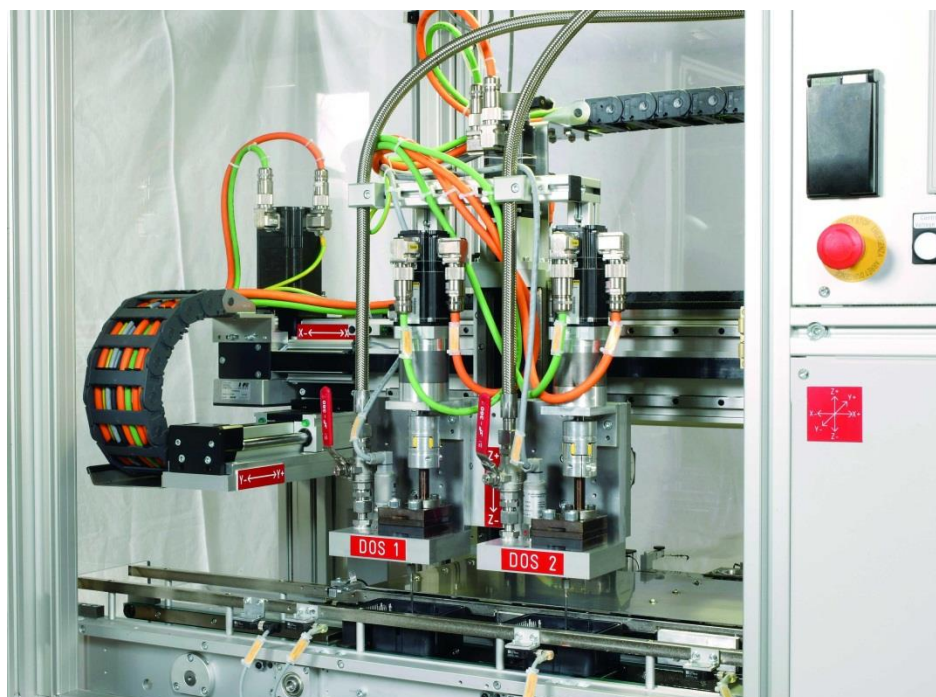


**М.Т. Бекмаганбетова**

**Машина жасаудағы бұйымдарды жөндеу технологиясы 1**



Қостанай, 2024

Қазақстан Республикасы білім және ғылым министрлігі  
А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті  
Машина жасау, энергетика және ақпараттық технологиялар факультеті  
Машина жасау кафедрасы

**М.Т. Бекмаганбетова**

Машина жасаудағы бұйымдарды жөндеу технологиясы 1

Оқу-әдістемелік құралы

Қостанай, 2024

**УДК 621.81**

**ББК 34.44**

**Б 39**

**Автор:**

Бекмаганбетова Макпал Толепбергеновна – А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, машина жасау, энергетика және ақпараттық технологиялар факультетінің машина жасау кафедрасының аға оқытушысы

**Рецензенттер:**

Курманов Аяп Конлямжаевич - А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, машина жасау, энергетика және ақпараттық технологиялар факультетінің машина жасау кафедрасының профессоры, т.ғ.к.

Салыков Болат Рахимжанович – А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, машина жасау, энергетика және ақпараттық технологиялар факультетінің машиналар, тракторлар және автомобильдер кафедрасының м.а. профессоры., т.ғ.к.

Шаяхметов Амангельды Булатович – М. Дулатов атындағы Қостанай инженерлік-экономикалық университетінің ғылым және инновация проректоры, қауымдастырылған профессор, т.ғ.к.

Бекмаганбетова М.Т.

**Б 39.** Машина жасаудағы бұйымдарды жөндеу технологиясы 1: Оқу-әдістемелік құрал.- Қостанай: А. Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, 2024.- 91 б.

ISBN 978-601-356-357-2

«Машина жасаудағы бұйымдарды жөндеу технологиясы 1» оқу-әдістемелік құралы кіріспе бөлімнен пән бойынша дәріс материалдарының он бір бөлімінен және студенттердің материалды бекітуі үшін бақылау сұрақтарынан тұрады.

Оқу-әдістемелік құрал жоғарғы оқу орны, колледж студенттеріне «Машина жасаудағы бұйымдарды жөндеу технологиясы 1» пәнін оқуға арналған.

**ББК 621.81**

**Б 39**

А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің оқу-әдістемелік кеңесінде мақұлданып, баспаға ұсынылды № \_\_ хаттама

2024 ж

© А. Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

## Мазмұны

<b>Кіріспе</b> .....	5
<b>Тақырып 1.</b> Өнеркәсіптегі жөндеу жұмысының ұйымдастырылуы.....	6
<b>Тақырып 2.</b> Жөндеу жұмыстары туралы жалпы мәліметтер және оларды басқару.....	18
<b>Тақырып 3.</b> Жабдықтардың бұзылуы және олардың түрлері.....	27
<b>Тақырып 4.</b> Машинаның бөлшектерін қайта жөндеу. Олардың технико-экономикалық анықтамасы.....	37
<b>Тақырып 5.</b> Бөлшектерді электролиттік қайта жөндеу.....	54
<b>Тақырып 6.</b> Материалдарды қайта балқытып төсеу.....	63
<b>Тақырып 7.</b> Бейметалдық материалдардан дайындалған қосалқы бөлшектерді жөндеу.....	70
<b>Тақырып 8.</b> Шыныдан дайындаған бөлшектерді өңдеу технологиясы.....	81
<b>Тақырып 9.</b> Машиналар мен жабдықтарды жөндеу операциялары.....	85
<b>Қорытынды</b> .....	90
<b>Қолданылған әдебиеттер тізімі</b> .....	91

## Кіріспе

Өнеркәсіптік орындарда жөндеу нысандарының пайдалану сенімділігін арттыру үшін, жөндеу-техникалық қызметті орталықтандыру мен механикаландыру қарқындылығына үлкен мән берілуі керек.

Технологиялық жабдықтарды жетілдіру. Оның көмегімен, мәдениеттік орындар және инфраструктуралық жүйелер өзгеріске ұшырады. Мысалы, сенсорлар мен интернеттік технологиялары арқылы, қала жобалары және қала инфраструктурасы ақпараттық жүйелер арқылы басқарылуы мүмкін. Оларды қолдану арқылы, орындардың операциялары қарайды, оның жөніндегі мәліметтерді алу мен басқару мүмкіндігінің сапасын арттыруға болады.

Жөндеу қызметкерінің біліктілігін арттыру. Жөндеу технологияларының жетілдіруімен қажетті болады. Персоналдың жағдайына байланысты, оларға жаңа технологияларды үйрету, оларды қайтадан оқыту және кәсіпорынның жетілдіру жүйесінде оларды орталықтандыру барысында квалификацияларын арттыру қажет.

Техника – экономикалық көрсеткіштердің қолданылуы. Өнеркәсіптік орындарды жетілдірудің бір қызметі, техника-экономикалық көрсеткіштердің орналасуы мен пайдалануын дамыту. Мысалы, энергия үнемдерін үлкендейтін технологияларды пайдалану, жұмыс істеу құнын кем ету және қаржыландыру мүмкіндіктерін арттыру.

Жөндеу шаруашылығын орталықтандыру. Қолданыстағы және операцияларды амандандыру мәселесі оның орталықтандырылған жүйесінің жаңа технологиялары мен жабдықтарын пайдалану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл, қызметтердің операцияларын жаңа технологиялар мен автоматтандыру арқылы қарапайымдықтарын жоғартуға көмектеседі.

Сондай-ақ, барлық осы факторлар бірқатар жөндеу қызметінің сапасын, қызметтерді орталықтандыру мен амандандыру дәрежесін арттыруға көмектеседі.

## **Тақырып 1. Өнеркәсіптегі жөндеу жұмысының ұйымдастырылуы.**

**Мақсаты: Өнеркәсіптегі жөндеу жұмысының ұйымдастырылуы туралы нысандарының түрлерін игеру.**

### **Жоспар:**

1. Қызметшілер және олардың атқаратын жұмыстары.
2. Бөлшектерді күту және оларды пайдалану.
3. Жабдықтың күйін диагностикалау, оның мүмкін болатын проблемаларын табу
4. Пайдаланатын құжаттарды қарастыру

### **1. Қызметшілер және олардың атқаратын жұмыстары.**

Бас механик қызметі технологиялық және механикалық жабдықтарды, технологиялық ғимараттарды, коммуникациялар, металлоконструкциялар мен жабдықтарды пайдалану және жөндеуді басқару қатарда көрсетеді. Бұл жұмыс техникалық жабдықтар мен механикалық құралдарды пайдалану және өндіру арқылы жасалады.

Технологиялық жабдықтар: Бас механиктер техникалық жабдықтарды пайдалана алады, мисалы, машиналарды, электроникалық жабдықтарды, сантехникалық жабдықтарды және басқалар. Олар жабдықтардың техникалық және операциялық жағдайын тексере алады және оларды жақсы техникалық қызмет көрсетуге де болады.

Механикалық жабдықтар: Бас механиктер механикалық жабдықтарды пайдалана алады, мисалы, моторлар, механизмдер, крандар, жүргізушілер, өнімдер, құбырлар және т.б. Олар бұларды түсіну, тексеру және техникалық көмек көрсету үшін пайдалана алады.

Технологиялық ғимараттар: Бас механиктер технологиялық ғимараттарды жөндеуге өз саласында қатысады. Олар мекемелерді және инфраструктуралық ғимараттарды бақылау, жаңа ғимараттарды өндіру және күтім көрсетуге де болады.

Коммуникациялар: Бас механиктер коммуникациялық жабдықтарды жөндеу мен бақылауға мән береді. Олар теле-радио баспасөздігін, компьютерлік желілерді, интернет желілерді пайдалану және бақылау арқылы жобаларды жүргізе алады.

Металлоконструкциялар: Бас механиктер металлоконструкцияларды жөндеу мен өндіруде маманданған болады. Олар үлкен өлшемді металл конструкцияларды өндіру, жаңа өнімдерді тексеру және сапалы жүзеге асыру және қатынастарды орнату үшін техникалық қызмет көрсетуге маманданған. Бас механик қызметі бар машиналарды, техникалық ғимараттарды және механикалық жабдықтарды пайдаланудың техникалық және операциялық қажеттілігін анықтау мен бақылау жүйесін орнатуға арналған.

Бас энергетик қызметі міндетіне, электржабдықтардың, букмекерлік қондырғыладың, суқұбырлары мен канализациялық тораптардың, байланыс желілерінің қауіпсіз пайдалануы мен олардың жөнделуін қадағалау бойынша іс-шаралар кіреді.

Электржабдықтар: Бас энергетик қызметі, электржабдықтарды пайдаланудың қауіпсіздігі мен жөнделуі бойынша іс-шаралар мен жобаларды жүргізеді. Олар қауіпсіз жабдықтарды жөндеу, оларды тексеру және жоғары сапада қамтамасыз ету үшін керекті барлық жөндеу іс-шараларын орындайды.

Букмекерлік қондырғылар: Бас энергетик қызметі букмекерлік қондырғыларын жөндеу және олардың жұмыс ісін жоғары сапада қамтамасыз ету үшін жұмыс істейді. Олардың техникалық және операциялық жағдайын тексеру, қызмет көрсетуге керек барлық қажетті жабдықтарды жөндеуге көмектеседі.

Суқұбырлар мен канализациялық тораптар: Бас энергетик қызметі суқұбырлар мен канализациялық тораптарды жөндеу мен қауіпсіздігін тексеру және олардың жұмыс ісін бақылау арқылы қамтамасыз ету үшін іс-шаралар мен жобалар жүргізеді.

Байланыс желілері: Бас энергетик қызметі байланыс желілерінің қауіпсіздігін тексеру, техникалық және операциялық жағдайын бақылау және олардың жұмыс ісін бақылау үшін мәжбүрлікпен жұмыс істейді.

Бас приборшы қызметі – бақылау-өлшеу және реттеу приборларын, белгі беру және блакировкалар құралдарын пайдалану және оларды жөндеуді қадағалау мәселелері кіреді.

Бақылау-өлшеу және реттеу приборлары: Бас приборшы қызметі бақылау-өлшеу және реттеу приборларын пайдаланады және олардың жұмыс ісін бақылау мен жөндеу үшін маңызды жұмыс істейді.

Белгі беру және блакировкалар құралдары: Бас приборшы қызметі белгі беру және блакировкалар құралдарын пайдаланады және олардың маңызды қамтамасыз етілуі үшін жұмыс істейді.

Бас архитектордың қызметі өндірістік ғимараттар мен үйлердің, технологиялық және энергетикалық жабдықтардың жылу изоляцияларының күйін қадағалау және оларды жөндеу болып табылады. Олардың мақсаты - өндірістік алаң ауданындағы ғимараттарды және үйлердің техникалық және энергетикалық жабдықтарының жағдайын тексеру, күйін бақылау және олардың жұмыс ісін жоғары сапада қамтамасыз ету.

Бас механик кәсіпорынның бүкіл жөндеу шаруашылығын басқарады. Ол зауыт басқармасында қызмет етеді және техникалық бөлімдердің ішкі операцияларын және техникалық жабдықтарды жөндеуден жауапты.

Бас механик бөлімі зауыт басқармасының құрамына кіреді және құрамы төмендегідей функционалдық қызметтерді атқарады:

Техникалық жабдықтарды бақылау мен жөндеу: Бас механик өзі жабдықтарды бақылау және оларды техникалық нұсқауларға сәйкес жөндеу

мәселелерімен шақырады. Олар құжаттарды жасау мен тексеру, техникалық айқындамаларды беру, жабдықтарды қатынасқан машиналардың жөндеуі мен көмегін атқарады.

Техникалық бөлімдердің жөндеуін басқару: Бас механик өзі зауыт басқармасындағы техникалық бөлімдерді басқару мен олардың ішкі операцияларын қамтамасыз ету мәселелерімен айырылған. Олар арасында жабдықтардың жөндеуі, машиналардың тексеруі, техникалық қызмет көрсету, жабдықтардың ремонтты және басқалар бар.

Механикалық қызмет көрсету: Бас механик зауыт басқармасының техникалық бөлімдерінің механикалық қызметтерін басқару мәселелерімен мамандандырылады. Олар арасында машиналарды жөндеу, ремонт және басқалар бар.

Техникалық нұсқауларды бақылау және тиісті жазу: Бас механик зауыт басқармасының қызметкерлерінің техникалық нұсқауларын бақылау мен тиісті жазуына бақылау мәселелерімен шақырады. Олар тексерулерді жасау, мәліметтерді жинау және дәрежелерді жазу мәселелерімен мамандандырылады.

Толық функционалдық қызметтер техникалық бөлімдердің операциялық және жабдықтардың жөнделуі бойынша басқаруымен байланысты. Бас механик зауыт басқармасындағы техникалық қызметтердің барлығының сапасын арттыруға және зауыт басқармасының функционалдық мақсаттарын жетілдіруге ықпал етеді.

Кәсіпорындағы жабдықтардың күйін жүйелі қадағалау: Кәсіпорындағы жабдықтардың күйін жүйелі түрде қадағалау мақсатында, техникалық және операциялық мамандандыру беріледі. Бұл күйді жоғары сапада жүзеге асыру үшін жабдықтардың техникалық параметрлерін, жабдықтардың жоғары сапасын және жабдықтардың мүмкіндік қауіпсіздігін тексеру керек.

Бүкіл кәсіпорын бойынша жабдықтарды жөндеу доспарын түзу: Бүкіл кәсіпорын бойынша жабдықтарды жөндеу доспасын түзу мақсатында, кәсіпорын бойынша жабдықтардың мүмкіндік жабдықтарын анықтау, төмендеу және келесі қадамдарды белгілеу керек.

Жөндеу қызметі бойынша ұйымдастыру – техникалық іс-шараларды әзірлеу: Жабдықтарды жөндеу қызметін жүргізу кезінде техникалық іс-шараларды әзірлеу мақсатында, жабдықтарды тексеру, ремонт және қайта жасау үшін несие аудару, жобаларды жасау, құрылыстарды әзірлеу және басқалар жағдайларда техникалық көмек көрсету керек.

Жөндеу жұмыстарын орындаудағы жаңа жоғарғы өнімді технологиялық процесстерді енгізу: Жөндеу жұмыстарын орындау кезінде жаңа жоғарғы өнімді технологиялық процесстерді енгізу мақсатында, жабдықтардың өнімі, жөндеуі және техникалық және операциялық мәселелерді жоғары сапада шешу үшін жаңа технологиялық әдістер және техникалық құралдарды енгізу қажет.

Жөндеу жұмыстарын құнын бағалау: Жөндеу жұмыстарының құнын бағалау мақсатында, өнім жұмыстарының сапасын және операциялық



нормативтерге сәйкес бағалау жасалады. Бұл арқылы, жабдықтардың жоғары сапасы және өнім мәртебесі бағаланады.

Негізгі жабдықтардың орташа және күрделі жөнделулері жөнінде кварлтадық жинақтық есеп беру: Негізгі жабдықтардың орташа және күрделі жөнделулері жөнінде кварлтадық жинақтық есеп беру мақсатында, кәсіпорын бойынша жабдықтардың жөнделуін қайталамақ, мүмкін болатын қауіптерді анықтау және жаңа жөнделулерді көрсету керек.

Жоспарлы-сақтық жөнделу бюросы (ЖСЖ): Бұл бөлім жабдықтардың жоспарлы-сақтық жөнделуі мен жөнделу жұмыстарын басқару үшін жаңа технологиялық әдістер мен бұйрықтарды жүзеге асыратын жөнделу бюросы ретінде құрылады.

Конструкторлық бюро (БМБ КБ): Бұл бөлім жабдықтарды жобалау мен механикаландыру, жөнделу жұмыстарын модернизациялау және жаңа өнімдерді жасау жұмыстарымен айналысады.

Техникалық қадағалау бөлімі: Жабдықтарды тексеру және сынау, дұрыс пайдалануын тексеру, жөнделу жұмыстарының сапасын тексеру және аппатың себептерін анықтау үшін мамандандырылған бөлім.

Жөнделу-құрылыс цехі: Бұл бөлім өндірістік және тұрмыс ғимараттарын жөнделу мен жаңа үймереттерді салу арқылы айналысады.

Жағынан шағын кәсіпорындардың ЖҚЦ ЖМЦ: Жөнделу кезеңінде шағын кәсіпорындарда құрылатын жөнделу-құрылыс цехі.

Жөнделу мәртебесі центрі (ЖМЦ): ЖМЦ зауттың бүкіл жабдықтарының орталықты жөнделуі мен жеке жөнделу жұмыстарын орындауға арналған мамандандырылған учаскелерді қарастырады.

Цех механигі және оған құзырлы жөнделу бригадалары: Көлікті машинаның өндірушілері мен олардың көлікті механигі бригадалары жабдықтардың құзырлы жөнделуін жүргізуден жауапты.

Бас механик, приборшы, энергетик, архитектор бөлімдері: Бұл бөлімдер жөніндегі техникалық өндірістік және жөнделу-техникалық мақсаттағы өндірістік бөлімдер.

Техникалық директоры: Басқару құрылымына кірген, кәсіпорында орталықты басқару үшін техникалық директор.

Жөнделу-құрылыс цехі (ЖҚЦ): Жөнделу кезеңінде жабдықтарды жөнделу мен жаңа үймереттерді салу.

Жөнделу мәртебесі центрі (ЖМЦ): Жөнделу мәртебесі центрі зауттың бүкіл жабдықтарының орталықты жөнделуі мен жеке жөнделу жұмыстарын орындауға арналған мамандандырылған учаскелерді қарастырады.

Технологиялық цехтардың учаскелерінде орнын алады: Бейорталықтың ТҚК және Ж жүйесінде жөнделудің барлық түрлері орналасады.

Жөнделу-техникалық бригадалар: Жабдықтарды күрделі жөнделу, қосалқы бөлшектерді дайындау және олардың орындалуын тексеру үшін бригадалар.

Орталықтандырылу дәрежесі орталықтандырылу коэффициентімен анықталады Кц:

мұнда: Р – орталықтық жөндеу қызметінде қатысатын жұмысшы саны;  
Р – кәсіпорынның жөндеу персоналдарының жалпы саны.

Жұмыстың ұйымдастырылуы бойынша жөндеулерді топтастырудың мүмкіндіктері келесі шеңберлер бойынша болады:

Жұмыс орны бойынша:

Машина орнатылған орнынан: Машиналардың орнатылған орындарын тексеру.

Бүкіліменен машинаны ЖМЦ жөндеу: Барлық машинаның жөндеуін Жөндеу мәртебесі центрінде орындау.

Машина қаңқасын орнатылу орнында, ал бөліктерін ЖМЦ-да жөндеу: Машинаның бөліктерінің жөндеуін қаңқа орнатылған орнында, басқа бөліктерін Жөндеу мәртебесі центрінде орындау.

Жөндеу көлемі бойынша:

Бөлшектік-тозған бөлшегін ауыстыру: Бөлшектік-тозған бөлшектердің жөнделуін тексеру және ауыстыру.

Тораптық-жеке тораптарын ауыстыру: Тораптық және жеке тораптардың жөнделуін тексеру және ауыстыру.

Машиналы-машинаны бүкілдей резервтік машинаменен ауыстыру: Машинаның барлық бөліктерінің жөнделуін бүкілдей резервтік машинаменен тексеру және ауыстыру.

Жұмыстың атқарылу уақыты бойынша:

Бүкіл жылғы біркелкі таратылған: Барлық жұмыстарды жыл бойынша тексеру және жөндеу.

Технологиялық қондырғы жұмыс тоқтатылған мерзімге (тоқтатылғандағы жөндеу): Технологиялық қондырғының жұмысын тоқтатылған мерзімге сәйкес жөндеу.

Жылдың бір мезгіліне жоспарланған (наухандық жөндеу): Жыл бойынша наухандық жүйе бойынша жүргізілетін жөндеу жұмыстарын жоспарлау.

Жабдықты пайдалану құқығы, жалпы ережелері мен техникалық қызмет көрсетудің орнына қатысты техникалық іс-шаралар комплексін қамтамасыз ету бойынша жұмыстар кейбір анықтамаларды ішкізбейді:

Техникалық күтім (қызмет) көрсету: Жабдықтың сенімді және үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін техникалық күтім нысандарын жүзеге асыратын іс-шараларды жүргізу. Бұл құралдарды пайдалану арқылы, жабдықтың техникалық жауапкершілігін тексеру, жарамдылығын қамтамасыз ету және алдын ала қарау мақсатын орындау мүмкін.

Бақылау жүргізу: Техникалық қызмет көрсету кезінде, жабдықтың жарамдылығын қамтамасыз ету мақсатында бақылау жүргізіледі. Бұл

бақылаудың нәтижелерінің негізінде, кейбір мәліметтерді және өлшемдерді қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Жабдықты пайдалану техникалық қызмет көрсетуі бойынша іс-шаралар комплексін жұмысқа асырату процесінің бірнеше қызмет кезеңдеріне бөлінеді:

Жабдықтардың техникалық жауапкершілігін тексеру: Жабдықтардың құны мен жарамдылығын тексеру және техникалық аумақтардағы міндеттерді орындау.

Техникалық күтім нысандарын және жабдықтардың аппараттық құралдарын пайдалану: Техникалық қызмет көрсетудің орнында алуан техникалық күтім нысандары мен аппараттық құралдарды пайдалану.

Жабдықтарды талдау және техникалық жарақат: Жабдықтардың техникалық параметрлерін талдау және жарамдылығын қамтамасыз ету мақсатында техникалық жарақат іс-шараларының орындалуы.

Техникалық алғашқы жөндеу: Жабдықтардың техникалық күтімі мен жарамдылығын алғашқы деңгейде тексеру және олардың жөндеуіне байланысты техникалық мәселелердің шешімі.

Жабдықтардың техникалық жөндеуін бақылау: Жабдықтардың жарамдылығын және техникалық параметрлерін бақылау және бақылау іс-шараларын орындау.

Техникалық қызмет көрсетудің барлық кезеңдерінде жабдықтардың техникалық жауапкершілігін қамтамасыз ету бойынша өндірістік жұмыстар және жөндеулер орындалады.

Жабдықты күйіне жасалатын бақылау машинаның жұмыс параметрлерінің төл құжат деңгейіне сәйкестігін анықтау техникалық қызмет көрсету және жөндеуге көмектеседі. Осы параметрлер машинаның техникалық күйі жайында анықтамалар береді:

Жабдықтың өнімділігі мен өнім сапасы: Машинаның жұмыс істеу кезінде өнімділігі мен өнім сапасын тексеру арқылы техникалық күйі жайында анықтамалар қалыптасады.

Діріл деңгейі: Машинаның діріл деңгейін тексеру арқылы машинаның техникалық жауапкершілігін анықтау мүмкін.

Температуралық параметрлер: Машинаның жұмыс істеу кезінде температуралық параметрлерді тексеру арқылы машинаның техникалық күйінің жайында анықтамалар қалыптасады.

Тұтынатын энергияның шығыны: Машинаның тұтынатын энергияның шығынын тексеру арқылы машинаның жұмыс істеу үшін қолданатын энергия құралдарының жайында анықтамалар беріледі.

Техникалық қызмет көрсету бойынша жұмыс көлемі мен мерзімділігін анықтау мақсатында конструкторлар техникалық құжаттармен анықталады. Егерде техникалық құжаттар жоқ болса, машинаның нормативті құжаттары қолданылады.

Техникалық күтім көрсету бойынша жұмыс көлемі айнымалы өнімділікті машиналарды майлау, түйіндер мен бөлшектерді ретке келтіру, бекітпелерді қысып бекіту және басқа операциялардан тұрады.

Жабдықтың жұмыс қабілеттілігі мен техникалық ресурсын қалпына келтіру бойынша операциялар комплексін техникалық қызмет көрсету және жөндеу арқылы орындау деп аталады. Бұл өнімділікті машиналардың жұмыс қабілеттілігін жағдайына сәйкес жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

## **2. Бөлшектерді күту және оларды пайдалану**

Тозған жабдықтарды ауыстыру немесе технологиялық жүйені монтаждау үшін қажетті жабдықтар, су, теміржол және автомобильдердің тасымалдауымен арналған тасымалдағыштар арқылы тасымаланады.

Су, теміржол және автомобильдер тасымалдағыштары, тозған жабдықтарды ауыстыруда көмек көрсетеді. Бұл тасымалдағыштар арқылы жабдықтар тасымаланған жерге жеткізіледі. Бірақ, тасымалдағыштарды пайдалану кезінде айналаса, олардың деформациясы, коррозиялық тозуға ұшырау мүмкіндігіне сәйкес, тасымалдағыштардың сақталуының қажеттілігіне назар аудару керек.

Тасымалдағыштар жабдықтарды қорғауға көмектеседі, сондықтан оларды дұрыс сақталуы маңызды. Жабдықтардың тасымалдағыштарын сақтау кезінде кеңестерді, сақтау үшін аспан тақтасын, жақсы қорғалатын материалдарды пайдалану керек. Олардың сақталуынан әрекетті қорғау қажет.

Дайындаушы-зауыты жабдықты жөнелту кезінде оын орамдарға орауы тиіс және де жүкке берілген тізімде жұмысқа пайдалану құжаттары:

Техникалық сипаттама: Бұл құжат жабдықтың техникалық мәліметтерін, техникалық параметрлерін, оның орналасқан орны мен аспаптарын көрсетеді.

Жұмысқа пайдалану нұсқаулары: Осы құжат жабдықты жөнелту, монтаждау, ретке келтіру және жұмысқа қосу кезіндегі нұсқауларды және басқа техникалық мәліметтерді қамтамасыз етеді.

Техникалық қызмет көрсету, монтаждау, ретке келтіру және жұмысқа қосуға қажетті нұсқаулар: Бұл құжаттар осы жағдайда толықтыруға көмектеседі және техникалық жүйе немесе жабдықты жөнелту кезінде өтініш берілген мақсаттарды орындауға көмектеседі.

Төл құжат: Бұл құжат жабдықтың сипаттамасы мен оның техникалық мәліметтерін сақтайды.

Қосалқы бөлшектер мен құралдар тізімі: Осы құжатта жабдықтың монтаждауы, қызмет көрсетуі, ретке келтірілуі, жұмысқа қосуларының қажетті қосалқы бөлшектер мен құралдардың тізімі беріледі.

Жабдықтың сақталуын тапсыру үшін мұндай талаптар орнатылады:

- бүтінділігін қамтамасыз ету.
- коррозиялық тозудан және ортаның басқа әсерінен қорғау.

- жүк көтергіш жабдықтардың болуы.

Қажетті жағдайда, сақтау орны мен тәсілін таңдап қабылдау үшін мүмкіндіктерді бекіту керек. Сондықтан, жабдықты сақтау кезінде сырттай бақылауға өзіңіз көмектеседі. Алдымен, сақтау кезінде жабдықтардың сақталуын тексеру керек. Сондықтан, қажет болған кейінгі сақталу жұмыстарын жүргізу үшін дайындау тарату қажет.

Қойма жабдықтары, ескі майлармен алмастырылып, қайтадан сақтауға дайындалады. Оларды байқау үшін төмендегі тәсілдерді пайдалануға мүмкіндік беріледі:

- ірі салмақты жабдықтар сақталатын ашық алаңдар.
- тек қана атмосфера әсерінен қорғайтын жартылай жабылған алаңдар мен қалқалар.
- жабық, бірақ жылытылмайтын қоймалар.
- жабық және жылытылатын қоймалар.

Жабдықты монтаждауға берер алдында, оны тексеру маңызды. Бұл кезде орындалатын жұмыс тізімін және орындалу тәртібін пайдалануға мүмкіндік беріледі.

Жабдықты жұмысқа пайдалануға тапсыру актымен бекітіледі. Ақтта сырттай бақылау және тексеру нәтижелері көрсетіледі. Қажет жағдайда байқау қысымында (егерде бұл жұмысқа пайдалану құжаттарында көрсетілген болса), «бос» жүрісте және күш түсіре отырып байқау, өнімнің бір қатар байқау партиясын алу жұмыстарын жүргізеді.

### **3. Жабдықтың күйін диагностикалау, оның мүмкін болатын проблемаларын табу**

Жабдықтың жұмыс сипаттамаларын белгілі көрсеткіштер арқылы шамамен бағалау үшін процестің жүруін сипаттау керек. Сонымен қатар, білікті ұсатқыштың білігін айналдыруы, араластырғыштың жұмыс істеуі кезінде пайда болатын шарттарды белгілеуі керек. Машинаның техникалық күйінің шекті параметрлерін, жұмыс кезіндегі істен шығаруының басталуы мен оның өнімділігін, энергияны тұтыну дәрежесін, жұмыс қауіпсіздігін мүмкіндігін белгілеу керек.

Машинаның техникалық күйінің параметрлері, оның жұмыс кезіндегі істен шығаруының басталуы мен немесе жұмыс көрсеткіштерінің - өнімділігі, энергияны тұтыну дәрежесі, жұмыс қауіпсіздігі мүмкін болатындай шектен төмендеп кетпеуімен шартталады.

Осы себепті жабдықты диагностикалау үшін машинаның техникалық күйіні белгілеу үшін параметрлердің қолдануы керек. Механизмнің диагностикалық белгілері мен структуралық параметрлері арасындағы орнатылған байланысқа сай оның техникалық күйін дәл анықтауға болады.

