полимернинг хусусиятларидан келиб чиқишади. Агар полимернинг эриш (суюқланиш) ҳарорати унинг парчаланиш ҳароратидан баланд бўлса, толани суюлмадан олиш мумкин, агарда паст бўлса - эритмадан олинади.

Энг арзон усул – полимер суюлмасидан тола олишдир, чунки суюлмани ҳавосизлангириш, тозалаш, эритувчиларни регенерация қилиш керак эмас. Толанинг шаклланиш тезлиги ҳам ниҳоятда баланд (1000 - 1200 м/мин).

Агар полимер енгил учувчан эритгичда эриса толани қуруқ усул ёрдамида олиш мумкин. Қуруқ усулда эритманинг концентрацияси 20 - 25% ни ташкил этади. Хўл усулда эса 7-12% ни ташкил этади.

### **Назорат саволлари**

1. Кимёвий, синтетик ва табиий толаларнинг фарқи нимада?
2. Нитрошойи ҳосил қилиш усулини тушунтиринг.
3. Тола ҳосил қилиш асосий босқичлари ҳақида маълумот беринг.
4. Полимер эритмасидан тола олиш усуллари изохлаб беринг.
5. Линт деб нимага айтилади?
6. Нитроцеллюлозани тез ёниши ва портлашини олдини олиш учун нима қилиш керак?
7. Целлюлоза деб нимага аталади ва ундан қандай тола олиш мумкин?
8. Ксантогенат деб нимани тушунаси?
9. Вискоза деб нимани тушунаси? Ундан тола олиш технологик жараёнларни изохлаб беринг.
10. Мис-аммиакли толалар қандай ҳосил қилинади?
11. Ацетат шойи толалари ва уларнинг ҳосил қилиш жараёнлари ҳақида маълумот беринг.
12. Пахта линтидан тола ҳосил қилиш технологияси ҳақида маълумот беринг.
13. Сунъий шойининг асл шойидан ва жун газмолларидан фарқ қилиш мумкинми?
14. Синтетик толалар олиш учун қайси шартлар бажарилиши керак?
15. Қайси ҳолатларда тола олиш қийин ёки умуман тола олинмайди?
16. Қайси ҳолатларда тола мўрт бўлади?

17. Нейлон, капрон, хлорин, нитрон ва лавсан толалари, уларнинг асосий хоссалари ва ҳосил қилиш жараёнлари ҳақида маълумот беринг.

18. Сунъий толалар ишлаб чиқариш экологик муаммолари ҳақида маълумот беринг.

19. Сувни тежаш ҳақида маълумот беринг.

20. Тола олиш усулини танлашда нималарга аҳамият бериш керак?

#### **14. Ип йигириш фабрикаларнинг технологик ва экологик муаммолари ва уларни ечиш йўллари**

Охирги йилларда ҳукуматимиз қарорларида корхоналарнинг ўз-ўзини маблағ билан таъминлаш, ижара усулини қўллаш, корхоналарни якка тартибда бошқариш ва шунга ўхшаган бир қатор ташкилий-иқтисодий тадбирлар ҳисобига халқ хўжалиги барча тармоқларининг иқтисодий қувватини ошириш кўзда тутилган. Булар ҳар бир инсоннинг эҳтиёжларини қондиришига қаратилган тадбирлар бўлиб, улар асосан янги, тезкор, ихчам, қулай ускуналарни қўллаш, хом ашёлардан ва хусусан, ишлаб чиқариш чиқиндиларидан самарали фойдаланиш, меҳнатни илғор тажрибалар асосида ташкил қилиш ҳисобига бажарилади.

Маълумки, енгил саноат, шу жумладан тўқимачилик саноати халқимизнинг моддий, маънавий ва маданий эҳтиёжларини қондиришга катта ҳисса қўшиб келмоқда. Тўқимачилик маҳсулотларининг янги турлари яратилди, юқори сифатли газламалар, трикотаж буюмлари ва бежирим кийим - кечаклар ишлаб чиқариш янги технологик жараёнлари йўлга қўйилмоқда.

Ишлаб чиқариладиган маҳсулот миқдорини кўпайтириш, сифатини яхшилашнинг асосий йўналишларидан бири – хом-ашёлардан ва хусусан, ишлаб чиқариш чиқиндиларидан самарали фойдаланиш ҳисобланади. Юқори самарадорликка эришиш учун қабул қилинган машиналар ихчам ва юқори унумли бўлиб, кам меҳнат ва энергияни талаб қилишни керак ва ип йигириш технологик жараёнлари кам чиқиндили бўлиши керак. Кам чиқинди чиқариш йўллари топиш, ғалтак (паковка) лар сиғимини ошириш,

машиналарнинг узлуксиз ишлашини таъминлаш, йигиришдаги узилишларни камайтириш ва ипнинг чиқишини кўпайтириш лозим. Буларнинг ҳаммаси ип йигиришнинг асосий технологик муаммолари ҳисобланади.

Маълумки, пахта толасидан ип ишлаб чиқаришда йигириш фабрикасининг барча босқичларида ярим маҳсулот узуклари ва бошка турли чиқиндилар ажралиб чиқади. Бу чиқиндиларнинг миқдори йигириш тизимларига, олинадиган ипнинг йўғонлиги (қалинлиги)га, ҳамда технологик тизим таркибига кирган машина турларига қараб хар хил бўлади.

Ярим маҳсулот узуклари деганда саваш-тараш машиналаридан ажралиб чиқадиган холст узуклари, тараш ва пилта машиналаридан олинадиган пилта узуклари, пилик ва йигириш машинасидан чиқадиган момик ва толани валик ёки цилиндрга ўралганда халқачалар тушунилади. Одатда, бу узуклар ўз сортировкаларида ишлатилади, уларнинг миқдори эса 1,5 - 3,5% атрофида бўлади.

Умуман олганда, йигириш фабрикаларида 10-30%атрофида турли толали чиқиндилар ажралиб чиқади. Толанинг нархи тўқимачилик саноатида айланма фондларининг 50% дан 70% ини ташкил қилади.

Ип таннархининг 80-90% ни тола қиймати ташкил қилади. Шунинг учун толаларни самарали ва эҳтиёткорлик билан сарфлаш ниҳоятда катта иқтисодий аҳамиятга эга.

Пахта тозалаш машиналаридан турли ифлосликлар ва момиклар, яъни чиқиндилар ажралиб чиқади. Йигириш жараёнларида ажралиб чиққан барча чиқиндилар икки турга бўлинади.

1. Қайта ишлатилмайдиган ёки кўринмайдиган чиқиндилар.

Буларга чанг, пахта толалари йўқотган намлик ва ниҳоятда калта момиклар киради.

2. Қайта ишлатиладиган ёки кўринадиган чиқиндилар. Бундай чиқиндилар, ўз навбатида 2 гуруҳга бўлинади:

1. Йигиришга яроқли чиқиндилар. Уларнинг таркибига ёнғокча тарандилар ва цехлардан супуриб олинган супуринди каби чиқиндилар киради. Бу толаларни махсус машиналарда тозалаб йўғон ип олишда ишлатиш мумкин.

2. Йигиришга яроқсиз чиқиндилар. Уларнинг таркибига узунлиги 14-15мм дан кичик толалардан таркиб топган чиқиндилар, ҳар хил момиклар, валикларга ўралган ва филтрлардан олинган жуда калта толали момиклар киради.

Йигириш фабрикаларидан ажралиб чиққан ҳар бир чиқиндининг ўз хоссасини сақлаб қолиш учун уларда махсус чиқинди цехлари бўлади. Уларнинг асосий вазифаларига чиқиндиларни йиғиш, ташиш, навларга ажратиб стандарт бўйича қабул қилиш, ҳисобини олиб бориш, айрим чиқиндиларни дастлабки тозалаб ва пресслаб той қилиб керакли жойларга жўнатиш киради. Чиқинди цехларида бажариладиган ишлардан бири – бу узук қайтимларни тўплаб, ўлчаб, уларни ўз сортировкаларига ишлатиш учун тайёрлашдир. Кўшимча тайёрлаш шундан иборатки, ҳар хил ифлосликлардан тозаланиб, мойланган жойларни ажратиб олинади, пилта узуклари титилади, момик ёки халқачаларга қўшилиб кетган ип учлари ажратилади. Одатда, холст, пилта ва пилик узуклари қайси сортировкадан чиққан бўлса, ўша сортировкага қайтадан қўшиб ишлатилади. Кўпинча бу қайтимлар олинадиган ипнинг таннархи сифатини яхшилаш учун шунча кам бўлади.

Лекин шуни ҳам назарда тутиш керакки, чиқиндилар миқдори кўрсатилган ёки тасдиқланган меъёрлардан кам бўлса, у ҳолда олинадиган ипнинг сифати пасайиб кетиши мумкин. Яъни, энг аввало ипнинг тозаллиги ёмонлашади, пишиқлиги пасаяди, нотекислиги кўпайиб, йигиришдаги узилишлар тез-тез бўй беради.

Йигириш жараёнида ажраладиган узук қайтимлар ҳажмининг кўп ёки кам бўлиши эса, толанинг навига, ишлаб чиқариш маданиятига,

машиналарнинг узлуксиз ишлашига, ишчиларнинг касбий маҳоратига боғлиқ бўлади.

Йиғириш машиналарида узилишлар қанча кўп бўлса, ажраладиган момиқнинг миқдори шунча кўп бўлади. Ажралиб чиқадиган момиқнинг миқдори толанинг навига ҳам боғлиқ бўлади (жадвал). Шунинг учун йиғириш машиналаридаги ип узилишини камайтиришнинг аҳамияти ниҳоятда каттадир. Ип узилишининг миқдори эса кўпгина омилларга боғлиқ бўлади. Масалан, ипнинг нотекислигини юқорилиги, технологик жараёнларнинг номукамаллиги, йиғириш машиналарида ип таранглигининг юқорилиги, йиғириш машинасининг носозлиги ва бошқа омиллар ип узилишига катта таъсир кўрсатади. Агар узилишлар тез-тез рўй берса, машинанинг иш унумдорлиги пасайиб кетади. Табиийки, ажралиб чиқадиган чиқиндилар миқдори кўпайиб, олинадиган ип сифати пасаяди.

Карда йиғириш системасидаги ипнинг чиқиш меъёрлари, қайтимлар ва чиқиндилар қуйидаги жадвалда берилган. Бир тонна пахта толасидан ипнинг чиқиши ва ажралиб чиққан чиқиндилар фоизларда берилган.

| Маҳсулотнинг турлари ва чиқиндилар | Пахта толаларининг навлари |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                    | Оли й нав                  | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    |
| Пахтадан ип чиқиши                 | 87,5                       | 87,40 | 84,79 | 83,21 | 78,04 | 73,04 | 67,89 |
| Қайтимлар                          |                            |       |       |       |       |       |       |
| Холст узуклари                     | 1,48                       | 1,48  | 1,56  | 1,58  | 1,98  | 2,41  | 3,39  |
| Пилта узуклари                     | 0,94                       | 0,94  | 0,97  | 0,97  | 1,19  | 1,42  | 1,44  |
| Пирик узуклари                     | 0,32                       | 0,32  | 0,53  | 0,53  | 0,42  | 0,53  | 0,62  |
| Жами                               | 2,74                       | 2,74  | 3,06  | 3,08  | 3,59  | 4,36  | 5,45  |
| Йиғириладиган чиқиндилар:          | 1,78                       | 1,78  | 1,90  | 1,95  | 2,91  | 3,50  | 3,81  |
| Момиқ                              | 0,10                       | 0,10  | 0,10  | 0,10  | 0,20  | 0,20  | 0,20  |
| Халқачалар                         | 1,52                       | 1,74  | 1,90  | 2,10  |       |       |       |
| Тарашдага тарандилар               | 3,10                       | 3,23  | 3,80  | 4,30  |       |       |       |
| Савашдаги ёнғоқча ва момиқлар      | 1,57                       | 1,63  | 2,02  | 2,24  |       |       |       |
| Шу жумладан:                       |                            |       |       |       |       |       |       |
| Тозаланган ёнғоқча ва              | 1,21                       | 1,21  | 1,57  | 1,73  |       |       |       |

|                                                 |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| момиклар                                        |             |             |             |             |             |             |             |
| Тарашдаги ёнғоқча ва момиклар                   | 0,60        | 0,60        | 0,86        | 0,95        |             |             |             |
| Шу жумладан:                                    |             |             |             |             |             |             |             |
| Тозаланган ёнғоқча ва момиклар                  | 0,61        | 0,61        | 0,71        | 0,78        |             |             |             |
| Қайта чиқарилган ёнғоқча ва момиклар            | 0,15        | 0,15        | 0,20        | 0,25        |             |             |             |
| Тоза супириндилар                               | 0,10        | 0,10        | 0,12        | 1,10        |             |             |             |
| Жами                                            | 10,74       | 11,15       | 13,18       | 14,50       | 3,11        | 3,70        | 4,01        |
| Увада чиқиндилари:                              |             |             |             |             |             |             |             |
| Тарашдаги тарандилар                            |             |             |             |             | 2,25        | 2,53        | 3,03        |
| Савашдаги ёнғоқча ва момиклар                   |             |             |             |             | 5,40        | 6,33        | 8,43        |
| Шу жумладан                                     |             |             |             |             |             |             |             |
| Тозаланган ёнғоқча ва момиклар                  |             |             |             |             | 1,95        | 2,42        | 3,20        |
| Қайта чиқарилган ёнғоқча ва момиклар            |             |             |             |             | 3,45        | 3,91        | 5,23        |
| Тарашдаги ёнғоқча ва момиклар                   |             |             |             |             | 2,46        | 2,54        | 3,62        |
| Шу жумладан                                     |             |             |             |             |             |             |             |
| Тозаланган ёнғоқча ва момиклар                  |             |             |             |             | 1,20        | 1,28        | 1,22        |
| Қайта тозаланган ёнғоқча ва момиклар            |             |             |             |             | 1,20        | 1,26        | 2,40        |
| Тоза супуриндилар                               |             |             |             |             | 0,40        | 0,50        | 0,60        |
| Чуваланган ип                                   |             |             |             |             | 0,20        | 0,25        | 0,30        |
| Тозаловчи валикдан чиққан момиклар              |             |             |             |             | 0,30        | 0,40        | 0,45        |
| Ифлос супуриндилар                              | 0,10        | 0,20        | 0,15        | 0,19        | 0,30        | 0,40        | 0,45        |
| Жами                                            | 0,60        | 0,35        | 0,35        | 0,44        | 19,22       | 21,77       | 28,88       |
| Бошқа чиқиндилар:                               |             |             |             |             |             |             |             |
| Филтрдаги момиклар, ифлос ва ёғлик супуриндилар | 0,30        | 0,30        | 0,40        | 0,45        | 0,55        | 0,70        | 0,80        |
| Кўринмайдиган чиқиндилар                        | 1,0         | 1,0         | 2,0         | 2,40        | 3,40        | 5,0         | 5,0         |
| <b>Жами</b>                                     | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  | <b>100</b>  |
| <b>Шу жумладан:</b>                             |             |             |             |             |             |             |             |
| <b>Қайтадиган чиқиндилар</b>                    | <b>2,02</b> | <b>2,08</b> | <b>2,56</b> | <b>2,83</b> | <b>4,40</b> | <b>4,95</b> | <b>7,38</b> |

Йигириш фабрикаларидан ажралиб чиққан чиқиндилар қимматбаҳо хом-ашё ҳисобланади. Шундай хом-ашёлардан бири – бу узук кайтимлар бўлиб, уларни қайта тозаламасдан ҳар қайсисини ўз сортировкаларида ишлатилади. Ундан кейингилари йигириш учун ярайдиган чиқиндилар бўлиб, уларни машиналарда тозалангандан кейин пастроқ сортировкаларда, йўғонроқ ип олиш учун ишлатилади. Бундан ташқари, йигириш фабрикаларидан чиққан чиқиндилар аппарат йигириш системасида асосий хом-ашё ҳисобланади.

Ундан олинадиган арзон ва йўғон иплар, кийим-кечак, уй жиҳозлари учун ҳар хил чиройли тўқималар олишда ишлатилади.

Охирги пайтларда жуда кўп чиқиндилар нотўқима материаллар ишлаб чиқаришда ишлатилмоқда. Баъзи бир чиқинди турлари тиббиёт эҳтиёжлари учун тоза табиий пахта олишда ҳам ишлатилмоқда. Паст навли чиқиндилар кўрпа-тўшак (матрас)лар ва металлларда ишлатилади. Титилган толали материалларни пахтани ва чиқиндиларни қоплаш учун ишлатилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, охирги йилларда ишланадиган лойиҳалар ва қуриладиган ҳар бир ишлаб чиқариш корхоналари, авваламбор атроф-муҳитнинг, ҳавонинг тозалигини, ўсимлик дунёсини, ер ости сувларининг тозалигини, оқиб ўтадиган ариқ ва сой сувларининг тозалигини бузмаслиги ҳамда уларга зарар етказмаслиги керак. Шу нуқтаи назардан олганда йигириш фабрикалари жуда зарарли корхоналар туркумига кирмайди, лекин улар экологик тоза корхоналар ҳам эмас. Йигириш фабрикаларидан чиқадиган, атроф-муҳитга таъсир қиладиган чиқиндилардан асосийси-бу чанг аралашмаларидан тозаланмаган ҳаво ҳисобланади. Агар пахта толасини далада етиштиришда жуда кам кимёвий ўғитлар ишлатилган бўлса, пахта очилгандан кейин уни ҳеч қандай кимёвий моддалар ишлатмасдан териб олинса, у ҳолда йигириш фабрикаларидан ажралиб чиқаётган чангли ҳаво деярли зарарли бўлмайди. Лекин ҳозирги шароитда пахта етиштиришда ниҳоятда кўп кимёвий ўғитлар ишлатилмоқда, пахтани очилиши билан бирга унинг баргини тўкиш учун яна кимёвий моддалар

сепилади. Шунинг учун йигириш фабрикаларидан ажралиб чиқаётган чангли ҳавони зарарсиз деб бўлмайди.