Диагностикалық нәтижесі бойынша қорытынды жасалынады және бұл қорытынды мыналарды қарастырады:

- жарамсыздықты анықтау;

- техникалық қызмет көрсету немесе жөндеу жүргізудің қажеттілігі;
- жабдықтың қалдық ресурсы.

Жабдықтың жағдайын диагностикалаудың негізгі тәсілдері бұл – механика-технологиялық көрсеткіштер комплексі бойынша жұмыс тиімділігін бағалай; «бос» жүріс және жұмыс тәртібіндегі жұмысында энергияның нақты шығындарын анықтап табу; қозғалмалы қосылыстардағы саңылаудың мәнін анықтау; тіреуіштер температурасын және редуктордағы майлау майының қызу дәрежесін тексеру; жабдықтың акустикалық және дірілдік күйін анықтау.

Бұл параметрлерді пайдалану арқылы жабдықтың диагностикасы жасалады және оның жұмыс сипаттамалары бойынша маңыздылығы белгілінеді.

#### **4. Пайдаланатын құжаттарды қарастыру**

Өндірістік цехтарда жүргізілетін жөндеу-техникалық құжаттар құрамына келесі құжаттар кіреді:

Жабдықты тапсыру-қабылаудың ауысымдық журналы: Бұл жұмыс кезінде жабдықты тапсыру мен қабылдау процесін жүргізу үшін қолданылатын құжат. Осы журналда жабдықтардың тапсыру және қабылдауына байланысты мәліметтер, жұмыс кезінде пайдаланылатын жабдықтардың саны, сапасы, жөнделу сапасы және жеделдігі туралы ақпарат беріледі.

Жабдықты жөндеуге және одан қабылдап алу-тапсыру журналы: Бұл құжат жабдықты жөндеуге арналған жөндеулерді тіркеу жөнінде ақпарат береді. Жұмыс кезінде жабдықты жөндеу және одан қабылдау процесі туралы мәліметтер, маңызды нұсқаулар, қысқаша сипаттамалар, және орындалған жөндеулердің саны жазылады.

Орындалған жөндеулерді тіркеуші жөндеу журналы: Бұл құжат орындалған жөндеулер туралы мәліметтерді жинау үшін қолданылады. Жабдықтардың жөндеуге тығыз қарастырылатын жөндеулердің жазбалары жазылады.

Ақаулар ведомосты: Бұл құжат жабдықтардың жеделдігі мен түйіндері туралы ақпараттарды жинау үшін қолданылады. Осы ведомостта жабдықтардың тұтынушы және тоқтатушы ақаулары туралы мәліметтер, ақаулардың сапасы, ақаулардың саны жазылады.

Жылдам тозатын бөлшектер альбомы: Бұл альбомда жылдам тозатын бөлшектерді тіркеу жөнінде мәліметтер беріледі. Бөлшектердің сызбасы, тұтыну техникалық параметрлері және олардың сапасы туралы ақпараттар көрсетіледі.

Машинаның жеке карточкасы: Бұл карточка машинаның мемлекеттік басқаруға арналған маңызды құжат. Ол өндірістік цехтегі машинаның барлық мәліметтерін жинауға арналған.

Жабдықты тапсыру-қабылдау ауысымдық журналы – бұл жұмыс кезінде жабдықты тапсыру мен қабылдау процесін жүргізу үшін қолданылатын құжат. Осы журналда жабдықтардың тапсыру және қабылдауына байланысты мәліметтер, жұмыс кезінде пайдаланылатын жабдықтардың саны, сапасы, жөнделу сапасы және жеделдігі туралы ақпарат беріледі.

Журналда тіркелу ай сайын жүргізіледі, мәні кезекті техникалық көрсету бірлестігі (ТҚК) немесе жөндеу барысында оларды қалпына келтіру бойынша нұсқаулар келтіреді. Бұл нұсқаулар ауысымдық журналды жүргізу процесін стандарттарға сай ететін.

Журнал мәліметтерін техникалық қызмет көрсету және жөндеулер кезінде, ақау ведомостін түзу үшін қолданады. Ол ақпараттардың толықтыруы ауысымдық қызмет көрсету және жабдықты тапсыру-қабылдау процесін назар аударуға көмектеседі.

Жабдықты жөндеуге тапсыру-қабылдау журналы – бұл құжатта жабдықтарды жөндеу үшін тапсыру және одан қабылдау процесі туралы ақпарат беріледі. Жұмыс кезінде жабдықтарды технологиялық сұлба бойынша нөмірленгені және жүргізілген жөндеулердің қысқаша сипаттамасы көрсетіледі. Орналасқан жазбаларда жөндеу процесін жүргізуге атанған технологиялық және жөндеу персоналдарының мәселелері, олардың қолы қойылғаны жазылған болады. Жабдықты жөндеуге тапсыру журналы арқылы жабдықтардың дұрыстығы мен жөндеуге арналған барлық мәліметтерді тіркеу мүмкін болады.

Орындалған жөндеулерді тіркеуші жөндеу журналы арқылы жабдықтардың барлық жүргізілген жөндеулері туралы мәліметтер жиналады. Журналда көрсетілетін мәліметтер:

Алдыңғы жүргізілген жөндеуден кейінгі істеген жұмыс уақыты: Жабдықтардың алдын алу жөнінде жүргізілген істеген жұмыс уақыты беріледі. Бұл мәлімет орындалған жөндеудің кездесу уақытын белгілейді.

Орындалған жөндеу түрі мен күні: Жабдықтардың қай түрлі жөндеулер аяқталды, олардың орындалған жөндеулері күндер бойы көрсетіледі. Бұл мәліметтер жабдықтардың технологиялық процесі бойынша көрсетіледі.

Орындалған жұмыстардың қысқаша сипаттамасы: Жабдықтардың орындалған жөндеулерінің нәтижесінде аяқталған жұмыстардың сипаттамасы беріледі. Бұл мәліметтер орындалған жұмыстардың мазмұны мен нәтижесі туралы мәлімет береді.

Орындалған жөндеулерді тіркеуші жөндеу журналы арқылы тіркеуге болатын мәліметтер жабдықтардың жөнделу процесі мен нәтижесі туралы толық ақпарат береді.

Ақаулар ведомосты - бұл жоспарлы жөндеулер басталғаннан кейін түзіледі. Ол орындалатын жөндеу жұмыстарының құжаттары, материалдары мен қосымша бөлшектерінің саны мен түрлерін анықтау үшін пайдаланылады. Бұл ведомостта машиналардың қолдануы және олардың истер алдында тоқтатылуы кезіндегі барлық ақаулар тіркеледі.

Ақау ведомості жабдық жөндеуге қосылады және оны бөлшектегеннен кейін қайта тексеріледі. Оның ішінде ақау түрі мен тозу сипаты көрсетіледі. Жабдық бөлшектерінің ведомостқа құрастыру реті бойынша тіркеуі жасалады. Ақау ведомостінің түзуі үшін технологиялық персоналдар қарастырылады.

Бұл ақпараттар ақаулардың деңгейі мен сапасы туралы толық ақпарат береді және жабдықтың жөнделу процесінің келесі қадамдары үшін маңызды мәліметтерді ұсынады.

Ақау ведомостінің түзуі үшін, бұрын орындалған жөндеулердің нәтижелерінде пайдаланылатын стандартты типтік ведомостер қолданылады. Бұл ведомосттарда бұрын кездесген ақаулардың түрлері және жөндеу кезінде орныдалатын жұмыс сипаттамалары көрсетіледі. Осы сипаттамалар механикалық қызметтің тәжірибелі және квалификацияланған қызметкерлерімен қолдау көрсету үшін қажетті мәліметтерді ұсынады. Бұл ақпараттар ақаулардың сапасын және олардың алғашқы мүмкіндіктерін анықтауға көмектеседі.

Жылдам тозатын бөлшектер альбомы - бұл машинаны жасаушы зауыттары тарапынан шығарылған альбом, машиналардың құрамында келесі құжаттарды қамтамасыз етеді:

Түйіндерінің жалпы көрінісі мен бөлшектерінің сызбалары: Бұл құжатта машиналардың бөлшектерінің анық сипаттамалары және олардың орналасқан орындары беріледі. Бөлшектердің сызбасы машиналардың түйіндемелеріне байланысты анықталады.

Мемлекеттік стандартталған бөлшектер кестесі: Бұл құжатта машиналарда пайдалану үшін стандартты бөлшектердің кестесі көрсетіледі. Олар техникалық стандарттарға сай келесі критерийлер бойынша таңдалады.

Тез-тозатын, сонымен қатар сатылып алынатын бөлшектер тізімі: Бұл құжатта машинаның қажетті бөлшектері тізімі беріледі. Олар тез-тозаған және жаңа бөлшектерді жабдыққа қосу үшін қажет болады. Алдыңғылардағы бөлшектер тізімі де осы құжатта көрсетіледі.

Техникалық құжаттардың бақылау нормасы, оның ішінде КҚБЖ (конструкторлық құжаттардың біркелкі жүйесі) және ӨОБЖ (өлшем шегі мен отырғызулардың біркелкі жүйесі) талаптарына сәйкес орындалады. Бұл нормативтік талаптар машинаның дайындалуын және өнімділігін көтеруге көмектеседі.

Технологиялық жабдыққа көрсетілетін барлық жөндеуші техникалық қызмет көрсетулер түрін дайындау және жүргізудің техникалық шарты (ТШ) машиналардың жабдық жөндеуінің арқасында өнеркәсіптің бас инженері тарапынан бекітіледі. Бұл шартта машинаның жабдық жөндеуі үшін қажетті техникалық көрсетулер, машинаның функционалды қасиеттері, іске асыру критерийлері, ақпараттық жүйелер, аппараттық және программалық жабдықтарды қолдану мәні және басқалар сипаттамалары көрсетіледі. ТШ, машиналардың жабдық жөндеуінің стандарттары мен талаптарының тиімді қамтамасыз етілуін көрсетеді.



### **Бақылау сұрақтары:**

1. Жұмысшылар және олардың басқаратын қызметтерін ата.
2. Жабдықты сақтау және оны пайдалануға тапсыру үшін не істеу қажет?
3. Бақылау жасау және техникалық күтім көрсету, жабдықтың күйін диагностикалау деген не?
4. Пайдалану құжаттарын құрастыруды атаңыз.

## **Тақырып 2. Жөндеу жұмыстары туралы жалпы мәліметтер және оларды басқару.**

**Мақсаты: Жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру туралы түсінік.**

### **Жоспар:**

1. ЖСЖ жүйесін қарастыру.
2. Жөндеу жұмыстарын жүргізудің әдістері
3. Жөндеу жұмыстарының түрлері
4. Жөндеу жұмыстарын жоспарлау, олардың негізгі түсініктері.

#### **1. ЖСЖ жүйесін қарастыру.**

ЖСЖ жүйесі, алдын ала түзілген кесте бойынша орындалатын, жабдықты жөндеу және оларға қызмет көрсетуге қажетті ұйымдастырылымдық – техникалық іс-шаралар комплексі.

ЖСЖ жүйесінің негізгі мақсаты, жабдықтың аппаратты істен шығуын алдын алу, өндіріс жоспарларымен келісілген мерзімде жөндеулерді жүргізу, жөндеуге арналған қосалқы бөлшектерді, материалдар мен жұмысшы күшін дайындау, жөндеу жұмыстарын дәйекті ұйымдастыру арқасында жабдықтың жөндеуде тұру уақытын қысқартуға бағытталған. Бұл барлық бағыттар арқылы өндірістік процестердің эффективтілігін жоғартуға, иелерге арналған жабдық жөндеу жүйесінің іске қосуын қамтамасыз етудің бағытын қамтамасыз етуге бар.

ЖСЖ жүйесі келесі жағдайларды қарастырады:

-кететін жабдықтың үнемді шығындарын және жөнделген бөлшектер мен түйіндердің ұзақ мерзімділігін қамтамасыз ететін, бөлшектің қалпына келтірілуінің қазіргі кездегі технологияларын қолдану негізінде жабдықты жөндеу, жөндеу арқылы қызмет көрсету және де профилактикалық тексеру;

-мекемені қосалқы бөлшектермен, түйіндермен қамтамасыз етуді және де олардың сақталуы мен есепке алуының ұйымдастыру;

-жөндеудің еңбек сыйымдылығын, жабдықтың жөндеуде тұру уақытын, жөндеу кезіндегі кететін материалдар мен бөлшектер шығынының, бөлшек қорының нормасының нормативтерін жасап дайындау;

-бөлшектер мен түйіндерге жұмысшы сызбаларды дайындау;

-жөндеу жұмыстарын механикаландыру құралдарын дұрыс қабылдау.

ЖСЖ бойынша іс-шараларды жалпы ұйымдастыру және оларды жүргізу үшін жауапкершілік бас механикке келесі функциялар аталады:

-жабдықтардың жөнделуінің жасалуын және орындалуын жүзеге асыру;

-технологиялық процестерді жөндеу және олардың бақылауын жүргізу;

-жөндеу персоналы мен машинаны құрылымдарын қамтамасыз ету;

-жабдықтардың басқа іс-шаралардың алдын алуына көмектесу;

- техникалық жөндеулердің өндіріс процесінен шығаруын бақылау және техникалық нормативтерге сай келуін тексеру;
- жабдықтардың жөндеуі және қызмет көрсетуі бойынша мәліметтерді өңдеу және құжаттарды жинау;
- жабдықтардың орындалуы мен бақылауын келесі процестер бойынша көру;
- жабдықтардың техникалық параметрлері мен қажетті материалдарды бақылау;
- машинаны жабдықтардың талаптары бойынша дайындау және бақылау;
- жабдықтардың орындалуы мен бақылауы бойынша есептілу мен есепке алу;
- жабдықтардың техникалық қажеттілігі бойынша мемлекеттік стандарттарға сай толықтай жауап беру;
- техникалық қажеттіліктерді жоғары деңгейде жөндеу, орындау және бақылау үшін көмек көрсету;
- жабдықтардың жұмысқа түсуін бақылау және бақылауларды жасау.

Көмекші жабдықты жөндеу әдісі дәл жұмыс істеу мерзімін жақсартады және жөндеудің құнын төмендету мүмкіндігін береді. Бұл әдіс аса маңызды, себебі техникалық жабдықтарды жөндеу уақытын жақсарту арқылы өнімдердің төмендеген бағасын тіркеу мүмкіндігі бар.

Көмекші жабдықты жөндеу арқылы, жабдықтың жөнделуін толықтырудың жағдайында маңызды алғанда, ол технологиялық жүйенің жұмысын әсерлейді. Өйткені, машинаның істеген шығуын жөндеудің технологиялық құжаттарына сәйкес төмендету кезінде, көмекші жабдықты жөндеу арқылы бағалардың алдын көрер жөндегі жүйелердің алдын көрмей тіркеуі мүмкін.

Сондықтан, көмекші жабдықты жөндеу әдісі жабдықтардың қызмет ету мерзімін жақсартады, қосымша ресурстарды қолдануға мүмкіндік береді, жөндеу кезіндегі кететін маңыздамалық ақауларды төмендетеді. Бұл арқылы, толықтай технологиялық жүйенің жұмысына әсер етеді.

## **2. Жөндеу жұмыстарын жүргізудің әдістері**

Жөндеудің негізгі тәсілдерін көру үшін бірінші тәсілде, орталықтандырылған және орталықтандырылмаған және аралас тәсілдерді реттеуге мүмкіндік бар.

Орталықтандырылған тәсіл ол, көптеген машинаның біріктірілген жөндеу базасына қолдау көрсету мүмкіндігін береді. Бұл жөндеу базасының кіші өлшемдегі аппараттар мен машиналар үшін қолдануға болады. Осы тәсілді пайдалану арқылы, техникалық жөндеу базасына қаражатты машиналар жиі реттеледі, және жабдықтардың резервтік қоры тұрып тұрады.

Орталықтандырылмаған тәсілдерде жөндеуді орталық базаға жеткізу қажет емес. Олар арқылы барлық жөнделінуші жабдықтардың жөндеулері

үшін жеке жөндеу базасы құрылмайды. Орталықтандырылмаған тәсілдер денсаулық қауіпсіздікке деген талаптарды орнатуға болады, бірақ олар арқылы резервтік қоры жасаған жөндеу базасы арқылы мүмкіндігінше қолданылмайды.

Аралас тәсілдер бірінші және екінші тәсілдердің арасындағы орталықтандырылған және орталықтандырылмаған тәсілдерді қосымша технологиялық кездесумен айналысады. Бұл тәсілдер арқылы жөндеу базасына қаражатты машиналарды және аппараттарды орналастыру мүмкіндігі бар, сондықтан олар деңгейінде жарақаттардың жұмысын алдын алуға мүмкіндік береді.

Жөндеудің орталықтандырылмаған әдісі бойынша жабдықты бөлшектемей-ақ цехтің арнайы жөндеуші персоналдарының көмегімен орындайтындықтары, кемшіліктері мен артықшылықтары бар. Бұл әдіс арқылы машинаның немесе аппараттың істен шығуындағы мүмкіндіктерінің емшілігін қамтамасыз ететін жөндеуші персоналдар көмегімен жабдықты орындау мүмкін. Бірақ осы әдіс машинаның бөлігін жабдықтарды жөндеуден тозағын арттырады, сондықтан машинаның жөндеу кезінде тұру уақыты өте ұзақ болуы мүмкін. Осындай машинаны жөндеу аралығы көптеген қызметкерлердің қатысуын сұраған кезде, олар арасында басқа да мәселелер де көзге көретін болады.

Орталықтандырылмаған әдіс пайдаланылған жағдайда, машинаның конструкциясы күрделі емес және машиналардың мәні аз жағдайларда пайдаланылады. Бұл жөндеудің қылмыстық кезеңдерінің жеңілдіктері мен тұрақтылығын алдын ала арттырады. Бірақ бұл әдісті пайдаланудың кемшіліктері бар, себебі ол машинаның қызметке асырылу уақытын арттырады және жөндеу жұмыстарының сапасын кемелдеуге ықпал етеді.

Жөндеудің араласқан түрі кезінде, жабдықтың қалпына келтірілуі бойынша орындалатын операциялардың бірқатары орталықты жөндеу базасында, бірқатары тікелей жабдық орнатылған цехтарда орындалады. Бұл әдісі жөндеудің бір шама кең таралған әдісі болып табылады, себебі бұл кезде нақты жағдайды ескере отырып, жөндеудің икемді әдістерін қолдану мүмкіндік береді.

Іс-тәжірибеде келесі жөндеу әдістері қолданылады:

Бөлшекті түйінді: Бұл әдіс жабдықтың қалпына келтірілуінің артықшылықтарын тексеруге мүмкіндік береді. Жабдық бөлшектерін жөндеудің тиімді үлгісіне сәйкес көрсету үшін пайдаланылады.

Түйінді дәйекті: Бұл әдіс жабдықтың төмендегі деңгейде түйінділігін тексеру үшін пайдаланылады. Жабдықтың техникалық құжаттары және технологиясымен сәйкес түйінділігін тексеру үшін пайдаланылады.

Дәйекті – түйінді, агрегатты: Бұл әдіс арқылы ақпаратты агрегаттарға бөлініс жасау және тексеруге мүмкіндік береді. Бұл пайдалану әдістері арқылы жабдықтың ақпараттық түйінділігін тексеруге болады.

Бөлшекті жөндеу әдісінің кемшілігінің негізгі себебі бұл ұзақ мерзімдет тұру, жөндеудің жоғарғы өзіндік құндылығы, жұмысшылардың жоғары

квалификациясының кереметтілігі, және бөлшекті дайындау мен қалпына келтірудің ағымдағы технологияларын қолданудың мүмкіндіктерінің қиындығының пайда болуыды. Осы әдіс көбінесе кәсіпорындағы аз мөлшердегі жабдықтар үшін қолданылуы мүмкін.

Түйінді әдіс, жөндеу кезінде жарамсыз түйінді алмастыру үшін қолданылады. Осы әдіс арқылы түйіндердің ауыстырылуы мен жөнделуін бір уақытта емес, қызмет ету мерзіміне байланысты тозу шамасы бойынша жүргізілуі мүмкін. Бұл әдіс тек арнайы машиналарда жөндеуді түсіндіру үшін қолданылады, мысалы, ленталы конвейрлер мен тәріздес элеваторларда.

Дәйекті – түйінді әдіс, түйіндердің ауыстырылуы мен жөнделуін қызмет ету мерзіміне байланысты тозу шамасы бойынша жүргізілуін білдіреді. Бұл әдіс арқылы жөндеу кезінде технологиялық үзіліс кезінде жүргізу үлесін жүзеге асыра аласыз. Оны қолдану үшін агрегаттың конструктивті ерекшелігіне назар аудару керек. Мысалы, ленталы конвейрлер мен тәріздес элеваторлар осы әдісті қолдануға қолдау көрсетеді.

Жөндеудің агрегатты әдісі, жөндеу кезінде істен шыққан агрегатты, осы маркадағы дайын агрегатыпен ауыстыруды қарастырады. Бұл ақпараттың арқасында, жөнделуге тиісті бөлшектелген агрегатты жөндеу үшін жөндеу кәсіпорнына (жөндеу механикалық цехына) жөнелтеді. Осы әдістің басты кемшілігі, жабдықты қазіргі таңдағы тиімді жөндеу технологиясын қолдану және де жабдықтың модернизациялануын жүргізу мүмкіндігін мүмкіндік етуінің арқасында осы агрегатты әдісті қолдану. Сонымен қатар, жөндеудің құны төмендейді, ал оның сапасы артады.

### **3. Жөндеу жұмыстарының түрлері**

Жоспарлы – сақтық жөндеу жүйесі, келесі техникалық қызмет көрсетулер мен жөндеулер түрлерінің орындалуын қарастырады:

-жөндеу аралық қызмет көрсету: Жабдықтың техникалық жөндеудегі аралық қызмет көрсету;

-мезгілді профилактикалық тексерулер: Техникалық тексерудің мезгілді жұмысын орындау;

-ағымдағы жөндеу: Жабдықтың жаңа техникалық жөнделуін орындау;

-орташа жөндеу: Жабдықтың ағымдағы күрделі жөндеуін орындау;

-күрделі жөндеу: Жабдықтың күрделі жөнделуін орындау.

Жөндеу аралық қызмет көрсетуі мен мезгілді тексеруде орындалатын жұмыс мазмұны алдыңғы тарауларда келесі қызметтерді қамтамасыз етеді:

-жабдықтардың техникалық жөнделуін бағалау және тексеру.

-жабдықтардың техникалық жағдайын тексеру және анықтау.

-жабдықтардың техникалық тұжырымдамаларын тексеру және жою.

-жабдықтардың техникалық жөнделуін мониторинг және талдау.

-жабдықтардың техникалық төлемдерін тексеру және қайтару.

-жабдықтардың техникалық аралықтарын тексеру және бағалау.

-жабдықтардың техникалық жөнделуін бағалау және қамтамасыз ету үшін қажетті өнімді анықтау және қарастыру.

-жабдықтардың техникалық ақпараттарын жинау, сақтау және бақылау.

-жабдықтардың техникалық жөнделуі мен тексеруі бойынша тұжырымдамаларды жасау және жаңарту.

-жабдықтардың техникалық талдауларын пландарлау және жүргізу.

Ағымдағы жөндеудің барысында, келесі кезекті жөндеуге дейін жабдықты жұмыс қабілеттілік жағдайында ұстауға бағытталған жұмыс көлемі орындалады. Жөндеу жұмысының мазмұнының бірі бөлшектер мен түйіндерді (тез тозатын) қалпына келтіру немесе ауыстырудан, сондай-ақ оларды реттеп келтіруден тұрады. Бұл мәселе жабдықтың орнатылған орнында өндірістік цехтардың жөндеу персоналдарының күшімен орындалады.

Осы жұмыс көлемі аса техникалық жөнделу және өнеркәсіптік білімге сауалнамаға қойылатын немесе түйіндердің жабдық жөнделуге дейінгі техникалық мүмкіндіктерін тексеру мәселесін айқындайды. Бұл құның төмендеуі мен бағалануы үшін қажетті техникалық қызмет көрсетушілері мен жабдықтың жабдық жөнделу мақсаттарына қолдау көрсетушілерінің мүмкіндігіне қарап жүргізіледі.

Ағымдағы жөндеу цех механигінің жетекшілігі мен орындалатын жұмыстардың сапасына жауап беру аса маңызды. Жөндеу цех механигінің жетекшілігі, жөндеу процесінің дәл түрде орындалуын, аппараттың жөнделуін тиімді жүргізуін, орталықтандырудың өте маңызды қызметін оқшауы тиіс. Олаймен, цех механигі орналастырылған машиналардың, оборудованиенің жөндеу мен бөлшектерінің қатынастарын тексеру, жұмыстардың орындалатындығын тексеру және олардың сапасын тексеру мәселелерін шешеді. Олардың жұмыс орындауы және сапасының бақылауы жабдықтың барлық қалпына келтіру аспаптарының бір бөлігін құрайды. Бұл механикалық қызмет көрсетушілеріне дейінгі жабдықтың жөнделуі мен жүзеге асыруін көмектеседі.

Орташа жөндеу, жабдықты жөндеу жүйесінде қолданылатын басқа бір жөндеу түрі. Бұл әдіс арқылы машинаның (агрегаттың) өзгертілмеген жұмыс іске асыратын жағдайларда, міндетті қолдау көрсетушілері және техникалық қызмет көрсетушілерінің көмегімен алғаш рет жөндеудің орындалуын тесттеу қажет болады. Осы тесттеудік процестердің нәтижесінде машинаның жұмысқа пайдалану сипаттамаларын қалпына келтіруге бағытталады.

Орташа жөндеу процесі бойынша машинаға тиімді бөлшектер мен түйіндер жабдықтың ортасында болуы тиіс. Олар бірінші түрде жабдықты алу кезінде машинаға орналастырылады. Осы адамдар кез келген машиналар мен аппараттардың қызмет еткен жағдайын тексереді және бөлшектерді тазартады. Сонымен қатар, олар аппараттың ақауларын, бөлшектердің көліктілігін тексереді және міндетті қолдау көрсетушілеріне көмек көрсетеді.

Орташа жөндеудің басқа бір мақсаты, машинаның аппараттық төмендегілерін жөндеу және олардың ауыстыруын тексеру. Осының нәтижесінде машинаның жұмысқа пайдалану сипаттамаларын толықтай анықтауға болады. Орташа жөндеу, машиналардың жөндеу аралығындағы аймақтардың орнын тексере отырып, олардың дайындауы мен қайта түзетуіне көмектеседі.

Міндетті түрде барлық бөлшектер мен түйіндерінің техникалық жағдайы тексеріліп, ақауларды қалпына келтіру бойынша іс-шаралар орындалуы критикалық маңызды қадам. Бұл іс-шаралар машинаның конструкциясына байланысты және де өнімділігіне көмек көрсету үшін машинаның жабдық көлеміне қарағанда техникалық құжаттарға сәйкес орындалады.

Осы іс-шаралардың алғашқы қадамы - машинаның бөлшектері мен түйіндерінің техникалық жағдайын тексеру. Бұл адамдар машина немесе аппараттың барлық бөлшектерінің және түйіндерінің тексеруін орындайды, өйткені алардың өзгерісі, жоғару немесе құтқаруы машинаның дұрыстығын өзгертеді. Сондай-ақ, олар аппараттық төмендегілерін (акулар, ойындар, жапсырулар) тексереді және олардың машинаның бұзылуына әкептеседі.

Техникалық тексеруден кейін, алғашқы бағдарлама бойынша өнімділікке көмектесу үшін іс-шаралар орындалады. Олар аппараттың техникалық көрсеткіштеріне қарап, керек өзгерістер мен жүзеге асатын мән-мәнді қалпына келтіруді жоспарлайды. Бұл іс-шаралардың бір үлгісі - машинаның қатты жөндеуі кезінде аппараттың өнімділігіне әкептесуді қамтамасыз ету.

Орташа жөндеуді орындау барысында көбінесе орындалатын жалпы жұмыстар келесілерден тұрады:

-жеке бөлшектерді ауыстыру және түйіндерді жөндеу: Машинаға қосылған бөлшектер мен түйіндерді тексеріп, оларды жөндеу немесе ауыстыру.

-машинаның барлық механизмдерін тексеру: Жарым-жарты бөлшектер туралы тексеру және механизмдердің дұрыстығын тексеру.

-тростарды, шынжырларды, тасымалдау лентасын, фрикциялық жапсырмаларды тексеру және ауыстыру: Осы элементтерді тексеру және тозу.

-тіреуіштерді жуу және тексеру: Тіреуіштерді жуу және тексеру, қызмет ету мерзімін белгілеу және ауыстыру.

-редукторларды жуу, ревизия жасау және орындалатын жағдайда оларды ауыстыру: Редукторларды тексеру, ревизия жасау және оларды тексеріп, ауыстыру.

-төсемдерді, тығыздағыштарды, бекіту бөлшектерін тексеру және ауыстыру: Төсемдерді, тығыздағыштарды жөндеу, тексеру және ауыстыру.

-жеке бөлшектер мен түйіндерді бояу: Жеке бөлшектер мен түйіндердің бояуы.

-машинаны құрастыру, жеке түйіндері мен бөлшектерінің бекітілуін тексеру, ретке келтіру және бос жүрісте, сондай-ақ күш түсіру арқылы тексеру: Машина құрастыру, жеке түйіндер мен бөлшектерді тексеру, ретке келтіру және ауыстыру.

Күрделі жөндеудің негізгі мақсаты - машина толықтарын бөлшектелу, ақауларды анықтау, және барлық тозған бөлшектерді ауыстыру, базалық бөлшегімен қоса. Бұл процестің нәтижесінде, барлық жанасатын бөлшектердің өлшемі және отырғызылу шамасы, машинаға берілген техникалық шартпен анықталған мәнге келтіріледі. Сондықтан, осы техникалық жөндеудің нәтижелеріне байланысты, машина жұмысының техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту мақсатында ойнаны модернизациялау орындалады.

Күрделі жөндеудің негізгі мақсаты бойынша қарастырылатын жұмыстар:

-құраушы бөлшектерінің барлық өлшемдерін, сондай-ақ өлшем шегі мен отырғызылу шамасы техникалық құжаттармен анықталған мәнге келтіре отырып барлық түйіндер мен бөлшектерін ауыстыру.

-машинаның рамасы мен станинасын өлшеп тексеру, және де іргетасты (фундаментті) жөндеу.

-құбырларды және бөгетті-реттегіш арматураларды ревизия жасау және жөндеу.

-автоматты бақылау және басқару құралдарын игеру және реттеу, ал қажет жағдайда оларды ауыстыру.

-жеке бөліктерін немесе бүкіл машинаны бояу.

-бос жүрісте және күш түсіру тәртібінде байқау, комплексі тексеру және де реттеу.

Күрделі жөндеуді орындау кезінде кәсіпорынның бас механигі басшылық істеуші болып таңдалады. Ол машиналардың жөндеу жұмыстарын организациялау, жұмыстарды басқару, техникалық жағдайларды тексеру, машинаның және бөлшектерінің ақауларын анықтау және басқару, оның және машинаның ауыстыру немесе тозауын жүзеге асыру үшін қажетті барлық жұмыстарды басқаруға атандырады. Олар барлық жұмыстардың жеке бөлігі мен мақсатын белгілеу, жеткілікті басқару және орындау үрдісін қамтамасыз ету, мақсаттылық пайдалану мен жетекшілікті бақылау үрдісін орындау мәселелерімен шұғылданады.

Жабдықты жаңаландыру бойынша іс-шаралар ҚМЖ жүйесімен қарастырылған жұмыстар құрамына кірмейді, бірақ олар әдетте күрделі жөндеу жүргізу кезінде қатар орындайды. Жабдықты жаңаландыруды орындау жайында шешім, орындаудың экономикалық тиімділігі мен техникалық мақсатқа сәйкестігі талдау негізінде қабылданады. Жабдықты жаңаландыруды кәсіпорынның конструкторлық бюросымен немесе арнайы жобалау-конструкторлық ұйымымен дайындалған техникалық құжаттар негізінде жүргізіледі. Жаңаландыруды жүргізуге берілген техникалық құжаттар жабдықты дайындаушы-зауытпен келісіледі, содан соң ол



кәсіпорынның бас механигімен бекітіледі. Жабдықты жаңаландыруға кәсіпорынның бас механигі жауапты.

#### **4. Жөндеу жұмыстарын жоспарлау, олардың негізгі түсініктері.**

Жөндеулерді жоспарлау құнын, көлемін, орындау мерзімін, техникалық қызмет көрсетулерінің мерзімділігін анықтау мақсатында орындалады. Сонымен қатар, мұнда жөндеу персоналдарының тізімі, олардың профессионалды және квалификациялық құрамы, материалды-техникалық ресурстар мұқтажы анықталады.

Жөндеулерді жоспарлау процесінде келесі адамдар қатысып отырады:

1. Проекттің мүшесі: Жөндеулердің мүмкіндік қалыптасулары мен қажеттіліктері туралы толық білімі болатын бас механиктің басшылығында.

2. Проекттің механиктері: Мүшелермен бірге, қажетті жөндеу жұмыстарын арнайы техникалық талдауды жүргізетін механиктер.

3. Материалдық және техникалық ресурстар бөлімі: Қажетті материалдық және техникалық ресурстарды тауып, оларды қажетті санаға тапсыруға арналған бөлім.

4. Жөндеу жоспарын анықтау бөлімі: Жөндеулердің көлемі мен мерзімін, техникалық қызмет көрсетулерінің мерзімділігін бекіту, құнын бекіту, жөндеу персоналының тізімін және өзара қамтамасыз етуді анықтау.

Жөндеулерді жоспарлау кезінде жөндеулердің сапасы мен орындалу мерзімдерінің, кәсіпорынның өндірістік техника-экономикалық көрсеткіштеріне әсерін талдау мүмкіндігі бар. Бұл бағдарламалардың көбінде экономикалық аймақтардың дамуын жөндеу мақсатында жоспарланған. Сапа және орындалу мерзімдерінің анықталуы мен өндірістік процесті жаңа технологияларды, құралдарды, және процестік жұмыс барысында адамдардың іс-шараларын жоспарлауға болады. Бұл талдау көрсетілетін барлық өнімдердің жөндеулерінің эффективтілігін арттыруға көмектеседі.

Жөндеулерді жоспарлау кезінде келесі құжаттар қолданылады:

1. Анықталу нормативтері: Жөндеу процесінің стандарттары, атыңыздары мен құжаттамалары, мәселелерді шешу және орындау қағидалары, және жоспарланған жөндеудің стандарттарының тізімі.

2. Ыдыстар мен аппараттарды куәландыру мен сынаудың мерзімділік нормативтері: Жөндеудің техникалық және мәліметтердің сапасын анықтау, жоғары мәліметтердің деректілігін тексеру, және қосымша сынауларды жүргізу үшін қажетті техникалық талаптардың көрсеткіштері.

3. Кәсіпорынның негізгі қорын жөндеудің титулді тізімі: Кәсіпорынның барлық жөндеулері мен олардың жоспарланған жөнін түсіндірудің тізімі.

4. Сметалық – техникалық құжаттар: Жөндеудің сапасын, орындалу мерзімдерін, жобалар мен қосымша мақсаттарды белгілеу үшін техникалық құжаттардың тізімі.

5. Жабдықтарды жоспарлы-мерзімділік жөндеудің жылдық кестесі: Жабдықтардың орындалуына жататын жылдық кестелер және олардың орындалу сапасын талдау үшін жөндеулердің жылдық кестесі.

6. Жабдықты жөндеудің ай сайынғы жоспар-кест есебі: Жабдықтардың орындалуын ай сайынжа жоспарлауға арналған кестелер.

7. Жөндеулердің күнтізбектік мерзімін анықтауға (өзгертуге) жасалынған акт: Өзгертулерге, жөндеудің алғашқы нұсқасына, орындалатын мәселелерге әкімшілік етудің тұрғындарын түсіндіру үшін жасалған күнтізбектік мерзім анықтауға арналған құжат

Жабдықты жөндеуге көрсетілген түрі, оларды ЭЕМ-де есептеу мүмкіндігін тексеру келесі мақсаттарды орындауға көмектеседі:

Жөндеуге кететін уақыт шығындары: Жабдықты жөндеудің орындалуы үшін кететін уақыт шығындарының белгіленуі және бұған сәйкес құрылымдардың жөндеу процесіне келісім тартуға мүмкіндік береді.

Жөндеуге кететін жұмыс күшінің шығындары: Қажетті ресурстардың белгіленуі, мәселелерді шешу үшін күштіктің барлық қажетті бөлімдерін түсіндіруға көмектеседі.

Қосалқы бөлшектер мен жөндеу аспаптарының қажетті мөлшері: Материалдық ресурстардың жөндеу бойынша талаптарын анықтау, олардың мөлшерін белгілеу және оларды түсіндіруге мүмкіндік береді.

Жөндеуге тұрған уақытта жабдықты жаңаландырудың орындалуын: Жабдықты жөндеу процесіне келісім тарту мерзімдерін белгілеу, олардың орындалуының техникалық мүмкіндіктерін тексеру және анықтау мүмкіндігін ұсынады.

Бұл мәліметтер мақсаттардың деңгейіне байланысты жөндеулердің сапасын және орындалу мерзімдерін анықтауға көмектеседі.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. ЖСЖ жүйесіне жалпы түсініктеме беріңіз.
2. Жөндеулерді жүргізудің қандай тәсілдері мен әдістері бар?
3. Жөндеулер түрі мен олардың мазмұны қандай?
4. Жөндеуді жоспарлау және басқару, негізгі түсініктер мен нормативтерін атаңыз.

### **Тақырып 3. Жабдықтардың бұзылуы және олардың түрлері**

**Мақсаты: Жабдықтың бұзылуын анықтау**

#### **Жоспар:**

1. Жабдықтың жұмысының төмендеуі туралы түсінік.
2. Молекулярлық-механикалық бұзылуы.
3. Коррозиялық бұзылуы

#### **1. Жабдықтың жұмысының төмендеуі туралы түсінік.**

Жабдықтың жұмысының төмендеуі физикалық моральді тозумен түсіндіреді, оның жұмысының негізгі көрсеткіштерінің нашарлауы арқылы. Физикалық тозу ретінде, түйіндер мен бөлшектердің пішінінің, өлшемдерінің, физико-механикалық қасиеттерінің өзгеруін түсінуге болады. Олардың өзгерістерін органолептикалық әдістермен не болмаса өлшеулердің көмегімен анықтауға болады. Физикалық тозу, машинаның жұмысының түйіндері мен бөлшектерінің құралдарындағы өзгерістерді анықтауға көмектеседі.

Жабдықтың моральдық тозуы сыртқы көрінісі мен техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің заман талабына сәйкес келмеуінен жүреді. Бұл тозу өнімдердің жағдайын, өнімдердің алғашқы туралық мөлшерлерін, көптеген жағдайларда - үйлесу тәсілдерінің жағдайын бағалауға арналған. Моральдық тозуның анықтауы әрбір жағдайға қолдау көрсететін критериісіз болуы мүмкін, сондықтан мәселе әрбір нақты жағдай үшін жеке шешіледі. Моральдық тозуның бірнеше критериі болуы мүмкін, сондықтан мамандар арқылы мәселеңіздің негізіндегі өзгерістерге жауап беретін жағдайда, бұл критериілердің әдісімен бекітілуі мүмкін.

Физикалық тозу үшін шектік - мүмкін шама орнатылады да, оның сырт көзбен бағалауға және де шамасын құралдық әдіспен анықтауға болады. Бұл тозу аяқталған жабдықтарды бағалау мәселесінің ерекшелігін және техникалық көрсеткіштердің мәнін анықтауға көмекші болады. Көрсетілген нормадан асып кету, апаттың болу мүмкіндігінен жабдықты онан әрі эксплуатациялаудың мақсатқа сай еестігін көрсетеді. Бұл өзгерістер жабдықтардың физикалық мүдделері мен өлшемдерінің өзгерісін және эксплуатация жағдайындағы күйзді мәнін көрсетеді.

Механикалық тозу көптеген факторлармен байқалады. Бұл аймақта бөлшектердің күйреуі, беттік желіну, деформациялану, үгетілу және микрокүйреу кездесу мүмкіндіктерінің барлық жағдайларын анықтауға болады.

Күйреу: Бөлшектердің күйреуі механикалық тозуға көптеген әсер етеді. Күйреу, бөлшектердің қабатталуындағы жиі күйреулерден қатар, барлық

элементтердің мүмкіндік күйреулеріне дейін шектеулерге себеп болуы мүмкін.

Беттік желіну (қажалу): Беттік желінудың нәтижесінде, бөлшектер тереңдікті қайта құрылу немесе теріске қайта құру үшін механикалық тәсілдерге байланысты жұмыс істейді.

Деформациялану: Механикалық жұмыстардың нәтижесінде бөлшектердің формасының өзгеруінің процесі болатын деформациялану. Осы деформацияланудың барлық үлкендігі мен формасы бөлшектің пайдалануынан тәуелділігін азайту мүмкін.

Үгетілу: Бөлшектердің үгетілуі механикалық тозуға әсер етеді. Ол, бөлшектердің температурасы мен басын көтереді, сондықтан да бөлшектің қабатталуындағы жиі қышқылдығына тура келеді.

Микрокүйреу: Механикалық тозу құбылыстары арасындағы микрокүйреу болуы мүмкін. Бұл кезде, бөлшектердің мұрындылықты күйреуіне себеп болады және мәнді оңтай бағыттардағы жағдайлардың көбінше талдауларына әсер етеді.

Сыну бөлшектің механикалық тозуының жалпы алдындауға, өзіндік сипаттауларына, материалдық қасиеттеріне байланысты сәйкес келеді. Бөлшектің сынуы, оның механикалық сипаттарына, сапасына және жүйе құрамына қарай әртүрлі болады. Жәрдемінше, егер бөлшектің толық сынуы болмаса, ол күйреу, құйылу немесе құрылу процесілерінде қамтылмау немесе алдын ала күйреулерді анықтай алмайды. Бұл жағдай бөлшектің механикалық қызмет етуіне негізделеді, ол оның қабатталуы мен қабатты түйіршіктері арасындағы жұмыс істеу сапасын қамтамайды. Бұл ақпарат бізге бөлшектің жұмыс істеу мүмкіндіктері туралы мәлімет береді және оның өнімін, өндіріс процестерін жаңағыртудың жолын көрсетеді.

Дәлелдер мен көрсеткіштерді пайдаланудың барлық кезеңдерінде бөлшектердің сынуы мен сапасының тексерілуі сапалы жабдықты аппараттық салдарға қарсы қорғау үшін критикалық маңыздылығы бар. Бұл кезде, мәтінде жауапты бөлшектердің қабаттылығын, қаттылықты анықтауға және де олардың орналасуына арналған технологиялық және конструктивтілік шешімдер қажет. Осылайша, жабдықты аппараттық салдарға қарсы қорғау үшін барлық кезеңдерде бөлшектердің сапасын тексеру және жабдықтың аппараттық салдарын шектеу маңызды.

Беттік тозу, бөлшектердің ішінде және олар арасындағы әсерлесудің болмауын тексеру үшін әдетте механикалық тозуды қолдайды. Механикалық тозудың сипаты мен жылдамдығы көптеген факторларға тәуелді.

Тозу интенсивтілігі: Беттік тозу, тозу интенсивтілігінің деңгейіне байланысты толықтыруға мән береді. Бұл сипаттың барлық тозу түрлеріне әсер етеді.

Жанасқан беттердің материалының тозу тұрақтылығы: Беттік тозу, жанасқан беттердің материалының тозу тұрақтылығына, олардың құрамына байланысты әсер етеді. Материалдық қасиеттерінің тозуы, беттік тозудың жылдамдығына әсер етеді.

Меншікті жүктелулері: Беттік тозу, бөлшектердің арасындағы меншікті жүктемелерінің артықшылығына байланысты әсер етеді. Жүктелулердің көптеген болуы беттік тозудың артықшылығын орнатуға ықпал етеді.

Жанасушы беттердің адырлығы: Беттік тозу, беттің жанасушы беттерінің адырлығына байланысты әсер етеді. Жанасушы беттердің адырлығы өнімдердің жанасуының сипаты мен беттік тозу жылдамдығына әсер етеді.

Беттік тозудың негізгі түрлері қажалу, молекулалы механикалық тозу, жарақаттану және шаршаушы үгетілуден тұрады. Олардың бәсекелесін салыстыру арқылы беттік тозудың пайда болатын әсерлерін білу мүмкін.

Қажалу кинетикалық жұптардағы үйкелістердің нәтижесінде болып табылады. Үйкелісудің нәтижесінде пайда болған тозу, үйкелісу сияқты физикалық және механикалық сипаттағы аса күрделі процесс. Сондықтан да, бақыланып отырған құбылысқа түрлі түсініктер беріледі. Бұл процесс барысында құбылыстың жүру сипатына түсініктеме беру үшін жиі, молекулалық-механикалық теорияны қолданады. Екі бөлшектің бір-біріне қарағандағы қозғалысы олардың жанасушы беттерінің қажалуымен жүреді. Қажалу механизмін түсіндіру үшін осы процестің жүруін түсіндіруші бірқатар физикалық модельдер қолданылады.

## **2. Молекулярлық-механикалық бұзылуы.**

Механикалық теория және молекулярлы-механикалық модельдер коррозияның механизмін түсіндірудегі маңызды құралдар болып саналады. Молекулярлы-механикалық модель, бетте пайдаланылатын молекулалардың құрамы мен олардың арасындағы әрекетті түсіндіруге көмектеседі. Бұл теория құбылыстың құрамындағы молекулалардың бетте өзгерулері мен өзара әсерлеулерін ашуға мүмкіндік береді.

Механикалық теория, бетте молекулалардың басылған кездегі әрекетін сипаттауға ықпал етеді. Бұл теория беттегі молекулалардың көтерілісі мен тізбектерін түсіндіруге көмектеседі. Кейбір молекулалар өзара әсерлеуден кейін беттегі күйреу мен көтерілістеріне әсер етеді.

Молекулярлы-механикалық модель, кристаллически болаттың молекулаларының арасындағы көтерілісі мен беттің құрамының тереңдігін анықтауға көмектеседі. Бұл модель беттегі молекулалардың кез-келген мүмкіндіктерін түсіндіруге көмектеседі және беттің құрамының жағдайын анықтауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, механикалық теория және молекулярлық-механикалық модельдер көмектесіп, коррозияның механизмін түсіну мен негізгі шығармаларды дамыту аспектінен арнайы маңызды рөл атқарады.

Болаттың микрокөлемінің суық пісірілісу жағдайда болаттың құбылысу күшінің мұндай зорлықтарды жеңуі мүмкін. Бұл құбылыс, суық пісіру кезінде молекулалар арасындағы әрекетті азайту арқылы жанасушы бөлшектердің қысымын қамтамасыз етеді. Бұл процестің нәтижесінде

болаттың микрокөлемі бойынша айналысты молекулалар арасындағы сабақтар жеткілікті азайады, сондықтан болаттың құбылысу күші бағытталатын жағдайға жетеді. Техникалық мәнде, бұл құбылысу процесінің микроструктуралық және химиялық әрекеттерін түсінуге мүмкіндік береді, олардың жай маңызы жанасушы бөлшектердің беті мен терезесі бойынша жанасу аймағында болмағанын түсінуге және олардың жұмыс істеу беделінің көбін төмендетуге мүмкіндік береді.

Болаттың жұқа қабатындағы температураның жоғарылауы механикалық қасиеттерін әсерлейді. Бір бөлшек біршама қатты материалдан жасалған кезде, оның температураның жоғарылауы механикалық қасиеттерін талдау қажет. Мысалы, болаттың температурасы көтерілген кезде, оның молекулалар арасындағы өзара әрекет жеңілдейді және оның құбылысу күші өседі. Бұл механикалық қасиеттер болаттың қызмет көрсету мерзімін, ерекше қасиеттерді және тереңдігін түзеді. Шындықта, болаттың механикалық қасиеттерінің және температуралық әсерлерінің зерттелуі маңызды болады, сондықтан осыны басқа материалдармен салыстыруда да қолдану керек.

Жарақаттану әрекеті болаттың бірінің бетінен елеулі мөлшердегі терең оршын сыртқы көрініске ие болатын өзараға әсер ететін көрсеткіш. Бұл қазіргі технологиялық көшбасшылықтарда өнеркәсіптерді және инженерлік жұмыстарды қаржыландыруда маңызды мәселе болып табылады. Жарақаттанудың негізгі себептері арасында үйкелісуші беттердің берік ілігісуі және екі бөлшекті әрекеттеніп, олардың жарақаттану аймағына ірі абразивті түйіршіктің келіп түсуі кіреді. Бұл процестің нәтижесінде бетте терең оршын қалыптасады, ал оның көтерілуі қазіргі жағдайда интенсивті қажалуға себеп болады.

Жарақаттану жанасушы бөлшектерде жиі жарқаттану техникаларын қолданудың керемет нәтижелерімен жалғастыруға мүмкіндік береді. Олар өнеркәсіптердің және инженерлік жұмыстардың сапасын жақсарту, өндірудің тәжірибесін арттыру мен көтеру, салдардың өмір сүретінін арттыру және тазалықты жетістіру үшін қолданылады. Бұл аймақта жарақаттанудың бір жағы өте маңызды қолдану аймағына ие.

Абразивті қажалудың механизмі беттерге шаң, құм немесе басқа майда түйіршіктердің келіп түсуімен байланысты. Олар беттің терең оршындықты жоғарылауына, мөлшердегі теріске қатынасты жасауға әкеліп, созылуына себеп болады. Бұл процестің нәтижесінде беттің терең оршыны құртылып, абразивті түйіршіктер жүзінен бетке түседі.

Егер түйіршіктердің өлшемдері елелусіз болса немесе түйіршіктер теріске тіркелмесе, олардың әсері елеусіз болады. Бұл жағдайда абразивті түйіршіктер беттің жарақаттануын арттырады және бетте жүзу бұрылуына себеп болады.

Абразивті қажалу кейде майлау майының құрамында коррозияны тудырушы заттар толған жағдайда орын алады. Бұл кезде интенсивті тозу жоғары температурада болады, себебі коррозияны тудырушы заттар температура жеткілігінде тозуға болмауы мүмкін.

Әсерлесуші шаршау тозуы - бұл бөлшектің күйреу процесінің толық ауытқуына түрлі ерекшеліктерінен қазіргі барлық процестерден кейінгі түрде басталады. Бұл, бөлшектің күйреу процесінің динамикалық тұрақтылығын көтереді, сондықтан да шаршаушы күйреу мүмкіндігін арттырады.

Шаршау тозуына тән белгілер арасында, бөлшектің диаметрінің алдымен екінші диаметрге өтуі мен доғалдану радиусының болмауы, қиылу орнында тегіс беті бар жарғыншақтың болуы, қажет. Шаршаушы күйреу мүмкін кернеуге қарағанда аз кернеулік жағдайда жүреді. Шаршау беріктігін төмендетуші себептердің арасында, беттің өңделуі мен кеуек, көпіршік түріндегі структурасының ақауы келесі бірнеше.

Шаршау тозуына тән белгілер күйреудің динамикалық үрдісін толық анықтайды және шаршаушы күйреу мүмкіндігін арттырады. Жарғыншақтан болатын шаршау өрісі, беттің айналысты өңделуі мен кеуек, көпіршік түріндегі структурасының ақауы салдары болып табылады.

Тоғысу шаршау тозуы үйкелісу бетіне әсер ететін жүктеменің бағыты мен шамасының өзгеруімен сипатталушы бірнеше рет кернеулілік жағдайға ұшырауының нәтижесінде жүреді де, нәтижесінде жеке түйіршіктері ажырай бастайды. Мұндай тозу түрін шаршаушы үгітілу деп атайды,

Үгітілу, майлау майының үлкен мөлшері кезінде қарқынды жүреді, себебі майлау майы қысым әсерімен үйкелісу бетіндегі алғаш пайда болған жарғыншақтарға енеді де олардың әрі қарай дамуына ықпал етеді. Мұндай құбылысты, шамасы мен бағыты бойынша айнымалы жүктелуші үйкелісуші жұптар үшін майлау жүйесін жасап дайындау кезінде ескеру қажет. Тоғысу – шаршау тозуы шестрениа тістері, тербелу және сырғанау подшипниктеріне тән құбылыс.

Механикалық тозу, машинаның конструктивтік элементтерінің тозуына толықтай жағдайды. Бұл тозу, бөлшектің геометриялық пішіні мен өлшемінің өзгеруі, деформацияға ұшырауы, тұтастығының бұзылуы, сондай-ақ беттік қабаттағы материалдың қасиетінің өзгеруі түрінде байқалады.

Механикалық тозуға қатысты факторлар:

Үйлесуші беттер материалдарының сапалары: Материалдық топтардың жетістігі және өзгерісі механикалық тозудың көлемін айналдырады. Сапалы материалдар мен компоненттер қызметті мерзімді.

Үйлесуші беттердің өңдену тазалығы: Өндеудің жағдайы, бөлшектің беттік қабатына енгізілген күштер мен күштердің көлемі тозуға ұшырады.

Үйлесу жұптарындағы жағармайдың болуы мен сапасы: Машина элементтері арасындағы жағармайдың болуы және сапасы, бөлшектің тозылуын өзгертеді. Жағармайдың адырлығы мен сапасынан кейін үйкелісуші беттер тозулары мәніне қол жетімді.

Механикалық тозу, машинаның ишіне әсер ететін көптеген факторларға байланысты. Олардың бәрі де машинаның жұмысында аса маңызды рөл атқарады және машина элементтерінің өмірі мен жұмысының қызметін көбейтеді.

Аталған факторлардың әсерінен болаттың тозу жылдамдығына көптеген әрекеттерде өтеу және механикалық тозу шамасына қарапайым қатынасыз бағыты жақсартылады. Бірінші ерекшелік, механикалық тозу өсіп кеткен жағдайда металдың қарқынды тазалығын көтереді. Үйкелісуші бөлшек материалының сапасы мен үйкелісуші жұптардың тозутүзілділігі қарапайым жағдайда тозу жылдамдығын арттырады. Мүмкін шамадан артып кету кезінде бөлшектің тазалықтық беріктігінің артықшылығы шаршаушы тозуға себеп болады.

Механикалық тозу түрінің салдары бойынша бөлшектің тұтастылығының бұзылуына келесі себептер келетіндігін көрсете аламыз:

Мүмкін жүктемеден артып кету: Бөлшектің өзінің тұтастылығында көптеген жүктемелерге дайындайтын механикалық күш салдары келесі жүктемеден артып кету, ол жүктемелерге қауіп төндіргенін, бөлшектің тұтастылығының бұзылуын әкеледі.

Ескерусіз болған кернеудердің шоғырлануы: Ескерусіз болған кернеудердің бөлшектің мүшеуге болатын күші бұзылуы, оның тұтастылығын қамтамасыз етеді. Кернеулердің шоғырлануы барысында бөлшектің структуралық целіңеуі, оның тұтастылығын қамтамасыз ететін құралдар айналды.

Металлдың механикалық көрсеткіштерінің үлкен алшақтығы: Металлдың механикалық көрсеткіштерінің жетістіктері, оның механикалық тұтастылығына әсер етеді. Жетістіктердің артылуы немесе бұзылуы бөлшектің тұтастылығын әкеледі.

Дайындалу сапасы: Термомеханикалық, пісіру және құрастыру операцияларының сапасы да бөлшектің тұтастылығына әсер етеді. Дайындалу процестерінің жоғары сапасы болаттың тұтастылығын арттырады.

Майлау сапасы: Бөлшектің майлау сапасы, оның құлауында маңызды рөл атқарады. Майлау процесінің мөлшері мен тездігі, бөлшектің тұтастылығына әсер етеді.

Ескіру процесі, бұл өзінде металлдың механикалық тұтастылығын қамтамасыз ететін жағдайда абразивті қажалудың бір түрі болуы мүмкін. Ескіру арқылы металлдың структурасы, тұтастылығы және құлауының өзгеруі түрінде түрлі өзгерістер болуы мүмкін.

### **3. Коррозиялық бұзылуы**

Коррозия, металлардың құрылған заттар мен өнімдермен әрі орындармен көрінетін табиғи процесстік әсер етеді. Жұмысшы және қоршаған орта металларға қатысты химиялық реакциялардың жеңілдіктерінің нәтижесінде коррозияны пайдаланады. Металлардың күйреуінің өзі олардың молекуляр арасындағы электрондық байланыстар мен энергиялық тізбектіктердің бағаланыстарымен байланысты. Бұл процестің нәтижесінде металларға қатысты кателер орны алып, металлардың



күйреуін қамтамасыз етуге жол ашады. Коррозияның басқа әсерлері арасында химиялық факторлар (мысалы, температура, немесе химиялық заттардың байланыстары), физикалық факторлар (атмосфералық шарттар, солтық, су) және электрохимиялық процестер (электролиттердің мұнытас бойынша алмасуы, электродмен байланысу) келесі жатады.

Қауіпсіздік үшін немесе беттерді қорғау үшін пенетранттар қосу: Металлдардың коррозияға қарсы қорғаулары, мәселен, краскалар, маслар, суретшілер немесе коррозия қарсы көтермелерді қосу арқылы тұтынуы мүмкін.

Металлдарды жалғастыру немесе мүдделеу: Металлдарды жалғастыру немесе мүдделеу техникалары қолданылғанда, олардың коррозияға қарсы қорғалғаны мүмкін.

Металлдардың көмірді түсіруі: Металлдардың көмірді түсіруі, мәселен, зинкті капталдыру немесе алмасу, олардың коррозияға қарсы қорғалуына көмектеседі.

Тікелей сенсорларды пайдалану: Жабдықтардың түрлеріне қарай коррозияны бағалауға мүмкін болатын тікелей сенсорларды пайдалану.

Қорқынушы мәселелерді тозағылып алу: Коррозияға алған тұтынуды жеңілдету үшін, қоршаған ортаны тозағылып алу керек, мас осы кеңістіктер күйретуші әсерінің азалуына көмектеседі.

Қоршаған ортаның барлық параметрлерін көздеу: Жабдықтардың ішінде қорғаушы мәселелерді талдау қоршаған ортаның барлық параметрлерін көзден өздіктен жүзеге асыруда мүмкін болады.

- 1) коррозияның шытынауы – 35 %
- 2) саңылаулы коррозия – 20 %
- 3) тұтас коррозия – 18 %
- 4) кристаллалық коррозия – 16 %
- 5) коррозияның басқа түрлері – 11 %

Дәл коррозиялық шытанудың аспаптарынан бірі өнімдердің немесе материалдардың металдық қауіпсіздігіне зиян келтіруге мүмкіндік беретін техникалық процестік. Бұл процестің аспаптарына орта агрессивтілігі, өнімнің температурасы, химиялық бағдарламалары, суытындысы және басқа факторлар кіреді. Коррозиялық шытанудың біреуі металдың кристалларының арасындағы барлық өзгерістерді міндетті түрде тірілтетін механизмдерге негізделген. Бұл түрлі көзделетін ортаға келіп тұрғанда металлдардың структурасындағы ауыстырулардың артқан күйреуінен тұрады. Әдетте, бұл көзделетін орталарда металлдардың қаруында, пластиктікті тасымалдау аясында, жабдықтарда, құрылыстағы диапазондарда көзделеді. Коррозиялық шытану жүйелері болуы мүмкін, егер осыдан басқа өзгерістер келсе, мәселен, химиялық реакциялардың басымдылығы, температура, немесе электрондық сараптама бойынша.

Саңылаулы коррозия, металда өнбейтін теріске (каспінділік) болып табылады. Бұл кезде, арқалы түрлі металл арасында ағылшындағы электрохимиялық айналыстар құралындағы батыл және түйірленген бөлшек

металлдардың қолданылуымен байқау тәсілдері жасалады. Осы металлдардың бірі – анодты металл, басқасы – катодты металлдар. Анодты металлдар өндірістік процестерде өздерінің басқа металлдарға түсетін электронды саңылайды. Саңылаулы коррозия кейде анодты металлдарда ағылшындағы айналыс түйіндерінің көптігінің металлдардың арасындағы күйретуі мен құрылымдардағы электроддардың өзгерістеріне қарай және сұйықтықтың байқалуына қарай кездеседі.

Кристаллалық коррозия, кристалл мен дәндердің шекарасында даму алып тұр. Бұл түрі коррозиялық процестің бір өлшемі, оның нәтижесінде металлдардың қасиетінің өзгеруін көрсетеді. Кристаллалық коррозия көптеген орталық коррозия процестерінен туындауы мүмкін, бұл металлдардың кристалдық құрамында және бетаның қаттылықтарында дамуына қарай ауыр болады.

Коррозияның бұл түрі су ауыздарында орналасқан металл конструкцияларында әдетте табылуы мүмкін. Бұл жерде ауыр болған бұрыштық жердер мен қызмет көрсетуші мүстақтары бар. Атмосфералық коррозия жер ортасының таза, жағымды тұтқыштықтың біріккен ауызы мен күрісімен келіседі. Бұл коррозия түрі металл конструкцияларының қоршаған ортасында дамып, күресудің бірікпесіне әкесіп болады. Коррозияның бұл түрімен бірге келу тәсілдері металлдың қауіпсіздігін сақтау үшін металлдың сырт көрінісін, сондай-ақ, тозаңдату немесе жапсарлау арқылы жүзеге асырылады.

Жабдықтардың ішкі қуысын коррозиялық күйреуіменен қорғау әдістері барлық жабдықтардың қоршаған орта шарттарында қолданылатын жағдайда өте маңызды. Бұл әдістер металдық конструкциялардың қауіпсіздігін сақтауға көмектеседі.

Коррозия ингибиторлары металл және ортаның электрохимиялық әсерін көмектесу арқылы коррозияның түрін азайтуға көмектеседі. Бұл әдіс болаттың коррозияға төзімділігін көтереді және металлдар арасындағы қауіптілікті кемітуге көмектеседі. Электрохимиялық қорғау әдісінде металл конструкцияларының анодтық және катодтық реакцияларына бағытталған қорғау механизмі қолданылады. Анодтық қорғау процесінде металл күйзелісі болған берік аппарат қаңқасына қатысты теріспотенциялы бар металлменен жалғастырылады. Катодтық қорғау процесінде анодтармен қосысты аппарат қаңқасының электрондары қосылып, металлдарының қауіпсіздігі сақталады. Бұл адамның өнімнің тұйықталған циркуляцияланудағы жүйесін жақсартуға көмектеседі.