Чиқиндиларни цехлардан йиғиш ва ташиш учун энг қулай транспорт воситаси – ҳаво қувури (пневмотруба) ҳисобланади. Пневмотранспорт ёрдамида йигириш фабрикаларида титилган пахта толасини, чиқиндиларни, фабрикадан чиққан ҳар хил қайтимлар ташишда, йиғишда, уларни бир машинадан иккинчи машинага ўтказишда ишлатилади.

Пневмотранспорт таркибига қуйидаги элементлар киради:

- ҳаво тортувчи ўрта ва юқори босимли вентилятор;
- толали материалларни ташиш учун қувурлар;
- юк тортувчи мослама;
- қабул қилувчи мослама (қопловчи машиналар, йиғувчи бункерлар, механизациялашган лабазлар);
- ҳаво билан толали материалларни ажратувчи (конденсатор);
- чангли ҳавони тозаловчи машина ёки мослама (матодан қурилган филтрлар ёки ФТ-2 тамғали машина).

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, барча пневмотранспорт воситаларида қувур ичида пахта толаси билан ҳаво аралашмаси ҳаракатланади ва керакли жойга борганда системадаги махсус элемент (конденсатор) ёрдамида толали материал ҳаводан ажратилади, ҳаво, чанг ва калта толалар филтрларга тозалаш учун юборилади.

Кўпинча тозаланган ҳаво атмосферага чиқариб юборилмайди. Қисман цехга қайтарилади, яъни рециркуляция қилинади. Бунинг учун ҳаво ниҳоятда тозаланган бўлиши керак ва тозалангандан кейин ҳаводаги чанг миқдори 30% дан ошмаслиги керак.

Йигириш фабрикаларида титиш-саваш цехларида пахта толаларининг навига қараб 1,5 % дан 15% гача чиқиндилар ажралиб чиқади. Масалан, биринчи навли пахта толаларидан қарийб 2,5% ва IV навли пахта толаларидан 13,3 % гача чиқиндилар ажралиб чиқади. Пахта толаларини

саваш агрегатлари билан ишлов берилганда катта миқдорда чанг ва майда момиқлар ажралиб чиқади. Хусусан, пахта толасининг нави паст бўлса, ушбу чиқиндиларнинг, миқдори янада ошади.

Саваш машиналари билан толани ишлов берилганда ҳавонинг чангланиши  $75-90 \text{ мг/м}^3$  атрофида бўлиши мумкин. Агар пахта толасини турли барабан орқали тозаланса ҳавонинг чангланиши  $13 \text{ мг/м}^3$  га етиши мумкин. Агар ҳавони тозалаш учун енгли (матол) филтрлардан қўлланилса, ҳавонинг чангланиши  $0,5-1,0 \text{ мг/м}^3$  гача етказиш мумкин. Битта мана шундай филтр соатига  $8000 - 9000 \text{ м}^3$  ҳавони тозалаш имкониятига эгадир.

Тараш цехларидаги янги тараш механизмларида чиқинди камералари мавжуд бўлиб, улардан чиқиндилар суриб олинади: Шляпа тарандиси ифлос чиқиндилар, момиқлар ва толалардан иборатдир. Қабул қилиш барабани устида чанг ва момиқлар 30%, ажратувчи барабан устида эса 45% чангли ҳаво бўлади. Юқори тезлик билан ишлайдиган, иш унумдорлиги 25-27 кг/соат бўлган тараш машиналаридан минутига  $18,5 \text{ м}^3$  ҳаво ажралиб чиқади. Тараш машиналари ишлатиладиган сортировканинг таркибига машиналарига, иш органларининг тезлигига, қоплама турига, ҳаво оқимларига, тараш системасига, қоплама ўткирлиги ва ишчиларнинг касб маҳоратларига қараб, 3,5 дан 8 % гача чиқиндиларни ажратиб чиқаради. Тараш машиналаридан ажралиб чиқадиган чиқиндиларнинг таркибида узунлиги 15 мм дан юқори бўлган толалар ҳам бўлади. Уларни қайта ишлатиш (йигириш) мумкин.

Йигириш фабрикаларининг барча цехларидан ажралиб чиқадиган ва пневматик транспорт ёрдамида ташиш керак бўлган чиқиндиларнинг миқдорини аниқлаш учун режаланган хом-ашё балансидан, (яъни жадвалдан) фойдаланилади. Ипнинг ва чиқиндиларнинг чиқиш миқдори танланган йигириш системалари (карда ёки қайта тараш системаси)га, аралашманинг таркибига, олинадиган ипнинг йўғонлигига ва ишлаб чиқаришдаги ташкилий ва умумий маданиятига боғлиқ бўлади.

Масалан, фабрикаларда суткасида ўртача 40 тонна ип ишлаб чиқариладиган бўлса, 1 суткада ўртача ташилиши керак бўлган чиқиндилар қуйидагича бўлади:

|                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| Холст, пилта узуклари ва йигириш |               |
| машиналаридан чиққан момиклар    | 3000-3100 кг; |
| Пилик узуклари                   | 150 - 175 кг; |
| Халқачалар                       | 50-75 кг.     |

Чиқиндиларни пневмотранспорт ёрдамида ташишда энг муҳим масала бу машиналар тагидаги чиқинди камерасидаги ифлосликларни йиғиб, уларни пневмокувурларга узатишдир. Бунинг учун ишлатиладиган мосламалар 2 турга бўлинади: ажралаётган чиқиндиларни доимий равишда қувурларга тортиб олиш мосламалари ва иккинчиси вақти-вақти билан юклар очилиб, ёғилган чиқиндиларни қувурларга тортиб олиш мосламалари.

Саралаш саваш цехида ўрнатиладиган машиналардан чиққан чиқиндиларни ташиш учун пневмотранспорт системасини тўғридан – тўғри машиналар чиқиндилари ажралаётган камераларидаги электромеханик клапанларига уланади. Бунда пневмотранспорт даврий ишлайди.

Тараш машиналаридан ажралган чиқиндиларни ташиш учун ҳам турли хил мосламалар ўрнатилади. Тараш машиналаридан ажраладиган чиқиндилар хилма-хил ва миқдор жиҳатидан ҳам анча кўпдир. Масалан, қабул барабанининг остида ёнғокчалар ва момиклар ажралади. Тарандилар эса бош барабан ва ажратувчи барабанлардан ажраладилар. Бундан ташқари, тарандилар шляпкалардан ҳам ажралиб олинади.

Қабул барабани остидаги ёнғокча ва момикларни олиш учун даврий ишлайдиган автоматик система ўрнатилиб, пневмотранспортга электромеханик клапанлар ёрдамида узатилади. Шляпкалар тарандиси эса доимий ишлайдиган пневмотранспорт ёрдамида ташилади.

Пневмотранспорт системасида керакли ҳаво босимини барпо этиш учун уларга иккита вентиллятор ўрнатилади. Чиқиндиларни ташиш ва йигишда ҳар

хил чиқинди турларини аралаштириб юбормаслик учун чиқиндиларнинг ҳар бир турини қувурларда алоҳида узатилиб, уларни алоҳида-алоҳида узатиш керак. Бу чиқиндиларни қабул қилиш учун бир нечта лабазлар, яъни аралаштирувчи ва чиқиндиларни сақловчи катта ҳажмли машиналар ўрнатилади. Йиғириш машиналаридан ажраладиган момикни йиғиш учун йиғиш машиналарига махсус момик сургичлар ўрнатилган бўлади. Ҳар бир йиғириш машиналарида момик тўпловчи мосламалар ўрнатилган бўлиб, улардан момиклар қўл билан олиниб, варонка орқали пневмоқувурларга берилади ва чиқиндилар цехига жўнатилади.

Ҳар бир цехдан ажраладиган қайтимларни ташиши учун турли хил пневмосистемалар қўлланилади. Демак, ҳар бир турдаги қайтимларни алоҳида қувурлар орқали ўз жойига – лабазларга юборилади. Кейин уларни (узук қайтимларни) пресслаб тортилади, маълум миқдори аралаштириш учун сортировка цехига берилади ва улар ўз сортировкаларида қўшилади.

Қайта тараш машиналаридан анчагина таранди ажралиб чиқади. уларни узлуксиз ишлайдиган пневмотранспорт ёрдамида ташилади. Битта машинасидан чиққан тарандилар махсус транспортёр билан пневмотранспортёр варонкасига элтиб берилади, қувурларга тушган тарандилар чиқиндилар цехида ўрнатилган махсус лабазда йиғилади. Ҳар бир сортировка учун алоҳида пневмотранспорт воситаси қўлланилади. Шундагина ҳар хил тарандилар аралаштириб юборишдан сақланади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, ишлаб чиқариш бинолари ва машиналарни сиқилган ҳаво билан тозалаш қатъиян ман этилади. Ишлаб чиқариш биноларини чангдан тозалаш, махсус механик усулда ишлайдиган вакуумли ёки айланиб юрадиган чанг сурувчи мосламалар ёрдамида бажарилиши керак. Барча ишлаб чиқариш биноларида шамоллатиш воситалари бўлиши керак.

Иситиш ва шамоллатиш воситаларидан кучли шовқин чиқмаслиги керак, шовқин кучи 75-85 дБ (децибелл) дан ошмаслиги шарт.

### **Назорат саволлари**

1. Ярим маҳсулот узуклари деганда нимани тушунасиш?
2. Йиғириш фабрикаларида қанча толали чиқиндилар бўлиши мумкин?
3. Йиғириш жараёнларида ажралиб чиқадиган чиқиндилар неча турга бўлинади?
4. Ип йиғириш фабрикаларида қайси экологик муаммолар вужудга келиши мумкин?
5. Йиғилиб қолган чиқиндиларнинг ишлаб чиқаришга қайтариш ва уларнинг қўлланиш соҳаларини тушунтиринг.
6. Чиқиндиларнинг миқдори толаларнинг навига боғлиқ-ми?
7. Ҳавони тозалаш учун қайси филтрлардан қўлланилади?
8. Вужудга келган экологик муаммоларни ечиш йўллари қандай тасаввур қиласиз?

### **15. Чарм ва мўйна ишлаб чиқариш хом- ашёлари**

Чарм ва мўйна ишлаб чиқариш хом-ашёлари гуруҳига асосан ҳайвонот терилари киради.

Чарм деганда, ҳайвонот терисининг дерма қисми тушунилади. Унинг толали тизимининг хоссалари (физик, физик-механик ва кимёвий хоссалари) ни керакли томонларга ўзгартириш мумкин.

Мўйна деганда, ҳайвонот терисининг остки тўқималари тушунилади. Баъзан теридан дерманинг бир қисми олинган, толали тизими эса сақланган бўлади, фақат толаларнинг физик, физик-механик хоссалари, ҳамда жун қоплами мақсадга мувофиқ ўзгартирилган бўлади.

Дерма терининг асосий қатлами бўлиб, тери қатламининг 95-98% ни ташкил этади. У асосан аморф моддалардан, ҳужайрали ва толали элементлардан, яъни коллагендан таркиб топган.

Тери асосан 4 қаватдан иборат бўлади:

1. Жун қоплами.
2. Эпидермис (жун қоплами остидаги ва дерма юқорисидаги юпқа қават).

3. Дерма.

4. Тери остидаги ёғли тўқималар.

Чарм ишлаб чиқаришда терининг фақат дерма қисми ишлатилса, мўйна ва қўй пўстин ишлаб чиқаришда эса дерма билан эпидермис ва жун қоплами ҳам ишлатилади.

Қўлланиш соҳаларига қараб чармлар 4 синфларга бўлинади:

1. Пойафзал учун чармлар (пояфзалнинг остки ва устки қисмларига ишлатиладиган чармлар).

2. Эгар-жабдуқ учун чармлар (уй-рўзгор ва от жиҳозларига ишлатиладиган чармлар).

3. Техник чармлар (тасмалар, машина деталлари ва бошқа техник мақсадлар учун қўлланиладиган чармлар).

4. Кийим – атторлик чармлар (кийим, қўлқоп, сумка, атторлик буюмлари учун қўлланиладиган чармлар).

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, пояфзалнинг остки қисми учун чарм ишлаб чиқаришда от, туя ва чўчка териларидан фойдаланилади. Ушбу чармларни ишлаб чиқариш учун асосан ўсимликлардан тайёрланган ошловчи моддалар, синтетик ва анорганик ошловчи моддалар, ҳамда уларнинг аралашмалари қўлланилади. Бу чармлардан таглик, патаклар, бахялар, нагаллар, охирчуплар ва пояфзалнинг бошқа остки қисмлари учун чарм деталлари бичилади. Одатда ушбу чармлар табиий (натурал) кўринишда ёки очик рангда ишлаб чиқилади.

Давлат андозаларига асосан, пояфзалнинг остки қисми учун ишлатиладиган чармлар, уларнинг қалинлигига қараб 5 тоифага бўлинади:

1. Қалинлиги 4,5 мм дан юқори бўлган чармлар.

2. Қалинлиги 4,1- 4,5 мм атрофида бўлган чармлар.

3. Қалинлиги 3,6 - 4,0 мм атрофида бўлган чармлар.

4. Қалинлиги 2,6-3,5 мм атрофида бўлган чармлар.

5. Қалинлиги 2,6 мм дан кичик бўлган чармлар.

Шуни ҳам ёдда тутиш керакки, пойафзалнинг таглиги учун 1-3 тоифадаги чармлар ва патаклар учун 4 ва 5 тоифадаги чармлар қўлланилади.

Терининг қалинлиги чармнинг қулланиш соҳасини ва 100 м<sup>2</sup> чармга сарфланадиган хом-ашёни аниқлайди. Терига ишлов бериш муддати ҳам кўпинча терининг қалинлигига боғлиқ. Агар тери текис бўлса, ундан чарм бичиш қулай, исроф кам бўлади ва иқтисодий нуқтаи назардан катта фойда кўриш мумкин.

Терининг қалинлиги бўйлама йўналишда думғозадан ёқага қараб камайиши, ёки ёпчиқдан қорин қисмига қараб терининг юпқаланиши нуқсон ҳисобланади.

Терининг юзаси унинг бичиш хусусиятларини белгилайди. Юзаси 20 дм<sup>2</sup>дан кичик бўлган терилар чарм ишлаб чиқаришда қўлланилмайди.

Жун қоплами яхши ривожланган бўлса, дерманинг чиқими кам бўлади, чунки хом-ашё массасига жун ҳам киради. Теридаги сочларнинг миқдори кўп бўлса, дерманинг ғуддали қатламининг мустаҳкамлиги шунча паст бўлади. Тери остидаги тўқималарнинг қалинлиги кичик бўлса, тайёр маҳсулот чиқиши кўпайиб, чиқиндилар миқдори кам бўлади.

### **16. Терига ишлов бериш технологик жараёнлари**

Чарм ва мўйна хом-ашёларига ишлов бериш технологик жараёнларини билмай туриб енгил саноат ишлаб чиқариш корхоналарида вужудга келадиган иқтисодий ва экологик муаммолар ҳақида маълумот бериш ниҳоятда қийин. Шунинг учун терида ишлов бериш асосий технологик жараёнларни кўриб чиқамиз.

Ҳайвонот териларини ифлосликлардан тозалашнинг энг қулай усули-ҳайвонни сўйишдан олдин ювиш ҳисобланади. Натижада катта миқдорда оқова сувлари пайдо бўлади. Тери ҳайвондан шилингандан сўнг уни турли ифлосликлар (гўшт қолдиқлари, ёғ ва бошқалар)дан тозаланади. Бундан ташқари, ҳайвонот шохлари, қулоқлари, думлари ва туёқлари олиб

ташланади. Яъни, суюқ чиқиндилардан ташқари қаттиқ чиқиндилар ҳам пайдо бўлади.

Ёғ ва гўшт қолдиқлари қўл ёрдамида ёки мездралаш машиналари ёрдамида теридан олиб ташланади. Натижада тоза терининг массаси 20 - 22% га камаяди, терининг сифати яхшиланиб, кейинги ишлов бериш технологик жараёнлари осонлашади, консервалашда ва консерваланган хом- ашёларни ташишга сарф бўладиган харажатлар камаяди.

Терини ёғсизлантириш учун механик усул ҳам қўлланиши мумкин. Терига сирт актив моддалар билан ишлов бериш, ишқорларнинг кучсиз эритмалари ва органик эритувчилар ёрдамида ёғсизлантирилади. Демак, терини ёғсизлантириш жараёнида турли таркиб ва физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган суюқ чиқиндилар пайдо бўлади.

Маълумки, ҳайвонот терилари бактерия ва ферментлар таъсирида ўзгариши мумкин: терининг ағдарма томонида нуқсонлар пайдо бўлиб, унинг ранги ўзгаради, теридаги сочлар тўкила бошлайди, ёмон ҳидлар чиқаради ва шилимшиқ бўлиб қолади. Буларнинг барчаси териларни консервалаш заруратини талаб қилади.

Консервалашнинг асосий мақсади – терининг бактерия ва ферментлар таъсиридан сақлашдир. Териларни музлатиш ва қуритиш усуллари ёрдамида консервалаш мумкин. Бунинг учун ош тузи қўлланилади. Ош тузи тери оксилларига таъсир этувчи микроорганизм ва ферментларнинг ривожланишига йўл қўймайди. Хом-ашёларга ишлов бериш учун 5% дан ошмаган ва таркибида бошқа туз чиқиндилари бўлмаган тоза туз ишлатилади. Бир маротаба ишлатилган туз, иккинчи маротабага антисептиклар қўшилиб ишлатилиши мумкин. Ош тузи аралашмасига ош тузи массасига нисбатан 1,5% натрий, фтор силикати ва 1% парахлорбензол (яъни, антисептиклар) қўшиб ишлов берилади.