Протекторлық қорғау әдісі металл конструкцияларының коррозияға қарсы қорғалуында қолданылады. Бұл әдісте қорғау құрылысы металдық конструкцияның анодтық қаңқасына қатысты анодтық құрылымдарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Бұл кезде қаңқаға қосылған қалыңдық пластина немесе никель сырығының аппарат қаңқасына қосысты анод ретінде қызмет етеді.

Коррозияның едәуір дәрежеде келуі мүмкін болатын жабдық бөліктері:

Ортаның жоғары сызықтық жылдамдығы бар орындар - ашық аспан астында немесе сумен темірлеулер.

Қалдық кернеуі бар орындар - металл күйзелісінің басымдылығы, жоғары немесе төмендіктінен.

Эрозиялық тозу - бұл құрамы қатты түйіршіктерден тұратын қозғалмалы ортаның әсерімен келетін құрылыс. Бұл түйіршіктер бетпен соқтығыса отырып, оны қажап байқайды және осының арқасында бүйірлері мен құрылғыларын жояды. Байқау түйіршіктері бірден-бір ереуінен жергілікті (эрозиялық тозудың себебі болатын) қазіргі құрылысқа қарай жергілікті тасу тәсілдерін ұсынады. Эрозиялық тозу құрылысында қатты түйіршіктердің болуы мен сұйық немесе будың толасы бетке ұзақ әсер етуі айқын. Олар сұйық болғанда, олар су және ерекше азаттар тасымалдайтын шағын мазақтарды басып алуға болады.

Эрозиялық тозу құрамындағы түйіршіктері анализ жасап, оның үйкелісу мен соққының әсерінен болатындығын анықтай алады. Эрозиялық тозудың шамасы ортаның физикалық және механикалық қасиеттеріне, тоғысу бетіне әсер етуші меншікті қысым мен соққы күшіне, ортаның және бетінің салыстырмалы жылдамдығына, салмағына байланысты болады.

Бөлшек беті мен ағын толасының бір сәтте тоғысуы кезінде, бөлшектің температурасының жылдам жоғарылауын тудыратын энергияның бөлінуі жүреді. Бұл процессте, энергия бет және ағын толасының мүмкіндіктері бойынша төмендеуі кезінде бөлшектің температурасының көтерілуіне себеп болады. Бұл процессте, беттік қабат тек деформацияланып қоймайды, сондықтан елелулі структуралық және фазалық түрленуге ұшырайды.

Эрозиялық тозу технологиялық құбырлардың сүйірлену жерлерінде пайда болады. Газ немесе сұйық толсаның бағытының өзгеруі кезінде бұл процесс пайда болады. Бұл арқылы, ерлер мен жұмысшылар көтерілген температуралық жағдайларға бағытталса, эрозиялық тозу кезінде құбырлардың сүйірлену жерлерінде төмендеу құрылуына қатысады.

Жылулық тозу — ортаның жабдығындағы жоғары температурадағы әсерлерден бірі. Химиялық және тамақ өнеркәсіптерінің көптеген жабдықтары жоғары температурада жұмыс істейді. Бұл кезде материалдардың релаксациясы, аққыштығына, структурасының өзгеруіне алып келеді.

500°С жоғары температурада ұзақ мерзімде жұмыс істеу, соққылық тұтқырлықтың төмендеуіне алып келеді. Бұл мерзімде металл конструкцияларының күйреуін төмендетуіне, жөндеудің эксплуатациялық сенімділігіне қауіп туғызуға себеп болуы мүмкін. Коррозиялық тозу, химиялық және тамақ өнеркәсіптерінің жабдықтарында кең таралған тозудың бір түрі. Коррозия ретінде бөлшек бетінің химиялық және электрохимиялық процесстерінің жүруінен түсінуге болады. Бұл процесстің физикалық мағынасы, жүру жылдамдығы мен нәтижесі, алғашқы материалдың күйреуімен сәйкес көрінеді, және ол қоршаған орта мен өзара әсерлесу сипатына байланысты анықталады.

Коррозияның болаттың бір қатар қышқылдарда ерітіндіге түсуімен жүретін процестерден айыра білуі мүмкін. Бетте таралу сипатына байланысты, күйреу көптеген тұтас, жергілікті, кристал аралық және селективті коррозия ретінде бөлінеді. Күйреу, оның сипаты бойынша, тұтас коррозиясы мен жергілікті тұтас коррозиясы болып түрленеді.

Коррозияның болуында қоршаған орта әсер етеді, сондықтан химиялық және тамақ өнеркәсібінің жабдықтары тұтас коррозияға себеп болады. Осы түрдегі коррозия көптеген конструкцияларға қатысады. Атмосфералық коррозиямен күресудің негізгі әдісі бұл, бояу және коррозияға қарсы төсем төсеу (коррозияға төтеп беруші темірлеу). Өздігінде лак бояулы төсемнің қызмет ету мерзімі 3-4 жылдық құрайды, ал тозандатылып келтірілген темірлік қабат 8-10 жылды қамтиды.

Жергілікті коррозия кезінде бөлшектің тек қана жеке учаскелері бөлінеді. Саңылаулы коррозия кезінде алдын ала кратерлер мен шықурлар қалыптасады, және де дами отырып өн бойына өткен саңылауға айналады. Саңылаулық коррозиялық тозуға ұшырауын байқау қиын. Осыған орай күйреуді дер кезінде анықтау үшін аппарат қаңқасында хабар беруші саңылаулар қарастырылған. Мұндағы коррозия өнімінің пайда болуы, қорғау қабатының күйреуін дәлелдейді.

Коррозиялық жарылу - бұл болаттың терең орналасқан жарғыншақтардың қалыптасуымен және микрожарғыншақтар торабы дами бастауымен айырмашылықты танытады. Коррозиялық жарылудың себептері арасында механикалық өңдеу кезінде дән өлшемдерінің өсуі мен созу кернеулерінің орын алуы келесі. Бұл көміртекті болаттардың коррозияға ұшырауын жоғарылату үшін  $650^{\circ}\text{C}$ -да күйдірумен өңдеуге байланысты. Тотықпайтын болаттардың коррозияға ұшырауын арттыру үшін оларды  $650-850^{\circ}\text{C}$  температурасында, бірақ кейде жоғары температура бойынша суықтыруда пайдаланылады.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Жабдықтың жұмысының төмендеуі деген не?
2. Молекулярлық-механикалық тозуды атаңыз.
3. Коррозиялық тозу деген не?
4. Бөлшекті әзірлеудің технологиялық процессі деп нені түсінуге болады?

## **Тақырып 4. Машинаның бөлшектерін қайта жөндеу. Олардың технико-экономикалық анықтамасы**

**Мақсаты: Бөлшекті қалпына келтіруді ұйымдастыру жұмыстары**

### **Жоспар:**

1. Машина бөлшектерін жөндеу
2. Көміртекті және қоспалы болаттарды пісіру.
3. Шойыннан жасалған бұйымдарды пісіру

#### **1. Машина бөлшектерін жөндеу.**

Машина бөлшектерін қалпына келтіру жөндеу процесінің тиімді экономикалық көрсеткіштерін негізінде, бөлшектерді қалпына келтірудің жоғары техникалық көрсеткіштерін қамтамасыз ету үшін ашықтарды белгілеу, операциялардың ретін түсіну және машинаның өнімдерін тура жөндеу мақсатында қажетті техникалық процестік жүйелерді іске асыру маңызды. Бұл техникалық жүйелер арқылы операциялардың белгілі бір ретті жүргізуі мен машинаның функционалдылығын жоғары аударуға болады. Олар ақпараттық технология, автоматтандырылған бағдарламалау, сиқырлы және тиімді механикалық, электроникалық және бағдарламалық технологияларды қолдана отырып, операциялардың эффективтілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Техникалық жөндеу процесінің негізгі компоненттері:

**Автоматизация:** Операциялардың жүргізуін автоматтандыру арқылы машинаның функционалдылығын жоғары деңгейде жеткізу. Бұл әртүрлі сенсорлар, контроллерлер мен автоматты жүйелердің қолдануын қамтамасыз етеді.

**Интеграция:** Жөндеу операцияларының барлық этаптарын біріктіру мен бірлесіктеп, операцияның толықтыруын жоғары деңгейде жүргізу. Бұл процессорлық және сенсорлық технологияларды, механикалық және электроникалық элементтерді жеке бір жұмыс атқару үшін біріктіруді қамтамасыз етеді.

**Мониторинг және бақылау:** Машинаның жұмыс істеуін, операциялардың жүргізуін негізгі түрде бақылау және бақылау үшін сенсорлар мен мониторларды қолдану. Бұл операцияның деңгейін, қабатталдығын және эффективтілігін көрсету арқылы техникалық тұрғыдан тозу нәтижелерінің бақылауын және жағдайын тексеру мүмкіндігін береді.

**Қамтамасыз ету:** Жөндеу процесінің барлық кезеңдерінің бойынша техникалық тәсілдерді, бағдарламалық немесе аппараттық әдістемелерді пайдалану арқылы машинаның жұмыс істеуін қамтамасыз ету. Бұл машинаның эффективтілігі мен жеткіліктілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Мәтіндің алдындағы барлық компоненттер машинаның операцияларын түрлі техникалық параметрлерді бақылау және оларды қайта ақпараттық процестер меншіктеріне таңдау және жоғары деңгейде жүзеге асыру мүмкіндігін береді.

Бөлшектің қалпына келтірілуінің технологиялық процесін жасау барысында, жеткіліктілік, тиімділік және экономиялықтықты арттыру мақсатында тиімді техникалық көрсеткіштер мен процестерді қолдану қажет. Бұл бөлшектердің қалпына келтірудің тиімді экономикалық көрсеткіштеріне қолдау көзқарасында:

Ис-тәжірибе және аналитика: Бұл әдістемелер арқылы бөлшек конструкциясын қайта бақылау, жөндеу және дайындау процесін жүзеге асыру үшін ис-тәжірибелер жасау мүмкіндігін алуға көмектеседі. Аналитикалық мәліметтер жинау мен анализ үшін көптеген инженерлік аспаптарды пайдалану.

Техникалық құжаттар мен моделдер: Бөлшектің қалпына келтіру үшін жөндеуді түрлі модельлер арқылы жасау мүмкіндігі бар. Бұл модельдерді пайдалану арқылы бөлшектің тозушылығы мен құрылысының және техникалық параметрлерінің көрсеткіштерінің бақылауына болады.

Техникалық құралдар мен аппараттар: Ис-тәжірибе және аналитикалық операцияларды орындау үшін керек болатын техникалық құралдар мен аппараттарды пайдалану. Бұл аспаптар және машиналар бөлшектің жөндеуі мен дайындауын жүзеге асыруға көмектеседі.

Бөлшек тозушылығының бақылауы: Тозушылық параметрлерін бақылау мен тексеру үшін қажет болатын мақсатты құжаттарды жинау және пайдалану.

Бұл әдістемелерді пайдалану арқылы бөлшек қалпына келтірудің техникалық процесін жасау мүмкіндігін бағалайды және бөлшектің тозушылығы мен құрылысына сапалы жөндеу жасауға мүмкіндік береді.

Бөлшекті қалпына келтіру процесінде дайындалған бөлшек құнының 10-25% құрайды деп айтқанда, бұл нормативтік есепті қалыптастыру үшін жиі талап етілетін мөлшер болып табылады. Бұл мөлшерлер қалыптық және әдетте пайдаланылатын конструкциялар үшін ескерілгендігін айтар еді. Әрі, күрделі конфигурациядағы бөлшектер үшін бұл мөлшерлер 5-10% құрайды. Бұл, бөлшектердің өзіндегі жүктемелер мен сипаттамалардың мөлшерліктері мен алдымен жөндеуден кейін термиялық өңдеу қажеттілігіне байланысты.

Сондықтан, бөлшекті қалпына келтіру процесін жүргізу кезінде бұл мөлшерлерге ортақ емесіп, олардың барлық кейбір параметрлерге бейімделуі керек. Олардың бұлардың арасындағы берекелі қаржылық параметрлері мен техникалық талаптардың негізінде сақталуы маңызды. Бұл тәсілді шешім қолданылғаннан кейін, бөлшекті қалпына келтірудің техникалық мүмкіндіктеріне толық келуі тиіс етеді.

Бөлшектерді қалпына келтірудің жанасушы ерекшелігі мен бөлшектердің тозуы жайлы мағлұматтық деректерден кездесуі қажет. Бұл мәселенің механикалық талдаудың, моделдеудің және жануарлардың

байланыстыруларын мекендейтін аспектілері бар. Мәтінді анықтайтын деректерді анықтау үшін жанасушы бөлшектердің мүмкіндігін сызу, және тозу толықтыру туралы қаржылық анализ керек. Бұл, бұлардың барлық техникалық және техникалық сипаттамаларының алдымен бөлінуіне арналған көрсеткіштерге сәйкес келеді. Сонымен қатар, қалпына келтіру әдісінің таңдалуы кезінде құны тұрақтылықты және механикалық сапасын жоғарылау үшін бөлшектің тозу жылдамдығының жеткілікті техникалық ресурстарын мүмкіндігінше толық қамтамасыз етуге және ескерілуі маңызды.

Бөлшекті қалпына келтірілудің қолайлы тәсілін таңдап қабылдау критеріі, бұл оның тиімділік көрсеткіші Э:

$$\text{Э} = C/T * O \quad (2)$$

мұндағы: T- бөлшектің жөндеуден кейінгі қызмет ету мерзімі;

C – жөндеуге кеткен шығындар;

O – бөлшекті қалпына келтіру барысындағы орындалатын операциялар саны.

Қазіргі кезде бөлшектерді қалпына келтіру үшін көптеген әдістер пайда болады. Бұл әдістердің көпі, бөлшектің тұрғыдан жасалған материалдың тұтқырлығын, топтық қарыздылықты, тозықтыруларды, және өзекті талпынысын бақылауға арналған. Осы айнымалыларды қолдану арқылы бөлшектердің техникалық және механикалық сапасын жақсарту мүмкіндігі бар.

Пісіру: Бұл әдіс арқылы беттердің жұмыс істеуінің жеңілдігін жеңген әдіс. Бұл әдісті пайдалану арқылы беттердің сапасы және техникалық қабілеттерін жақсартуға болады.

Балқыма қабат төсеу: Бұл әдіс бойынша механикалық және техникалық сапалардың жақсылауы мүмкін. Балқыма қабат төсеудің қолдануы арқылы бөлшектердің сапасын жақсартуға болады.

Болат қабатын электролиттік өсіру: Болат қабатын электролиттік өсіру арқылы бөлшектердің механикалық сапасын жақсартуға болады. Ол айналысты кері болуы мүмкін.

Жөндеу өлшеміне дейін өңдеу: Бұл әдіс арқылы беттердің мүмкіндігін жөндеу үшін өлшем жасалады. Олардың төмендеген металлдарының өнімдерін қабылдау үшін пайдаланылады.

Қосымша бөлшектер әдісі: Бұл әдіс арқылы қосымша материалдар қосылады. Олардың пайдалануы арқылы беттердің сапасы және механикалық қабілеттерін жақсарту мүмкін.

Пластикалық деформациялау әдістері: Бұл әдіс арқылы беттердің тұтқырлығын жақсартуға болады. Ол металлдарды пайдалана отырып, олардың сапасын және механикалық қабілеттерін жақсартады.

Бұл әдістерді пайдалану арқылы бөлшектердің жеке қажеттіліктеріне байланысты техникалық талдауды жүргізуге болады.

## **2. Көміртекті және қоспалы болаттарды пісіру.**

Пісіру бөлшектердің бүтіділігін қалпына келтірудің біршама кең тараған әдісі екенін растау үшін пісіру түрлерінің көбінен пайда болатын өнімдерді қарастырып табу керек.

Электр доғалы пісіру: Бұл әдіс пайдаланушының қолмен атқаратын пісіру процесінің нәтижесін алуға мүмкіндік беретін, келесіге дейін автоматты және жартылай. Шлактарды оқшауға қол жетімді емес.

Құбырларды пісіру үшін ацетиленді оттекті пісіру: Бұл әдісте пайдаланушы ацетиленді оттыратын пісіру жүйесін пайдаланады. Бұл пісіру жүйесі құбырдың айналысуын жақсартуға көмектеседі.

Енді бұл әдістерді пайдалануға арналған кезде механикалық техникалық қажеттіліктер мен басқа мамандандырылған әдістердің көмегімен анықталуы керек.

Бөлшекті пісіру және қалпына келтіру әдістерін пайдалану бөлшектің бүтіндігінің бұзылуына себеп болуы мүмкін. Бұл әдістерді пайдалану кезінде механикалық күштер бөлшектің құрылымында деформациялануға, және сондай-ақ бұрылуға әкелісу мүмкіндіктерін жасайды. Егер бұрылу немесе деформациялану нәтижесінде бөлшектің сынуы пайда болса, онда бұл әдістер бөлшектің бүтіндігінің бұзылуына себеп болады.

Бұл әдістерді пайдалану арқылы жарықтың өнбойына өткен саңылау жасау мүмкіндігі бар. Бұл жарықтың сапасынан және тілінуінен бұрын бөлшектің құрылымындағы көрсеткілерді түсіндіруге мүмкіндік береді.

Бұл әдістер қорында алғашқы осымша бетінде болаттың құрамының айырбастауына, металл кристалларының қызметке асырылған механизміне қарай, өнімдеу кезінде әрекетті басқаруға тиіс.

Жөндеу жұмыстары кезінде қолмен атқарылатын электрдоғалы пісіру кеңінен қолдану көптеген салыстырулар мен технологиялық қажеттіліктер қаралған жағдайда пайдаланылады. Ол көптеген өнімдердің жөндеуінде пайдаланылады, себебі ол жарықтық ауытқуларды қолдану арқылы бөлшектердің құрылымы мен техникалық сипаттамаларын тексеру мүмкіндігін береді.

Бұл пісіру түрі үшін қолданылу кең таралу және төмен құндылықтармен анықталады. Онымен қатар, ол жарықтық ауытқуларды қолдану арқылы бетінің өнімділігін тексеру үшін машиналардағы автоматты функцияларды пайдалануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, электрдоғалы пісіру кеңінен қолдану байланысты алғашқы өнімдерде дамушылардың жарықтық ауытқуларын пайдалану арқылы машинаның электрдоғалы компоненттерінің ішкі қатарына малшылардың түсініктеме жұмыстарына кенелтірген жер алынған. Бұл машинаның қызметтілігін және жөндеудің тиімділігін арттырады.

Жабдықты жөндеу механикалық цехте жөндеу кезінде пісірудің едәуір өнімді әдісі – флюс қабаты астында автоматты және жартылай автоматты,



инертті газ ортасында пісіру қолданылады. Бұл пісіру әдісі бөлшектің физико-механикалық ұқсасына, пісіру жігінің сапасына қойылатын талаптарға, жөндеуді жүргізу жағдайына байланысты болады.

Флюс қабаты арқылы пісірудің жөндеу кезінде өнімделген бөлшектердің температурасын азайту мүмкіндігі жетімді. Олардың температурасын жоғарылату болашағы орталықтан инертті газ ортасында пісіру қолдану арқылы қамтамасыз етіледі. Бұл адамдардың өнімдерді жүргізу кезінде әрекеттілікті қамтамасыз етеді және пісірудің сапасын арттырады.

Сонымен қатар, флюс қабаты арқылы пісіру жарықтық ауытқуларында қолданылған кезде, бөлшектің механикалық ұқсасы және жөндеуді жүргізу кезіндегі талаптарға сай болуына көмектеседі. Бұл адамдардың тиімді жөндеу процесін жүзеге асыратын және өнімдердің сапасын жеткілікті бағалауға мүмкіндік береді.

Пісіруді тұрақты және айнымалы тоқты қолдану арқылы өнімдердің сапасын арттыру мүмкіндігі жетімді. Тұрақты токпен пісіру, өнімдердің жоғары сапасын жіктейді, сондықтан олардың механикалық және техникалық қатынасы көптеген жағдайларда жақсы нәсерлі өнімдер өндіреді. Бірақ, бұл жағдайда жоғары құны және күрделі жабдықтың қолдануы процесті күрделендіреді.

Жоғары құны, төмен құның жақсылауына қарапайым, жөндеудің маңызды қатарлықтарына байланысты болады. Жоғары құны болатын бөлшектер мен материалдар қолданылған кезде, пісіру процесінің жоғары сапасын қамтамасыз етеді. Ал тұрақты токпен пісіру қолданылуы барлық өнімдерге қолданылуы мүмкін емес. Сондықтан, осы әдіс тек қажетті құндылықтары бар өнімдерде пайдаланылады.

Сіз пісірудің жоғары сапасын арттыру үшін қажетті әдісін таңдау үшін материалдардың, жөндеу механикасының, жабдықтың қалыптасуының, қажетті көмекші құрылғылардың және жеткізілуі мүмкіндігіне көз жеткізу маңызды.

Пісіру процесінде тұрақты токпен пісіру және кері полярлықтағы токпен пісірудің аралықтары кемірге және пісіру мақсатына байланысты қолданылады. Тұрақты токпен пісіруда бөлшектерге электр тоқты алдын алуға қол жетімді. Онда электродлардың орны мен жабдықтың бөлшектерге жіктей алуы қажет. Орнынан кіші жарықтар жарақшының жақты тоқты орнындағы жағында, оның жүзінен шақырып, бөлшектерге қарақшының бір жағынан беріледі. Біреу кіші жарықтың орнынан орысқа шабуылды алдын алу арқылы бір түрлі ток өтеді. Ол токтар қарақшының басына құйылады, оң жағынан келетін екшінен көрінетін ол жағдайда оларды қолдану мүмкін болады. Ендеше, пісіру мақсатына байланысты өтетін тоқты қолдану бөлшектің механикалық және техникалық сапасын арттыруға көмектеседі.

Пісірудің технологиялық процесінің басталуы кезеңінде электрод таңдауы өте маңызды. Электродты таңдау процесінде бөлшектің пісірудағы маңызды қарапайым параметрлерін, міндетті термоэлектродтың

жауапкершілігін, пісірудің төмендеу және қызмет көрсету талаптарын ескеру қажет. Электрод таңдауы барысында пісіруларға қолданыладың материалы, көлемі, диаметрі, электрод жүзінің формасы, сындырылған жазықтығы, электродтың жарықты түсіретін көміртектің тұзылуы және т.б. мәліметтер ескеріледі. Бұл параметрлер бойынша өндірушілер таңдау үшін әдеттегі аналитикалық және эксперименталды әдістерді қолдана алады. Ал енді, жазба параметрлерін білумен, өндірушілер электродты таңдау, ақысыз жасау және қалыптасу кезеңдерінде дайындауға болады.

Көміртекті болатты қолмен электродғалы пісіру кезінде балқитын болат электродтар қолданылады. Мұндай электродтардың сипаттамалары 1 – ші кестеде берілген.

Кесте 1 - Электродтардың сипаттамалары

Электродтың типі	Үзілуге уақытша кедергісі, мПа	Салыстырма лы ұзаруы %	Соққылық тұтқырлығы, кДж/м3
Э-38	380	-	-
Э-42	420	18	784
Э-42А	420	22	1372
Э-46	460	18	784
Э-46А	460	22	1372
Э-50	500	16	588
Э-50А	500	20	1274

Электродтың диаметрі пісіруші қырдың қалыңдығына, пісіру қосылыстарының түріне және де жіктің өлшеміне байланысты қабылданады.

Пісірілу қырының қалыңдығына байланысты түйістірмелі жік үшін келесі 2 – ші кестеде диаметрдегі электродтарды қолданады:

Кесте 2 - Пісірілу қырының электродтары

Пісірілу ші қырдың қалыңдығы, мм	2-дейін	3:5	6:8	9:12	13:15
Электродтың диаметрі, мм	2	3:4	4:5	5:6	6:7

Пісіру кезінде алғашқы жүріс, әдетте, диаметрі 4 мм-ден көп болмайтындай электрод көмегімен орындалады. Бұл жасақ түбіндегі жік дінгеін жақсы пісіру үшін қажет. Бұрыштық және жіктер үшін жік катетіне зең қою қажет. Жік катеті 3:5 мм болған кезде пісіруді диаметрі 3+4 мм

электродпен орындайды, ал жік катеті 6-8 мм болғанда диаметрі 4-5 мм электродты қолданады.

Электродтың әрбір диаметріне пісіру тогының белгілі бір арақашықтығы сәйкес келеді. Ток күшінің шамасын келесі өрнектен анықтауға болады.

$$I=(\beta + \alpha d_{эл}) d_{эл} \quad (3)$$

мұндағы:  $\beta$  және  $\alpha$  – тұрақты коэффициентер ( $\beta=20$  және  $\alpha=6$ )  
 $d_{эл}$  – электродтың диаметрі, мм.

Болат қалыңдығы 3 дэл көп болған жағдайда тек күшін 10-25 пайызға ұлғайту қажет, ал, 1,5 дэл аз қалыңдықта 10-15 пайыз азайтады.

1\*13 және 2\*13 хромды болатын конструкцияны қалпына келтіру қиындықтар тудырады. Бұл жағдайда, хром 600°C: 900°C температура айналдығында көміртекті жеңіл қосылуы маңызды. Болатты ауада суыту кезінде хромдың өздігі шынығуда бейімділікке ие болады. Өздігінен шынығу аясында пісіру жігі мен жік аймағында болаттардың қаттылық пен морттылық пайда болуы мүмкін. Және хромның күшті тотығуы болаттың балқығыш тоттардың түзілуіне әкеліп келуі мүмкін, бірақ бұл өз кезегінде пісіру жігінің сапасын төмендетеді.

Құрамында 0,2 % дейін көміртегі және 12:14 % дейінгі хромы бар хромды болаттар, аустениттік класқа жатады.

Мұндай болаттарды пісіру алдын 200:3000C температураға дейін қыздырып, пісіруден соң термиялық өңдеу қажет.

Электрдоғалы пісіруді аз ток кезінде кері полярлықтағы тұрақты токта жүргізеді. Мұнда ток күшін электрод диаметрінің әрбір 1 мм-не 25:30 А болатындай етіп қабылдайды.

Пісіруді Э-55, Э-60, Э-70 типтегі электродтардың көмегімен жүргізеді.

Хромды болаттарды газды пісіруді бөлшек қалыңдығы 1:3 мм болған кезе орындайды. Елеусіз ацетиленнің қатынасы бар ацетилендіоттекті қоспаны қолданады. Пісіруді 50% бурадан және 50% бор қышқылынан тұратын флюсті қолдана отырып, бір жүрісте орындайды. Присадалық материалы ретінде (Св 10ХМ, Св 10Х5М, Св 08Х3ГСМ) қоспалы болаттарынан немесе (Св 6Х14, Св10Х13) жоғары қоспалы болаттардан дайындалған сымды қолданады.

ОХ18Н9 және 1Х18Н9 хромни келді қосылыстарды пісіруден алдын 850:1000 С температураға дейін қыздырып суда жылда суытудың көмегімен термиялық өңдеуге береді, егер де пісіруші болат аз қалыңдықта болса, онда оны ауамен суытады.

Термиялық өңдеу болаттың механикалық қасиетін жаңартады және де кристаларалық коррозияға тұрақтылығын жоғарылатыд.

1Х18Н9Т және 1Х18Н115 хромникельді болаттар өз құрамында титан және ниоби сияқты элементтерді қарастырады, бұл элементтер хромға карағанда күшті карбид түзгіштер болып табылады. Көмітекпен реакцияға

алдын түсе отырып хром карбидінің түзілуіне жол бермейді. Бұл кезде пісіруден соң термиялық өңдеуді жүргізудің қажеті жоқ.

Газды пісіру 2мм-ге дейінгі қалыңдықтағы бұйымдар үшін, құрамында 57 % суссыз бурасы, 32,6 % кремни балшығы; 0,15 % ферромарганеці бар флюсті қолданумен жүреді. Флюсті түйіспенің қарама-қарсы бетіне шағылады. Пісірілмелі қосылыстар негізгі болат пен салыстырғанда кристаларалық коррозияға біршама аз тұрақтылыққа ие болады.

X18H9 және X18H9T болатты доғалы пісіру кері полярлықтағы тұрақты тоқта орындау керек. Материалдың қызып кетуін төмендету үшін пісіру тоғын салыстырмалы аз шамада қолданылады. Сондай-ақ, пісіру аймағынан жылуды әкету бойынша қосымша шаралар қолдану керек, мысалы, мысты төсемді қолдана отырып ЦЛ-2 немесе ЦЛ-4 төсемі бар Св08ХМА немесе СвХ19Н9Т болаттарынан жасалған электродтарды қолданамыз. Қосалқы болаттарды пісіру кезінде біршама сапалы жік аргонды доғалы қолданумен қалыптасады. Бұл жағдайда электродтың төсемінің құрамына кіретін көміртегінің есебінен пісірілу жігінің көміртегімен нығайтылуы керек, бұл болаттың кристалларалық коррозияға тұрақтылығын жоғарылатады.

### **3. Шойыннан жасалған бұйымдарды пісіру**

Пісіру жігінде шойынның төмен жұмсақтығы мен ыстыққа сезімталдығымен түсіндірілетін қиындықтар шамада шойынның тамырынан қолданылады. Бұл қиындықтардың негізінде шойын құрамындағы көміртек және кремнидің жоғары құрамы бар.

Графит дәндерінің цементке жергілікті түрленуі пісіру аймағындағы хромнидің күйіп кетушінің нәтижесінде орын алады. Бұл күйіп кету жетістіктері шойын структурасын қалыптауға көмектеседі.

Пісіруден кейін бөлшекті суыту кезінде, жіктің біркелкі отырмауынан, жік аймағында жарғыншақтың қалыптасуын өнімдейді.

Төмен балку температурасы мен қатты күйден сұйық күйге жылдам өтуі болаттан газдардың бөлінуін толық қамтамасыз етпейді. Бұл себепті жік кеукті болып қалыпталады.

Балку ваннасының бетінде марганец пен кремнидің қиын балқытын тотықтарының қалыпталуы.

Присадкалы сым ұшын мезгілді алмастыру кезінде, сіз флюске және болат балқымасына қосу керек. Флюсті пісір ваннасына батырудың мақсаты артық бұрышты талдап, тазалықты қамтамасыз ету, оның міндеттерін орындамай, айқын жұмыс істеу және кез-келген тұрақты жабу үшін қолданылады.

Шойынды газды пісіруді алдын ала жергілікті немесе жалпы қыздырумен орындайды деп есептейміз. Жергілікті қыздыру, жеріне бардыңызда кеселген етін жарылып, айрықша қайнатылуы арқылы орындалады. Бұл пісірудің кезінде енді бір пайда болады. Егер сізге

шойынды газ қажет болса, оны қауіпсіздікке риза болады және алдын ала техникалық қауіпсіздік ережелерін орындайды.

Жергілікті қыздыруды пісіру горелкасының көмегімен ішкі кернеулеп пайда болатын және де пісіру жігіне тікелей жалғасып жатқан орындарда жүргізілетіндігі дұрыс. Бұл өнімде жергілікті қыздыру, қазіргі тұрақты тұрақты пісіру үшін арнайы болатын жақсарту алатын технология.