Терини қуюқ туз эритмасида консервалаш усули мавжуд. Буни тузлук усули дейилади. Тери зичлиги 1,19-1,20 г/см<sup>3</sup> атрофида бўлган ва

концентрицияси 26% ни ташкил этган қуюқ туз эритмасида сақланади. Эритмага 1-2 г/л миқдорида антисептик- натрий фтор силикати солинади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, ушбу консервалаш усулининг 2 та камчилиги мавжуд: биринчидан, хом-ашё оғирлигига нисбатан 50-60% туз сарфланади ва агар терини ёйиб тузланса, 40-45% туз сарф бўлади; иккинчидан, ишчи кучлари кўп сарф бўлади. Бундан ташқари, қуруқ туз эритмасида консерваланган терилар узок муддатларга сақланса, терида қизилча туз доғлари пайдо бўлади. Ушбу нуқсонларни олдини олиш учун консервалашда ош тузига натрий карбонати, парадихлорбензол, цинк (рух) хлориди, натрий гидросулфат ва гидросулфит, калий фосфат, барат кислота, нафталин, алюминийнинг калийли аччиқ тошлари, керосин қўшиб ишлов берилади. Ушбу технологик жараёнда ҳам катта миқдорда турли таркиб ва кимёвий хосаларга эга бўлган суюқ ва қаттиқ чиқиндилар пайдо бўлади.

Терни тузлаб қуритиш усули ҳам мавжуд. Хом-ашё масасига нисбатан 20-25% ош тузи билан тузланади.

Терини пикеллаб консервалаш усулида тери кислота ва туз эритмаларида ишлов берилади. Бу усулни пикеллаш (нордонлаш) дейилади. Пикел эритмаси асосан 15-20% ош тузи билан 2% ли хлорид ёки сульфат кислота эритмасидан таркиб топган бўлади. Пикелланган тери тўқимаси ҳўл муҳитларда сақланса у моғорлайди ва чирий бошлайди. Шунинг учун у хромланади.

Қуритилган хом-ашёларни ивитиш усули ҳам мавжуд. Терини сув ва сувга қўшилган электролитлар (ош тузлари, ишқор ва кислоталар) билан ишлов бериш жараёнини ивитиш дейилади. Ош тузи, ишқор гуруҳларни ионлаштириб, ивитиш жараёнини тезлаштиради.

Шуни ёдда тутиш керакки, ивитиш жараёни чарм ва мўйна олиш учун бошлангич жараён хисобланади. Ивитиш суви таркибида 5 г/л  $Na_2SO_4$  ва 0,75 г/л  $Na_2SP_6$  бўлади. Ушбу концентрациялар чарм олишда ишлатилади. Мўйна олишда эса эритиш сувида 20 г/л сульфат натрий ( $Na_2SO_4$ ) қўшилади.

Ачитиш усули билан консерваланган хом-ашёларни ивитиш учун ивитиш сувида 30 г/л ош тузи ва 1,5 г/л сирка кислота солинади. Бу асосан қоракўл териларини ивитишда ишлатилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, ҳар қандай терини ивитганда бактериялар ҳам ривожланади. Уларнинг ривожланишини олдини олиш учун антисептиклар ишлатилади. Энг яхши антисептик кремний фторли натрий ҳисобланади. Унинг концентрацияси 0,75 г/л дан кам бўлмаслиги керак.

Теридан жунни ажратиб олиш мақсадида калций оксиди **CaO** ва сулфит натрий **Na<sub>2</sub>S** суспензияси ишлатилади. Аммо уларни терига суртганда жун эрийди, шунинг учун бу усул кам ишлатилади. Аммо терининг бахтарма томонига суртилса, бу реактивлар жунга таъсир этмайди. Суспензия таркибида 35-75 г/л сулфит натрий (**Na<sub>2</sub>S**) ва 140-150 г/л **CaO** бўлиши мумкин. Лекин шуни ҳам қайд қилиш керакки, экологик нуқтаи назардан олиб қараганда ушбу суспензияларни терига суртиш кўл ёрдамида амалга оширилади. Шунинг учун антисанитар ҳолатлар вужудга келиб меҳнатни муҳофаза қилиш ишлари бир мунча қийинлашиб қолади.

Терини жунсизлантириш учун озиқ-овқат маҳсулотлари ҳам ишлатилиши мумкин. Яъни, ионларни бижғитишда пайдо бўладиган кислота таъсирида олиб борилади. Жунсизлантириш жараёни узок вақт давом этади, ифлосгарчилиги кўп ва шунинг учун бу усул кам ишлатилади.

Хом-ашё ёки хом-ашё териларни калций гидроксид суспензияси билан ишлов бериш жараёни қуллаш дейилади. Калций гидроксиди сувга яхши эримайди. Кўпинча калций гидроксидига натрий сулфиди қўшилган кучли қуллаш суюқлиги қўлланилади. Агар фақат оҳакли сув ишлатилса, дерманинг ишқорда эриши (яъни, нажор) кам бўлади. Оҳакли сув билан сулфид натрий аралашмаси ишлатилса, нажор кучли бўлади. Чунки калций ионлари иккита карбоксил гуруҳлари билан боғланиб молекулараро боғлар пайдо бўлади.

Ошлаш жараёни чарм саноатида энг муҳим физик-кимёвий жараён хисобланади. Ошлаш жараёнида терининг дерма тизимлари шаклланади, натижада тери чармга айланади.

Ошлаш жараёнида дерма қуйидаги муҳим хусусиятларга эга бўлади:

1. Дерманинг иссиқликка чидамлилиги ошади. Унинг қуритганда хажми, калинлиги ва юзаси узгармайди (кам тортилади).

2. Тизимининг ғовақлиги ошади. Дерманинг сувда буқиши камаяди. Чармнинг мустаҳкамлиги ошади, у кам деформацияланади.

3. Сувга чидамлилиги ошади. Чармни ёйилишига чидамлилиги ошади ҳоказо.

Чарм ва мўйна ишлаб чиқаришга турли хил ошловчи хусусиятига эга анорганик моддалар (III) валентли хром **Cr**, алюминий **Al** ва тўрт валентли цирконий ва титан тузлари ишлатилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, табиатда хром тузларининг (II) ва (IV) валентли бирикмалари мавжуд, аммо улар ошлаш хусусиятига эга эмас. Фақат асосли (III) валентли хром комплекс бирикмалари ошлаш хусусиятига эга.

Ошлаш жараёнида хромнинг ошловчи асосий бирикмалари эритма сифатида ишлатилади. Концентрланган хром ошловчи бирикмаларининг эритмаларига хром экстрактлари деб аталади.

Шуни ҳам алоҳида таъкидлаш керакки, ҳозирги пайтда хром экстрактлари тайёр қуқун шаклида ҳар хил асосликда ишлаб чиқарилади ва улар тери заводлари ва мўйна фабрикаларига тайёр ҳолатда келтирилади. Аммо ушбу заводлар ва фабрикаларнинг ўзида ҳам хром экстрактлари тайёрланади. Уларнинг ошлаш хусусияти тайёр хром экстрактининг қуқунидан тайёрланган ошловчи бирикмаларнинг ошлаш хусусиятидан юқори. Шунинг учун хром экстрактлари ишлаб чиқариш корхоналаридаги хромли материаллардан (яъни, бихромат натрий ва калийдан ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ ), монохромат натрий ва калийдан ( $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) хром

ангидридидан ( $\text{CrO}_3$ ), хромнинг калийли ва натрийли аччиқтошларидан  $\text{KCr}(\text{SO}_4) \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ва хром чиқиндиларидан тайёрланади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, хромли ошловчи моддаларни тайёрлашда кимёвий реакция туфайли катта кўпиклаш ҳодисалари рўй бериб газ ажралиб чиқади. Бунинг учун вентиляция бўлиши зарур.

Бундан ташқари, юқорида қисқача қайд қилиб ўтганимиздек, чарм ва мўйна ишлаб чиқариш технологик жараёнларида заҳарли газлардан ташқари, оқова сувлари, суспензиялар ва турли таркиб ва физик-кимёвий хоссаларга эга бўлган суюқ ва қаттиқ чиқиндилар пайдо бўлади. Чунки хом-ашёларга ишлов беришнинг барча жараёнлари асосан сув, тузлар, ишқорлар ва кислоталар иштирокида кечади. Ишлов бериш жараёнида шундай тузлар ҳам ҳосил бўладики, улар сувда эрувчан эмас ва кўпгина ҳолларда чўкма шаклида йиғилиб қолади. Экологик нуқтаи назардан олиб қараганда, бундай чиқиндиларни оқова сувлари таркибидан ажратиб олиш ва оқова сувларини тозалаш муаммолари келиб чиқади. Тажрибалар шуни кўрсатадики, тери хом-ашёларини нордонлаш (пикеллаш) кислотали муҳитларда (яъни, водород кўрсаткичи  $\text{pH}$  миқдори 5-6 оралиғида) олиб борилади. Агар суюқлик таркибида кислота кўп бўлса,  $\text{pH}$  камайиб кетади. Демак, оқова сувларни зарарсизлантириш учун улар махсус реагентлар ёрдамида нейтралланади, яъни ўзгартирилади. Оқова сувлари таркибидаги қаттиқ чиқиндилар эса бир қатор физик-кимёвий тозалаш усуллари (чўктириш, тиндириш, филтрлаш, коагуляциялаш ва бошқалар) ёрдамида ажратиб олинади.

## **17. Чарм ва мўйна ишлаб чиқариш чиқиндилари ва уларни қайта ишлаш принциплари**

Охирги йилларда чоп этилган маълумотларга қараганда, республикамизнинг чарм ва мўйна ишлаб чиқариш корхоналарида йилига 1 млн дона йирик шохли мол терилари ва 1,5 млн дона қўй-қўзи терилари қайта ишланади.

Гўшт комбинатларида ва чарм хом-ашё базаларига териға бирламчи ишлов беришда чиқиндилар пайдо бўлади. Ушбу чиқиндиларни 3 гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Теридан чиқадиган чиқиндилар (қирқимлар, кулоқ, дум лаб, ёғлар, гўшт қолдиқлари ва ҳоказолар).
2. Кератин чиқиндилари (шох, туёқ, жун).
3. Суяк чиқиндилари (пастки қисм қолдиқлари, пешона суяклари, дум, суяк таркибидаги ёғ қолдиқлари ва ҳоказолар).

Маълумки, тери хом-ашёларида ёғ миқдори ниҳоятда кўп бўлади. Агар ёғ нотекис жойлашган бўлса ва унинг миқдори кўпроқ бўлса, терини ишлов беришга халақит беради, чарм ва мўйнани ранглашда ҳам халақит беради. Бу ёғлар кислород билан реакцияга киришиб, оксидланиб тери мустаҳкамлигини пасайтиради. Бундан ташқари, мўйнани ишлов беришда жун ёғлар бўлса, ранглашда ҳар хил доғлар пайдо бўлади, яъни жунларнинг ёғли жойлари рангланмайди. Шунинг учун терини ёғсизлантириш катта аҳамиятга эга.

Бундан ташқари, терининг бахтарма томонида ёғлар ва гўшт қолдиқлари ҳам бўлади. Улар мездра деб аталади.

Терининг бахтарма томонидаги ушбу ёғлар ва гўшт қолдиқларини картишлаб тозалаш жараёнига мездралаш дейилади. Чарм заводларида тери хом-ашёларини махсус дискли ёки валли мездралаш машиналарида ишлов берилади. Махсулотнинг турига қараб 20-30% мездра хом-ашёлари ҳосил бўлиши мумкин. Шунинг учун чарм заводларида мездра қимматбаҳо чиқинди ҳисобланади.

Шуни ҳам таъкидлаш керакки, мездра терини ивитишдан олдин ёки кейин, уни қўллашдан ва жунсизлаштиришидан кейин ҳам олинади. Мездра қўл билан ҳам олиниши мумкин: терини иккитага бўлинганди хом терини қирқиш пайтида ҳам мездра олинади.

Мездра желатин ва елим олишда асосий хом-ашё ҳисобланади. Машинада қайта ишланган мездра тоза сўйилган мол терисининг массасига нисбатан 20-25% ни ташкил этади. Елимни чиқиши 8-10% ни ташкил этади.

Бундан ташқари, баъзи тери хом-ашёлари (чўчка териси, қўй териси) да ёғ кўпроқ бўлади. Чучқа териларида 45% куй териларида эса 35% гача ёғлар булади. Олинган мездранинг таркибида куп микдорда ифлос гуштлар булади. Уларни кайнатиб ёғ олинади, колдикларидан эса угитлар ишлаб чиқарилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, тери хом-ашёларини мездралаш қўлда бажарилса, унда мездра таркибида оз микдорда бўлса ҳам тери қирқимлари бўлади. Хом терини тозалаш пайтида унинг четки қисмлари (дум қисмлари, бош қисмидан чарм ишлаб чиқаришга яроқсиз қисмлар) кесилади. Улар юқори сифатли маҳсулотлар олиш учун катта аҳамиятга эга. Қўл билан олинган мездрадан 14-17% гача елим олиш мумкин. Елим ишлаб чиқаришда 1 кг маҳсулотга 1,0-1,5 м<sup>3</sup> сув, желатин ишлаб чиқаришда эса 2,0-2,5 м<sup>3</sup> сув сарфланади. Мездрадан ювиш учун оқава сувлар филтрланади ва 20<sup>0</sup>С да ишлатилади. Желатин олиш учун таркибида маргенец, темир ёки органик элементлар бўлмаган тоза ичимлик сув қўлланилади.

Чармни ошлашдан кейин бўяш-пардозлаш ишлари охиригача бормаган чармлардан ҳам чиқиндилар чиқади. Улар чармни тортиб чўзилганда, уни қирққанда ҳосил бўлади. Улардан олинган елимларнинг ранги қорароқ бўлади, чунки ушбу чиқиндилар хромланган чармлардан чиқади. Бу елимлар ранг-бўёкларга тўлдирувчи сифатида қўлланилади.

Елим булонлари таркибида сув 50-80% ни, желатинда эса 70-95% ни ташкил этади.

Охирги йилларда мездрадан тиббиёт соҳасида, хусусан хирургия соҳасида ишлатиладиган кукунлар, иплар ва плёнкалар олинмоқда. Улар яхши сингдириш хусусиятига эга. Баъзан паст навли мездралардан ҳайвонот ва паррандалар учун ем ишлаб чиқарилади.

Чарм ва мўйна хом-ашёларига ва улардан чиқадиган чиқиндиларига ишлов берганда, уларда маълум миқдорда ёғ қолади. Бундай ёғлар асосан йирик шохли ҳайвонот териларида, чўчка ва кўй териларда кўпроқ бўлади. Бу хом-ашёларга ишлов беришдан олдин улар ёғсизлантирилади, экстракцияланади ва мездраланади. Чўчка териларидан 30-50%, уларнинг спилкасидан 10-15% ёғ олинади. Машина ёрдамида олинган мездрадан 20-30% гача ёғ олинади. Кўй терилари мездрасидан 5% ёғ олинади. Ажратиб олинган ушбу ёғлар саноатда ниҳоятда қимматбаҳо хом-ашё ҳисобланади.

Мездрани қайта ишлаб елим ва желатин ишлаб чиқариш учун унинг вазнига нисбатан 2,0-3,5% гача ёғ ажралиб чиқади. Ушбу ёғлар елим ва желатинни қайнатиш пайтида ҳосил бўлади. Уларнинг зичлиги паст бўлгани учун, бу ёғлар елим булонларининг устида бўлади. Бу ёғлар елим билан эмулсия ҳосил қилмаслиги учун булон устидан йиғиб олиниб турилади.

Олинadиган бундай ёғларнинг ранги тиниқ бўлмайди, ҳидли бўлади. Шунинг учун уларни пресслаб гил орқали ўтказилиб тозаланади. Бунда ёғнинг ранги ва ҳиди яхшиланади.

Чиқиндилардан елим пиширишда ишлаб чиқарилган чарм елимлари сариқ рангдан жигар ранггача бўлади. Улар совун, пойафзал креми ишлаб чиқаришда қўлланилади ва терини ёғланганда мол чарбиси ўрнини босади.

Теридаги ёғ битта навда ишлаб чиқарилади. У юқори кислотали ёғлар, глицерин ва совун ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Суяк ёғи совун ишлаб чиқаришда, шам, стеарин, глицерин, типография бўёқлари, косметика (крем) маҳсулотлари, тери картони, локлар, қопламалар ва чарм ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Чарм ва мўйна ишлаб чиқаришда жуда катта миқдорда жун, соч ва щетиналар ажралиб чиқади.

Баъзи мол териларидан қуруқ жун ва щетинанинг чиқиши қуйидаги жадвалга келтирилган:

| <b>Хом-ашё турлари</b> | <b>Вазни, кг</b> | <b>Жун, %</b> |
|------------------------|------------------|---------------|
| Йирик шохли            | 14,5-19,5        | 2,5           |
| Моллар териси          | 19,5-24,5        | 2,8           |
| Бузок териси           | 4,0              | 6,5           |
| Чўчка териси           | 2,0-3,0          | 2,1           |
|                        | 3,0-3,5          | 2,0           |
|                        | 3,5-4,0          | 1,9           |
|                        | 4 дан юқори      | 2,1           |
| Қўй териси             | 3,0              | 26,0          |
| Эчки териси            | 3,0              | 15,0          |

Қўй жунларидан юқори сифатли қўлқоплар ва пайпоқлар ишлаб чиқарилади. Юқори сифатли жунлар саваланиб, улардан ип олинади. Шляпа ишлаб чиқаришда ёввойи мушук ва қуён жунлари қимматбаҳо хом-ашё ҳисобланади. Щетина эса, шётка ишлаб чиқариш учун керакли хом-ашёдир.