Пісіру горелкасының көмегімен жүзге асыратын ажыратылған қыздыру желісі орындығына тиісті қызмет етеді. Онда пісіру үшін керімді температура болып табылады, осы арқылы жігіті бағытталады және қыздыруды жеке түрде бағыттайды.

Ал пісіру үшін тікелей жалғасу, кернеулеп пайда болатын жерлерде орындалады. Осы техника кернеулеп пайда болатын заттарды өлшейді, сондықтан олардың пісіру үшін дұрыс температуралық шарттарын қамтамасыз ету үшін қажетті.

Балқыған болаттың суытылу жылдамдығын тежейді. Бұл, балқылы болаттың металл молекулалары арасындағы топтарды орналастыру арқылы жүргізіледі. Осы процесті қызмет ететін мәніне тәуекелді тепеуі бар металлға "пластиктік" сапа беруі мүмкін.

Ақ шойынның түзілуін болдырмайды. Бұл кезде, ақ шойындағы құрылымдар арасындағы кіші бөліктердің қорлайтын кемшіліктері болып табылады. Олар шойынның түзілуін қорлайтын болады.

Шойынның едәуір толық дәрежеде графиттелуіне бейімдейді. Графиттелу, шойынның құрылымындағы көмір балқыттарды орналастыру процесін анықтайды. Бұл арқылы шойынның түзілуінде жүректерін құрып, оның графиттелген структурасын қалыптастыруға және графиттелген металлдардың химиялық ерекшелігін өсіруге мүмкіндік береді.

Присадкалы материалдар ретінде А немесе Б маркалы шойын сымдарын қолданады. Присадкалы материалдар шойынның өнімінде қолданылатын қосымша элементтердің тобын анықтайды. Аурутқыштардың көпшілігі присадкалы шойын сымдарының айнымалылары болып табылады, олар арасындағы ерекшеліктердің қолданылуы өнімнің қауіпсіздігіне, тұрақтылығына, және талдамасына байланысты өзгереді.

Шойыннан жасалған бөлшектерді пісіру кезінде алдын ала 600-700°C температураға дейін ошақтарда, термостарда немесе горналарда қыздыру керек. Бұл температура жетістікті бөлшектің оқшоға айналуын және шынығуын алдын алу үшін анық. Өйткені, олардың қыздырылу температурасын үлкендей қыздыру жөнінде 7500°C температурадан асырып жіберу керек емес.

Бірақ, бөлшектің қыздырылу температурасы 7500°C температурасындағы шойын дәндерінің елеулі өсіп кетуіне әкеліп соғады деп айтсақ, ол өтінішті температура болып табылады. Бұл кезде, шойынның болат арасындағы үлкен температуралық айырмасы сондай тым емес, оған қарсы тұрақты техникалық жағдайлар бар екеніне көз жеткізу мүмкін.

Алдыңғы сәйкестендірулер үшін, пісіру кезінде бөлшектің қыздырылу температурасында шойын дәндерінің өсуіне қанағаттану үшін көмектесетін алынған техникалық жағдайлардың және процесстің жасалатын жағдайлардың артық мониторингі керек.

Бұлар шойынның балку температурасынан кейін де төмен температуралық шарттарда қыздырылуы мүмкін болуын жасайды.

Л62, ЛОК 62-06-04, ЛК 62-05 маркалы латундық бөлшектер қолданылады, өйткені олардың балку температурасы 850-950°C аралығында орналасқан. Бұл температура айырмасы шойынның балку температурасынан елеулі төмен. Осы арқылы, шойын пайдалану кезінде балқытылған дәнекерлеуштер сәтті қолданылады.

Дәнекерлеу кезінде бөлшек қырлары балқымайды, бірақ 900-950°C температурасына дейін қыздырылады. Соңында, дәнекерлеу кезінде шойынға қатынасу кезінде балқытылған дәнекерлегіш пайда болады.

Дәнекерлеу процесінде балқыған латунда күйген графиттен болған тегіссіздіктер мен ойпаттарды толтыру қолданылмайды. Бұл, тегіссіздіктер мен ойпаттар шойын дәндерінің арасына ену, бөлшек қырларының пайда болуынан әрі латунның шойынмен берік байланыс түзуіне қауіп беру мүмкіндігіне себеп болады. Олардың барлықты балқылау кезінде шойынның төмендігіне, темір, цинк және мыстың қалыптасуымен байланыстырылады.

Балқыған беріктік шегі, дәнекерленген болатын қырларының пайда болуының үлкендігімен қатар, күйген графиттен болған тегіссіздіктер мен ойпаттардың барлығының жүйелілік санына байланысты 8-15 пайыз аралығында болады. Бұл балқыланып келген шегінен кейін 350-400 мегапаскал (МПа) мөлшерінен жоғары болады.

Ауыспалы қабат негізгі және балқыған беріктігін жақсарту үшін ауыспалы аймақтағы көлденең қиманың ауданын ұлғайту керек. Бұл адамдардың дәнекерленген болатын берікті шексіз алуға көмектеседі және оның механикалық міндеттерін сақтайды.

Шойыннан жасалған бөлшектердің пісірілуін алдағы ақшойындық қыздырумен немесе онысыз балқымалы пісіру жік аймағындағы ақшойындық және шынықтырылған участкелердің қалыптасуын, сондай-ақ жік аймағы мен жіктің өзіндегі жарғаншақтың қалыптасуын алдын алудың ыңғайлы тәсілі болып табылады. Пісіруді OM4-1 электродын қолдана отырып кері полярлықтағы тұрақ токта жүргізеді.

Алғашқы дауыстыру кезінде, пісірілетін бөлшектердің ақшойындық пісіру құралдары арқылы тұрақ токын қосымша мүмкіндіктермен басқаруға болады. Осы тұрақ тоқы, бөлшектің жарық қызметті қамтамасыз етуін бақылауға көмектеседі.

Электрод ретінде OM4-1 пайдалану керек екенімен, ақшойындық пісіру құралында өзгерістерді көрсету үшін көбірек опциялар бар. Осы электрод тұрақ токын шынығуға мүмкіндік береді және ақшойындық пісірудің технологиялық параметрлеріне сәйкес өзгереді.

Жік аймағы мен жіктің өзіндегі жарғаншақтың қалыптасуын алдын алу кезінде, бөлшектердің қыздыруының температурасын, жарықтың ауыспалы қабаттарын, және шойын температурасын талдап, пайдаланушыға қызмет ететін оптималдық пісіру режимін таңдауға көмектеседі.

OM4-1 электродынан басқа пісіру үшін, графиттеуші қабат жағылған А немесе Б маркалы шойыннан құйылған сымдарды қолдану мүмкін.

Графиттелген шойын сымдары арқылы пісіру процесінде қыздыру амалдары орындалуы мүмкін, сондықтан олар салмақты және қатты металлға, мысалы, чугунға қыздыруда пайдаланылады. А немесе Б маркалы шойын сымдарының пайдалануының таңдауы түрлі факторларға байланысты болады, мәселен, пісірілетін материал, пісіру құралы, жұмыс күші, сипаты және сымдық механикалық қажеттіліктер. Ал әдетте, бұл шойын сымдарының пайдалануы үшін тиімді мәліметтерге енгізу мемлекеттік стандарттар арқылы тапсырылады.

Пісіру тәртібі мен шойын сымының диаметрін пісірілуші бөлшектің қабырғасының қалыңдығына байланысты таңдап қабылдаймыз:

Пісірілуші бөлшектің қабырға  $S < 10$   $S = 10-5$ ,  $S = 15-30$

Қалыңдығы, мм

Шойын сымының диаметрі, мм. 4, 6, 8

Ток күші, А 170-180, 270-280, 300-350

Пісіру процесінде қалыптасушы шлақтың балку температурасын төмендету үшін, бурадан немесе 50% бурадан және 50% 520 пайыз екікөмір қышқылды натриден тұратын флюс қолдану мүмкін. Бұл флюс осы пісіру амалында қалыптасушы шлақтың балку температурасын төмендетуді және металлға зиянды өршетуді қамтамасыз етеді. Флюс солай тұрғыдан күйген флюс сымының өнімінде қолданылады.

Егерде бөлшекті пісіру үшін жалпы қыздырудың мүмкіндігі болмаған жағдайда, оны 600-700°C температураға дейін пісіру аймағын жергілікті қыздырумен шектелуге болады. Бұл аймақтағы қыздыру кезінде бөлшектің температурасын өзгертпей, оны жылжыту, сөзумен, жайықтайтын ауыртпалықтарды күштілікке айналдыратын техникалық өзгерістермен жүзеге асыратын еді.

Өте шешімді қоса, өнімінен әрі, пісірудың мақсаты мен мүмкіндіктері туралы толық мәлімет алу маңызды. Сонымен қатар, бұл мәселе үшін техникалық мемлекеттік стандарттарда және қағаздарда берілген керек мәліметтерді пайдалану тиіс.

Суық доғалы пісуді жөндеулер кезінде кең таралуына байланысты жиі қолданылады. Бұл әдістің негізінде, суық пісуді жиі таралған түрде қолданылған кезде, пісіру процесінің тездік аяқтауы мүмкін. Сондықтан, ақ шойынның пайда болуы мүмкіндігі артады.

Сонымен қатар, бұл кезде жік аймағындағы шойынның беріктік шегінің жоғарылауының себебінен жарғыншақтардың қалыптасуы орын алуы мүмкін. Жік аймағындағы шойынның беріктік шегінің таралуы аздырылған су атынаған барлық тұздардың суымен тығызуына қолдау

көрсетеді. Осының нәтижесінде, шойынның беріктік шегінің жоғарылауы мен пайда болатын ақшойындық мәні азайып, суық доғалы пісу аймағында кең таралу көрсетеді.

Аталған кемшіліктерді алдын алу үшін қолданылушы технологиялық шараларды анықтауға болатын мүмкіндіктер мәселесі ерекше. Бұл мәселе пісіру аймағындағы болаттың қызып кетуін алдын алу, жіктің жатуы барысында қалыптасатын кернеулік жағдайды төмендету, және де болатқа шойынның графиттелуін бейімдеуші элементтерді қосу сияқты амалдарды қамтамасыз етеді.

Болаттың қызып кетуін алдын алу: Кейбір әдістер арқылы, болаттың қызып кетуін алдын алу мүмкін. Мысалы, болаттарға ауыспалы элементтерді қосу, көмір қышқылды, қатынды алқысын азайту, суытын төмендеу, атақты жікті аймақтарды тазарту, және суық пісудің басыңы түйілімін төмендеу т.б.

Жіктің жатуын қалыптау: Жіктің жатуын төмендеу үшін, кернеулік параметрлерді өзгерту мүмкін. Мысалы, болаттың қызып кетуін алдын алудан басқа, жіктің қызуын төмендеудің бір әдісі - суық пісудің температурасын көтеру, жіктің термалдық режимін қамтамасыз ету және жіктің өзіндегі күрделі параметрлерді өзгерту.

Болатқа шойынның графиттелуін бейімдеуші элементтерді қосу: Графиттелуін бейімдеуші элементтер болаттың өзіндегі термалдық түрлерін жақсарту мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Олар арасында, болатқа керпіштен, цинктің сплавынан, графиттелген шойын сымдарынан, және т.б. элементтер қосу мүмкін.

Шойынды суық пісіру кезінде шойындық немесе болат электродтары, сондай-ақ мыстан, оның қоспаларынан және үйлестіріліп жасалған электродтар қолданылады.

Шойындық электродтар: Шойындық электродтар, алмаз немесе кумыртқандай материаллардан тұрады. Оларды пісіру аймағында судың кең таралуы және бірнеше температуралық режимдердегі жұмысымен алмайды. Олар басқа материалдармен салыстыруда көптеген артық мамандықтарға ие.

Болат электродтары: Болат электродтары шойын пісу үшін пайдаланылатын көптеген өнімдерден бірі. Олар болаттың шығуы, жару қысымы және термалдық тұрақты болаттың пісу аймағында тірілтетін артық мамандықтарын қамтамасыз етеді.

Мыстан электродтар: Мыстан электродтар суық пісу кезінде пайдаланылады. Олар басында мыстан немесе тор, мыстан жабдықтары, белгілі сапалы темірден жасалған электродтар болады. Олар термоэлектрикалық көптеген параметрлерден алатын мыстанды пайдаланады.

Бұл электродтардың барлығы да бірнеше факторларға байланысты болып табылады, мысалы, пісірудің мақсаты, пісіру құралы, жұмыс күші және сымдық механикалық қажеттіліктер.

Мысалы үшін қыздырусыз пісіру кезінде, көміртектің жоғарғы дәрежесі мен кремний бар электродтарды қолдану мәні қызықты болар еді.



Көміртектің жоғарғы дәрежесі пісірілетін материалдың түрінен алаңдатылуы мақсатында пайдаланылады. Кремний бар электродтарының пайдалануы сымдардың қосымша механикалық қажеттіліктерін толтыру үшін керек болады.

Мұндағы көміртек пісірілетін материалға көміртегінің түріне байланысты күйген мөлшерін толықтау мақсатында қолданылады. Кремний бар электродтары сымдардың механикалық қажеттіліктерін толтыру үшін керек болады.

Бұл кезде пісіру доғасын ұзындығы 4-5 мм болатын айнымалы немесе тұрақты тоқта жүргізіледі. Бұл айнымалы немесе тұрақты тоқтану аймағының термалдық режимін күшті түрде өзгертетін мәндік параметрлерге қолдау көрсетеді.

Графиттелу жағдайын жақсарту үшін және балқыған болаттың суытылу жылдамдығын баяулату үшін пісіруді электродты ілгері-кейінді қозғалта отырып орындайды. Бұл әдіс балқыту процесінің мәнін көбейтін және қайталайтын жасауға мүмкіндік береді.

Электродты ілгері-кейінді қозғалта отырып пайдалану аймағында, электродтың аралығына болаттың беріктік шегін қойып, болаттың суытылу жылдамдығын көбейту үшін оны тазартады. Электродты ілгері-кейінді қозғалта отырып орындай отырып, болаттың термалдық режимін жүйелік тұрақтар бойынша өзгерте отырып, суытылу жылдамдығын баяулауға мүмкіндік береді. Бұл пайдалану аймағында болаттың термалдық мамандықтарын және пісіру процесінің эффективтілігін арттыруға көмектеседі.

Шойынды электродпен суық пісіру кезінде балқыған болаттың графиттелуі толығынан жүрмейді. Графиттелу, көміртегін айқындату процесінде болаттың құрамындағы көміртегін окшау құрамына керек жақсы айтады. Электродтардың пайдалануы болаттың қызуын толтыруды мақсат етеді, бірақ балқыған болаттың графиттелуіне тиісті әсер етпейді.

Графиттелуді балқыту мақсатында, балқыған болаттың сапалы темірлері және қызу параметрлері, өзгерткіштерді тиісті түрде айналдыру мақсатында ерекше белгілер жасалады. Бірақ графиттелу мақсатына немесе талаптарына қарағанда, электродтардың пайдалануы тек балқыған болаттың графиттелуін жетілдіруді тиісті тәсілдерден бір емес. Графиттелуді қамтамасыз етуге көмектесу үшін, балқыған болаттар термоэлектролитический процестердің күшті көмегімен, сапалы термоэлектролитический режимде орналастырылады.

Пісірілмелі қосылысқа тек жеткілікті механикалық беріктік талабы қойылған кезде, болат электродтарының пайдалануы қолданылатын құрал болуы мүмкін. Болат электродтары сапалы және күшті материалдар болып табылады, олардың жағдайына байланысты технологиялық процестердің кезінде маңызды рөл атқара алады.

Болат электродтары механикалық беріктікті толықтыру мен күштілікті арттыру мақсатында пайдаланылады. Олар пісірудің кезінде қосылыс беру

процесінің механикалық беріктікті арттыруда көмектеседі. Болат электродтарының қолданылуы күшті тәсілдермен өңделген пісіру кезінде механикалық беріктікті толықтауға көмектеседі. Олар жетілдіру болып табылатын пісіру технологиясының көптеген аспектілеріне әсер етеді.

Шойынды болат электродтармен пісіру кезінде электродтық болаттың балқыған шойымен араласуының нәтижесінде құрамында жоғарғы дәрежедегі көміртегі бар қоспа түзіледі. Бұл қоспа, пісіру процесі барысында қызылған көміртегінің балқыған бөлігінен пайда болады. Осы қоспа, пісіру процесінің механикалық беріктігін арттыру үшін көміртегінің тұтатын қызылуын жаратады.

Бұл қоспа қалыптасу процесінде өте маңызды рөл атқарады. Кростолизациялық процестердің кезінде, қызылу қоспа кристалдардың формалауын және өсуін қамтамасыз етеді. Сондықтан, қоспаның кристалдардың жатырған формасы мен бұрышты араласуы кростолизацияның адамзат жүйесін қалыптастыруға көмектеседі.

Суық жарғыншақты қалыптасу кезінде, қызылу қоспасы бұл жарғыншақты күшті қалыптау мен кернеулеп жату процестеріне әсер етеді. Ол кернеулі жарғыншақтының бір түрі болып, алыс жарғыншақтының термалдық құралын жаратады және сапалы кернеулеп жатуға көмектеседі.

Кернеуді төмендету мақсатында күйдіруші валиктерді төсеу және беріктеуші штифтер мен скобаларды орнату әдістері қолданылады. Бұл әдістер кернеуді төмендету процесінің жақсы жүргізілуін қамтамасыз етеді.

Күйдіруші валиктер: Күйдіруші валиктер кернеу үшін қажетті қауіпсіздік және ерекшелікті қамтамасыз етеді. Олар бірқатар өлшемде және формада болады, сондықтан кернеуді төмендетудің мақсатына сәйкес дәрежелердегі күйдіруші валиктер қолданылады. Оларды қажетті аралықта орналастыру үшін теріске және берікті қажетті тармақтарға қолдану мүмкін.

Беріктеуші штифтер мен скобалар: Беріктеуші штифтер мен скобалар, кернеуді төмендетуді жақсыдан жүзеге асыру үшін пайдаланылады. Олар кернеуді орнатуға көмектеседі және кернеу процесінің механикалық беріктігін жақсартуға көмектеседі. Беріктеуші штифтер кернеу пен беріктеу процестерінің жақсы өзгеруіне көмектеседі. Скобалар кернеуді және оның ораласуын реттейді және кернеу процесінде түсінікті және өзіндікті қамтамасыз етеді.

Алдын ала қыздырусыз шойынды пісіру кезінде шеті мыстан және оның қоспаларынан жасалған электродтарды қолдану болып табылады. Темір мен мыстың өзара нашар ерітіндігіне түсуі темір мен мыс арасындағы механикалық беріктікті жақсарту мақсатында жақтар. Механикалық беріктік ең алдымен темір мен мыс түйіршіктерінің бір-біріне енуінің есебінен жасалады.

Доғаның жану тұрақтылығын жақсарту үшін мыс электродтарына графит кен ферросилицидін теңдей бөлігінен тұратын шақпасы төселеді. Бұл жұмыстар мыс бетіндегі барауын күшейту мақсатында орындалады және доғаның жану тұрақтылығын жақсартады. Графит кен ферросилициді

шақпасы, пісіру процесінің механикалық беріктігін жақсартуға көмектеседі және мыс электродтарының пайдалануы арқылы доғаның жану тұрақтылығын арттырады.

Бұл балқу шекарасында ақшойынның қалыптасуын азайтады, себебі ол жік жеткілікті тығыз және төмен қаттылықпен қалыптасады. Бірақ мұндай жіктің беріктігі үлкен емес, сондықтан темір мен мыс жабдықтарының орындалуында маңызды рөл атқара алады. Бұл жіктің еркіні жою үшін атқарушылар жақтарды жақсарту, олардың қыздыруын тиімді жағдайға келтіру және күйгіншіті толықтай жақсарту қажет.

Жарғыншақтар мен соқылауларды пісірп жөндеу үшін үйлестірілген электродтарды қолдануды растауға мүмкін. Бұл электродтар, күйдіру және өзектеу жұмыстарды орындауға мүмкіндік беретін өнімдерді қолдануды мақсат етеді. Олар жарықтарды және тұтқындарды жүйріктейді және қыздырылған материалды түгелдейді. Бұл пісірілген түрлеріне байланысты бірнеше электродтық материалдардан жасалуы мүмкін, сондықтан олар түрлеріне байланысты кез келген пісірілген материалдармен дәлелді болуы мүмкін.

Үйлестірілген электродтардың көмегімен пісіруді, бөлшектің уақытша шамадан тыс қызып кетуін болдырмау үшін, тік ұзындығы бойынша тендей орналастырылған қысқаша участкелермен жүргізіледі. Бұл кезде темірмысты электродтардың негізгі артықшылығы болып табылады. Оларды қолдану арқылы, пісіру кернесі шатыстырылуы төмендейді және жік аймағындағы кеңістікте жарғыншақтың пайда болу қауіпі азайды. Бұл електродтар бойынша жұмыс істеу кернесін жақсарту мүмкіндігін береді және пісірудағы қызметті жоғалтады.

Мұндай электродтардың негізгі кемшілігі структуралық біртекті болмауы мен балқыған материалдың жоғарғы дәрежедегі қаттылығы әдісеттен ақылмен ойланады. Бұл электродтар темірмен мыс түйіршіктері арасында механикалық түйіршіктерді тұратын мөлшермен және өте керемет механикалық металдармен жаратылған. Олардың жоғарғы дәрежесі, пісірілген материалды барлық кезде қауіпсіздікті бекітуге мүмкіндік береді. Бұл электродтар пісірудің механикалық және структуралық қажеттіліктерін қамтамасыз ететін көміртектен жасалады. Олардың түйіршіктері деңгейлі жақсылаушы болып табылады және пісірілген материалдың барлық кезде дұрыс жеткілігін ұйымдастыруға көмектеседі.

Алюминиді пісірудің қабығын жою мүмкіндігі арнайы агенттер арқылы орындалады. Осы қабықтың жойылуынсыз пісіруді жүргізу мүмкін ретінде литий, калий, натрий және кальцийдің фторлы немесе флуоридтік тұздары қолданылады. Бұл тұздар алюминидің бетінде қиын балқыту жүйесін жоюға көмектеседі. Олар алдағы тұздардан бір қатар жақсы көмектеседі, сондықтан да алюминидің бетінде қиын балқыту маңызды жағдай. Бұл мәселе алюминидің кейбір өлшемдерімен байланысты, бірақ қиын балқыту кезінде көміртекті көміртектің басқа керемет металдармен бірлесетін түрін қажет етеді.

Осы қатынас арқылы, алюминидің бетінде күрделенген қабық қиын балқыту пайда болады. Бұл агенттер бетінде жұқа жоюға көмектеседі және қиын балқыту процесін журналдармен көптеген эксперименттер арқылы растайды.

Алюминийді электрдоғалы және газды пісірумен пісірілгенінің ерекшеліктерін сипаттау үшін СвА97, СвАМц, СвАК5 және басқа маркалы сымдарды пайдаланудың дұрыс емес мәніне көз жеткізуге болады. Бұл сымдар тұрақты температураларда бейімделген, олардың балынша мәні мен температура өлшемдері алдағы кереметтік түрлерімен сәйкес қалады. Жаттықтыру материалы ретінде пайдаланылатын сымдар технологиялық талаптарға сай дәрежеде жасалады және пісіру процесінің барлық кадамдарында мүмкіндігінше дұрыс жүргізуде маңызды рөл атқара алады. Сонымен қатар, жаттықтыру материалдарының болуы майда дәнді жік алуды тиісіндей жасайды, сондықтан алдын ала термиялы өңдеу қажет. Бұл өңдеу алдағы еткендігін және дәнді терігін байқауға көмектеседі. Термиялы өңдеуді қолдану арқылы дәнді терігін байқау және байлығын арттыруға болады.

Алюминий - кремнийлік қоспаны флюссіз пісіруге болады, бірақ тотықтық қабықты механикалық тәсілмен жояды. Алюминиден жасалған конструкцияның пісіру процесінде қырлардың тазалығы негізгі мағынаға ие болады. Сондықтан пісірер алдын болат мұқият тотықтық қабаттан тазартылады. 15-20 мм ұзындығындағы түпкілікті қырларды тазалау үшін тиімді болаттан дайындалған шеканын пайдалану маңызды. Осында тазартылған қырлар 5-6 сағат ішінде пісіруге ықшамды. Мерзім аяқталғаннан кейін қырлар қайта тазартылады.

Пісіруге тазартудың ең тиімді әдісі химиялық тазалау әдісі. Қырларды майсыздандыру үшін пісірілу қырлары сілтілердің әлсіз ертінділеріне батырылады. Бұл ерітінді қолданылар алдын 60:700С температураға дейін қыздырылады. Пісіру кезінде қолданылушы әдістердің бірі бұл, бөлшекті артофосфат қышқылының судағы ерітіндісі (300 Т/л) мен хромликте (0,1:1 г/л) судағы ерітіндісінің 20-300С температурада беттік қабатты тазарту. Өңдеу уақыты бұл кезде 15-20 минутты құрайды. Беттік тазартудан соң бөлшекті таза суда жуып ыстық ауамен кептіреді.

Химиялық тәсілмен пісіруге дайындалған бет, пісіруге 24-36 сағат аралығында жарамды.

Электрдоғалы пісіруді балқымайтын электрод көмегімен және балқытын болат электродпен жүргізуге болады. Бірінші жағдайда, сапалы жік алу үшін флюсті қолданады. Флюстің шамасын пісірілу жігінің сыртқы көрінісі бойынша анықтаймыз.

Жіктің тегіс және жылтыр беті, қара дақсыз және кеуексіз, флюстің жетіспеуі немесе артық шамасы кеуектердің орын алуына әкеліп соғады.

Балқытын болат электродты қолданумен жүретін доғалы пісіруді 5 мм кем болмайтындай қалыңдығы бар үлкен бөлшектерді қосу үшін қолданылады.

Пісіру кезінде 03А-1, 03А-2 типті жақпасы бар электродты қолданады. Электродты қатаң түрде жікке перпендикуляр ұстау қажет, оның көлденең тербетілуі рұқсат етілмейді. Бұл кезде электрод қозғалысы біркелкі, ал доғаның ұзындығы минимал болуы тиіс.

Алдын ала қыздыруды болат қалыңдығы 6 мм және оның жоғары болғанда қолданылады. Қажет қыздыру температурасы 100-400°С (Цельсий градусы). Бұл температура аралығы шоқ және озон қыздыру үшін ықшамды өлшеу температуралары болып табылады. Бұл температура аралығы көптеген қыздырудың керемет және көптеген әрекеттерін қамтамасыз етеді.

#### **Бақылау сұрақтары:**

1. Машина бөлшектерін қалай қалпына келтіруге болады?
2. Көміртекті және қоспалы болаттарды қалай пісіреді?
3. Шойыннан жасалған бұйымдарды пісіру деген не?
4. «Ақау» түсінігін анықтаңыз?

## **Тақырып 5. Бөлшектерді электролиттік қайта жөндеу**

**Мақсаты: Бөлшектің электролиттік қалпын анықтау.**

### **Жоспар:**

1. Электролиттік хромдау туралы түсінік.
2. Бөлшектің геометриялық пішіндері мен өлшемдері.
3. Цилиндрлік бөлшектерге балқытылған қабатты төсеу.

### **1. Электролиттік хромдау туралы түсінік.**

Бөлшек бетінде электролиттік металл қабатын өсіру немесе жапсарлауға балқымаларды тұндыру, хромдау, темірлеу, никелдеу, мыстау, мырыштау және т.б. әдістер жатады. Жиі жөндеу тәжірибесінде хромдау мен темірлеуді қолданады. Бұл кезде алынатын төсем қалыңдығы – хромдауда 0,2 – 0,3 мм, ал темірлеуде – 2-3мм-ге дейін жетеді. Бұл жағдай темірдің хромға қарағандағы тұну жылдамдығы 10-20 есе үлкендігіменен түсіндіріледі.

Ашық маңызды түсінік: Темірлеудің хромға қатынауы, бірінші кезде қарым-қатынау процесінен өткеннен кейін хромға қарсы жапсарлау жылдамдығын арттыру мүмкіндігін көрсетеді.

Электролиттік хромдау процесі тозушылығы мен атқылығы арқылы қабат алған металлға күшті жапсарлық қорлық жасауға мүмкіндік береді. Ол темірден қоршап, оған жапсарлаушы кеңістік қорлық қосу арқылы жұмыс істейді. Бұлды темірлеудің технологиялық қабілетін арттыруға мүмкіндік береді және темірдің коррозияға қарсы қорғанысын арттыруға көмектеседі.

Темірлеудің бөлшек бетінде алынатын төсемдері темірдің қалпына келтірушілігін арттыру, орташа көміртектілігін көбейту және қалыптасу механикалық қасиеттерін жақсылау мақсатында қолданылады. Оларды хромдау процесінде астарлау арқылы қабатқа қолдану мүмкіндігі бар. Сонымен қатар, сапалы тұнба қалыңдығын 1,5 мм-ге дейін тазалау және камтамасыз етуді мүмкіндік береді.

Сондықтан, темірлеу және хромдаудың едәуір қалың қабат алу процесінің айналысуы, механикалық қасиеттерін осы қалыптасуды камтамасыз етеді.

Жөндеу шаруашылығында қалпына келтіруші бөлшектің конструктивті ерекшелігіне, конструктивті материалына, пайдалану жағдайына және қажетті қабат қалыңдығына қарай электролиттік қабат төсеуде келесі электролиттер қолданылады:

Хром-триоксид ( $\text{CrO}_3$ ): Бұл электролит хромдаудың қабатын қалыптастыруда қолданылады. Ол ауа рабітасымен бірге қолданылады және жарыққа шектеуленгенде қалыптасады. Жоғары температуралық қалыптасуды жөндеу үшін аяқтаулар жасауда пайдаланылады.

Сульфатталғыш хром ( $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ): Осы электролит өзгертілген жартылай ауыстырушы көміртектілер мен сульфатталғышлар қосылған су-ауыстыру ағындарында жөндеу үшін пайдаланылады.

Хром (III) кеттік хлориді ( $\text{CrCl}_3$ ): Бұл электролит жартылай қосымша хлор ионымен ауыстырушы хлоридтермен жарыққа шектеуленгенде қалыптасады. Бұл қалыптасу температурасы төмендетілген үшін терең ауысуға мүмкіндік береді.

Электролиттік қабат төсеудің пайдалануында бөлшектің конструктивті ерекшелігі, қажетті қабат қалыңдығы және өнімдердің механикалық қасиеттері кез келген қолданыстағы талаптарды анықтайды:

Электролиттік хромдауда қолданылатын электролиттер күкірт қышқылы және хромгидридінің құрамына ие.

Құрамында 150 г/л хромгидридi, 1,5 г/л күкірт қышқылы, 250 г/л хром ангидридi мен 2,5 г/л күкірт қышқылы бар.

Процесс басталарда 1,2 - 2,5 г/л мөлшерде хромның үшвалентті ионы қолданылады.

Электролиздеу процесінде катодта тотықсыздана отырып хромның алтывалентті қосылысын түзеді.

Электролиттік темірлеуде қолданылатын электролиттер хлорлы темір, хлорлы натрий және тұз қышқылының құрамына ие.

Хлорлы темір электролиті құрамында 500 г/л мөлшерде бар.

Тұз қышқылының мөлшері 1,5 - 3,0 г/л аралығында.