Соч чиқиндилари чарм заводларидан рангига қараб, турларга ва навлар (узун, ўрта ва калта)га қараб ажратилади. Соч жун ювиш машиналарида ювилиб барча ахлатлар (оҳак қолдиқлари, эпидермик ва мезрда қолдиқлари) дан ювиб ташланади. Асосан тўқимачилик саноатида ишлатиладиган оқ жунлар (қўй ва эчки жунлари) катта эътибор билан ажратиб олинади.

Чарм ишлаб чиқаришда пайдо бўладиган яна бир чиқинди – хром ва унинг бирикмалари ҳисобланади. Хром тузларининг 47% тайёр чарм маҳсулотига, 30% қайта ишлов бериш ошлаш ваннасида қолади, 20% яроқсиз

чарм чиқиндиларига ва қолган 3% чармни ювиш пайтида сув билан чиқиб кетади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, уч валентли хром ўз ранги билан ажралиб туради. Унинг паст концентрациялари ҳам сув ҳавзаларини ифлослантиради.

Ошлашдан сўнг кейинги ишлов бериш жараёнларида чармдан хром қириндилари, спилка ажралиб чиқади. Кўп ҳолатларда спилкалардан астарлик сифатида қўлланилади. Спилкалар лок билан пардозлаб, уларга тасвирлар берилиб кийим-кечак ва пойафзал ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Хром қириндиси чармни бир текисда текислаш пайтида пайдо бўлади. Тоза хром қириндилари баланд кўк рангда бўлади, таркибида 2-5% хром оксиди, 5-10% кул ва 70% сув сақлайди. Оғир чармларни текислашда 10% гача хром қириндиси олинади.

Хром қириндиларидан нафақат елим, балки ишқор ва кислотада ишлов берилган хром қириндиларига фосфат калций қўшиб пресслангандан сўнг ундан тугма ва ручкалар тайёрлаш мумкин. Хром қириндиларида 18% елим олиш мумкин.

### **Назорат саволлари**

1. Тери чарм, мўйна ва дерма атамаларини изоҳланг.
2. Тери неча каватдан иборат ва уларни изоҳлаб беринг.
3. Чарм қўлланиш соҳаларига қараб неча гуруҳларга бўлинади?
4. Пойафзалнинг остки қисми учун ишлатиладиган чармлар неча тоифаларга бўлинади?
5. Терига ишлов бериш технологик жараёнлари ҳақида маълумот беринг.
6. Тузлуқ усули деб нимага айтилади ва унинг камчиликлари нималардан иборат?
7. Терини пикеллаш деганда нимани тушунасиш?
8. Терини ивитиш усули ҳақида маълумот беринг.
9. Терини ошлаш деганда нимани тушунасиш?

10. Хром элементи ва унинг бирикмалари ҳақида маълумот беринг.

11. Терига ишлов бериш жараёнида вужудга келадиган экологик муаммолар ҳақида маълумот беринг.

12. Чарм ва мўйна ишлаб чиқариш чиқиндилари ва уларнинг турлари ҳақида маълумот беринг.

13. Мездра деб нимага айтилади?

14. Желатин ва елим олиш технологик жараёнларини изоҳлаб беринг.

15. Чарм ва мўйна ишлаб чиқаришнинг экологик муаммолари ва уларнинг ечиш йўллариини изоҳлаб беринг.

### **18. Чорвачилик ва паррандачилик комплекслари чиқиндиларини қайта ишлашнинг экологик илмий асослари**

Маълумки, республикамизнинг умумий майдони 447,4 минг км<sup>2</sup> бўлиб, шундан қишлоқ хўжалиги мақсадлари учун фойдаланиладиган ерлар 269,2 минг км<sup>2</sup> ва суғориладиган ерлар 43 минг км<sup>2</sup> ни ташкил этади.

Энг муҳим қишлоқ хўжалик маҳсулотларини 2010 йилгача ишлаб чиқариш кўрсаткичлари ва башоратлари қуйидаги жадвалга келтирилган.

| <b>Маҳсулот турлари</b>        | <b>1990</b> | <b>1995</b> | <b>1997</b> | <b>2000</b> | <b>2005</b> | <b>2010</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Пахта, минг тонна              | 5058        | 3934,2      | 3641        | 4000        | 4000        | 4000        |
| Буғдой, минг тонна             | 553,5       | 2346,9      | 3073        | 4800        | 5400        | 6000        |
| Картошка, минг тонна           | 336,4       | 440         | 691,9       | 750         | 950         | 1000        |
| Сабзавотлар, минг тонна        | 2842,5      | 2724,2      | 2384,2      | 2720        | 3200        | 3500        |
| Полиз маҳсулотлари, минг тонна | 1000        | 472         | 376,2       | 550         | 770         | 850         |
| Мевалар, минг тонна            | 660,4       | 602,3       | 547,7       | 550         | 850         | 950         |
| Узум, минг тонна               | 744,7       | 621         | 511,5       | 500         | 850         | 950         |
| Чорва ва парранда (тирик       | 789,1       | 853         | 800,7       | 845         | 875         | 930         |

|                             |        |        |        |      |      |      |
|-----------------------------|--------|--------|--------|------|------|------|
| вазнда) , минг тонна        |        |        |        |      |      |      |
| Сут, минг тонна             | 3034,2 | 3665,4 | 3406,1 | 3710 | 4155 | 4680 |
| Тухум, минг тонна           | 2452,9 | 1231,8 | 1075,4 | 1390 | 1640 | 2030 |
| Минерал ўғитлар, минг тонна | 1762   | 943    | 955    | 1000 | 1556 | 1892 |

Жадвалдаги маълумотлар кўрсатадики, 2010 йилга бориб дон етиштиришни 6 млн тоннага, сабзаотларни-3,5 млн т., полиз махсулотларини-850 минг т., гўшти-930 минг тоннага етказиш кўзга тутилган. Юқоридаги вазифаларнинг бажарилишининг энг самарали йўлларида бири – қишлоқ хўжалиги соҳасида чиқиндисиз ва кам чиқиндили технологияларни жорий этишдир. Фақат 1990-1994 йиллар давомида йирик шохли қорамоллар миқдори 19,7% га ошган. Ҳозирги пайтда республиканинг йирик чорвачилик комплексларида йилига 19 млн м<sup>3</sup> суюқ гўнг йиғилиб қолмоқда. Фақат Бухоро вилоятида 5,7млн м<sup>3</sup> суюқ гўнг чиқинди сифатида тўпланиб қоляпти.

Маълумки, чорвачилик ва паррандачилик комплексларида йиғилиб қолган гўнг ва чиқиндиларни хандакларга 1,5-2 йил давомида сақлаб, сўнгра минерал ўғит сифатида ишлатилади. Аммо ушбу муддат давомида чиқиндилар таркибидаги керакли овқатбоб компонентларнинг 60%, азотни 50% ва фосфорнинг 40% самарасиз нобуд бўлади. Бундан ташқари, гўнг таркибидаги бегона ўсимликлар уруғи йўқолмайди. Натижада гўзани ёки сабзаот ва полиз экинзорларини ўтоқ қилиш керак бўлади. Мул-кўл ҳосил етиштириш мақсадида ҳар гектар ерга камига 140 кг азот, 120 кг калий ва 30 кг фосфорли ўғитлар сепилади. Натижада ҳар гектар ердан мўл-кўл ҳосил олишга сарфланган харажатлар қарийб 3-4 минг сўмни ташкил этаяпти.

Гўнг таркибида касаллик тарқатувчи микроорганизмлар, вируслар, оддий бир хужайрали жониворлар, гижжа тухумлари, бактерия ва гельминтлар мавжуд. Гўнгни хандакларга 1,5-2 йил сақлаш пайтида ҳам ушбу

микроорганизм ва бактериялар ўз ҳаётини сақлайди. Бундай чиқиндилар ва гўнгллар билан озиқлантирилган майдонлардан олинган озуқалар ва улар билан парваришланган чорвалар инфекцион ва инвазион касалликларга учрашиши мумкин. Бундан ташқари, гельминтлар уруғи шамолнинг тезлиги 3-4 м/с га етганда 400-600 метргача кўчиши мумкин. Бунда нафақат ҳайвонот, балки ферма ёки комплекс атрофида яшовчи аҳоли касаллик кўзгатувчи микроблар ва бактериялар билан зарарланиши мумкин.

Ферма атрофидаги атмосфера ҳавоси микроорганизмлар, аммиак, чанг, ва органик моддаларнинг парчаланиши жараёнида ҳосил бўлган газ ва ислар билан ифлосланади. Чиқиндиларнинг парчаланиши пайтида метонал, бутанол, изобутанол, формалдегид, меркаптан ва бошқа органик бирикмалар пайдо бўлади. Анаэроб жараёнида парчаланаётган органик моддалар ўзларидан жуда сассиқ газлар: аммиак, сероводород, меркаптан моддалари билан ташқи атмосфера ҳавосини ифлослантиради. Фермадан 1 км узоқ масофада аммиакнинг концентрацияси  $0,5 \text{ мг/м}^3$  га тенг бўлиб, 2-2,5 км га узоқлашган сари унинг концентрацияси пасайиб  $0,44 \text{ мг/м}^3$  ни ташкил этади. Ферма ёки комплекс миқёсида органик моддаларнинг атмосфера ҳавосидаги концентрацияси  $22,4 \text{ мг/м}^3$  ни ташкил этади. Органолептик ҳидларни комплекс ёки фермадан узоқ масофаларда ҳам бемалол сезиш мумкин.

Табиий ифлосланган сувлар таркибида биоген моддалар мавжуд бўлади. Сувда азот минерал ва органик моддалар ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ ) таркибида бўлади. Аммонийли азот ёз пайтида кўпроқ бўлади, қиш пайтида эса сизот сувлари билан аралашганда нитрат ионлари кўпайиб кетади.

Қуйидаги жадвалга Бухоро минтақасидаги сув манбаларининг таҳлил натижалари келтирилган.

| Сув манбалари | Сувларнинг физик-кимёвий таркиби, % |                 |                 |
|---------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
|               | NH <sub>3</sub>                     | NO <sub>2</sub> | NO <sub>3</sub> |
| Водород суви  | -                                   | йўқ/1,2         | йўқ/1,5         |
| Ариқ суви     | йўқ/0,5                             | йўқ/1,6         | 2,0/3,3         |
| Зовур суви    | 0,5/1,4                             | 0,3/4,8         | 1,2/5,2         |

Изох: Сурада ёз пайтида, маҳражда эса қиш пайтида сув таркибидаги моддалар миқдори курсатилган.

Жадвалдаги натижалардан маълумки, сувларнинг физик-кимёвий таркиби таҳлил қилиш учун олинган сув манбаларига ва йил фаслларида боғлиқдир. Сув таркибидаги минерал фосфорнинг концентрацияси 5-6 мг/л, азотнинг концентрацияси 7-10 мг/л ва кислородга бўлган эҳтиёжи 7,0-75 мгО<sub>2</sub>/л ни ташкил этади.

Чорвачилик ва паррандачилик комплексларидаги оқова сувларни зовурларга оқизилиши сувнинг санитар ҳолатини кескин ёмонлаштиради. Натижада зовур сувларининг ҳиди ёмонлашади, сувнинг кислородга булган эҳтиёжи эса 70-80 мгО<sub>2</sub>/л гача етади. Бундай зовурларда балиқлар бўлмаслигининг боиси ҳам шундадир.

Ер ости сувлари 1,5 метрдан 15 км гача булган чуқурликларда жойлашган бўлиб, улар босимсиз ва босимли бўлади. Ер остидаги босимли сувларни артезиан сувлари деб аталади. XII асрда Франциянинг Арт вилояти аҳолиси ер остида жойлашган чуқур ер қатламлари оралиғидаги сувлардан фойдаланган ва бундай сувлар ҳозиргача фанда мазкур вилоят номи билан чуқур артезиан сувлари деб номланиб келинмоқда.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, сизот сувлари, шунингдек артезиан сувларини ифлосланиши нитратлар миқдорига боғлиқдир. Сизот сувларида

нитратлар концентрацияси 400-500 мг/л гача етади. Сизот (артезиан) сувлари ифлосланишининг олдини олишнинг бирдан-бир йўли чорва молларини кўтанларда сақлашдир. Бу эса, оқова сувларини йиғиш ва тозалаш имконини беради. Натижада нитратларнинг концентрацияси 57мг/л дан 20 мг/л гача пасайиши мумкин.

Бизнинг минтақамизда сизот сувларининг ифлосланиш даражаси ва жадаллиги ўз хусусиятларига эга: биринчидан, кумалоқ ерларнинг сингдирувчанлиги ниҳоятда катта; иккинчидан, сизот сувларининг сатҳи ёзда 2 метрни, қишда ернинг тузлари ювилганда 70 см гача етиши мумкин; учинчидан, сувнинг йилига 0,15-0,5 метргача ерга сингиб боришини инобатга олсак, унда нитратлар, фосфатлар ва бошқа минерал ва органик моддалар бир-икки йил давомида сизот сувларига етиб бориб кўшилиши мумкин, холбуки, чорвачилик комплекслари 30-50 йилдан буён ишлаб турибди.

Маълумки, ерни нафақат гўнг билан, балки минерал ўғитлар (азот, фосфор, калий) билан ҳам озиқлантирилади. Аммо ўсимликлар улардан 30-70% ни ўзлаштиради, холос. Қолган қисми туз комплекслари шаклида ерда исроф бўлиб, вақт ўтиши билан сизот сувларига аралашиб кетади ва маълум даражада сувни ифлослантиради. Паррандачилик ва чорвачилик комплекслари яқинида жойлашган аҳоли пунктларида яшовчи аҳолининг тиф, дифтерия, дизентерия, сариқ касалликлари ва бошқа касалликларга чалиниши кўпинча ичимлик сувининг сифатига боғлиқ бўлади. Бу касалликларни олдини олиш катта маблағлар ажратишни тақозо этади.

Табиийки, гўнгдаги органик бирикмаларнинг парчаланиши жараёнида метан ( $\text{CH}_4$ ) ажралиб чиқади ва фтор гази билан бирга озон кобиғини емиртирувчи бирикмалар ҳосил қилади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, ҳозирги пайтда қишлоқ хўжалиги соҳасида ўз ечимини кутаётган бир қатор муаммолар тўпланиб қолганлиги кўпчиликка маълум. Булар орасида ичимлик ва сизот сувларини ифлосланишдан муҳофазалаш, тупроқнинг шўрлик даражасини камайтириш,

табiiй захираларидан унумли фойдаланиб экологик тоза мўл-қўл маҳсулотлар етиштириш, экологик тоза ва арзон энергия ва иссиқлик манбаларини яратиш ва улардан самарали фойдаланиш, озон қобиғини емирилишидан сақлаш каби муаммолар биринчи ўринда туради. Бу борада батафсилроқ тўхталиб ўтамиз.

Минтақамизда бир йилда 8 ой қуёшли кунлар бўлиб туриши Қуёш нурларидан самарали фойдаланиш имконини беради. Натижада иссиқлик энергиясидан унумли фойдаланиш, сув тайёрлаш ва микробиологик базаларни яратиш ишлари минимумга етказилади.

Дастлабки ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, чиқиндиларни узлуксиз биостимуляторлар билан метанли ачитиш мезофил режимини авруполиклар даражасида технологик жараёнларни автоматлаштириш ва механизациялаш - биогаз ва биогумус комплексини яратиш нархини 8 маротабагача ошириб юборади.

Юқоридаги муаммоларни ечиш учун, Бухоро озиқ-овқат ва енгил саноат технология институтида чорвачилик ва паррандачилик чиқиндилари метанли ачитиш технологияси яратилди. Бунда термофил усули (юқори ҳароратли усули, 50-55° С ) қўлланилади.

Чиқиндиларни метанли ачитиш технологияси қуйидагилардан иборат:

- чиқиндиларни ачитиш камераси (реактор ёки реакторлар мажмуи).
- қуёш ёки электр қиздиргичлар системаси;
- қуруқ ёки хўл филтрлаш системаси;
- биомассани аралаштириш системаси;
- газни ҳайдаш системаси;
- ўлчаш назорат системаси;
- метантанка.

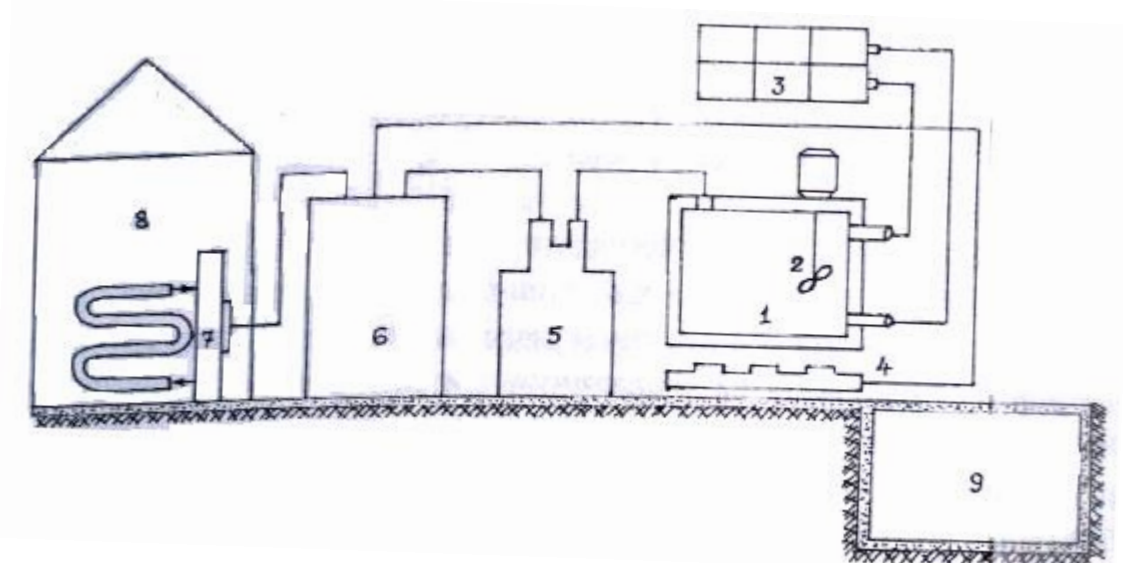
Ушбу технологияни саноат миқёсида кенг жорий этиш учун қуйидаги системалар илова қилинади:

- чиқиндиларни йиғиш ва уларни навларга ажратиш воситалари;

- чиқиндиларни аралаштиргичга юбориб, дастлабки хом-ашёни реакторларга тақсимлаш системаси;
- ачитилган биомассани тўқиш ва сақлаш системаси;
- биомассани қуриштиш системаси (центрафугалаш, қуриштиш, ўлчаб ўраш, сақлаш, метанол олиш учун метантанка ёки бир нечта метантака қурилмалари).

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, қуриштиш қурилмаси, ўраб ўлчаш ва метанол олиш қурилмалари стандарт қурилмалар бўлиб, улар сотиб олинади. Битта рамага иккита ачитиш камераси ва филтрлаш комплекси ўрнатилган бўлиб, у барбатаж (сувга буғ аралаштириш) камерасидан ва қуруқ цеолит филтридан иборатдир. Ачитиш камералари аралаштиргич қурилмаси, термометрлар, юклаш ва тўқиш люкларидан иборат.

Ҳарорат тушган пайтларида биомассани қуёш энергияси ёки электр энергияси билан маълум даражада қизитиш мумкин. (1-расм).



**1 – расм. Биогас ва биогумус олиш қурилмасининг принцинал схемаси.**

1. Реактор (гўнгни ачитиш камераси). 2. Аралаштиргич. 3. Қуёш радиатори. 4. Газ ёндиргич. 5. Газни ҳайдовчи вакуум компрессор. 6. Газголдер (газни тозалаш цеолит филтри). 7. Сувни қизитувчи қозон. 8. Теплица (иссиқхона) 9. Тайёр биомассани тўқиш жойи.

Биомасса ачиганда ундан чиқадиган биогазни компрессорлар ёрдамида газ голдеррга ҳайдалади. Биогаз цеолит филтридан алоҳида ёки навбат билан ўтиб сероводород, азот ва бошқа газлардан тозаланади. Қурилмада тозаланган ва тозаланмаган газларни таҳлил қилиш учун намуналар олиш жойи мавжуд. Бундан ташқари, ёз пайтларида ачитиш камерасидаги сувни қуёш иситкичлари иситилиб, керакли ҳарорат таъминланади. Марказий Осиё шароитида бир йилда 8 ой қуёшли кунлар бўлиб туриши ва ушбу арзон қуёш энергиясини қўллаш натижасида олинadиган биогазнинг таннархи бошқа минтақаларда олинган биогазларга нисбатан анча арзонга тушади. Қиш пайтларида эса, керакли ҳарорат электр иситкичлари ёки газ ёндиргичи ёрдамида таъминланади. Ишлов берилган биомасса ер тубида жойлаштирилган махсус идишга тўкилади. Ачитиш камерасидан ажралиб чиқадиган биогазни иссиқхона (теплица) қозонига юбориш мумкин ва у ерда экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштириш мумкин. Биогаз олиш учун қуёш энергиясидан фойдаланиш харажатларни 30-70% га камайтиради.

Қурилманинг ишлаш принципи қуйидагилардан иборат: тоза гўнг ёки парранда чиқиндиларини ачитиш камерасига юклаб, 1:4 нисбатида сув қўшилади (80% намлик), камера зич ёпилади, керакли 50-55°C ҳарорат қизиткичлар ёрдамида таъминланади. Биомасса тез-тез аралаштирилиб турилади, ҳарорат, босим ва муҳит кислоталилиги (РН) назорат қилиб турилади. Биомассадан биогаз олиш учун ушбу технологик жараён 10-12 сутка давом этади. Олинган газнинг таркибида сероводород бўлганлиги учун у ниҳоятда ҳидли бўлади. Тозаланган (филтрланган) газ эса ҳидсиз бўлади. Тозаланган газда метаннинг миқдори 82% гача бўлиши мумкин. РН қиймати эса 7,0-7,8 атрофида бўлади. Чиқиндиларни дастлабки ачитишда  $\text{CO}_2$  нинг миқдори 36% ни ташкил этади, кейинчалик у камайиб, метан миқдори ошади. Ажралиб чиқиш даврига қараб азотнинг миқдори 16% гача этади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, биогазнинг чиқиш миқдори қўлланиладиган сувнинг табиатига боғлиқдир. Масалан, оддий водопровод сувидан қўллаганда ачитиш камерасининг ҳар  $1 \text{ м}^3$  ҳажмидан  $0,7-1,2 \text{ м}^3$  биогаз олиш мумкин. Термофил ( $50-55^\circ\text{C}$ ) режимида дистилланган тоза сувдан қўллаганда ачитиш камерасининг ҳар  $1 \text{ м}^3$  ҳажмидан  $4 \text{ м}^3$  гача биогаз олиш мумкин. Юқори унумдорли органик ўғитларда фосфор, калий ва азот бирикмалари 96% гача сақланади. Озуқа потенциали бўйича 1 кг биогумус 7 кг қўмилган гўннга ёки 3,5 кг тоза гўннга тенгдир.  $1 \text{ м}^3$  биогаз олиш учун тақрибан 1,2 кг қуруқ биомасса керак бўлади.

Хорижий мамлакатлардаги тажрибалар шуни кўрсатадики, биогаз қайси жойда ҳосил қилинган бўлса, ўша ерда ишлатилиши керак. Чунки биогазни суюқликка айлантириш ёки уни катта босимлар остида қувурларда юбориш маҳсулот тан-наرخини ошишига сабаб бўлади.

Украина газ илмий-тадқиқот институтида яратилган метанни метанолга айлантириш янги технологияси бир суткада 100 литрдан ўнлаб тоннагача метанол олиш қурилмасининг яратиш имконини беради. Бухоро ОО ва ЕСТИ да яратилган қурилма метантанкасининг ҳажми  $2 \times 50 \text{ м}^3$  бўлиб, уни 150 бош қорамолга мўлжалланган фермаларда кўриш мумкин, фермани ва ферма атрофидаги аҳоли пунктини электр энергияси, иссиқлик ва сув билан таъминлаш имкониятига эга. Фермадаги чиқиндилардан 420 тонна биогумус олиш мумкин, метан миқдори 85% бўлганда 7 минг  $\text{м}^3$  биогаз ёки 55 минг литр метанол олиш мумкин. Қурилманинг нархи 16 млн сўм бўлиб, унга сарфланган харажатлар бир йилда қопланади. Бундай комплекснинг нархи 7 млн. сўмни ташкил этади ва қурилмада сарфланган харажатлар бир йилда қопланади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, биогаз қурилмаларини 500 дан 5 минг бош чорва молларига мўлжалланган фермаларда, семиртириш базаларида қуриш энг самарали ҳисобланади. Чунки ҳосил бўлган биогазни ёки метанолни махсус автомобилларга ёки идишларга қуйиш осон бўлади,

ҳосил бўлган ўғитни гранулага айлантириш мумкин. Натижада кўп маблағ сарфлашга ҳожат қолмайди.

Даврий ишлайдиган биогаз-биогурус комплексларини 50 минг дан 500 минг паррандага мўлжалланган фермаларда, жамоа ва фермер хўжаликларида куриш мақсадга мувофиқдир. Реактор ёки реакторларнинг ҳажми  $3 \times 50 \text{ м}^3$  дан  $3 \times 200 \text{ м}^3$  гача бўлиши мумкин.

Олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари ва ривожланган мамлакатлар тажрибаларидан келиб чиққан ҳолда қуйидаги хулосалар чиқариш мумкин.

1. Чорвачилик, чўчқачилик ва паррандачилик фермаларида кундалик чиқиндиларга қайта ишлов бериш ва физиологик шароитларни яратиш йўли билан чорва моллари ва паррандаларнинг кундалик оғирлигини 40% га ошириш мумкин.

2. Биогурус билан ишлов берилган ҳар бир гектар ер сабзавот ва полиз маҳсулотлари унумдорлигини 3-4 маротаба оширади.

3. Ишлов берилган суюқ ёки ярим куруқ гўнгдан суғориш пайтида фойдаланилганда тупроқдаги ғовакликлар колеменация бўлиб, тупроқ сингдирувчанлиги кескин камаяди. Сув таъсирида минерал моддаларнинг ювилиб кетиши олди олинади, тупроқ эрозияси тўхтатилади, ўғитнинг кўп қисми ўсимликлар томонидан ўзлаштирилади.

4. Гўнг таркибидаги керакли озикабоп моддалар (протеин, клечаткалар ва б.) тупроқнинг унумдор қатламини бойитади, чунки улар тупроқдаги микроорганизмлар учун ҳам яшаш жойи ва ҳам озуқа ролини ўйнайди. Микроорганизмлар нафақат тупроқда, балки биосферада глобал жараёнларнинг кечишига катта ҳисса қўшади.

5. Гўнг билан ишлов берилган ерлардан ўстириб олинган яшил ўсимликлар таркибида хўл протеиннинг миқдори ниҳоятда кўп (1,5-2% атрофида) бўлади. Ернинг суғорилгандан кейин азот ва оксилли азотнинг миқдори 1,5 маротабагача ошади. Гўнг таркибидаги биоген моддалар

минерал ўғитларни сарфлаш имконини яратади, тупроқнинг эрозияга учрашиши ва сизот сувларини ифлосланиши олди олинади.

6. Ишлов берилган гўнг билан ерни ўғитлаш тупроқнинг юмшашига, ёқилгини сарфлашига ва ерларни ҳайдаш (култивация қилиш, шудгорлаш) пайтида сарфланадиган энергияларни тежашга имкон беради. Натижада агрегатларни истеъмол қуввати 2 баробар камаяди.

7. Тупроқ эрозияга учраганда сув тупроқдаги энг керакли моддаларни-гумус ва минерал ҳамда органик ўғитларни ювиб кетади. Гумус билан ўғитланган ерларнинг шурланиш даражаси кескин пасайиб, шўр ювиш ишлари камаяди.

8. Қишлоқ хўжалик соҳасида биогаз (метанол) қайта тикланувчи ёқилғи ҳисобланади. Аммо биогаз технологиясининг амалга жорий этиш бирданига иқтисодий даромад келтирмайди. Ер унумдорлигини ошириш, атроф-муҳит экологиясини яхшилаш, арзон ва етарли бўлган чорвачилик ва паррандачилик чиқиндиларига қайта ишлов бериш ҳисобига катта иқтисодий даромад кўриш мумкин.

### **19. Биогаз ва биогулус ишлаб чиқариш технологияси ва унинг истиқболлари**

Жахон амалиётида чорвачилик, паррандачилик, ўй-рўзғор ва ўсимликлар чиқиндиларига ишлов бериш технологияси янги эмас. Кўпгина мамлакатлар (Голландия, Дания, Швеция, Олмония, АҚШ, Англия)даги фермер хўжаликлари биогаз, биогулус, иссиқлик энергияси ва ёқилғига бўлган ўз эҳтиёжларини гўнгларга ва чиқиндиларга кичик заводларга ишлов бериш йўли билан қондириб келмоқдалар.

Биогаз курилмаларида гўнгни метанли ачитиш унда 97 % гача азот сақлаш имконини беради, гўнгни компост тўдаси эса 40% дан 50% гача азотни сақлайди.

Қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан биогазнинг чиқиш миқдори қуйидаги жадвалга келтирилган.

| <b>Органик моддалар</b>                        | <b>1 кг қуруқ моддадан ажралиб чиқадиган биогазнинг миқдори, %</b> | <b>Метан газининг миқдори, %</b> |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Ўт кўкатлар                                    | 0,63                                                               | 70                               |
| Ёғоч барглари                                  | 0,21-0,29                                                          | 59                               |
| Картошка палаки                                | 0,42                                                               | 60                               |
| Буғдой похоли                                  | 0,34                                                               | 58                               |
| Маккажўхори пояси                              | 0,42                                                               | 53                               |
| Йирик шохдор қорамолларнинг қаттиқ чиқиндилари | 0,2-0,3                                                            | 60                               |
| Уй-рўзгор чиқиндилари                          | 0,6                                                                | 60                               |
| Оқова сувларининг қаттиқ колдиқлари            | 0,57                                                               | 70                               |

Бундан ташқари, гўнгни биогаз қурилмаларида ачитганда касаллик кўзғатувчи бактерия ва микроблар, ҳамда бегона ўсимликларнинг уруғи йўқ бўлади. Ажралиб чиққан биогаздан эса турли мақсадларга ишлатиш мумкин.

Собиқ иттифокнинг барча органик чиқиндиларни ферментациялаш пайтида ажралиб чиқадиган биогаздаги энергия потенциали йилига 33 млн тонна шартли ёқилғига тенг эди.

Эслатиб ўтамиз: 250 л бензин – 1 тонна шартли ёқилғига тенг.

Ҳозирги пайтда органик чиқиндиларнинг 25% қайта ишланса (бунини амалга ошириш мумкин), унда қарийб 8-10 млн тонна шартли ёқилғини суяк ёки газ шаклида ажратиш олиш мумкин. Экологик самарадорлик эса 5 йил ичида сарфланган дастлабки 7-8 млрд. рубл ҳисобига 25 млрд рублни ташкил этади.

Юқорида айтиб ўтканимиздек, агар Ўзбекистонинг йирик чорвачилик комплексларида йилига 19 млн м<sup>3</sup> суюқ гўнг йиғилиб қолгудек бўлса, ундан 1900 млн м<sup>3</sup> биогаз олиш мумкин. Бундан 5,7 млн м<sup>3</sup> суюқ гўнг, 570 млн м<sup>3</sup> биогаз ва 2,5млн тонна органик ўғитлар Бухоро вилояти улушига тўғри келади.

Ҳозирги пайтда чорвачилик ва паррандачилик комплексларидаги чиқиндиларга ишлов бериш ва улардан биогаз ҳамда биогумус олишнинг 4 та усули мавжуд:

1. Мезофил усули.
2. Термофил усули.
3. Соф биологик усули.
4. Қўшма усул.

Ҳозирги пайтда чиқиндилар таркибига биостимулятор киргизиб, уни 15-20<sup>0</sup>С да мезофил усули билан ачитиш технологияси кенг тарқалгандир. Мезофил усули (паст ҳароратли усули) нинг технологик жараёнлари узлуксиз кечади, чиқиндиларни йиғишдан бошлаб, биогаз ва биогумус олишгача бўлган барча жараёнлар автоматлаштирилган ва компьютерлаштирилгандир. Гумус суюқ ҳолатда қўлланилиб, биогаз ҳосил қилиш анча самарали ҳисобланади.

Аммо бизнинг шароитимизда биостимуляторлар қўшиб гўнгни мезофилл усулида ачитиб биогаз ва биогумус олиш унча самарали эмас, чунки бу усул қўшимча маблағни талаб қилади, микроорганизмларни ўстириш ва уларни сақлаб қолиш учун махсус лабораториялар очишни тақозо этади. Лекин мезофил усули термофил (юқори ҳароратли) усулига нисбатан арзонроқдир. Чунки термофил усули қўшимча иссиқлик энергиясини талаб қилади, ҳолбуки, ёқилғи нархи кундан-кунга ортиб бормоқда. Саноати ривожланган мамлакатларда технологик жараёнларнинг самарали кечиши учун қўлланиладиган сувнинг сифати улар учун қўшимча муаммоларни туғдирмайди.

Агар Марказий Осиёнинг қуруқ минтақаси, табиий иқлими, суви, тупроқ хусусиятларини инобатга олсак, чиқиндиларни қайта ишлаш муаммосини Оврупадаги технологиялар ва воситаларни такомиллаштирмасдан, сув билан таъминланмасдан ва қўшимча микробиологик таъминоти хизматларини йўлга қўймасдан ечиб бўлмайди. Агар ушбу чора-тадбирларни амалга оширмоқчи бўлсак, унда фақатгина битта комплекснинг нархи 2,5-3 баробарга ошиб кетади.

### **Назорат саволлари**

1. Чорвачилик ва паррандачилик комплекслари чиқиндилари ва уларнинг захиралари ҳақида маълумот беринг.
2. Ушбу соҳаларда вужудга келган экологик муаммолар нималардан иборат?
3. Артезиан сув деб нимага айтилади?
4. Сизот (артезиан) сувларининг ифлосланиши нималарга боғлиқ?
5. Биогаз ва биогурус ишлаб чиқариш технологияси ва уларнинг экологик аҳамияти ҳақида маълумот беринг.
6. Биогаз ва биогурус ишлаб чиқариш усуллари ҳақида маълумот беринг.
7. Термофил усулининг афзалликлари нималардан иборат?
8. Биогаз ва биогурус ишлаб чиқариш технологиясини истиқболлари нималардан иборат?
9. Даврий ишлайдиган биогаз – биогурус комплексларини қуриш имкониятлари ва ундан қўзланган иқтисодий ва экологик мақсадлар ҳақида маълумот беринг.
10. Метан газидан метанол олиш технологиясининг афзалликлари нималардан иборат?

## **20. Экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштиришнинг самарали йўллари**

Маълумки, ҳозирги пайтда республикамизнинг қишлоқ хўжалигини янада ривожлантириш, аҳолини экологик тоза озиқ-овқат ва саноат маҳсулотлари билан таъминлаш ўз ечимини кутаётган муаммолардан ҳисобланади. Бунинг учун илмий тадқиқот ишлари натижаларини амалда кенгроқ жорий этиш, ўсимликларни тез ва мунтазам ривожланиши учун қулай шарт-шароитлар яратиш, тупроқ тизимини яхшилаш каби муаммолар кўндаланг бўлиб турибди.

Экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотлар ишлаб чиқариш нафақат агротехника қоидаларига амал қилиш, минерал ва органик ўғитларни кўпроқ қўллашга, балки тупроқнинг минерологик таркиби ва ғоваклигига боғлиқдир. Тупроқнинг ғоваклиги қанча юқори бўлса, унинг филтрлаш қобиляти шунча паст бўлади ва бундай тупроқни соғлом деб бўлмайди. Масалан, кумнинг ғоваклиги 40% , туфнинг ғоваклиги 46,6%, торфники эса 82% ни ташкил этади.

Тупроқ дончалари йирикроқ бўлса унинг ғоваклиги ҳам шунча юқори бўлади. Энг катта ғоваклар тошлоқи тупроқларда ва энг кичик ғоваклар лой тупроқда бўлади. Агар тупроқ ғоваклиги 60-65% ни ташкил этса ундай тупроқларда ўз-ўзини тозалаш жараёнлари учун қулай шароит вужудга келади. Юқори ғовакликка эга бўлмаган тупроқда ўз-ўзини тозалаш жараёни ёмонлашади ва уларни соғлом тупроқ деб бўлмайди. Йирик донали ва қурук тупроқлар соғлом бўлади ва улардаги ўз-ўзини тозалаш жараёнлари яхши кечади. Намлиги юқори ва шамоллайдиган тупроқлар соғлом бўлмайди, уларда ўз-ўзини тозалаш жараёнлари ёмон кечади. Буюк бобокалонимиз Абу Али Ибн Сино ўз замонасида бундай тупроқларни “касал тупроқ” деб атаган эди. Унинг фикрича, бундай тупроқли майдонларда уй-жойлар қуриш

мумкин эмас. Алоҳида таъкидлаш жоизки, ўртача шағал 7% сув ушлайди, йирик қум 23%, ўртача қум 47%, майда қум эса 65% сув ушлаши мумкин,

Туф – бу вулқонлар натижасида пайдо бўлган жигарранг тоғ жинси бўлиб, унинг таркибида қуйидаги бирикмалар мавжуд  $\text{SiO}_2$ -65,1%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -19,9%,  $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ -7,9%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -4,2% ,  $\text{CaO}$ -3,1 % ,  $\text{MgO}$ -1,4%,  $\text{TiO}_2$ - 0,6% . Туфнинг зичлиги 2, 57 г/см<sup>3</sup>, ғоваклиги 46,6 % (ҳажм бўйича) ва ҳажмий массаси 840 кг/м<sup>3</sup> га тенгдир.

Маълумки, туф тошларидан қурилиш материали сифатида иншоотларни безаш мақсадида кенг қўлланилади. Аммо туфга ишлов бериш (кесиш, шакл бериш, текислаш) жараёнида катта ҳажмда синиқ парчалар, кукунлар ва бошқа чиқиндилар пайдо бўлади. Ушбу чиқиндиларни тупрок унимдорлигини ошириш мақсадида ишлатиш мумкин.

Перлит ҳам туфга ўхшаган табиий минерал бўлиб, унинг таркибида  $\text{SiO}_2$ -72%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -13 % ва нисбатан кам миқдорда  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  каби бирикмалар мавжуд. Перлитни 1180 К (907°С)да қиздирилганда у шишиб, ғовак материалга айланиб қолади. Перлитнинг ҳажмий массаси 250 кг/м<sup>3</sup>, заррачаларининг ўлчами 0,5 см, уларнинг солиштирма юзаси 3-7 м<sup>2</sup>/г атрофида бўлади. Бундай енгил материалларнинг заррачалари ғовак ва ҳаво билан тўлдирилган бўлади.

Маълумки саноат корхоналарида кўмирни ёққанда ёки маъданлардан металлни эритиб олгандан кейин катта ҳажмларда тошқоллар, куйқум ва кукунлар пайдо бўлади. Масалан, қизил куйқумнинг таркибида  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (39-44%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (17-19%)  $\text{SiO}_2$  (5-11%),  $\text{CaO}$  (7,6-9,5%)  $\text{TiO}_2$  (4,4-5,6%)  $\text{Na}_2\text{O}$  (6,2-6,9%),  $\text{V}_2\text{O}_5$  (0,2-0,3 %),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (0,2-0,3 %) ва нисбатан кам миқдорда  $\text{MgO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$  ва бошқа бирикмалар мавжуд.

Металлургия саноатининг чиқиндилари (тошқоллар, куйқум ва кукунлар), шунингдек туф ва перлит таркибидаги мавжуд бўлган фосфор, калий ва бошқа микроэлементлар ўсимликлар учун энг керакли озуқа бўла олади. Масалан, Ереван тошлар ва силикатлар илмий тадқиқот институти

олимлари ҳар бир маккажўхори уруғини 50 г тошқоллар билан аралаштирилган тупроққа экиб, ҳосилдорликни 35% га кўтаришга эришганлар. Маккажўхори экилган қаторларга 3 см қалинликка тошқол сепиб, биринчи майдондан 60% , иккинчисидан 170% ва учинчи ер майдонидан 230% ҳосил олишга эришганлар. Демак, тупроқнинг дастлабки тизими ва таркиби қанча ёмон бўлса, унда озучабоп ўғитлар шунча кам, янги усулнинг самарадорлиги эса шунча юқори бўлади. Ушбу усул ёрдамида помидордан 2 маротаба ва узумдан 1,5 маротаба кўп ҳосил олишга эришганлар.

Тошлардаги ғовакликлар ва капиллярлар намлик, сув ва минерал ўғитларни сақловчи резервуар (идиш)лар вазифасини ўтайди. Ўсимлик томирлари эса ушбу резервуарлардан керакли сув ва минерал ўғитларни шимиб олади. Натижада экинзорларни ўғитлантириш ва тез-тез суғориб туришга ҳожат қолмайди. Агар республикамиз ва, хусусан, вилоятимиз иқлим шароити ва тупроқнинг шўрланиш даражасининг юқорилигини инобатга олсак, юқоридаги таклиф этилган усулнинг самарадорлигига шак-шубҳа қолмайди.

Ҳозирги пайтда кўпгина хорижий мамлакатлар (Булгория, Буюк Британия, Франция, АҚШ) да тупроқдаги намликни сақлаш, тупроқ тизимини яхшилаш, каткалоқни олдини олиш, тупроқ эрозиясига қарши кураш, ернинг шўрини ювиш, кўчма қумлар ҳаракатини тўхтатиш каби муаммоларни ечиш мақсадида эрувчан полимерлардан кенг қўлланиб келинмоқда. Ушбу муаммолар бизнинг минтақамиз ҳудудида ҳам долзарблигича қолганлигини инобатга олиб, уларга батафсилроқ тўхталиб ўтамыз.

### III - БОБ. СУВДА ЭРУВЧАН ПОЛИМЕРЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИШ СОҲАЛАРИ

#### 1. Сувда эрувчан полимерлар, уларнинг хоссалари ва қўлланиш соҳалари

Саноатда сувда эрувчан полимерлар ишлаб чиқариш учун молекулалари реакцион фаол функционал гуруҳларга эга бўлган полимерлар (полиамидлар, поликетонлар, полиалдегидлар, поливинил сулфоҳлорид, поливинил сулфофторид, полиакрилонитрил ва бошқалар) хом-ашё сифатида қўлланилади. Масалан, сувда яхши эрийдиган полимерлар-полиакрилеиноксим, полиакрелеин, поливиниламин поливинилфталимиддан, поли – N – винилкарбонатдан ёки поливинил сукцинимиддан олинади.

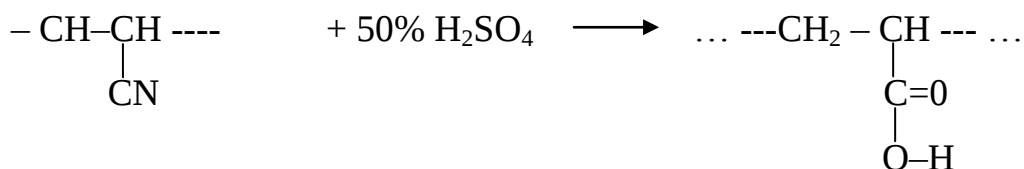
Сувда эрувчан полимерлар молекулалари занжирида сулфогуруҳлар, гидроксил, карбоксил ва амид гуруҳлари мавжуд бўлиб, улар сувга нисбатан фаол ва сув билан қўшиладиган функционал гуруҳларга эгалар.

Сув таъсирида мана шу функционал гуруҳлар ионларга, яъни мусбат ва манфий зарядланган атом ёки атомлар гуруҳларига парчаланади. Полимернинг сувли эритмаси маълум қовушқоқликка эга бўлиб, электр ўтказувчан бўлади. Шунинг учун сувда эрийдиган полимерлар полиэлектrolитлар деб аталади.

Акрил кислотасига аммиак ( $\text{NH}_3$ ) ёки аммиак газининг калций оксиди суспензияси аралашмаси билан таъсир эттириб, ҳосил бўлган аралашмани водород пероксид ёрдамида полимерлаб ПАА – 1 ва Са - ПАА маркали сувда эрувчан полимерлар кукун шаклида ҳосил қилинади:



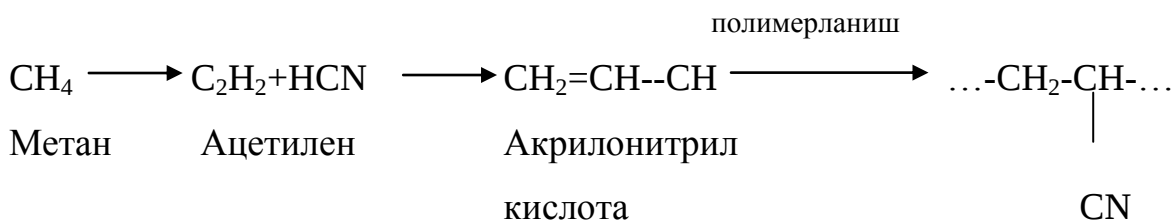
Полиакрилонитрилни 50% ли  $\text{H}_2\text{SO}_4$  билан қиздирилса аввал сувда эримайдиган полиакрилонитрил оқ кукун шаклида ҳосил бўлиб, у сувда эрийдиган полиакрил кислотага ўтади.



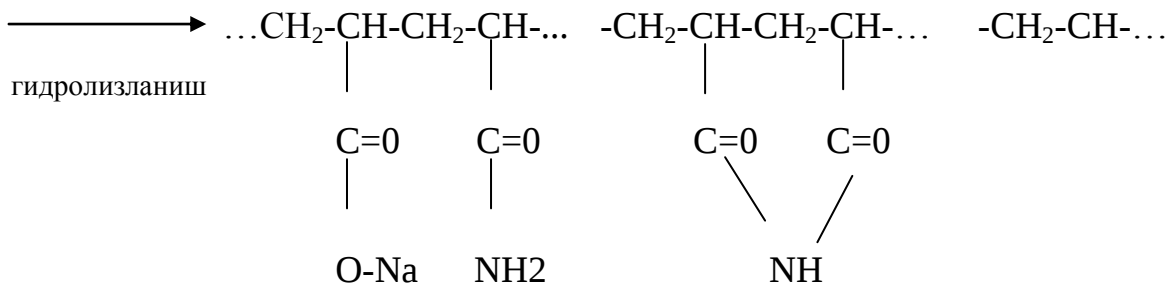
Полиакрилонитрил

Полиакрил кислота

Полиакрилонитрилни ишқор билан ишлов берилиб гидролизланган ва сувда яхши эрийдиган полиакрилонитрил олинади.



Ишқорий муҳитда



#### Полимер К-4

Ҳозирги пайтда полиакрилонитрилни ишқор ёки ишқорий тузлар (натрий силикат ёки натрий фосфат) билан “юмшоқ” муҳитда ишланиши натижасида К-4 К-6, К-7 маркали бир қатор сувга эрувчан полимерлар синтез қилинган. Сувга эрувчан К-4 маркали полимер полиакрилонитридан олинади, қолган полимерлар ацетилен газидан синтез қилинади. Ацетилен гази эса метандан, яъни табиий газдан олинади. Демак, сувга эрувчан К-4 маркали полимерни табиий газдан олса бўлади. Охирги йилларда бундай

полимерлар Навоий кимё комбинатида ва Чирчиқ электрокимё комбинатида полиакрилонитридан ишлаб чиқарилмоқда.

Сувда эрувчан полимерлардан халқ хўжалигида фойдаланиш ва экологик муаммоларни ечишда уларнинг эритмаларидаги тизим турларини ва тизимланиш даражасини билиш керак бўлади. Агар эритмада устмолекуляр тузилмалар (масалан, сферолитлар, ламелалар, глобулалар, пачкалар, ленталар) купроқ бўлса, бир мақсад учун, бордию, ивик фазовий тизимга эга бўлса, бошқа мақсад учун ишлатилади. Масалан, бир челак лойқа сувни тиндириш керак бўлса, унда биринчи типдаги тизимдан, лойқа турғунлигини орттириш учун эса иккинчи тизимга эга бўлган полимер эритмаларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Келтирилган мисолимизда сувни тиндириш дисперс системаларда тизим ҳосил қилиш ёки коагуляциялаш дейилади. Сувни тиндиришга қарши курашиш эса дисперс системасини барқарорлаштириш деб аталади. Барқарорлаштириш жараёнидан нефт ва газ кидирув ишларида, ерни бурғилашда, гил лойларини тайёрлашда фойдаланилади. Дисперс системаларни тизимланишдан тупроқ унимдорлигини оширишда, сувни тозалашда, данадор ўғитлар олишда кенг фойдаланилади.

Суюлтирилган полимер эритмаларини тупроқ устига сепилганда улар ўзаро бирикиб поликомплекс – тупроқ қобиғини ҳосил қилади. Бу қатлам тупроқни шамол ва сув эрозиясидан сақлайди, етарли намлик даражасини таъминлайди, тупроқ таркибини яхшилади, катқалоқнинг олдини олади, уруғларнинг униб чиқиши ва кейинги ривожланиши учун қулай шарт-шароит донадор тупроқ унимдорлигини оширишга сабаб бўлади.

Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, агар поликомплекслар табиатан кучли поликомплекслардан олинса (ёки полимернинг сувдаги концентрацияси кўпроқ бўлса), уларнинг боғловчилик хоссалари кучаяди, туз ва қум заррачаларини шамол таъсирида учиб кетишдан сақлайди, яъни уларни тупроқ ва қумни қоплаб олувчи материал сифатида қўлланиши

мумкин. Табиатан кучсиз полиэлектрولитлардан олинган поликомплекслар эса тупроқда унумдор тизим ҳосил қилади.

Табиий моддалардан ёки таъсир муддати узайтирилган ўғит ўрнини босадиган синтетик материаллардан олинган МТ-1, МТ-2, МТ-3, МТ-4 маркали полекомплекслар парчаланганда улар тупроққа озуқа вазифасини ўтайди.

Республикамизда ишлаб чиқариладиган, таркибида азот сақланган олигомерлардан ва полимерлардан олинган ушбу поликомплексларни пахтачиликда қўллаш чигитни ўсиши учун қулай шарт-шароитлар яратади, ҳар гектар ердан 4-6 центнер кўпроқ ҳосил олишга имкон беради ва кўпгина экологик муаммоларни ҳал этишга ёрдам беради.

Сувда эрувчан полимерларни пахтачиликда қўллаш бошқа усулларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга:

1. Бўз тупроқнинг сувдаги турғунлиги – 5-8% дан 85-95% гача ортишига имкон беради.

2. Тупроқнинг таркиби яхшиланиб, унинг устки қатлами (0-10 см) да ҳарорат 1-2°С гача ортиши мумкин.

3. Ҳосил бўлган тупроқ – полимер пленка (қобик) тупроқдаги намликнинг буғланишига йўл қўймайди.

4. Бундай қатлам кундузи тупроқни Қуёш нурлари таъсиридан қизиб кетиши ва кечаси инфроқизил нур чиқариш ҳисобига совушини камайтириб, суткали тупроқ ўртача ўзгаришини бир хил сақлашга имкон беради.

Поликомплекс ёки полиэлектрولитлар эритмаларини сепиш учун оддий тракторнинг орқа рамасига 2 та бак ўрнатилади. Эритмани тупроқ устига сепиш учун гербицид эритмаларини сепадиган мосламани такомиллаштириш керак бўлади.

Тупроқ устида ҳосил бўлган қатламнинг яна бир афзаллиги шундан иборатки, маълум бир муддатдан сўнг Қуёш нурлари таъсирида ўз-ўзидан парчаланиб, тупроқнинг технологик хоссаларини яхшилайти ва таъсир

муддати узайтирилган ўғит вазифасини бажаради. Бундан ташқари, бу қатлам чигит унувчанлигини 5-10% га оширади ва уруғни камроқ сарфлашга имкон беради. Поликомплекс тупроқ остида экилган чигит ниҳоллари 3-5 кун олдин униб чиқади, кўсаклар очилиши 5-8% гача тезлашади ва ҳосилдорлик биринчи теримдаёқ ҳар гектар ердан 4-5 центнерга ортади. Энг муҳими, тупроқ экологиясига таъсир қилмайди, суғориш ишлари яхшиланиб ўсимликлар ривожланиши учун қулай шарт-шароитлар яратиш имконини беради. Охириги йилларда чоп этилган маълумотларга қараганда, тупроқ тизимини сувда эрувчан полимерлар ёрдамида яхшилаш натижасида пахта ҳосилдорлиги 20-33 % га, картошка ҳосили 2 маротаба ортган. Бир маротаба яратилган сунъий тизим тупроқ унимдорлигини 4 йил давомида сақлай олади.