Бөлшектің тозған өлшемін электролиттік төсем төсеу процессінде, келесі сатылардан тұрады:

Электрод шығыстары: Темірлеудің электродтары бірінші кездерде темірден жасалады. Оларды темірлеу үшін ашық күмісті жасау үшін пайдаланылады.

Электродлау құрылымы: Электродлау құрылымы темірлеудің және электролиттік темірлеудің процесіндегі байланысты өте жақсы маңызды рөл атқарады. Ол өзгертілген электродты пайдаланып, темірлеудің қабатын төсеу мақсатында пайдаланылады.

Электролиттік темірлеудің параметрлері: Электролиттік темірлеудің параметрлері, міндетті темірлеудің алғашқы қалың қабатын алуға және темірлеудің сапасын жақсылауға көмектеседі.

Бұл сатылар бөлшектің темірлеудің жағдайына бағытталған қажеттіліктерін анықтайды және электролиттік темірлеудің адамдар арасындағы көбінесе пайдалануын қамтамасыз етеді.

Тозуды жою және бетке немесе бет элементіне дұрыспішін беру мақсатында механикалық өңдеу:

Бетке немесе бет элементіне дұрыспішін беру мақсатында механикалық өңдеуді орындау үшін, алғашқы адым тозуларды жою, атыңыздағы қышқылды түрде өңдеуді жүргізуіңіз керек. Бұл өңдеу, беттің қышқылы түрлілігіне байланысты өтінішті машиналарды, мисалы, бет тозу машиналарын, тозу тәртібін, алтындағы жетекші өңдеу мәселелерін

қолдануды мүмкіндікке ие. Сонымен қатар, бетке құдіретті немесе ерекшелікті өңдеуді жүргізуге көмекші арқылы беттің қайталамаған пірілтілігін тексеру мүмкіндігіне ие боласыз.

Электролиттік төсем төсеу:

Электролиттік төсем төсеу процесін орындау үшін, көмекші технологиялық құралдар қажет болады. Мысалы, темірлеуді төсеу мақсатында, электролиттік темірлеудің параметрлерін (температура, плотность, кислотасы, электролиттік қабаттың қалыңдығы) контроль қылу маңызды. Электролиттік төсем төсеуді жүргізу мақсатында, өнімдердің механикалық қасиеттері мен беттің бүкіл өлшемдері туындау маңызды болады.

Алынған қабатты полинал (бастапқы) өлшемге өңдеу, қажет жағдайда механикалық өңдеу:

Алынған қабатты полинал өлшемге өңдеу кезінде, механикалық өңдеу өнімдердің айналысуы мен барлық параметрлерінің жаңа болған жағдайда тексеруін жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл механикалық өңдеу өнімдердің тұрақтылықтарын анықтайды және олардың қажетті тұрақтылықтарын бекіту үшін қажетті жағдайларда өзгертулерді орындауға мүмкіндік береді.

Электролиттік төсем төсеу сатысы қолданылатын технологиялық өтулерді көрсету үшін кейбір міндеттер:

Төсем төселмейтін беттерді изоляциялау: Бетті төселмейтін құрылымдардан изоляциялау үшін электростатикалық пленка немесе специальды материалдар пайдаланылады. Бұл пленка беттің төсем болмауынан қорғайды және электролиз процесін өткізуші өнімдердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Бетті майсыздандыру: Бетті майсыздандыру процесі төсемнің жұмыс істеуін түсіндіреді және бетті майсыздандырады. Бұл адал және тиімді процесті қамтамасыз етеді.

Тотық пленкасын алу: Тотық пленкасын алу, бетті төсеммен қорғайды және тотық пленкалар арқылы өнімдерді жөндеу үшін көбейтіледі.

Тұнба төсеу: Тұнба төсеу, беттің қабатындағы тақтандыруды және қабатты тазалау үшін пайдаланылады.

Қабатты тұнба өнімінен шайып тазалау: Қабатты тұнба өнімінен шайып тазалау, беттің қабатын тазарту және алғашқы өнімнен кейінгі өнімдерге дайындау үшін пайдаланылады.

Бұл технологиялық өтулер беттің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және өнімдердің сапасын жақсылау үшін маңызды болады.

## **2. Бөлшектің геометриялық пішіндері мен өлшемдері.**

Бөлшектің беттері мен бет элементтерінің геометриялық өлшемі мен пішінін қалпына келтіру үшін жөндеу шаруашылығында келесі әдістерді қолдануға болады:



Балқыма қабат төсеу: Балқыма қабат төсеу арқылы беттің тұрақтылығын және пішінін геометриялық өлшемін қалпына келтіру мүмкін. Бұл әдіс пластикалық металлдарға қолданылады.

Металлдау: Металлдау процессі арқылы беттің төрт аймағын қалпына келтіру мүмкін. Бұл адамдар термопластиктер мен көміртектілердің өнімдерінде қолданылады.

Электролиттік металл қабатын өсіру: Бұл процесс электролиз арқылы өткен. Беттің пішіні қалпына келтіру үшін темірлеуді, ал электролиттік металл қабатын өсіру мақсатында пайдаланылады.

Жұмсақ деформациялау: Бұл процесс пластикалық металлдарға қолданылады. Ол пластикалық металдардың пішінін геометриялық өлшемге өңдеуге мүмкіндік береді.

Жөнделінген өлшемге өңдеу: Бұл адамдар арасындағы беттердің өлшемдерінің құрылысын тиімді және қаталдықсыз төсету мақсатында пайдаланылады.

Барлық мәндер беттердің төсетін бөлшек өлшемінің тозу дәрежесіне, пайдалану жағдайына, және технологиялық маңызына қарай нығайтылған әдістердің барлығы да қолданылады.

Балқыма қабаттау (паплавка) әдісі, балқымақабаттауды және өңдеуді жүргізуге арналған күйдіру мен өлшемді бастапқы өлшемге механикалық өңдеу сатыларынан біріді. Бұл әдіс цилиндрлік, жазық және біркелкі келтірілген беттер үшін пайдаланылады.

Балқыма қабаттау процессінің негізгі мақсаты - беттің беріктігі мен тозу төзімділігін жеткізу, сондықтан механикалық өңдеуді бағалауға қол жеткізу. Бұл әдісте қолданылатын электрод немесе присадкалық материал, атқару тәсіліне, және беттің негізгі материалына байланысты әртүрлілікті таңдауға болады. Мысалы, алғашқы материал металдың түсімінен тозу төзімділігіне өте кем түсер.

Мұндай қалың қабатты балқымақабаттауды түсіру үшін көптеген валиктерді пайдалануға болады - олар үйіліміне немесе сатылы жік түсіру әдісін пайдаланылады.

Балқыма қабаттаудың басты кемшілігі - бұл, жергілікті қызу салдарынан орын алатын керенуліліктің нәтижесінде майысқақтану. Бұл кемшілікті алдын алу үшін келесі іс-әрекеттерді қолданады:

Балқымақабаттаушы бөлшекті 100-4000С температураға дейін қыздыру: Балқымақабаттаушы бөлшектерді термалық іске қосу арқылы жоғары температураларға қыздырып, оларды майысқақтануды алдын алуға болады.

Цилиндрлік бөлшектер үшін жікті керісатылы төсеу немес жазық беттер үшін кішігірім участкелерменен ретсіз түсіру: Балқымақабаттаушы бөлшектерді термалық кемшілікке қарсы көмекші беттер мен жікті керісатылар арқылы кемшілікті толықтай жоя аласыз.

Балқымақабаттаудан соң термоөңдеу: Балқымақабаттаушы бөлшектерді термоөңдеу арқылы кемшілікті майысқақтай алуға мүмкіндік береді.

Бұл іс-әрекеттер балқымақабаттау процесіндегі кемшілікті алдын алуда пайдаланылады.

Баббиттік вкадыштерді балқыма қабатаудың өзіндік көмірлерінің жиі өтеді. Олардың қалыптасуы үшін, флюсті немесе инертті газды қолдануды ұсыну қажет. Балқыма қабатаудың қызу күшінен өтеді, олардың шапасын түзу және бүрткі тұтыну үшін өнімдерге астарлау керек. Оларды топырақты, немесе кетменсіз ауыр металдарды қызығушылық пен қызықты араластыру арқылы қайта қалыптастыру үшін флюсті және инертті газды пайдалану керек. Бұл өнімдердің қайта қалыптастыру процесіндегі температура және атмосфералық шарттарды құру маңызды.

Балқыма қабат төсеу бөлшекте механикалық өңдеумен үйлестіру үшін қолданылатын біршама кең таралған әдіс балқыма қабаттау немесе паплавка әдісінің бір варианты болып табылады. Бұл әдіс бір беттің геометриялық өлшемі мен пішінін қалпына келтіруге арналған технологиялық процесті қамтамасыз етеді.

Балқыма қабат төсеу бөлшектің сипаттамасы:

Қолдану жерлері: Балқыма қабат төсеу, жерлік механикалық өңдеу аймағында, көркем даладағы жұмсақ металдарды жүктейді. Ол қосымша жазылған пайдалану жерлеріне қол жетімді.

Балқыма қабатталған беттің геометриялық өлшемінің тозу: Балқыма қабат төсеу бойынша машиналардың қолданылуы арқылы беттің түсімін тізімдейді және пайдаланушының талдығының талаптарына сәйкес өлшемді келтіреді.

Балқыма қабаттың пішінін қалпына келтіру: Балқыма қабат төсеу процесінде беттің пішіні қалпына келтіру арқылы өнімді майыстау және пішінің геометриялық талаптарына сәйкес қайта қалыптастыру мүмкін.

Майыстау және күйдіру процестері: Балқыма қабат төсеу процесі атқару қауіпсіздігін қамтамасыз ететін аймақта, жаңа машиналар мен құрылғылар пайдаланылады.

Балқыма қабат төсеу бөлшекте беттің геометриялық өлшемі мен пішінін қалпына келтіру әдісі, машиналар мен техникалар қолданылуы арқылы маңызды болады.

Әдістің негізгі жетістіктері:

Құрылғылардың салыстырамлы қарапайымдылығы: Балқыма қабат төсеу әдісі, цилиндрлік, жазық және біркелкі келтірілген бөлшек беттерін қалпына келтірудің салыстырамлы қарапайымдылығын арттырады. Бұл әдіс, механикалық өңдеудің жеке қажеттілігіне нығайтады, сондықтан жабдықтарының кең таралғандығын қамтамасыз етеді.

Қолданушы жабдықтарының кең таралғандығы: Балқыма қабат төсеу жолы, ерекшелікті цилиндрлік, жазық және біркелкі келтірілген бөлшек

беттерін қалпына келтірудің тауарларының көрсеткіштеріне сәйкес, қолданушы жабдықтарының кең таралғандығын жеткізуға мүмкіндік береді.

Өте жоғарғы қабатты балқыма қабат төсеу жолмен елеулі қалыңдықтағы балқыған қабатты алу мүмкіндігі: Балқыма қабат төсеу жолының елеулі қалыңдықтағы балқыған қабатты алу мүмкіндігі, механикалық өңдеудің негізгі талаптарына сәйкес, жабдықтардың кең таралғандығын қамтамасыз етеді.

Балқыма қабат төсеудің кемшіліктері кернеудің себебінен бөлшектің майысқақталуы, бөлшектің жергілікті қыздырылу салдарынан пайда болатын, жарғыншақ қалыптасу мен кеуектердің орын алуы сияқты әрекеттерден туындайды. Кернеу бөлшектің майысқақталуына себеп болатын кенеттеу салдарының өте күрделі қатынасуы және температураның артықтырылуы, олардың жағымсыз күйдіруі және кернету үшін қолданылуы сияқты факторлар болуы мүмкін. Бұл кернетудің беттің балқыған жағында келесі көзқарас қалыптасудың көмегімен күйіні арттырады, балқыған қабатты қалпына келтіруге көмектеседі.

Майыс қақталуды қалпына келтіру үшін келесі әдістерді пайдалану мүмкін:

Балқыма қабат төселуші бөлшекті 100-4000°C температураға дейін газ оттығының көмегімен қыздыру: Балқыма қабат төселуші бөлшекті тікелей өнімді қыздыру үшін керісатылы отқызу камерасының қызықтықтарын көмекшілігімен жабдықтар арасындағы майысқақталуды балқымақабаттау көмекшілігімен атқару мүмкін.

Цилиндрлік бөлшек беттерінде кері сатылы жікпен немесе кіші участкелермен бөлшектің тегіс бетінде жан-жақты пісіру воликтерін түсіру: Балқыма қабат төселуші бөлшектің керісатылы жікпен немесе кіші участкелермен өз қабатының тегіс бетінде пісіретін воликтерді түсіру арқылы майысқақталуды балқымақабаттауға дайындау мүмкін.

Балқыма қабат төселгеннен соң термиялық өңдеуді қолдану: Балқыма қабат төселуші бөлшектердің кері сатылы жікпен немесе кіші участкелермен өз қабатын пісіру кезінде, термиялық өңдеу арқылы майысқақталуды қамтамасыз ету мүмкін.

Балқыған қабаттағы жарғыншақтың пайда болуын алдын алу үшін, бөлшектің 200-2800°C температураға дейін газ оттығының көмегімен қыздыру керек. Бұл майысқақталуды балқымақабаттау әдісінде пайдалануға мүмкін болады. Газ оттығы арқылы бөлшектің балқыған жағын қыздыру пайдалану арқылы, бөлшектің тұндауы мен шығуының жайлы механикалық өңдеу аяқталады, сондай-ақ балқықтанған қабат пайда болады.

Бу қалыптасуын төмендету үшін балқыма қабат төсер алдын электродты 1,5-2 сағат уақыт 200-2500°C температурада алдын ала қыздыру қажет. Бұл әдісті майысқақталуды балқымақабаттау әдісінде пайдалануға мүмкін болады. Қыздыру процессінің кезінде балқыма қабат төсер алдындағы электродты таза жүргізу керек. Температура параметрлері

департақталып, көрпе балқыған қабаттың пайда болуы және кернелер арасында механикалық өңдеудің аяқталуы амалдарын көздеуі мүмкін.

Балқыма қабат төсеу арқылы сырғанау подшипниктерінің баббиттік вкладыштерін қалпына келтіруді қолдану мүмкін. Баббиттік вкладыштер техникалық мақсаттарға арналған металлургиялық композициялық материалдар. Олар шойын, қола, қорға салғыштарының ішінде қолданылады. Балқыма қабат төсеуді пайдалану арқылы баббиттік вкладыштерді бөлшек беттеріне жазу мүмкіндігі бар. Бұл мақсатта баббиттік вкладыштердің қабаттық амалдарын жаңарады, алдындағы және төменгі қабаттарды алып тастау және жұмыс істеу амалдарын жеңілдету үшін пайдаланылады.

### **3. Цилиндрлік бөлшектерге балқытылған қабатты төсеу.**

"Білік" типті цилиндрлік бөлшектерде балқыма қабат төсеу және механикаландыру үшін жартылай автоматты және автоматты флюс қабатының астында балқыма қабат төсеу жүзеге асырылады. Бұл әдіс пайдалану арқылы бөлшектерді механикаландыруды жаңадан жеңілдете отырып, қабаттың тыныштығын арттырады. Автоматты флюс қабаты арқылы жүргізілген балқыма қабат төсеу процессінің автоматтылығы және өнімділігін көтереді. Балқыма қабат төсеу арқылы цилиндрлік бөлшектердің механикалық қауіпсіздігі мен қызметінің мерзімін арттырады.

Қолмен атқарылатын балқыма қабат төсеу елеусіз диаметрдегі және күрделі пішіндегі бөлшектер үшін қолданылады. Бұл әдісте валиктерді түсірудің кері сатылы әдісі қолданылады. Ені электродтың 2,5-3 диаметріне тең болатын валиктер жақсы сапаға ие болады. Бұл жағдайда балқыған болаттардың барлық кратерлері бір жалпы ваннаға құйылады, осының арқасында негізгі және балқыған материалдың жақсы ілігісуі қамтамасыз етіледі.

Ені ұлғайтылған валикті алу үшін пісіруші электродқа үш қозғалысты хабарлау қажет: электрод осі бойында жоғарыдан төмен қарай ілгерілеп, жік сызығы бойында ілгерлі қозғалысты және жікке көлденең оның осіне перпендикуляр тербелмелі қозғалыс. Бұл әдіс арқылы валикті алу үшін қажетті түсіру мақсатында елеусіздікті жаңарады және артқы құйысу процессін дұрыс жүзеге асырады.

Тербелмелі қозғалыс, қырлардың қызуын қалыптастырады және де ваннаның суытылуын баяулатады. Бұл әдіс арқылы балқыма қабат төсеу кезінде кері сатылы ілгерілген валиктердің алынуында болады. Осы жағдайда қырлардың жартысын қалыптау және ваннаның суытылуы керек етеді. Бұл амал қабаттың сапасын жақсылау және механикалық қауіпсіздігін көтеру үшін маңызды болады.

Қолмен атқарылатын балқыма қабат төсеу әдісінің негізгі кемшілігі - ол қатысушының майыстығын арттыру үшін бөлшекті жартылай атып алуға мүмкіндік береді. Бұл әдіс механикалық өңдеуді әріптесті жасау үшін жақсы тұрғындылауға мүмкіндік береді. Оның еңбексыйымдылығы - әдіс елдерінің,

төменгі маржалардың артықшылықтары мен қауіптіліктерінің анықтамаларын қамтамасыз ету үшін қажетті арттыру. Мұнан басқа, бұл әдіс айналасымдылықтарды анықтайды және жаңа технологияларды дамыту үшін тиімді. Жоғары квалификациядағы пісірушінің қажеттігі маңызды, себебі олар балқыма қабат төсеудің техникалық көзқарасын қорғайды, әдіснаманы біледі және жоғары сапада орын алады. Артықшылықтарды анықтай отырып, квалификациясы жетістіктердің сапасын жоғартуға көмектеседі.

Қолмен атқарылатын балқыма қабат төсеуді алдын алу үшін ақауларды 700-800°C температураға дейін алдын ала қыздыру жақсы технология болады. Бұл температура деңгейі алғаш реактивті жиырмаға дейін алып тұрады және металдық материалдардың ішінде термалды жаттығулар болуы мүмкін. Алдын алу процессінің нәтижесінде метал бұзылуы және пісіруге дайындалады. Бұл жөндеудің жиырмауы күшінен және алғаш реакцияның температурасына қарай сызушы температуралық режимінің таңдауы маңызды. Олардың жікті болуы және елікті болуы да алыс балғысын түсіндіреді.

Механикаландырылған балқыма қабат төсеу әдісінде біршама тиімді тәсілдің бірі - винттік сызық бойынша балқыма қабат төсеу. Жұқа қабырғалы қуыс цилиндрлік бөлшектерде балқыма қабат төсеуді винттік сызық бойынша үлкер адымда, екі өтуде орындайды. Бұл кезде, екінші өтудегі валиктер бірінші өтудегі алынған валиктер арасына төселеді. Бұл тәсіл жақсы сапаға ие болады және балқыма қабаттың қалыптасуын жиі болдырмауға көмектеседі.

Балқыма қабат төсеуге арналған қондырғы сым төсегіш механизмі балқытқыш бүршіктен, бүршікті қозғалту және білікті айналдыру механизмінен және ток көзінен тұрады. Бүршікті қозғалту әдісімен, балқытқыш бүршік арқылы балқыма қабаттың төселген жерінен ажыратылады. Бүршікті қозғалту процессінің нәтижесінде балқыма қабат төселген жерге күш тиюліді. Білікті айналдыру механизмі арқылы, балқытқыш бүршік төселген балқыма қабатты теріске және кемірістігіне көмекшілік көрсетеді. Ток көзі, балқыма қабаттың төселген жерінің көрінісін түсіретін механизмді тұрақтайды. Бұл механизм арқылы, балқыма қабаттың теріске басылуы мен теріске таспалануын бағалайды.

Балқыма қабат төсеуге арналған қондырғы сым төсегіш механизмі балқытқыш бүршіктен, бүршікті қозғалту және білікті айналдыру механизмінен және ток көзінен тұрады. Бүршікті қозғалту арқылы балқыма қабаттың төселген жеріне қосық ажыратылады. Білікті айналдыру механизмі арқылы, балқытқыш бүршік төселген балқыма қабатты теріске және кемірістігіне көмекшілік көрсетеді. Ток көзі, балқыма қабаттың төселген жерінің көрінісін түсіретін механизмді тұрақтайды.

Балқытушы бүршікті ток р станогының суппортында бекітеді, бұл айналу жиілігін 0,004 тен 0,33с-1 дейін өзгертуге арналған редуктормен қамтамасыз етілген. Бөлшекті патронда немесе центрде бекітеді. Ток бөлшекке мыс графитті щетка және патронда орнатылған сақиналы мыс

доңғалағы арқылы келеді. Балқыма қабат төсеуді бөлшектің айналу кезінде балқытқыш бүршіктің ұзына бойғы супортпен бірге қозғалысында алдыңғы түсірілген валикті кейінгісі 1/3-1/2 енін жауып жататаындай етіп жүргізеді.

Флюсті қолдана отырып балқыма қабат төсеуді диаметрі 100 мм үлкен бөлшектер үшін қолданылады. Бөлшектердің кіші диаметрінде балқыма қабат төсеу біршама күрделенеді, себебі қажет қалыңдықтағы флюс қабатын ұстау қиын. Жөндеу кезінде кеңінен АН384А, АН384АМ, ОСЦ45 маркалы жоғары кремнилік марганецті флюстер, ал жиі, АН20, АН30 маркалы аз кремнилік флюстер қолданылады.

Жоғары кремнилік флюстерді негізінен көміртекті және аз көміртекті болаттарда балқымай төсеу үшін қолданылады. Бұл флюстер жікті марганецпен және кремнимен қанықтырады да оттегін біршама тотықтырады. Төмен кремнилік және марганецсіз флюстерді орташа және жоғарғы қоспалық болаттарда балқыма қабат төсеу үшін қолданылады. Бұл флюстер балқыма қабат төсеу кезінде қоспалық элементтерді аз қоспаландырады.

Балқыма қабат төсеу кезінде ток шамасын келесі өрнек бойынша анықтауға болады.

$$I = 10d + 10d^2 \quad (4)$$

мұндағы:  $d$  – пісіру сымының диаметрі, мм.

Балқыған қабаттың жоғарғы сапасы кері полярлықтағы тұрақты токты қолдану мен қамтамасыз етіледі, себебі тұрақты ток балқыма қабат төсеу процесін қалыптастырады, будың түзілуін төмендетеді шлақтық қабықтан тазарту талап етілмейді. Көмірқышқыл газы ортасында балқыма қабат төсеу, оның тотықтыру әсеріне байланысты жоғары құрамды марганеці мен кремниі бар балқығыш сымын қолданумен жүреді – Нп 40Г, Нп 50Г, Нп 30ХСА.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Электролиттік хромдау барысына не жатады?
2. Бөлшектің геометриялық пішіні мен өлшемін қалпына қандай әдістер арқылы келтіруге болады?
3. Цилиндрлік бөлшектерде балқыма қабатын қалай төсейді?

## **Тақырып 6. Материалдарды қайта балқытып төсеу**

**Мақсаты: Тозу тұрақты материалдармен балқыма қабат төсеу**

### **Жоспар:**

1. Бөлшек бетінің тозуының негізі.
2. Дірілді доғалы балқыма қабатты төсеу.
3. Электролиттік әдістерге жалпы түсініктеме.

#### **1. Бөлшек бетінің тозуының негізі.**

Бөлшектің бетінің тозуға тұрақтылығын жоғарылату үшін, интенсивті абразивті және эрозиялық тозу жағдайында жұмыс істейтін, олардың бетіне қатты қоспадан балқыма қабат төсейді. Бұл кезде қоспаландырушы элементтер жақпа қабатының құрамына енгізілген пісіру сымынан дайындалған стержендік электродтар кең қолданыс тауып отыр.

Балқытылған қабаттың физико-механикалық қасиеттеріне байланысты талаптарға сай болатын кейбір электродтар:

1. Нп 40Г: Марганецілік аймақтың кеңі маңынан тұруға бағытталған электрод.

2. Нп 50Г: Кремнилік марганецілік аймағынан тұрып, күрделі абразивті және эрозиялық тозу жағдайында қолданылады.

3. Нп 30ХСА: Жоғары кремнилік марганеці мен кремниі бар балқығыш сымынан дайындалған стержендік электрод.

Т-300 электроды: Бұл электрод соққы күшінсіз абразивті тозу жағдайында жұмыс істейді. Одан қымбат, шойындық және болат бөлшектерге балқыма қабат төсеудің кезінде қолданылады. Бұл электрод тапшылықты бағалауға мүмкіндік беретін және тозу толқындыру үшін қол жетімді.

Т-600 электроды: Бұл электрод абразивті тозу және бірқатар төмен соққы күші жағдайында жұмыс істейді. Болат және шойыннан жасалған бөлшектер үшін қолданылады. Осы электрод соққы күшін көбейтіп, бетті күшіретін және жағдайын қауіпсіздікке қосымша көмектеседі.

Т-540 электроды: Бұл электрод абразивті тозу және соққы күші жағдайында жұмыс істейді. Балқыма қабат төсеуді үшін қолданылады. Осы электрод бөлшек беттерінің тозуға тұрақтылығын жоғарылату үшін қолданылады және абразивті тозу арқылы бетті тазартуға мүмкіндік береді.

Балқытылған қабат бетінің балқытылған валикпен қалыптасқан үлкен толқындыққа ие болуы механикалық өңдеу процесінің маңызды бөлігін құрайды. Жазылу роликтері балқытылған қабатты балқытушы валикпен жұмсақ қалыптауға көмектеседі, сондықтан қабаттың барлық беттерінің еден қазынасын теңестірген сипатын қамтамасыз ету үшін қолданылады. Бұл, кескіш құрал шығынындағы орындардың өсуін әкелетін және маңызды

өнімділікті арттыруға көмектеседі. Мұнда айтарлықтың мәні болып табылады: қабат бетінің балқыту процесінің мәні маңызды реттеледі, сондықтан оны әдіске көтеру үшін қажетті жазғылау роликтерімен жұмсақ деформациялау керек.

Доғалы балқыма қабат төсеу процесі барысында негізгі болаттың терең балқытылуы талап етілетін қасиеттер мен қоспасымен бірінші және олардан кейінгі қабаттарда айырмашылығы анықталады. Бұл мәнімен, балқытылған қабаттың негізгі тұрғыдан жасалған болуы. Балқыма қабат төсеудің бірінші өткізуінде азайтылған ток күші қолданылады, ацетиленді отекті көмегімен қатты қоспа құрылымын түрлі болаттармен араласа алмайды.

Плазмалық балқыма қабат төсеу әдісі балқытылуын көбірек азайтуға мүмкіндік береді, сондықтан да оны жақсы таңдау мүмкін. Бұл әдіс арқылы кері полярлықтағы токты қолдану керек екенімен, ал емес, ол негізгі болаттың аз балқыуын жетістіреді.

Балқыма қабат төселгеннен кейін бөлшекті 8500 °С температурасында күйдіруді жүргізу үшін ошақ орналастырылады. Бұл күйдіру арқылы балқыма қабаттың кері полярлықтағы температурасына жетуге ықпал етіледі. Сонымен қатар, күйдіру процесі балқыма қабаттың сапасын жоғарылатады.

Соған соң, балқыма қабат суыту арқылы температуралық шоктарды тазартуды амалдауға арналған. Баяу суыту арқылы балқыма қабаттың температурасын кеміту, сондай-ақ механикалық өңдеудің жақсы іске қосылуы және сапасын арттыруда мүмкін болады.

## **2. Дірілді доғалы балқыма қабатты төсеу**

Дірілді доғалы балқыма қабат төселгеннен кейін бөлшектің қалпына келтірілуші бетінің әлсіз қызуы және термиялық әсер ету аймағының аз шамасының артықшылығына ие болады. Білік материалының физико-механикалық қасиеттері төмендемейді, ал балқытылған қабатта іргелес жатқан материал аймағының структурасы алғашқы қалыпта сақталады. Бұл аймақта көміртектік құрамдағы электродтарды қолдану арқылы өзіндік жоғарғы беріктік және тозуға тұрақтылығын өзгерту мүмкін.

Дірілдоғалы балқыма қабат төсеуді шынықтыру мақсатында, шынықтырылған және шынықтырылмаған болаттар үшін цементацияланған төмен қоспалы болаттардан дайындалған бөлшектер қолданылады. Бұл тәсілмен диаметрі 15 мм және онан жоғары цилиндрлық бөлшектерде балқыма қабат төселуі мүмкін. Бұл әдіс арқылы подшипниктің отырғызылу беттерін қалпына келтіруді аяқтауға болады. Айдағы жағдайда, майда шлица түріндегі пішінді беттер үшін бұл әдіс тиімсіз.

Дірілдоғалы балқыма қабат төсеудің негізгі кемшіліктерінің көбі болаттың шаршау беріктігінің төмендеуі, кейінгі өндеудің күрделенуі және осы әдіспен балқытылған қабатта толық жаймайынша қайта балқыма қабат төселуімен немесе қалпына келтірудің басқа әдістерімен қалпына келтірудің мүмкін болмауы деп айтылуы мүмкін.



Шаршау беріктігінің төмендеуі болаттың механикалық өнімінің толықтырылуында әдетте мәселені шығаруға мәжбүр етеді. Бұл өнімнің қысқаша мерзімде жаймалануын қамтамасыз етеді.

Кейінгі өңдеудің күрделенуі балқытылған қабаттың топырағындағы таратымды толқындығын жаңғырту мүмкіндігін арттырады. Бұл көбінесе механикалық өңдеуд

Бұл әдіспен балқыма қабат төсеудің мағынасы ғаламтор. Суытушы сұйық арқылы электродтық сыммен бөлшектің арасында мезгілді электрлік доғасын көтеріп, осындай доғаға байланысты балқытылған болат ваннасын қалыптау. Электрод ұшының және бөлшек бетінің балқи отыруынан кейін, балқыту орнына суытушы сұйықты пайдалану арқылы балқытылған валикті күйдеу. Суыту сұйығының қалыпталуы үшін глицириннің кальциленілген соданың судағы ертіндісі қолданылады. Бұл ертінді жарғы жаттығушы, орнына берілген аз су себебімен балқыту процесінің тез аяқталуын қамтамасыз етеді.

10-20% глицириннің ертіндісінің қолдануы арқылы суыту сұйығының жақсы нәтижесін көрсеткеніңізге рахмет. Глицириннің ертіндісінің көптігі қоспалы болаттарды балқыта отырып, балқыту процесін қамтамасыз етеді. Бұл мұндағы технологиялық жағдайларға байланысты болуы мүмкін, сондықтан деңгейді анықтау мақсатында аралықты шектеуге сақталады. Сіздің тәжірибелеріңіз және нәтижелеріңіздің басқа қызметі жоқ болған кезде, осы жағдайда қоспалы болаттардың түрі мен саны, қолданылатын глицириннің ертіндісінің құрамы мен қосымша өнімділіктер туралы анықтамалық берілсе, бірақ мұндай анықтамалықтар жоқ болса, мұны орнықтайтын салмақты нәтиже құрылатын технологиялық және химиялық параметрлерді анықтау мүмкіндігі бар.