Маълумки Ўзбекистон тупроқлари катқалоқ яратиш хусусиятига эга. Сувда эрувчан полимерлар ёрдамида ҳосил қилинган тупроқ заррачалари сувга нисбатан турғун бўлади ва катқалоқ ҳосил бўлмайди. Улар сув таъсирида дисперсланмайди (майдаланмайди), чунки сувда эрийдиган полимер тупроқ заррачалари устида куриб, сувда эримайдиган ҳолатга ўтади. Оддий елим ҳам қуригандан кейин елимлаш қобилиятини яна қайтадан тиклай олмайди-ку! Бундан нотўғри хулоса, яъни бундай полимерлар ёрдамида ишланган ер сувни кам шимади, деган хулоса чиқармаслик керак. Аксинча, тупроқда сунъий тизим ҳосил қилинса, ернинг сувга бўлган талаби ортиб, суғорилгандан кейин ерда намлик узоқроқ сақланади. Полимер билан ишланган тупроқ оддий тупроққа нисбатан сувни кўпроқ ютиб олиб, кўпроқ бўқади, чунки полимер қатламининг сувга нисбатан талаби юқори бўлади. Натижада сунъий тизимли тупроқ заррачалари сувга нисбатан турғун бўлади.

Шуни ҳам таъкидлаш жоизки, сув шимган полимер плёнкаси намликни қайта чиқариш ва яна қайтадан сув шимиб олиш қобилиятига эга. Шунинг учун ҳосил бўлган тупроқнинг сунъий тизими 3-5 йил давомида сақланиши мумкин. Фақат сувдан тўйингандан кейин полимер плёнкаси тупроқ

заррачаларини ушлаб қолиш қобилиятини йўқотиши мумкин. Натижада плёнка сув таъсирида парчаланиб (эриб) тупроқ заррачалари майдаланади (дисперсланади).

Бундан ташқари, сувда эрувчан полимерлар тупроқ намлигини тежаш имконини беради.

Маълумки, тупроқда найча (капиллярлар), бўшлиқлар, ғоваклар мавжуд. Тупроқ дончалари йириклашса улар орасидаги бўшлиқлар миқдори ортади. Агар тупроқда К-4 тамғали полимернинг миқдори 0,03% ни ташкил этса, тупроқнинг ғоваклиги 30% га ортади. Бу тупроқда ҳаво миқдорини оширса, иккинчидан сув йўллари кенгайиб унинг капиллярда оқиши қийинлашади. Демак, тизимланган тупроқда нам кўпроқ сақланади. Лекин, маълумки, намлик нафақат ернинг устки қатламида, балки остки қатламида ҳам сингиб кетади. Ерга шимилган сингиб кетган намлик диаметри ниҳоятда кичик ва узун капиллярлар орқали юқорига, ер устида кўтарилади. Тизимланган қатламда эса найчалар қирқилади, яъни суюқликнинг кўтарилиши тўхтайдди. Демак, полимер билан ишланган ерда намлик кўпроқ бўлади.

Маълумотларга қараганда, 25 см қалинликдаги тупроқни сувда эрийдиган полимерлар билан ишлагандан кўра, ернинг 3-5 см қалинликдаги тупроқ ишланса мақсадга мувофиқдир. Масалан, 1 гектар пахта ерини суғориш учун 6 минг  $\text{м}^3$  сув керак бўлсин. Агар 5 см қалинликдаги тупроқни тупроқ оғирлигининг юздан бирига тенг миқдорида К-4 тамғали полимер ёки мингдан 5 қисми миқдорида полиакриламид билан ишланса, намлик 1 гектар ерда 70  $\text{м}^3$  дан 120  $\text{м}^3$  гача сақланади. Бошқача қилиб айтганда, 1 гектар ерга 33 кг дан 70 кг гача К-4 ёки полиакриламид полимерлари берилса, йил давомида 1 гектар ердан 600  $\text{м}^3$  дан 1000  $\text{м}^3$  гача сув тежалган бўлади. Демак, минг гектар ер полимерлар билан ишланса, салкам 1 млн  $\text{м}^3$  сувни тежаш мумкин.

Сувда эрувчан полимерлардан тупроқ эрозиясига қарши курашда ҳам қўллаш мумкин.

Маълумки, деҳқончиликка катта зарар етказадиган омиллардан бири – тупроқ эрозиясидир. Ҳозирги пайтда, маълумотларга қараганда, МДХ мамлакатларида йилига 500 млн тонна тупроқни сув ювиб, шамол учириб кетади. Ушбу тупроқ таркибида 1,2 млн тонна азот, 590 минг тоннага яқин фосфор, қарийб 12 млн тоннага яқин калий беҳуда нобуд бўлади. Эрозия туфайли йилига ерга 50-60 млрд м<sup>3</sup> га яқин сув етишмай қолмоқда. Ҳозирги пайтда тупроғи ювилган ерлар майдони АҚШда 400 млн гектарни, Россияда 100 млн гектарни ташкил этади. Республикамиз ҳудудида эса бир неча ўнлаб гектар ерлар шамол ва сув эрозиясига учраганлиги матбуотдан маълум.

Эрозиянинг олдини олиш йулларидан бири – тупроқ тизимини яхшилашдир. Кўпгина ҳолатларда сув ер устидаги тупроқни ювиб кетиши ва ўсимлик илдизлари очилиб қолишига гувоҳ бўлганмиз. Агар тупроқ сунъий тизим ҳосил қилувчи сувда эрувчан полимерлар (масалан, К-4 тамғали полимер билан) ишлов берилса, тупроқ ювилишини олдини олади, яъни тупроқ эрозияга учрамайди.

Сувда эрувчан полимерларнинг ернинг шўрини ювишда ҳам қўллаш мумкин.

Маълумки, шўрхок ерлар Бухоро, Хоразм, Қорақалпоғистон Автоном Республикасида, Мирзачўлда, Фарғона водийсида ва бир қатор туманларда учраб туради. Бундай ерларда чигит сийрак униб чиқади, баъзан у нобуд бўлади, ўсимликлар яхши ўсмайди ва уларнинг ривожланиши секинлашади, пахтанинг пишиб етилиши кечикади, яъни кузги ишлар узоққа чўзилиб кетади. Экологик нуқтаи назардан олиб қараганда, шўрхок ерлардан чанг тузонлар кўтарилиб атроф-муҳитни ифлослантиради.

Муаммонинг 2 та ечилиш усули мавжуд: - ернинг шўрини ювишдан олдин тупроқда тизимли доначалар миқдорини ошириш;

Маълумотларга қараганда, ҳар гектар кам шўрланган ерга 1500-2500 м<sup>3</sup> сув, ўртача шўрланган ерга 2500-4000 м<sup>3</sup>, юқори шўрланган ерларга эса 3500-5000 м<sup>3</sup> сув сарфланадиган бўлса, сувга эрувчан полимерлар билан сунъий

тизим ҳосил қилиб ерни ювилганда юқоридаги келтирилган сув миқдорлари 2-3 баробар камаяди. Яъни, кам шўрланган ерларда 1500-2500 м<sup>3</sup> сув тежалади. Бундан ташқари, канал ва зовурларда сизот сувларини камайтиради ва уларни ўз вақтида тозалаш ишларини амалга оширишга катта ёрдам беради.

Сувда эрувчан полимерларнинг кўчма қумлар ҳаракатини тўхтатишда ҳам қўллаш мумкин.

Маълумотларга қараганда, МДХ мамлакатларида чўл ва саҳролар 350 млн гектарни ташкил этади. Бу Ҳиндистондек буюк мамлакатнинг бутун территориясига тенгдир. МДХ мамлакатларининг жанубий қисмларида чўл ва саҳролардан иборат 220 млн гектар ер бўлиб, шундан 150 млн гектари Қозоғистонда, 40 млн гектари Туркменистонда ва 30 млн гектари Ўзбекистон ҳудудида жойлашгандир. Бошқача қилиб айтганда, Қозоғистон ерларининг 55%, Туркменистон ерларининг 80 % ни ва Ўзбекистон ерларининг 70% ига яқинини чўл ва саҳролар ташкил этади. Мана шу чўллар ва саҳролар орасида қумли саҳролар ва кўчма қумли саҳролар мавжудки, улардан фойдаланиш йилдан йилга камайиб бормоқда. Чунки шамол таъсирида вужудга келадиган қум ҳаракати табиий офатлардан бир тури бўлиб қолмоқда. Шамол таъсирида ҳаракатга келган кўчма қумлар боғ-роғларимизни, унумдор ерларимизни, қишлоқ ва ҳатто шаҳарларимизни босиб, йўللарни қум остида қолдириб, юқори кучланишли электр линияларини ишдан чиқармоқда.

Чўл ва саҳролардан унумли фойдаланиш ва, хусусан, кўчма қумлар ҳаракатининг олдини олиш ҳам минтақамизда ўз ечимини кутаётган ҳам иқтисодий ва ҳам экологик муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Ушбу муаммоларнинг ечими қуйидагилардан иборат:

- бундай ерларда ўқ илдизли дарахтзорлар (саксовул, арча ва бошқалар) ни бунёд этиш;

- чорвачиликни ривожлантириш учун озуқабоп ерларни ўзлаштириб, ўсимликлар дунёсини вужудга келтириш;

- сувда эрувчан полимерлар ёрдамида кум заррачаларини йириклаштириш;

Ўтлоқзор ерларни барпо этиш кумдан тупроқ ҳосил қилиш демакдир, илдиз кум доначаларидан тупроқ ҳосил қилиш жараёнларини кучайтиради.

Сувда эрийдиган полимерларни 100 литр сувга 5-15 кг тупроқ ёки бентонит солинган лойқа билан бирга кум сатҳига сочилса, катқалоқ ҳосил бўлиб, кумнинг ҳаракатини тўхтатади, нихолларнинг униб чиқишига салбий таъсир этмайди. Катқалоқнинг пишиқлиги йил давомида сақланади.

Маълумотларга қараганда, катқалоқ пишиқлиги ёз ойларида юқори бўлиб, қиш ойларида, хусусан ёмғирдан кейинги пайтларда тахминан 50% га пасаяди. Ёнг муҳими шундаки, ёз ойларида ҳам катқалоқ остида намлик сақланади, бу эса ўсимликлар учун жуда керакли. Қиш пайтида эса, ҳарорат катқалоқ остида унинг сатҳига нисбатан юқори бўлади. Бу ўсимлик илдизларини қиш ойларида музламаслигини таъминлайди.

Сувда эрувчан полимерларнинг донатор ўғитлар олишда ҳам қўллаш мумкин.

Халқимиз орасида “ерга берсанг, елга берасан!” деган ҳикматли мақол мавжуд. Деҳқонларимиз ерга маҳаллий ва минерал ўғитлар солиб юқори ҳосилдорликка эришиб келмоқдалар. Масалан, 2000 йилда Фарғона вилоятида ҳар 1 кг ерга солинган азот ҳисобига 7,5 кг, Хоразм вилоятида эса 11 кг қўшимча пахта ҳосили олинганлиги матбуотдан маълум.

Одатда ўғитлар суғориш олдидан ерга солинади. Бунинг учун улар майдаланган бўлиши керак. Аммо азотли ўғитларнинг кўпчилиги (аммиакли селитра, натрийли селитра, калцийли селитра) сувга уч, яъни улар гигроскопик (намланиш) хусусиятига эга. Улар ҳаво намини ютиб қотиб қолиши мумкин. Уларни майдалаш пайтида эса захарли чанглар пайдо бўлади. Чунки аммиакли селитранинг кунжара билан аралашмаси порохдир. Демак, ўғит қотиб қолмаслиги учун уни намликдан сақлаш керак. Бунинг учун намни ўтказмайдиган ерга битум билан шимдирилган қоғоз қоплардан

ёки поливинилхлорид, полипропилен, полиэтилен каби полимерлардан тайёрланган қоплардан фойдаланилади. Бундан ташқари, аммиакли селитра ишлаб чиқаришда 1-2% фосфор ангидриди ҳисобига фосфоритларнинг нитрат кислотадаги эритмаси қўшиб донадор РФМ маркали ўғит ишлаб чиқарилмоқда.

Ўғитларни донадор қилиш учун сувда эрувчан полимерлардан фойдаланилади. Гикроскопик хусусиятига эга бўлган аммонийли селитра, калцийли селитра сувда эрийдиган полимер эритмалари билан аралаштирилса, донадор ўғитлар ҳосил бўлади.

## **2. Сувда эрувчан полимерларнинг рангли металллар ишлаб**

### **чиқаришда қўлланилиши**

Қазилма маъданлардан рангли металллар (рух, алюминий, мис, қалай ва бошқалар)нинг ажратиб олиш учун маъданни металлга нисбатан бойитиш лозим. Техника соҳасида бу ишларни бойитиш ва флотация жараёнлари асосида олиб борилади. Металлга нисбатан бойитилган маъдандан металлни ажратиб олиш учун маъдан таркибидаги металлни сувда эрувчан тузга айлантириш керак. Сўнг ўша туздан электр токи ўтказилади ёки кимёвий реакциялар ёрдамида металл ажратиб олинади. Демак, маъдан таркибидан металлни ажратиб олиш бир неча босқичлардан иборат бўлиб, баъзи-бир босқичларда сувда эрувчан полимерлардан фойдаланиш мумкин. Бу усуллардан бири-флотация усулидир.

Флотация ҳар хил маъданларни саралаш усули бўлиб, кимёвий нуқтаи назардан олиб қараганда мураккаб жараёндир. Сараланиши лозим бўлган маъдан лойқасига фаол функционал гуруҳларга эга бўлган ютилувчи моддалар сирт фаол моддалар ва газ пуфакчаларига турғунлик берувчи моддалар қўшилади. Сирт фаол модда ўзининг фаол функционал гуруҳлари билан маъдан сиртига ютилади. Молекуланинг қолган қисми эса ҳаво пуфакчасига турғунлик берувчи модда билан қўшилади. Натижада маъдан ҳаво шарида осилиб олади. Ҳаво сувга нисбатан енгил бўлганлиги сабабли

( $\rho_{\text{хаво}}=1 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_{\text{H}_2\text{O}}=10^3 \text{ кг/м}^3$ ), хаво пуфакчалари ва уларга осилган маъдан заррачалари юқорига кўтарилади. Натижада сув сатҳида маъдан қавати ҳосил бўлади ва улар ажратиб олинади.

Маъданларни саралаш самарадорлигини ошириш учун сирт-фаол моддалар сифатида сувга эрувчан полимерлардан фойдаланиш мумкин.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, металлни маъдандан ажратиб олишда сувда эрувчан полимерлардан фойдаланиш мумкин бўлган босқич - бу маъдан таркибидаги металлни сувда эрийдиган туз шаклига ўтказиш ва шу эритмани бошқа куйқалардан тозалаш жараёнидир. Масалан, алюминий металлани олишда боксит, каолин, нефелин каби минераллар таркибидаги сувда эримайдиган алюминийни сувда эрувчан туз ҳолатига ўтказилади. Бунинг учун минерал кислота ва ишқор эритмалари билан ишланади ёки минерални бирорта туз билан қўшиб, қиздирилиб сунг сувда эритилади. Ҳосил булган аралашмани техникада куйкум (шлам) дейилади. Юқоридаги ҳар учала усулда тайёрланган куйкумдан алюминийга бой кисмини бошқа куйқалардан ажратиб олинади. Бунинг учун филтрация жараёнидан фойдаланилади. Демак, оддий килиб айтганда, эритма куйкадан филтрланиб (сузиб) олинади. Аммо бу жараён нихоятда секин кечади. Филтрлашни тезлаштириш учун куйка заррачаларини йириклаштирувчи моддалар кушилади. Йириклаштирувчи модда сифатида крахмал ва кора бугдой унидан фойдаланиб келинади.

Сувга эрувчан К-4 ва К-8 маркали полимерлар унга нисбатан кўпроқ сарфланади. Аммо ун ва К-4 маркали сувга эрувчан полимер бир хил миқдорда аралаштирилганда куйкум тиниш даражасининг ортиши, яъни самарадорлик юқори бўлади.

Қуйидаги жадвалда алюминий куйқумларини тиндириш учун қўлланилган маҳсулотлар ва уларнинг миқдори, куйқумнинг тиниш тезлиги ва тиниш даражасининг неча марта ортганлиги келтирилган.

#### **Алюминий олиш учун куйқум ни тиндириш натижалари**

| Куйқумнинг тиндиргичлари (қўшилмалар) | 1 тонна куйқумни тўла тиндириш учун сарфланган қўшилманинг миқдори, г | Куйқумнинг тиниш тез, мин |                  | Куйқум тиниш даражасининг неча мартаба ортганлиги |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------------------------------|
|                                       |                                                                       | Қўшилмасиз                | Қўшилма ёрдамида |                                                   |
| Ун                                    | 1200                                                                  | 1,5                       | 6,0              | 4,0                                               |
| Сепаран                               | 120                                                                   | 1,5                       | 6,3              | 4,2                                               |
| 2610                                  | 1200                                                                  | 1,5                       | 6,0              | 4,0                                               |
| К-4                                   | 8000                                                                  | 1,5                       | 6,7              | 4,4                                               |
| К-8                                   | 2000                                                                  | 1,5                       | 4,8              | 3,2                                               |
| Ун ва К-4 аралашмаси                  | 500 : 500                                                             | 1,5                       | 6,5              | 4,3                                               |

Ушбу жадвалдан хулоса шуки, энг яхши натижага сувга эрувчан 2610 маркали сепаран полимери ёрдамида эришилди. Сепаран унга нисбатан 10 мартаба кам сарфланганда ун ёрдамида эришилган натижаларга эришиш мумкин. Демак, бу унни тежаб қолиш имконини беради.

### **3. Сувда эрувчан полимерларнинг табиий минерал сорбентлар қувватини оширишда қўлланилиши**

Маълумки, табиат иномларидан бири – нометалл қазилмалар орасида кенг тарқалган минерал сорбент (ютилувчи)лар ҳисобланади. Табиий минерал сорбентлар гуруҳига бентонит (гилмоя)лар, опоқа ва бошқалар киради.

Сорбентлар қаттиқ моддалар бўлиб, ўз сатҳига атроф-муҳитдан газларни ёки эритмадаги эриган моддаларни сингдириб олувчи, ютувчи моддалардир.

Республикамиз табиий минерал сорбентларга бой бўлиб, улар саноат ишлаб чиқариш корхоналарида кенг қўлланилади. Сорбентлар нефт мойларини, ўсимлик ёғларини тозалашда, дори тайёрлашда, парфюмерия маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, вино, пива ишлаб чиқаришда, корхоналар ҳавосини тозалашда, газлар таркибидаги намликни шимиб олишда ва бошқа мақсадларда кенг ишлатилади.

Табиий минерал сорбентлар Тошкент яқинидаги Дарвоза ва Калас опоқа ва гиллари, Бухоро яқинидаги Азқамар гилмоялари, Навоий шаҳри атрофидаги Кармана опоқалари, Самарқанддаги Чўпонота опоқа ва гиллари, Фарғона водийсида Шўрсув, Олтиариқ, Чимён гил конлари мавжуд. Бундан ташқари, табиий минерал сорбентлар Деҳқонободда, Шакарли остонада, Қаровулбозорда, Устюрт да ва марказий Қизилқумда ҳам топилган.

Сорбентлардан куллаш учун қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

1. Сорбентнинг ютиш қобилияти катта бўлсин, яъни сорбентдан камроқ сарфланиб, кўпроқ ютиш натижаларига эришиш.
2. Сорбент танлаб ютиш қобилиятига эга бўлсин, яъни аралашмадан ютилиши лозим бўлган моддадан бошқаси сорбентда ютилмасин.
3. Сорбентдан ютилган моддани ажратиб олиш осон бўлсин.
4. Сорбентдан ютилган модда ажратиб олингач, у ўзининг ютиш қобилиятини яна қайтадан тиклай олсин. Буни техникада сорбентнинг регенерацияланиши дейилади. Демак, сорбентнинг регенерацияланиш қобилияти катта бўлиши керак.

Халқимиз қадим замонлардан бери сорбентлардан кенг қўлланиб келган. Масалан, узумдан шинни пиширишда, шохтут ва узум шарбатларини тиндиришда, гилам тўқишда эса жунларни ёғдан тозалашда сорбентлардан (асосан гилмоядан) фойдаланиб келганлар.

Сорбентларни ишлатишнинг 2 та усули мавжуд:

1. Сорбентлар майдаланиб кукун шаклига келтирилади ва тозаланиши лозим бўлган узум шарбатига, қора мойга ёки пахта мойига аралаштирилади. Вақт ўтиши билан сорбент заррачалари аралашма таркибидаги маҳсулот сифатини бузувчи керакмас моддаларни шимиб олади ва идиш тагига чўкади. Куйқадан суюқ модда филтрлаб (сузиб) олинади. Сорбентларни бу усулда қўлланишига “статик шароитда сорбентларнинг ишлатилиши” дейилади. Бу усулда тозалаш самарадорлиги сорбент заррачаларининг ўлчамига боғлиқ. Сорбент заррачалари қанча кичик бўлса, унинг тозалаш қобилияти шунча юқори бўлади.

2. Сорбентларни иккинчи қўллаш усули “динамик шароитда сорбентларнинг ишлатилиши” дейилади. Бу усулга кўра, икки томони очик кувурсимон идишга сорбент солинади. Идишнинг бир томонидан (масалан, пастдан юқorigа қараб ёки аксинча) тозаланиши лозим бўлган аралашма (масалан, намланган газ) ўтказилади. Ўтиб кетаётган аралашма оқими сорбент қаватида тозаланади, суюқ аралашма бўлса, керакмас моддалардан тозаланади, газ эса намдан тозаланиб, қуруқ ҳолатига ўтади.

Бу усулда сорбент йирик донатор бўлиши керак. Бундай оқимга қарши аэродинамик қаршилиқ катта бўлади ва сорбент оқим билан бирга чиқиб кетмайди. Сорбент доналари оқимга қаршилиқ кўрсатишда майдаланиб, уваланиб кетмаслиги керак, яъни уларнинг мустаҳкамлиги юқори бўлиши керак.

Табиий сорбентлар динамик усулда фаоллашади, яъни уларнинг фаоллиги ошади. Шунинг учун иккинчи усулни “сорбентларни фаоллаш” усули дейилади.

Маълумотларга қараганда, гилмоя ва шу каби табиий минерал сорбентларни сувда эрувчан полимерлар (К-4, ПАА-1 К-4, ПАА-1) билан ишланса сорбентларнинг ютувчанлиги ортиб, танлаб ютиш қобилиятлари яхшиланади. Масалан, Калас гилмояларига қаттиқ модда оғирлигининг уч юздан бир улушига К-4 полимери қўшилгандан кейин табиий сорбентнинг

чумоли сирка ва лимон кислоталарига нисбатан ютувчанлиги қарийб 300% га, карбамид ва метиламин каби органик асосларига нисбатан 1,5 баробар ортган, органик спиртлар (бутил, поливинил спиртлари) га нисбатан эса ўзгармай қолади.

Бошқача қилиб айтганда, табиий сорбентни К-4 полимери билан модификация қилингандан кейин, унинг органик кислоталарни спиртларга нисбатан танлаб ютиш қобилияти уч баробар яхшиланади. Яъни, аралашмада кислота ва спирт бўлса, кислота ютилиб, спирт қолади, кислота билан спирт аралашмасидан сорбентда спиртнинг ютилиши учун спирт миқдори кислота миқдорига нисбатан энг камида 33% га кўпроқ бўлиши керак.

Сувда эрувчан полимерлар билан модификация қилинган табиий сорбентлардан донатор окловчилар тайёрлаш мумкин. Бунинг учун модификация қилинган сорбентдан қуюқ бутқа тайёрланиб, гўшт майдалагичдан ўтказилади, яъни “макарон” олинади. Олинган узун-узун “макаронларни” 3-4 мм қилиб кесилади ва уларни 150°C да қуритилади. Шу усул билан тайёрланган сорбентлар модификация қилинган донатор сорбентларга нисбатан нам ютиш қобилияти 20% га, пишиқлиги эса 30 баробарга ортади. Бу катта ютуқ, чунки бу билан табиий газлардаги намни каттиқ сорбентлар ёрдамида тозалаш имконияти вужудга келади.

Маълумки, табиий газ таркибида сув томчилари бўлади. Демак, газ қуритилмаса, унинг ёниши қийинлашади, газ қувурларида сув йиғилиб қолади, натижада қувур коррозияга учрайди. Бу катта иқтисодий талофатдир. Масалан, 5 м<sup>3</sup> газда 1мм<sup>3</sup> сув бўлса ва бир кунда 10 млн м<sup>3</sup> газ қазиб олинса, у ҳолда 200 литр сув йиғилади демакдир.

Бунча сувни ютиш учун қанча сорбент керак?

Фараз қилайлик, ютиш қобилияти энг яхши сорбентнинг 1 грамм и 25 миллимол грамм сув ютсин. Бунда 200 л сувни ютиш учун 500 кг модификация қилинган сорбент керак. Шунча модификация қилинган

сорбентни олиш учун эса соф оғирликда 5 кг К-4 тамғали сувга эрувчан полимер сарфланади, холос.

Юқоридаги фактлардан кунига 500 кг модификация қилинган сорбент лозим экан, эскисини йўқотиб янгисини олиш керак деган хулоса чиқармаслик керак. Чунки модификацияланган сорбентларнинг пишиқлиги, юқорида айтиб ўтганимиздек, ортади. Бу эса сорбентларни қайта ишлаш демакдир. Бунинг учун ишлатилган сорбент қавати орқали 125-150°C гача қиздирилган ҳаво ўтказилса, иссиқ ҳаво сорбентда ютилган сувни (намни) ўзи билан олиб кетади, сорбент қуриydi, ўзининг иш қобилиятини қайта тиклайди, яъни у регенерацияланади.

Табиий сорбент ёрдамида газ қурилса, у намни ютиб лойқаланиб қолади ва уни кейинчалик регенерация қилиб бўлмайди, яъни дастлабки хоссаларини тиклаб бўлмайди. Сувда эрувчан полимерлар билан модификацияланган сорбентлар эса, аксинча кўп намни ютса ҳам, лойқаланмайди, сорбент қаватидан иссиқ ҳаво (қуритувчи) ўтаверади ва модификацияланган сорбент осон регенерацияланади.

Сорбентнинг нам ютиши ва уни регенерациялашнинг бир цикли деб қарасак, табиий сорбент учун циклар сони 2-5 дан ортмагани ҳолда сувга эрувчан К-4 тамғали полимери билан модификацияланган сорбентларда циклар сони 30 дан ошади.

#### **4. Сувда эрувчан полимерларнинг ерни пармалашда қўлланилиши**

Маълумки, нефт ва газ хом- ашёлари ер қаъридан қудуқ пармалаш йўли билан қазиб олинади. Қудуқларнинг чуқурлиги 5 метрдан ошиши ҳам мумкин. Ерни пармалаш сирлари қуйидагилардан иборат:

Бири иккинчисига бемалол кирадиган 2 та қувур бўлиб, ингичка қувурнинг пастки учига парма ўрнатилган бўлади. Қувур ўз ўқи атрофида айлана бошлайди, парма эса ер қатламини қирқиб атрофида қириндини чиқаради. Бунинг учун ингичка қувур ичидан суюқлик юборилади. Ушбу

суюқликнинг асосий вазифаси — ингичка ва йўғон қувурлар оралиғидаги қириндиларни ўзи билан бирга юқорига олиб чиқишдан иборатдир.

Суюқлик қириндиларни ўзи билан илаштириб олиб чиқиши учун унинг солиштирма оғирлиги қириндиларнинг солиштирма оғирлигига мумкин қадар тенг бўлиши керак. Одатда қириндилар тоғ жинсларидан таркиб топганлиги учун уларнинг солиштирма оғирлиги 2 дан юқори бўлади. Яъни, уларнинг  $1\text{ м}^3$  оғирлиги 2 тоннадан юқори бўлади. (Эслатиб ўтамиз:  $1\text{ м}^3$  сувнинг массаси 1 тоннага тенгдир). Демак, ингичка қувур орқали узатиладиган суюқликнинг солиштирма оғирлиги ҳам катта бўлиши керак. Бундай суюқликларни пармалаш эритмалари деб аталади. Улар гилмоя, палигорскит, вермикулит каби минераллардан тайёрланади.

Шуни эътиборга олиш керакки, гилмоя ва шунга ўхшаш тайёрланган пармалаш эритмалари лойқа сувга ўхшаб кетади.

Одатда лойқа сув заррачаларини эритмада ўзаро боғланган ҳолда олишга интилади. Лекин гарчи пармалаш эритмасининг солиштирма оғирлиги 2 га тенг ва ундан ортиқ бўлмаса ҳам, эритма заррачалари ўзаро боғланганлиги туфайли ўзларидан анча оғир тоғ жинсларини илаштириб юқорига олиб чиқиш қобилиятига эга бўлади.

Пармалаш эритмаси заррачаларини ўзаро боғлашнинг иккинчи моҳияти шундан иборатки, заррачалар эритма таркибига турғун (барқарор) бўлади. Улар туз ва ҳарорат таъсирида чўкмайди ва эритманинг таркиби бузилмайди. Ер қатламидаги тузларнинг қалинлиги 300 м дан 500 м гача етиши мумкин. Қудукнинг чуқурлиги ошган сари ҳарорат ҳам ортиб боради. Ҳар бир 33-35 метр чуқурликда ернинг ҳарорати  $1^{\circ}\text{C}$  га ошиб боради. Агар ер сатҳида ҳарорат  $20^{\circ}\text{C}$  бўлса, 5 минг метр чуқурликда ҳарорат  $175^{\circ}\text{C}$  ни ташкил этади.

Пармалаш эритмаси заррачаларининг ўзаро боғлаш учун сувда эрувчан полимерлардан фойдаланилади. Бундай полимердаги фаол функционал гуруҳлар лойқа заррачалари билан физикавий ёки кимёвий боғланади, макромолекулалар эса заррачалар орасида алоқа (боғ) вазифасини ўтайди.

Пармалаш эритмасининг заррачалари полимер билан қанчалик кўп ўралган бўлса, яъни полимердан қанчалик қалин тўн кийган бўлса, заррачаларнинг турғунлиги шунча ортади. Ҳозирги пайтда пармалаш эритмасига турғунлик берувчи бир қатор табиий, синтетик ва сунъий сувда эрувчан полимерлар (ССБ, КМЦ сепаран, крилиум, поликапроамид, ГПАН, К-4, К-6 ва х) мавжуд. Уларнинг ичида К-4 кўпроқ ишлатилади.

### **Назорат саволлари**

1. Сувда эрувчан полимерларни ҳосил қилиниши.
2. Сувда эрувчан полимерлар гуруҳига қайси полимерлар киради?
3. Сувда эрувчан полимерлар қайси соҳаларда ишлатилади?
4. Сувда эрувчан полимерларнинг тупроқ тизимини ва унимдорлигини оширишда ҳамда қатқалоққа қарши курашда қўлланилиши қандай амалга оширилади?
5. Сувда эрувчан полимерларнинг тупроқ намини тежашда, тупроқ эрозиясига қарши курашда ва ернинг шўрини ювишда қўлланилиши қандай амалга оширилади?
6. Сувда эрувчан полимерларнинг кўчма кум ҳаракатини тўхтатишда донадор ўғитлар олишда, рангли металлларни ишлаб чиқаришда қўлланиш сабабларини тушунтиринг
7. Сувда эрувчан полимерларнинг табиий минерал сорбентлар қувватини оширишда, ерни пармалашда, бурғилаш эритмаси сифатида қўлланишига сабаб нима?

## АДАБИЁТЛАР

1. Абдуллаев З. Экологические отношения и экологическое сознание. Т.: Фан, 1990.
2. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинёв.: Гл.ред. Молдавской сов. энциклопедии, 1989, 406 с.
3. Миланова Е.В., Рябчиков А.И. Использование природных ресурсов и охрана природы. М.: Высшая школа, 1986.
4. Пирогов Н.Л., Сушон С.П., Завалко А.Г. Вторичные ресурсы: Эффективность, опыт, перспективы. М.: Экономика, 1987.
5. Цыганков А.П., Сенин В.Н. Циклические процессы в химической технологии. Основы безотходных производств. М.: Химия, 1988.
6. Ласкорин Б.Н., Барский А.Д., Персин В.З. Безотходная технология переработки минерального сырья. М.: Недра, 1984.
7. Ласкорин Б.Н., Громов Б.В., Цыганков А.П., Сенин В.Н. Безотходная технология в промышленности. М.: Стройиздат, 1986.
8. Ишмухамедов А. Малоотходная технология и окружающая среда. Т. Мехнат, 1988.
9. Гетов Л.В. Сычева. А.В. Охрана природы. М.Стройиздат, 1989.
10. Певзнер М.Е. Костовецкий В.П. Экология горного производства. М.Недра, 1990
11. Панов Г.Е. Петряшин Л.Ф., Лысяный Г.Н. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. М.Недра, 1986.
12. Белов П.С., Голубева И.А., Низова С.А. Экология производства химических продуктов и углеводородов нефти и газа. М. Химия, 1991.
13. Яковлев В.С. Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды. М.Химия, 1987.

14. Пугачев Е.А. Методы и средства защиты окружающей природной среды в легкой промышленности. М. Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 1988.
15. Кудратов А. Охрана окружающей среды на предприятиях хлопкоочистительной и шелковой промышленности. Т. Ўқитувчи, 1995.
16. Азимов Б.А. Пахта йигириш фабрикаларини лойихалаш. Т. Ўзбекистон, 1995.
17. Переработка отходов кожевенной промышленности. Пер. с чешского Р.С.Тимченко, О.И.Тимченко. М. Легкая индустрия, 1976.
18. Адрианова Г.П. и др. Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха. М. Легпромбытиздат. 1987.
19. Костылев А.Ф. Каспарянц С.А. Шкутов Ю.Г. Товароведение и технология первичной обработки кожевенного сырья. М., Легпромбытиздат, 1988.
20. Страхов И.П. Химия и технология кожи и меха. М. Легпромбытиздат. 1985.
21. Сухарева Л.А. Кипнис Ю.Б. Защитные полимерные покрытия в производстве искусственной кожи. М. Химия, 1989.
22. Бойдукин Ю.А. Использование отходов сельского хозяйства для получения энергии. М. 1981.
23. Кораблев А.Д. Экономия энергоресурсов в сельском хозяйстве. М. Агропромиздат, 1988.
24. Калинин Э.Л. Саковцева М.Б. Свойства и переработка термопластов. М. Химия, 1983.
25. Аскарлов М. Ёриев О, Ёдгоров Н. Полимерлар физикаси ва химияси. Т. Уқитувчи, 1993.
26. Шефтель В.О. Полимерные материалы (токсические свойства). Справочник. Л. Химия, 1982.

27. Беспамятнов Г.П. Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. Л.Химия, 1985.
28. Царьков Г.А. Защита от коррозии оборудования в производстве химических волокон. М.Химия, 1988.
29. Говарикер В.Р. Виеванатхан Н.В. Шридхар Дж. Полимеры. М.Наука, 1990, 396с.
30. Корицкий Ю.В. Применение полимеров для изоляции электрических машин и аппаратов. Успехи химии и технологии полимеров. Под.ред. З.А.Роговина. М.Химия, 1970 г, с.165-170.