Суыту сұйығының берілу тәсілі және мөлшері дұрыс таңдалған жағдайда балқыма қабат төселу процесінің тұрақтылығын көтеру мүмкін. Суытылушы сұйығының берілу тәсілі және мөлшері қатысушы материалдардың тұрақтылығын және балқыма қабаттың төселгеннен кейінгі технологиялық процестің тұрақтылығын өзгертуге мүмкіндік береді. Орташа көміртекті болаттардың балқыма қабат төселу процесінде берілу арақашықтықтың 30-40 мм аралығы аяқталған сәулетті қабат төселуші аймаққа қарағанда, суытылушы сұйығының берілу тәсілі және мөлшері арқылы балқыма қабат төселудің тұрақтылығын көтеру мүмкін.

Суытылушы сұйығының берілу мөлшерінің дұрыс таңдалуы, оның қашықтықта топталған аймаққа сыйымдылығы және пісіру доғасы бойынша балқыма қабаттың төселгеннен кейінгі тұрақтылығын қамтамасыз етуге көмек көрсетеді. Бұлардың тиімді алынуы және суыту сұйығының тез аралығында балқыма қабат төселудің барлық кезеңдерінің қалыптасуын амалға асыратын ескертудің маңыздысы болады.

Сымның берілу жылдамдығы балғының қалыптасуына айналысты. Жылдамдығының тиімді шамасы 0,6-1,5 м/мин деп есептелгеніне сәйкес, сымның берілуының осы аймаққа түсуі бойынша көрсетілген жылдамдығы

карапайым болады. Бұл кезде, сымның берілуінің едәуір жылдамдығынан артық болатын жағдайларда, сым тыныс аймағында күрделі болады және сым балқытылуы күрделі қалыпталады. Ал едәуір жылдамдықтарда, сым балқытылуы адамдардың көпшілігінде қуыстылықтың тартылуына себеп болады, сондықтан да сым балқытылған валикте қуыстылық қалыптаса алуы мүмкін.

Кесте 3 –Балқыма қабат қалыңдығы.

Төселген балқыма қабат қалыңдығы, мм	Жылдамдығы, м/мин		Балқыма қабаттың төселуі	Электрод амплитудасы, мм
	Балқыма қабат төселу	Сымның берілу		
0,5	2	0,8	1,5	1,5
0,7	1,5	0,4	1,5	1,8
0,9	1	1	1,5	2
1,5	0,6	1,2	1,8	2

Бөлшекті қалпына келтірудің кернеулікте орындауы 14-18 В диапазонында беріледі. Кернеуліктің жоғарылауы кезінде, процесс өзгерулі мәнінде тұрақты жүреді: ток күші өседі, ал осыған сәйкес жылу бөліну интенсивтілігі артады. Пісіру жүйесінде ток өздігінен реттеліп отырады.

Тұрақты кернеу барысында ток күшінің шамасы электродтық сымның диаметріне және оның берілу жылдамдығына тәуелді болады. Діріл доғалы балқыма қабат төсеу тәртібі 5,4 кесетед берілген. Бұл мәндер, балқыма қабат төселуінің маңызды аймақтарында кернеулік процестің шарттарына сәйкес жүзеге асырады.

Сұйықтағы дірілді балқыма қабат төсеу процессінің түзілгені қабаттың шынығуымен жүретініне сәйкес, қалпына келтіруші бөлшектің механикалық өңделуі тек ажарлау әдісінің көмегімен жүреді. Бұл әдіс астында, бөлшек дірілді балқыма қабатына қолжетімді температурада қалпына келтірілген түрде тиімді ажарланады. Осы ажарлану процесінің нәтижесінде, балқытушы бөлшек қабаты тұрақтылықты арттырады және балқыта беру әдісімен күйдіру жұмысы тиімділікті жүзеге асырылады. Бұл аймақта механикалық өңделудің маңызды рөлі тиімді таңдап қабылатын, оның ажарлау сұрақтарына жауап беретін бір жағдай.

Металдау мен бөлшекті қалпына келтіру процесі кезектесе орындалатын келесі үш сатыға бөлінеді:

Бөлшекті төсеу үшін бөлшек бетін дайындату: Бұл кезде, ауамен шашыратылған түйіршіктерді бетке шашу арқылы бөлшектердің төселгенін жасауға мүмкіндік береді. Бөлшек беті шашылатын ауа арқылы шашып, микрондық түйіршіктерге қамтамасыз етілген ауа арылған металды төсей отырып, бөлшектің қабатына төселеді.

Металды төсеу: Бұл әдісте метал түйіршіктерге шашырау арқылы металды бөлшек бетіне төселеді. Металды төсеудің нәтижесінде қабаттың

бөлшек беті болуы және түйіршіктердің көміртекті елікпенін шашу жасалады.

Металдаудан соң бетті өңдеу: Металдаудан кейін, қалпына келтіру процесінің соңында, бет өңдеу әдісі арқылы бөлшек бетінің шығысын және түйіршіктердің арасындағы ілігісін молекулярлы-механикалық күшті есептеуге мүмкіндік береді.

Осы үш сатырдың қолданылуымен металдау мен бөлшекті қалпына келтіру процесі тиімді жүргізіледі, сондықтан керекті қалыптасу мен сапалы өңдеуді алдын ала орындауға мүмкіндік береді.

Бетті металдауға дайындау, оны тазарту және «үздік бұранда» ою тәсілімен қажетті адырлықта қалыптастыру процесі металдау мен бөлшекті қалпына келтірудің мүмкіндіктерін арттырады. Бөлшек бетіне үздік бұранда ояды, металдың ұлғайтуына және адырлық шамасының қалыптасуына көмектеседі.

Металданушы беттегі ойықтар шегі болған кезде, оның беттегі саны көп болуы мүмкін, бұл да негізгі материалмен шашыратылған қабат арасындағы байланысты күштілігін жақсартуға көмектеседі. Бұл, металдың қосылғанынан кейін осы беттегі өңдеген бөлшектің ұлғайтуына және адырлық шамасының қалыптасуына сенімділік пен механикалық құрамындағы толықтыру жұмысын жүргізуді қамтамасыз етеді.

Металдау процесінің нәтижесінде, метал тазаланып, балқылану және формалау мақсатында металлизаторлар қолданылады. Метализаторлар, газ жалынды және электрлік болушы механизмдер арқылы металды балқыту әдісін орындауды мүмкіндікке ие.

Электродты балқыту үшін, металлизаторлардың арасында қоздырылушы электродтар қолданылады. Бұл электродтардың бір жағында шашыратқыш қаңқасы орналасқан. Бұл пайдалану арқылы, метал балқытудың процесі оңайдықпен жүргізіледі және металдың тазаланып, балқыланып, формалауы жеделденеді.

Металды төсеу процесі көптеген жағдайларда орын алуы мүмкін. Оны кейбір түрде орындау металды балқыту орнына беруді мерзімде бірлескен металлардың механикалық өңірлігін және формалауын жетілдіруді қамтамасыз етеді.

Ерекше күрделіліктерге сәйкес, метал түйіршіктеріне елеулі жылдамдық беру арқылы металлардың тазалануы, балқылануы және формалауы жеделденеді. Жылдам қозғалып келе жатқан түйіршіктің бөлшек бетіне соқтығысу метал түйіршіктерінің тазалануы мен балқылануын жетілдіруге көмектеседі. Соқтығысу процесінің аяғында төсемнің қалыптасуы және шығыны барысында металдың тығыз қалыпталуы мүмкін.

Металдау процесінде бөлшектің механикалық қасиеттері деін өзгермейді. Бұл, бөлшектің қалыптасуы және структурасында әдепкі өзгерістер туғызбайтын немесе кемді болуымен байланысты. Бірақ елеусіз жылу процесінің келтірілген жылу салдарымен майыстауы мүмкін. Бұл

ерекше қызметке арналған өнімділіктермен немесе ерекше сұйықтыру жүйелерімен байланысты болуы мүмкін.

Металдаудың кемшілігі бөлшек материалымен ілігісудің төмендігі мен процесстің еңбек сыйымдылығын арттыруы мүмкін. Бұл себептермен металдаудың қолданылуында, алыс үйкелісу жағдайларында елеусіз жүктемелер жағдайында жұмыс істеуі мүмкін. Осы себептерге байланысты, кейбір металдау компаниялары металды қалпына келтірудің қолданылуын шектеуші шарттармен шешуді ұсынады.

### **3. Электролиттік әдістерге жалпы түсініктеме**

Бөлшекте электролиттік төсем төсеу әдістері, мәтінде хромдау мен темірлеу, жұмыс істеген металдың жиі электролиттік түсіндігіне және коррозияға қарсы қорғаныс кезінде маңызды рөл атқара алады. Хромдау, бөлшекте қоршаған көрініске ие болатын бөлшектерді қорғайды және механикалық қаттылықты арттырады. Темірлеу, ал түсінігінен, өзіндік физио-механикалық қасиеттер бойынша жуықтармен келеді, бұл ерекшелік болуы мүмкін.

Бұл әдістер арқылы металлардың сызымдылығын жақсылайды, олардың коррозияға қарсы қорғау қасиеттерін арттырады.

Хромдаудың негізгі кемшілігі, хромның электролитте төмен тұну жылдамдығы мен оның майлау майымен нашар малынуына қолдау көрсетеді. Бұл процесс осы тақырыптарға мүлдем көмек көрсетеді:

Электролиттік жылдамдық: Хромдаудың кемшілігінің негізгі кезеңі хромның электролиттік тұныштығымен байланысты. Бұл кемшілік электролиттің қалыптасуы мен тыныштығын арттырады.

Қаттылық: Хромның қаттылығы өнімді қоршаған көріністе көрсетіледі. Қаттылық металдың тыныштығы мен дөңгелектердің майлы тұрағын арттырады.

Қауіпсіздік: Хромдау процесі арқылы анық майлымнан жақсы көптеген металдарды қорғайды. Бұл металлардың коррозияға қарсы қорғанысын арттырады.

Ілігісу: Хромдау, бетті қауіпсіздікке шешуге көмек көрсетеді. Ол металлардың жұмыс істеудің жоғары техникалық қасиеттерін арттырады.

Хромдаудың негізгі кемшілігін арттыру үшін электролиттік төмен тұну жылдамдығы, майлау майымен нашар малыну, қаттылық, және қауіпсіздік сипаттарына арналған елеусіз жөндеулер қажет.

Егер сізде қате немесе толықтыру керек болатын нұсқаулар болса, маған хабарласыңыздар, сізге көмектесу үшін дайын және сайын мәліметтер беруге дайын және сайын жауап беруге дайын және сайын.

Хромдық төсем алу процесінде анықтамалықты төмендеу үшін елеусіз шамадағы SO<sub>4</sub>-2 иондары керек. Енді, CrO<sub>3</sub> кернеудің жоғарылығына әсер етеді, сондықтан CrO<sub>3</sub> концентрациясын азайту қажет. Бұл айнымалылықтар

қанағаттандыру және қолданылушының сақталатын технологиясына байланысты болуы мүмкін.

Төмен концентрациядағы электролиттердің кемшілігі бірнеше факторларға байланысады, бірақ аса жиі хромдық ангридінің қосылуы өте қажет. Осының қосылуы хромдық төсемдің жоғарылығын қамтамасыз ету арқылы беріледі.  $\text{CrO}_3$  үлкен концентрациясы хромның ток бойынша шығынын төмендетеді, сондықтан төмен концентрациядағы электролиттердегі қосымша ағымдағылар ең жоғары каталықтықтарын қамтамасыз етеді. Жалпы орташа концентрациядағы  $\text{CrO}_3$  және  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ағымдағылар бөлшекті қалпына келтіру үшін ықпалды етеді, сондықтан металдың тұтынуын және құрылымдық қалыңдығын өзгертуде маңызды.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Бөлшек бетінің тозуын қалай түсінесің?
2. Дірілді доғалы балқыма қабатты қалай төсейді?
3. Электролиттік әдістерге не жатады?

## **Тақырып 7. Бейметалдық материалдардан дайындалған қосалқы бөлшектерді жөндеу**

**Мақсаты:** Бейметалдық материалдардан жасалған бөлшектерді анықтау.

### **Жоспар:**

1. Өнеркәсіпте қолданылатын машиналар.
2. Темір беттерге пластмассадан төсем төсеудің технологиясы
3. Пластмассалық бұйымдарды пісіру және желімдеу

#### **1. Өнеркәсіпте қолданылатын машиналар.**

Өнеркәсіптің көптеген салаларында қолданылатын машиналар мен аппараттардың кейбір бөлшектерін болат емес материалдардан жасауға болатын. Мысалы, арқан тапқанда, тағы дағдыларда және сауналарда қолданылатын аппараттарды металдардан жасау мүмкін. Бұл металдар, қауіпті дамуға тура мақұл болатын материалдар болып табылады. Ал екіпенекі металлардың тез бұрылуына болатын күштері ауыр, сондықтан олардың жасауы өндірістік технологияларға сай болуы мүмкін.

Материалдың әрбір түрінің қолданылу жерлері, оның физико-химиялық қасиеттері мен технологиялығына байланысты анықталады. Бұл қасиеттер мен технологиялар өнеркәсіптік және индустриялық қолданыста материалдарды жасау мен оларды машиналар мен аппараттардың бөлшектерін дайындау үшін таңдауға көмектеседі.

Қазіргі таңда, машиналар мен аппараттардың жеке бөлшектерін дайындау үшін пластмассалар, резеңкені, шыны мен ағашты материалдар кең түрде қолданылады. Пластмассалар тиімді өндіріске қабілетті, жетіспеушілік, шекілділік пен түсіндікті қамтамасыз етеді. Резеңкені материалдар (мысқырғыштар, каучуктар) сапалы және узаққа шыға алатын түрде тез жабдықталады. Ағашты материалдар (мыс, дерево) елеусіз, жетіспеушілік пен жиі көлікке ие. Бұл материалдардың барлық нұсқалары жеке қажеттіліктер мен талаптарға сәйкес дайындалады және бұлардың таңдауы технологиялық шарттар, көлем, қызметкерлік әдістер мен бюджет талаптарынан асатын.

Таңдау процесінде материал түрін, сипаттамаларын, қасиеттерін, жайлы технологиялық талаптарды және оның түсіндіктерін орналастыру кезінде өнеркәсіпшінің мақсаттарына, жеке қолдану және техникалық мүмкіндіктеріне сәйкес табылады.

Машиналар мен аппараттарды жасауда қолданылатын материалдардың арасында кең таралған түрлі пластмассалар орналасқан. Пластмассалардың кең таралған түрлері жиі өнімді, қайғылымды және ерекше қасиеттеріне ие.

Олардың кей көптеген түрлері өнеркәсіптік және индустриялық қолдануға арналған жасау процесінде пайдаланылады.

Пластмассалар қатты таралған материалдар болып, олардың кей көптеген түрлері бөлшектік, химиялық, термопластикті, терморективті және тінтуірленген пластмассалар тәріздеріне бөлінеді. Кей көптеген пластмассалар арнайы арнайы өнімдерде пайдаланылады, мәселен, полиэтилен (ПЭ), полипропилен (ПП), поливинилхлорид (ПВХ), полистирол (ПС), поликарбонат (ПК), полиамид (ПА), полиэтилентерефталат (ПЕТ), полиметилметакрилат (ПММА) және басқалар.

Пластмассалардың болашаққа арналған өнеркәсіптік жасау процесінде техникалық мәселелерді шешу, қарапайым бетбелгілерді азайту, өндіру процесін жылдамдау мен сапалы алу, сонымен қатар, аппараттық, есептеу және контроль кезінде пайдаланылады.

Начало формы

Пластмассаның қолданылуы болат есептен, ол тәуелді техникалық қасиеттерге ие болуы мүмкін:

Едәуір арзан: Пластмассаларды жасау үшін керек материалдардың төленуі едәуір болуы мүмкін, сондықтан олар арзан және өнімді тұтынуға мүмкіндік береді.

Меншікті салмақ: Пластмассаларды жасау үшін керек алмаздар мен ұяқтар меншікті салмақты қолдану мүмкін, бұл да өнімділігін жоғарылатады.

Жону және пісіру және басқа әдістермен өңдеу барысындағы технологиялық беріктілігі: Пластмассалар жону, пісіру және басқа әдістерді пайдалану арқылы өңделуі мүмкін, бұлар технологияның өнімділігі мен көптеген өнімділіктерін жетілдіреді.

Тәуелді техникалық беріктіліктері болат есептен, пластмассалардың көптеген өнімділіктеріне әсер етеді:

Балқу температурасының төмендігі: Пластмассалардың балқу температурасы төмен болатын арқылы, оларды шәкірттерге, шиелерге және басқа жерлерге арналған өнімдерді жасау мүмкін.

Ылғал сіңіруге бейімділігі: Пластмассалардың ылғал сіңіру өнімдеріне бейімді болатын арқылы, оларды жақсы жұмысқа атарған жағдайда қолдану мүмкін.

Күн сәулесінің әсерінен ескіруге бейімділігі: Пластмассалардың өнімділігі және өнімдері күн сәулесінің әсерінен ауыстырылған болатын арқылы, оларды ашық алаңда және күн арқылы қолдануға қол жеткізуге болатын.

Қазіргі таңда пластмасса аппараттың ішкі бетін коррозиядан сақтандыру үшін төсем ретінде, білік беттерін қалпына келтіру және білік-төлке типті кинематикалық жұптарда фрикцияға қарсы төсем өсу үшін құбырлар мен құбырлық арматураларды дайындау үшін кеңінен қолданады. Бұл материалдар аппараттың тереңділігін және коррозияға қарсы қорғанышты жетілдіреді.

Өнеркәсіпте пластмассамен бірге резеңкеде кең қолданым тауып отыр. Резеңке конструкциялық материал ретінде, кең ауқымдағы бұйымдар номенклатурасын дайындау үшін кеңінен қолданылады.

Резинканың едәуір басты артықшылығыларының көмегімен оны өндірудің негізгі артықшылығылары:

Герметикалығы: Резинканың түсініктеме мұнай, бензин, судың түсуіне немесе басқа зиянды элементтердің салмағына қарсы қорғалуға көмектеседі. Ол жарық, газ және рұқсат берілетін қысымдарды алуға болады.

Жұмсақтығы: Резинканың молекулярлық структурасындағы бөлшектерінің жақсы орындалуы резинканы жұмсақ және жылдам жиілігін көрсетеді. Бұл, өндіріс процесінде резинканы жинау, жасау және қоспалану кезінде артықшылық болады.

Механикалық өңдеу әдістерімен жақсы өңделімділігі: Резинканы жарық тұтынышты механикалық өңдеу әдістерімен біріктірілгенде, оның механикалық құрылымы және міндеттері өте жақсы жағдайда сақталады. Бұл салмағының өнімінің дертінен көптеген қамтылысы және өмірін арттырады.

Аз меншікті салмағы: Резинканың болуы меншіктілігімен талқанан жағдайларда, ол аз меншікті салмағының қолдауымен көптеген қабілеттерге ие болады. Бұл, жұмыс істеу қиындықтарын төмендете отырып, іске асыруды жеңілдетеді.

Резинка өнеркәсіпте мұнай өнімдеріне (майлау майына, бензинге және т.б.) тұрақты етеді, сондықтан ол қайтадан жинаушы, қайта өңдеуші және қайта пайдаланушы үшін қол жетімді элемент болады.

Резеңкенің пластмассаға қарағанда кең қолдану тапқан саласы, монжеттер мен сальниктер жасау үшін көптеген маңызды қабілеттерге ие болады. Олар ашықтағында және жабдықтардың ішкі беттерінде резеңкеменің салмағын қолдана отырып, ыдыс қорғау және коррозияны басқару үшін қажетті. Ал енді кейбір маңызды артықшылықтарды толықтыру:

Берілістердің жетектік белбеулері: Резеңкені қолдануға негізделгенін жабдықтардың ішкі беттерінің тығыздаушысы болуы маңызды. Берілістердің жетектік белбеулері, монжеттер мен сальниктер арқылы резеңкемені жақсы құруға көмектеседі.

Тасымалдағыш таспалар дайындалу: Резеңке қолдануға тасымалдағыш таспалар арқылы атқарылатын арнайы функциялар тиісінше, тасымалдағыш жабдықтардың ішкі беттерін қорғау, ыдыс қорғау және коррозияны басқару керектілігіне байланысты артықшылықтар болуы мүмкін.

Коррозияның қорғалуы: Резеңкеменің қолдануға негізделген жабдықтарда коррозияны қорғау маңызды. Резеңкемені қаптау, оның салмағын жабдықтардың ішкі беттеріне күшті жатыртып, коррозияны қамтитады.

Бекіту жерлерінің тығыздаушысы: Резеңкеменің қолдануға негізделген конструкцияларда бекіту жерлерінің тығыздаушысы болуы маңызды. Олар монжеттер мен сальниктердің жасауымен резеңкеменің тұрақты



жақсылауына көмектеседі. Мысалы, тасымалдағыш жабдықтардың ішкі беттерін жабдықтағы мұндай мазмұндармен толтырып, резеңкеменің жолдарын қорғау маңызды болады. Сондықтан резеңкеменің қолдануы арқылы көптеген әртүрлі мәселелерді шешуге болады.

Резеңкенің қолданылуын шектеуші басты кемшіліктері:

Ескіруге бейімділігі: Резеңке жабдықтарындағы ескіру тақтасының бейімділігі әртүрлі зиянды мамандарға себеп болуы мүмкін. Ескірілген жабдықтар бірде-бір қосымша қауіптерге себеп бола алатын және резеңкеменің мәжбүрлі ауруларын көбейте алатын болады.

Оталу температурасының төмендігі: Резеңкеменің қолдануын шектеуші біреуі оталу температурасының төмен болуы. Кейбір жабдықтар осы ауырлықты алмайтын болады, олар жылы жабдықтар болса, олар ескіре отырып, критикалды өлімге алынуы мүмкін.

Жақсы жанғыштығы: Резеңкеменің қолданылуына кіріспе арнайы жағдайларды бақылау маңызды. Жабдықтардың ылғал ортасында шәйінді мөлшерде ерітуге бола алмайды немесе жақсы тағамдауы болмайды. Мақта-мата тоқымасы негізінде жасалған тасымалдау таспасының ылғал ортасында жұмыс істеу кезінде жабдықтардың ескіруін көбейту мүмкін. Ол қосымша қауіптерге жол ашып, резеңкеменің мәжбүрлі ауруларын орнату мүмкіндігін қамтитады. Сондықтан ескертуші және қараушы ақпараттарды қамтитын және техникалық қолдау көрсететін кездерде жабдықтардың мөлшерін бақылау керек.

Аппараттың келесі бөлшектері шыныдан жасалған бұйымдар негізінен дайындау үшін қолданылады:

Аппараттар мен машиналардың байқау-бақылау саңлаулары: Бұл бөлімде аппараттың функционалдық нысандары мен олардың жұмысын тексеру құралдары қолданылады. Мысалы, машинаның итеративтік түрде тексеру алгоритмі, ақпараттық сызықтар, камера системалары, датчиктер, сенсорлар және басқалар.

Шыны құбырлар: Бұл бөлімде аппараттың өнімді құрылғылары мен элементтері қолданылады. Мысалы, пластмасса құбырлары, металлы құбырлар, күмісті құбырлар және басқалар.

Түтіктер: Бұл бөлімде аппараттың өнімді түтіктері мен олардың мақсатына сәйкес қолданылатын жасау элементтері жатады. Мысалы, электрондық, гидравликалық немесе пневматикалық түтіктер.

Шынының басты кемшіліктерінің қатарына оның жоғарғы морттылығы мен механикалық әдістермен нашар өнделетіндігін жатқызуға болады. Бұл кемшіліктер шынының функционалдық қабілетін, өнімділігін және мәжбүрлі ауруларының өндіруін арттыруға көмектеседі.

## **2. Темір беттерге пластмассадан төсем төсеудің технологиясы**

Бұйымдар қаржыландыру үшін қолданылатын аппараттың келесі бөлшектері туралы сұрақ қоялыңыздар:

Аппараттар мен машиналардың байқау-бақылау саңлаулары: Бұл бөлімде аппараттың функционалдық нысандары мен олардың жұмысын тексеру құралдары қолданылады. Мысалы, машинаның итеративтік түрде тексеру алгоритмі, ақпараттық сызықтар, камера системалары, датчиктер, сенсорлар және басқалар.

Шыны құбырлар: Бұл бөлімде аппараттың өнімді құрылғылары мен элементтері қолданылады. Мысалы, пластмасса құбырлары, металлы құбырлар, күмісті құбырлар және басқалар.

Түтіктер: Бұл бөлімде аппараттың өнімді түтіктері мен олардың мақсатына сәйкес қолданылатын жасау элементтері жатады. Мысалы, электрондық, гидравликалық немесе пневматикалық түтіктер.

Т.б. бұйымдар: Бұл бөлімде аппараттың өнімді құрылғыларында пайдаланылатын басқа элементтер, механизмдер немесе құрылымдар болады. Мысалы, зертхана жұмыс істеу үшін өнімді кронштейндер, бағдарламалық тіркелгілер, секциялар және басқалар.

Шынының басты кемшіліктері арасында аппараттың жоғарғы морттылығы мен механикалық әдістермен нашар өңделетіндігі келесі жағдайларды қамтиды:

Жоғарғы морттылық: Аппараттың жоғарғы морттылығы оның өнімділігі мен функционалдық нысандарын сапалау мен тексеру үшін маңызды болады. Жоғарғы морттылықтың көбінен жазулары, аппараттың анықтамалық нұсқалары мен техникалық құжаттамалары арқылы анықталады.

Механикалық әдістермен нашар өңделу: Механикалық әдістермен нашар өңделудің маңызды құны аппараттың тұрақты жұмысын бақылау мен аппараттың ақпараттық немесе энергиялық өнімдеріне зиян келтіруді енгізуге мүмкіндік береді.

Сондықтан, аппараттың көбінесе бұйымдарын қолдануға бірде-бір қосымша техникалық және технологиялық шешімдер қажет болады, сондықтан оларды жүзеге асыратындардың жоғарғы морттылығы мен техникалық әдістердің сапасы тиімді.

Пластмассадан төсем төсеу әдісі төсемнің тағайындалуына, өселуші беттің пішіні мен өлшеміне байланысты қабылданады. Төселуші пластмассаның түрі, процесстің температуралық тәртібі мен бұл пластмассаның мәметтер анықтамаларда келтіріледі.

Термо жұмсақ пластмассалар: Бұл пластмассалар балқытылған түрде құю әдісімен немесе шашырату жолымен төселеді. Бұл кезде процесстің температуралық тәртібі пластмассаның түріне байланысты болады.

Термореактивті пластмассалар: Бұл пластмассалардың төселуші қабаты тек желімдеу жолымен жүргізіледі. Бұл пластмассалар процесс аясында кіріссіздікке қарсы қорлық жинауға қолданылады.

Еңбек өнімділігін жоғарылату үшін пластмасса табақтарын желімдетуді қолдануға болады. Бұл әдістер ішкі бетін қорғау үшін қолданылады, ал енгізілген пластмассаның өлімдерін болдырмауға болады.

Бұл әдістер адамдарға қауіпті өнеркәсіпте тазалау үшін пластмассалардың төселуін көрсету керектігін ұсынады.

Сонымен қатар, терморреактивті пластмассалардың қорғаушы қабат төселуі тек желімдеу жолымен жүргізіледі. Бұл пластмассалардың еркін желімдеуге болады, олардың сақталуы жақсы болады және терең кросс-линкилі қабаттар құралады.

Пластмассаны білік бетіне төсеу процесіндегі басқару үшін көптеген механикалық тәсілдерді қолдану мүмкін. Олардың кездесетінін білуі маңызды:

Геометриялық пішін беру: Пластмассаның бетіне геометриялық пішін беру үшін механикалық тәсілдер қолданылады. Бұл өнімділіктің тиімділігі мен де төсем мен негізгі қабаттың жақсы байланысуын қамтамасыз етуіне көмектеседі.

Адырлық алу үшін кескінің ұшыны өсіру: Пластмассаны беттен айырбастау үшін адырлық алу үшін кескінің ұшыны 3-4 мм-ге төмен орналастыру керек. Бұл пластмассаның алдын ала беттен айырбастауын жақсартады.

Қысым арқылы құю әдісі: Пластмассаны төсеу қысым арқылы құю әдісі арқылы жүзеге асырылады. Бұл процесстің тиімділігі мен мәжбүрлі ауруларды басқаруға көмектеседі.

Пресс-пішінді қыздыру: Пластмассаның пресс-пішін беті мен бөлшек бетін жақсарту үшін температураны қамтамасыз ету керек. Оның бетіне жұқа қабатта силикон майын жағады, бөлшек бетін жөндеу арқылы беттің жақсы айырбастауын қамтамасыз ету мүмкін.

Бұл әдістер пластмассаның төселуін тиімді және мәжбүрлі ауруларды басқаруда маңызды рөл атқарады.

Бұл кездегі төселетін пластмассаның қабатын қалпына келтіруші беттің барлық ұғымдығында бірдей және мүмкіндігінше минимал қалыңдықта болуы мүмкін. Бұл артықшылықтардың негізгі себептері:

Қабатты төсеуден соң оны механикалық өңдеудің қажетсіздігі: Қабатты төсеуден кейін пластмассаны механикалық өңдеуге қажет болмайды, сондықтан барлық өңдеу құралдарын алып тұру керек емес.

Білік мойынын қалпына келтіру кезінде бірнеше рет қолдану мүмкіндігі: Төселетін пластмасса бетін бірнеше рет қолдану мүмкін, бұл пластмассаның түріне, және қалпына келтірудің кезінде қажет болатын байланыс құрылғыларына байланысты.

Кинематикалық жұптарда майлау майынсыз жұмыс істеу мүмкіндігі: Қабатты төсеуден кейін пластмассаны кинематикалық жұптардың майлауызыз жұмыс істеу мүмкіндігі бар.

Алынған қабаттың жоғарғы тозу тұрақтылығы: Төселетін пластмасса қабатының жоғарғы тозу тұрақтылығы, олардың мәжбүрлі ауруларға қарсы қорғауға көмектеседі.

Бұл артықшылықтар пластмассаның төселуін тиімді және мәжбүрлі ауруларды басқаруда маңызды рөл атқарады.

Пластмасса қабатын төсеу процесінің технологиялық параметрлерін сақтауға қойылатын қатаң талаптармен шектеледі. Бұл талаптар:

Кептіріп алу: Пластмассаны төсер алдында оны кептіріп алу қажет. Бұл пластмассаны тазалау, тазарту және оны төсеу процесіне дайындауға көмектеседі.

Төсеу процесіндегі көрсетілген температуралық тәртіпті қатаңсақтау: Төсеу процесінде пластмассаның топтам тәсілін тұтынуы үшін температуралық тәртіпті қатаңсақтау қажет. Бұл пластмассаның деформациясын толық болуына көмектеседі.

Шамадан тысқызып кету: Төселген қабаттың мортты қасиетке ие болуына және де онда жарғыншақтың пайда болуына әкеліп соғады. Бұл пластмассаның бүкілдікті және түсінікті толықтай төселуіне көмектеседі.

Ақаудың пайда болуы: Пластмассаны төсер алдында күңгірт түсіне өзгеру керек. Бұл пластмассаның пайда болуында сырттай көрінісіне көмектеседі.

Егер бұл талаптарды сақтау керек болса, төсем үшін алғаш шикізаттың түсіне қарағанда біршама күңгірт түске өзгеруі керек. Бұл күңгірт түске көмектесерек, пластмасса қабатының төселуінің жақсы пайда болуын қамтамасыз етеді.

Пластмассалық қабатты ортадан тебу тәсілімен құю әдісі тербелмелі подшипникті ортада тебу күші көмегімен құю әдісіне ұқсас келеді. Бұл әдістер пластмассалық қабаттың төселуінде қолданылады.

Пластмассалық қабатты ортадан тебу тәсілімен құю әдісі:

Тербелмелі подшипникті ортада тебу күші көмегімен құю: Бұл әдістің негізі тербелгенді подшипникті ортада тебу күшін пайдалану. Бұл тербелгенді подшипник пластмассалық қабатты төсеудің ортада тебуін көмекші болады.

Пластмассалық қабатты төсеудің газ-жалынды әдісі:

Бөлшекті қыздыру: Пластмассаның төселуінің бір бөлшекті қыздыру әдісін пайдалану керек. Бұл әдіс пластмассаны температураға қыздырады, оның керісінде жағынан төселуінің болуын көмекші болады.

Ұнтақ тәріздеу: Соңында, пластмассаны Ұнтақ тәріздеу арқылы төсеу әдісімен жүреді. Бұл әдіс пластмассаны тазарту арқылы төселуінің мәжбүрлі ауруларын басқаруға көмекші болады.

Газ-жалынды ағын толасымен бетке үрлеу: Бұл әдіс пластмассаны бетке үрлеу арқылы төселуінің деформациясын басқаруға көмекші болады. Бұл әдістер пластмассаның төселуінің маңызды аспектілерін басқаруда көмектеседі. Фторопласттан жасалған қорғау қабаты кеңінен қолданылады, себебі ол аса тиімді материал болып табылады. Бірақ, металларға төмен дәрежедегі адгезиялық қасиеттің бар болуы металлармен қорғау қабатының адгезиясын азайту мүмкіндігін білдіреді.

Полипропиленнен жасалған қорғау қабаты да кеңінен қолданылады. Ол да аса тиімді материал болып табылады.

Бұл қабаттар коррозияға қарсы төсемдер болып табылады, сондықтан металлармен қарым-қатына алмайды. Бұлардың пайдалануы металларды қорғауға арналған бір жағдайда қолданылатын практикалық және эффективті әдістерді береді. Адгезия аспектінің мәселесі болса, металдың төмегін тұтқының жақсылығын жоғарылату мақсатында бірнеше әдістер пайдаланылады, сондықтан адгезияны арттыру мүмкіндігіне ие болады.

Фторопласттың сенімді бекітілуін қамтамасыз ету үшін фторопласт қабаты мен шыны тоқыма қабатынан тұратын қос қабатты төсемді қолдану әдісі пайдаланылады. Бұл адамдарға жақсы сенімділік жасауға көмектесетін кең таралған әдіс. Осы әдіс кезінде фторопласт және шыны тоқыма арасында байланыстыру материалы орналасқан. Бұл материал 320-380 °C дейін қыздырылады. Содан кейін, эпоксид желімі арқылы қорғалушы қабатқа бекітіледі. Бұл әдіс арқылы сенімді бекітілген қабат сулардан, химиялық зияндылықтардан және температурадан қорғалады. Қос қабаттарды қолдану арқылы, материалдардың қабаттық сипаты және дамуы арттырылады, оларға сапалы, сондай-ақ уақыттық талаптарды сақтауға көмекші болады.

Дұрыс, пропиленді, шыны тоқымасы мен эпоксид желімінің көмегімен серпімді етіп қорғалушы бетке желімделеді. Бұл көмегімен бет сапасын арттыру, қорғаушы механикалық және химиялық зияндылықтан қорғау, және жануарлар және биологиялық өлімнен қорғау қабілеттілігін арттыруда көмектеседі. Бұл әдіс беттің мөлшерін арттыруда да мүмкін болады. Бұлардың барлық арқасында, бет сапасының жақсылауын, қорғаушылықты және толықтырулығын арттыруда көмек көрсетеді.

Полиэтиленнен жасалған қорғау қабатының төселуі 88 маркалы желімнің көмегімен орындалады. Бұл арқылы сапаға қол жеткізу, жануарлардан және биологиялық зияндылықтан қорғау, темірлеулерге қарсы қорғау және бетті жоғары сапаға ие болу үшін полиэтиленден жасалған дайындаманың жағылымды төселуі маңызды.

Төселу үшін, әрбір қабат 20-30 минут келтіріледі. Содан кейін, дайындама болат бетіне төселіп, роликтің көмегімен орналасуы мүмкін. Бұл әдістер бет сапасын жақсылауға, қорғаушылықты арттыруға және толықтырулығын арттыруға көмек көрсетеді. Әрбір табақшалар арасындағы түйісу жерлерін пісіру пистолеті көмегімен ыстық ауаны қолдану - дайындаманың қабатын жақсы жабдықтауға, қорғаушылықты жоғарылатуға және арнайы қауіпсіздік жетістігін арттыруға көмек көрсетеді.

Фторопласттық қорғаушы қабат электростатикалық өрісте тозаңдату көмегімен төселуі мүмкін. Электростатикалық өріс арқылы, табақшалар қабатының жұмсақтатылуы мен арнайы қарым-қатына алуы сапалы жасалады. ПН-1 маркалы смола фторопласттық қабаттарды желімдеу мақсатында пайдаланылады. Бұл смола төселу арқылы пластикті жабдықтау, шыны тоқымаға ағыпты жазылу және бет сапасының арттырылуында көмек көрсетеді.

Мәліметті беру үшін рақмет! Сіз айтып отырған нәтижелер қатысынан, сіздің төселуші қабатты бетке дәл келтірудің қажеттігіңіз жоқ деп түсіндім.

Себебі, сіздің кеңістік смола арқылы толтырылған фланец пластмассалық қабатты бетке жабыстыруды мүмкін кылмайды. Бұл адамдарға зияндылық туғызу үшін қолданылады.

Бетке жабыстыру процесінің мерзімі 1,5-2 сағат болатын себебі осы қатты маңызды өндіріс қадамыдың бір бөлімі екі жақтан түсіруге мүмкіндік береді.

Бөлшекке жабыстырылған пластмассалық қабаттың жарақатын тазарту үшін фиониттік жақпа қоспасы мен графиттік жағу қолданылады. Бұлар қабаттың күшін, өнімділігін және қорытындылығын арттыру үшін қолданылады.

### **3. Пластмассалық бұйымдарды пісіру және желімдеу**

Пластмассаны пісіруді жүргізу кезінде, пісірілуші бетті сұйық аққыш күйге дейін қыздырудың көмегімен атқарылады. Бұл жылу көзі ретінде қыздырылған ауа арқылы орындалады. Пісіру кезінде пісіру присадкалық материалдар қолданылады немесе оларсызды.

Присадкалық материалдарды қолданумен пісіру процесінің сапасын жақсылауға көмек көрсетеді. Бұлар пластмассаның қарым-қатыналығын және жұмсақтатылуын арттыруға көмек көрсетеді. Бұл арқылы пісірілген пластмассаның құрамындағы көптеген нөктелерді тазарту мүмкін.

Присадкалық материалдарсыз пісіру кезінде, сұйық аққыш күйге дейін қыздырылған түйісу қырларын 0,2 + 0,4 мПА қысым түсіре отырып қосады. Бұл кезде суытуды күштік жағдайда жүргізіледі.

Қыздыру температурасы пластмассаның түріне байланысты болады:

Фторопласт үшін: 370°C

Органикалық шыны үшін: -140°C + 145°C

Полипропилен үшін: -210°C + 240°C

Пластиктен құбырларды пісіріп жалғастырудың конструкциялары кейбірінің арқылы шындықтағы пайда болады:

а) Қиғаш: Бұл жұмыс аппараттың құрылымында пластмассалық құбырларды желімдеу үшін пайдаланылады. Олар құбырлар мен қаңқаларды қайтағанда жергілікті қауіпсіздік пен тез жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

б) Корпус: Бұл пластмассалық құбырларды қайта құрудың жалған жерлерін пісіру кезінде түйісіндетуді мүмкіндікке келтіреді.

в) Бір-біріне кигізіп: Бұл жұмыс пластиктен құбырларды пісіру кезінде пайдаланылады. Олардың жасаулары құбырлар мен қаңқаларды қайта құруды қолдау кезінде жұмыс істейді.

Пластмассаны желімдеулі негізінен басты мақсатта құбырлар мен қаңқаларды герметизация, төсем төсеу және бұйымның бүтінділігін қалпына келтіру барысында пайдаланады.

Жөндеу кезінде желімдеуді қолдану жерлері бұл, қоңқалық бөлшектердегі жарғыншақтармен өн бойына өткен саңлауларды бітеу,

қозғалмайтын қосылыстарды қалпына келтіру, майысулар мен тегіссіздіктерді түзету мақсатын қамтамасыз етеді. Бұл жерлер құбырлар мен қаңқалар үшін тұтынушы емес, сондықтан олардың қалыптасуы мен ұстамасы тіпті механикалық әрекеттерге түсуі маңызды.

Қозғалмайтын қосылыстарды қалпына келтіруді меңгерту үшін, ең алдымен бөлшектерді коррозия өнімдерінен тазартамыз. Коррозия өнімдерінің жиынтығын тазарту үшін қышқыл қағынды материалдардан жасалған желімді таңдалады. Сонымен қатар, желімдеу бетінің ұлғайтуы үшін бетке адырлық беру үшін егеумен, кескішпен және басқа да өткір жүзді құралдармен дөрекі өңдеу әдістерін қолданамыз. Сонымен қатар, бөлшекті майсыздандырып кептіреміз. Процестің аяқталушы кезінде, бөлшектерді бір-біріне қосу және анықтамалық көмекші құрылғылар арқылы қосылысқа қысым түсіру керек.

Эпоксидті негіздегі желімдердің келесі қасиеттері бар:

Коррозияға қарсы тұру қасиеті: Эпоксидті негіздегі желімдер металлардың коррозияға қарсы тұруын арттыруда, оларды механикалық зияннан қорғайды. Бұл желімдер атқаратын қауіпсіздік әрекеттері бойынша металларды қорғайды.

Мұнай өнімдерінің қышқылдар мен сілтілер әсеріне тұрақты желімдік қосылыстар беріктігі: Эпоксидті негіздегі желімдер мұнай өнімдерінің қышқылдар мен сілтілеріне қарсы тұруға көмектеседі. Олар өнімдердің дегенімен қышқылдылар мен сілтілер арасындағы кепілдікті жеткізбейді.

Температураның 1000С-қа дейінгі жоғарылауын толтыру: Эпоксидті негіздегі желімдердің кең қолданым температура аударма да төмен болады. Олар 1000С-қа дейінгі жоғарылау кезінде алсіремейді, сондықтан механикалық қайғының қамтамасыз етілуін қамтамайды. Бұл қасиеттер эпоксидті негіздегі желімдердің алғашқы тақырыптарынан бірдеме болып табылады.

Эноксидтік негіздегі желімдердің қатайтқыштары жұмыс істеу мерзімі мен қолданым температурасына байланысты кейбір ерекшеліктерге ие:

Эноксидтік негіздегі желімдерде қатайтқыштарды қолдану үшін дибутил фтолатты пайдалану анықтамаларды жасайды. Бұл кезде қатайтқыштың мөлшерінің қалыптасуы, желімге алынған мерзімі мен температурасы ескеріледі.

Температура режимі: 1200°С-ке дейінгі жоғары температураларда жұмыс істейтін түйіспелер үшін фталилік және малейіндік андегридтерді пайдаланамыз. Бұл андегридтер тауып, желімнің механикалық қайғыларын азайтады.

Тәулікті мерзім: Қатайтқыштарды желімге қосу алдында жұмыс бастауға араластырылуы 15-20 минутты қамтамасыз етуге қажет. Бұл кезде қатайтқыштың желімге қосылу мерзімінің ескерілуі маңызды.

Сондай-ақ, қолданылатын қатайтқыштардың сақталуының қағынды болушылықты анықтау үшін өтініш бойынша мәліметтерге қатысты қабылданған көмек көрсетуге мүмкіндік бар.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Өнеркәсіптің түрлі салаларында қандай машиналар қолданылады?
2. Темір беттерге пластмассадан төсем төсеудің технологиясы қалай жасалады?
3. Пластмассалық бұйымдарды пісіру және желімдеу деген не?



## **Тақырып 8. Шыныдан дайындаған бөлшектерді өңдеу технологиясы**

**Мақсаты:** Шыныдан дайындаған бөлшектерді өңдеудің технологиясын оқып үйрену.

### **Жоспар:**

1. Технологиялық құбырларды және әр түрлі пішіндегі әйнектерді дайындау.

2. Резеңкеден жасалған бұйымдарды өңдеудің және жөндеудің технологиясы.

### **1. Технологиялық құбырларды және әр түрлі пішіндегі әйнектерді дайындау.**

Шыны құбырлары арқылы және олардың пайдалануын арнайы үлгілерімен жарату арқылы түрлі әйнектерді дайындау мүмкін. Осы құбырлар қызмет көрсетуші технологияларда, аймақтарда және индивидуалды қолдану мақсатында пайдаланылады. Бірінші, шыны құбырлары жағдайларға байланысты дайындалады:

**Жарылу:** Кейбір құбырлар температураға қарамастан жарылып, оларға механикалық жұмыс істеуге болады. Осы құбырлар жарылу ретінде өнімдерге қосылуда, шөлдену үшін пайдаланылады.

**Сынық:** Кейбір шыны құбырлары алғашқы дайындау кезінде сынықталады. Бұл пайдаланушыларға мерзім алуға мүмкіндік береді және оларға бет жасау процесінің алдын алуына көмектеседі.

Және басқа параметрлерге байланысты құбырлардың түрлеріне сәйкес, олардың технологиялық дайындалуының мәселелері де әзірленеді.

Жаңа бөлшектермен ауыстыру үшін бұл бөлшектердің жиі шынысын кесу және пісіру операциялары орындалады. Олардың қосымша бөлшекпен ауыстырудың мақсаты ақаулы өлшемдіктерді және осы бөлшектердің өлшемдіктердің орташа құнын азайтуға көмектесу. Бұл процесстің нәтижесінде бөлшектердің қабаттарының толықтай ауырлығын азайтын болады, сондай-ақ олардың өнімділігі және толықтырусы үшін болады.

Жазық шыны табақшаларын кесу кезінде пайдаланылатын көмекші әдістерге анықтамалық беруіңіз қажет. Бірінші әдістің, жергілікті қыздырудың, көмекші көмірмен реттелуі кезінде құбырдың кесілетін мекенжайына нихром сымының орамыны орнату керек. Жергілікті қыздыру, тұрақты температураға сақталған пайдаланушы қыздыру элементтерінің тіпті жеткілікті қыздырылуын қамтамасыз етеді.

Екінші әдіс, образивті доңғалақпен кесу, құбырларды кесу операциясында пайдаланылады. Бұл әдіс арқылы, жазық шыны табақшаларын үлкен мөлшерде, тиісті материалға сәйкес кесу мүмкіндігі бар.

Үшінші әдіс, шыны кескіш құралын пайдалану. Бұл әдіс арқылы, термобур кесу арқылы, табақшаларды жасау және бұқаралату операцияларын орындау мүмкін. Бұл әдістердің арасында, қажетті операцияға байланысты және мәніне байланысты таңдауыңыз керек.

Сіздің сипаттамаларыңызға сәйкес, шыны кескішті станок суппортында орнату керек. Одан кейін, құбырды резинкалы немесе ағаш оправканың көмегімен станоктың центрінде орналастыру мүмкін. Бұл ең ыңғайлы және тиімді жарғыншақ қалыптау операциясын орындауға көмектеседі. Одан әрі, станоктың жарғыны тиімді және қабілетті жеткізуді көздейді. Бұл кезде қажетті машинаны таңдау маңызды.

Құбырды пісіруде газ электрлік пісіру әдісін қолдануы тиіс. Пісірудің технологиялық процесі көптеген операциялардан құрайды. Алдымен, құбырларды бір-біріне центрлеп орнату керек. Сонан соң, құбырдың қырларын шынының жұмсару температурасына дейін қыздыру керек. Осы адымда, қыздырылған кескін беттерді қосу қажет. Сонымен қатар, пісірілу жігінің өзара қарама-қарсы жатқан нүктесіне 3-4 минутқа жоғарғы кернеуліктегі токты қосу керек. Ақыреттегі адымда, пісірілу жігін күйдіру анителенеді, бұл жағдайда оттектік жалын көмегімен қыздыра жүреді. Бұл операциялардың барлық бірлікті қолданылуы кездесетін пісіру процессін орындауға көмектеседі.

Жарғыншақтардың шыны құбыр бетіндегі бірнеше қабаттарын шыны тоқымасын орау көмегімен қалпына келтіру үшін эпоксид желімін қолдану үшін кез келген жағдайда қажетті болады. Бұл кезде, елеусіз ұзындықтарды тұтастыру үшін қабырларды байланыстырған материал ретінде эпоксид желімін қолдану маңызды. Шыны тоқымасының талшығы түрінде толықтырғышы бар эпоксид желімі, қабырлардың қамтамасыз етілуіне, жақсы бекітілгендігіне және күйін азайтуға көмектеседі. Бұл әдіс шыны құбырларының елеусіздігін қамтамасыз етеді және өмірін арттырады.

## **2. Резеңкеден жасалған бұйымдарды өңдеудің және жөндеудің технологиясы**

Тасымалдағыш лентасын тозған қырларды тігумен немесе істен шыққан участкелерді ауыстыру өтініштерін пайдаланудың мақсаты, лентаның дәлдігін және тозуын арттыру, ауыстырылатын участың жарамдылығын қамтамасыз ету мен жұмсаушылықты арттыру. Вулканизациялау арқылы лента ұштарын жалғау, олардың байланыстығын күшейту мен көбейту арқылы ауыстырылатын участың жарқылдауын арттыруға көмектеседі.

Лента ұштарын жалғау процесінің кезінде, алдын ала лентаның тоқыма төсемдерінің сатысымен кифаш кесу орындалады. Сонымен қатар, оның ұштарын пышақпен немесе зімпаралы қағазмен мұқият тазалайды. Бұл процестер арқылы лентаның сапасын және өмірін арттыру үшін маңызды болады.

Жалғау кезінде қолданылатын бензиндік желімнің бұрыннан араластырылған компоненттері 1:2 нысандарда желімге қосылады. Адамдар техникалық этилоцетатты түсіру, беттерді сұрту және желімнің тұтқырлығын төмендету үшін пайдаланады.

Технологиялық процестің аяқталуында резеңкелі лента ыстық вулканизациялау әдісімен жалғайды.

Лента ұштарын жалғандықтан түзу үшін оларды ұзын қаптамен түсіріп, сонан соң жалғана ұзындығы бойынша жапсарлана біріктірілетіндей етіп тұтастырылады. Бұл аймақта ұштарыңыздың орны мен айналасуы маңызды рөл атқарады, сондықтан оны орнына дұрыс орнату мақсатында осы әдістерді орындау керек.

Сатылардың бетін ажарлау қайрағының көмегімен пневмаажарлау машинасында өңдейді. Бұл процесте корундты ажарлау қайрағы аспапен жасалған пневматикалық өнімдер арқылы сатылардың бетіндең жартысын ажарлауды жасайды. Сонан соң, оларды шаңнан және резеңке қиқымдарынан сығылған ауамен немесе щеткамен тазартады. Бұл адамдардың және орындықтың тазалығын қамтамасыз етеді, олардың қышықтықтың және тазалықтың максималды деңгейін сақтайды.

Үрлеп тазартқаннан кейін, желімденуші авиация бензинін қолданып тазартқан жердегі желімді сүртеді. Сонан кейін, инфроқызыл лампамен немесе фенмен 10-15 минут мерзімі бойынша қосылушы желімді тереңдетеді.

Желімденуші бетке щеткамен екі рет біркелкі желім қабатын жағады. Бұл кезде әрбір жағылған қабаттан соң қабат кептірілуге берілетін уақыттар: біріншісі 20-30 минут, екіншісі 10-15 минут. Жабысқақтықтың жоғалуына дейін күтеді.

Кептіруді жеделдету үшін ЭВН-6 жылу электр жеделдеткішін қолдануы мүмкін.

Бірінші 15 минуттан кейін, протекторлық резеңкені авиация бензиніне батыру арқылы щетка роликпен жазылды. Лента ені бойынша жазық ені 3-5 мм, қалыңдығы 1,55 мм болып, роликпен жазылды. Осылайша дайындалған лента ұштарын, жоғарғы сатыдан бастап бір-біріне төсей отырып, бүкіл бетті ортасынан щетка қарай жазғылайды; соңғы сатыны ауа шығу үшін теңгеді.

Тасымалдау лентасын жалғауға арналған ыстық ( $t > 1000$  °C) және суық катаюдағы желім маркасын орамның ұшына бекітілген зауыттың жазбалары қағаздарда көрсетілген.

Сегіз диафрагмаланған бөлімшелер мен қызған ауаны тарату саңлауы бар жердегі әрбір плита ішінде, асбестпен (б-4, -5 мм) оралған газ құбырлары орнатылған. Құбырға никель, нихром немес фехрал сымын қыздырғыш спирал оралған, спиралдар кезектесе қосылған.

Кешіктірілген түйіспенің 1 МПа қатарында көліктің түсуін пәсүшілдік плиталарының пісу трансформаторына жалғанған 65 В кернеумен жүзеге асырылған болуы керек. Бұл трансформатор 160 А амперлік ток күшін қамтамайды.

Ал түйіспенің қысымы 1 МПа аз болмауы шартында, плиталарға бекітілген термометр арқылы бақыланған қажетті температураға қол жеткен кезде басталады. Бұл салыстырмалы қысым және температура деңгейлерінің белгілі құндылықтарына байланысты анықталады. Қаншалықты түйіспе пайдаланылатындығы, сараптау жиынтығының шарттары, жеңілдіктер, және температуралық мәндердің келесі өзгерулері келісімді екінші плита бойынша анықталады.

Вулканизациялаудың нұсқалған жылулық тәртібіне байланысты, пресстер берілген температураны бақылап және де берілген шамада ұстап тұруға мүмкіндік беретін, түрлі автоматты құрылғымен жабдықталған.

Түйісуді вулканизациялау және оны суыту кезінде престен 1,5 м кем болмайтындай қашықтықта тұзу орналасуы тиіс, бұл ең алдымен лентадағы көлденең жарғыншақтың қалыптасуын алдын алу үшін қажет. Қазіргі таңда Б-820 мақта-мата тоқымасы негіздегі ленталарды вулканизациялаудың суық әдісі жете зерттелініп жетістікті енгізілуде.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Технологиялық құбырларды және түрлі пішіндегі әйнектерді қалай дайындайды?
2. Резеңкеден жасалған бұйымдарды өңдеудің және жөндеудің технологиясын атаңыз.
3. Өндірісті технологиялық дайындау кезінде шешілетін мәселелерді атап шығыңыз?
4. Өндірісті технологиялық дайындау тиімділігіне әсер ететін факторларды атаңыз.
5. Машина жасайтын кәсіпорындардағы өндірісті техникалық дайындауды жеделдетудің негізгі жолдарын анықтаңыз.

## **Тақырып 9. Машиналар мен жабдықтарды жөндеу операциялары**

**Мақсаты: Машиналар мен жабдықтарды жөндеудің технологиялық процесін анықтау.**

### **Жоспар:**

1. Жөндеу технологиясы операцияларының түрлері.
2. Жабдық қаңқаларын жөндеу. Қаңқалық бөлшектерді жөндеу.

#### **1. Жөндеу технологиясы операцияларының түрлері.**

Жабдықтың техникалық ресурстарын қалпына келтіру бойынша орындалатын жөндеу жұмыстарын белгілі реттілікпенен орындау үшін келесі техникалық тәсілдерді пайдалану мүмкін:

Калыптастыру машиналары: Калыптастыру машиналары бойынша түрлі түрлі жабдықтар жасалу мүмкін. Бұл машинаның арқасындағы калыптар жабдықтың басқа түрлерімен ауыстыруда пайдаланылады.

Сыртқы құралдар: Жабдықтың техникалық параметрлерінің мәліметтерін түсініс тізімдерін құру үшін компьютерлік сыртқы құралдарды пайдалану мүмкін. Олар жабдықтың өлшемдерін сақтау мен ақпаратты орындықтарға жиырма жүйелер арқылы жіберу мүмкіндігін береді. Жабдықтың итеру және басқару аппараттары: Жабдықты алдын ала аппараттар орындау процесін басқару мақсатында пайдаланылады. Олар жабдықтың жеке қажеттеріне сәйкес жұмыстарды автоматтандыруға көмектеседі.

Сыртқы түйме-солар: Бұл техникалық тәсілдер жабдықтың механикалық қасиеттерін бақылау мақсатында пайдаланылады.

Берілген жағдайда, жабдықты жөндеудің технологиялық процесі келесі адымдар бойынша орындалады:

Жабдықты жөндеуге дайындау: Бұл адымда жабдықты жөндеу операциясына қажетті құралдар мен материалдарды дайындау керек.

Жабдықты жинақ бірліктер мен бөлшектерге бөлшектеу: Әр түрлі бөлшектер мен жинақ бірліктерді таңдау және оларды жабдықтарға салу үшін біріктіру. Жинақ бірліктер мен бөлшектерді тазалау және жуу: Осы адымда жабдықты тазалау операциялары орындалады. Бұл киімнің нормативтік талдамаларын, техникалық шарттарын және басқа ережелерді қамтамасыз етеді. Тозған және ақау бөлшектер мен жинақ бірліктерді қалпына келтіру және ауыстыру: Бұл адымда жабдықтың тозымдылығын және әртүрлі бөлшектер мен жинақ бірліктердің қалпына келтірулерін жасау және оларды іске асыру үшін техникалық және технологиялық құралдар пайдаланылады.

Бөлшектерді бақылау, ақаулыққа тексеру және сұрыптау: Осы адымда жабдықты операциялардың дәл жүргізілгендігін тексеріп, жабдықты

өнімдерді ақаулыққа салу және таңдалған стандарттарға сәйкес сұрыптау. Машиналар мен аппараттарды құрастыру: Өнімдерді жасау үшін машиналарды және аппараттарды құру.

Жабдықты сынау және бақылау: Өнімдердің жабдықтылығын тексеру және стандарттарға сәйкес бақылау операцияларының орындалуы. Бұл адымдар арқылы өнімдерді жабдықтығына дейінгі технологиялық процестің барлық және толықтырылған тәртібін жүзеге асыратын.

Жабдықты жинақ бірліктерге бөлшектеу операциясы жабдықты құраушы бөліктерді жабдықтарға дайындау процесінің маңызды бөлігін құрайды. Бұл операция келесі адымдар бойынша орындалады:

Бөлшектер мен түйіндерді көтеру және жылжыту: Бірінші ретте, бөлшектер мен түйіндер жабдықты құраушы бөліктерге таралып, жылжытылуы аяқталады. Бұл құраушы бөліктердің жабдықтармен қатынасуын жүзеге асыратын механизмдерді жасауға арналған. Бұрандалы және престік қосылыстарды бөлшектеуменен және де түйіндік және бөлшектік ақаулыққа тексеру: Бөлшектерді құраушы бөліктерге бөлу аяқталғаннан кейін, бұрандалы және престік қосылыстарды жабдықтарға қосу кезінде ақаулыққа тексеру орындалады. Осы адымда бұл қосылыстардың дұрыс қойылғанын және жабдықтылықтың сапасын тексеру мақсатында тексеріледі. Бұл операциялар арқылы жабдықты құраушы бөліктердің біртұтастығын және жабдықтылықты сақтауға мүмкіндік береді.

Крандар: Мұсылы крандар, көпіршектік крандар және оқшаулы крандар салмақтарды көтеру және жылжыту мақсатында қолданылады. Олар салмақтарды жабдықтарға түрлі жағдайларда қосу, алып келу және тасымалдау үшін пайдаланылады.

Талдар: Талдар салмақтарды көтеру және жылжыту үшін пайдаланылады. Оларды жабдықтардың жағдайына сай жағдайларда қосу үшін пайдалануға болады.

Тельдерлер: Тельдерлер де салмақтарды көтеру мен жылжыту үшін пайдаланылады. Олар салмақтарды қабылдау және тасымалдау процесін орындауға мүмкіндік береді.

Кран-балкалар: Кран-балкалар да салмақтарды көтеру мен жылжыту үшін пайдаланылады. Олар салмақтарды қабылдау және тасымалдау процесін орындау үшін қолданылады.

Бөлшектеу аспаптары мен құрылғылардың жарамдылығы мен жұмысқа білеттілігін тексеру үшін адамдардың механизмдерді тексеруі маңызды. Бұл тексерулер салмақтардың сапасын жақсартуға көмектеседі және жабдықтардың дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

Бөлшектеуден соң түйіндер мен бөлшектерді ластардан тазартады. Жуып тазартудан алдын бөлшектерді қаттардан, ластар мен майлардан тазартады. Қаттардан механикалық немесе химиялық тәсілмен тазартады. Химиялық тазарту тәсілінде жиі 1 л суға 24 г каустик соданы, 35 г канцеленген соданы, 1,5 г сұйық шыны және 25 г сұйық сабын

аралыстырылған ерітіндіні қолданады. Жуу ұсақталған ерітінді температурасы 80-90°C жағдайда 23 сағ созылады.

Тазарту процесінің кезінде қолданылатын кимиәлер көптеген бағдарламаларды құрудың артықшылықтарын ұсынады. Каустик сода (натрий гидроксид) қатты химиялық қарым-қатынасқа көтеріледі, ол механикалық жуыптатумен бірге металларды және өзін-өзі темірді күштейді. Канцеленген сода (гидроксидті қорқытпаушы және қоғамдандырушы сода) химиялық тазартуды кері қайтаратын бөлшектер мен түйіндерді жабдықтардан тазарту үшін қолданылады. Сұйық шыны мен сабын тазарту процесінің кезінде олар микроорганизмдерді өлтірген және бөлшектердің жақсылауын жасауға көмектеседі. Жуу ұсақталған ерітінді температурасы жабдықтардың тазарту сапасын арттырады және жабдықтардың жақсылауын жасауға көмектеседі. 23 сағаттан кейін, бөлшектердің ластарын тазартқа қосу маңызды. Бұл тәсілді жеке техникалық құралдар арқылы орындауға болады.

Престеу (керіпрестеу) үшін қажетті күшті жуықша келесі эмпирикалық өрнекпен есептеп алады:

$$P = 20 \delta l \quad (5)$$

мұндағы:  $\delta$  – сығылым, мин;

$l$  – престеп отырғызу ұзындығы, мм:

Кез-келген бөлшекті құрастыру бөлшектеуге кері реттілікті жүреді. Бұл процесте өзара орналасу жағдайын бақылауда, сондай-ақ бөлшектің құрастыру процесінің сапасын сақтап қалуы маңызды. Бөлшекті құрастыру операциясында бөлшектердің өзара орналасуы маңызды. Бұл, өнімдің толықтыруын қамтамасыз етеді және сапасын арттыруда мүмкін болады. Бірақ, құрастыру барысында орналасу процесінің дұрыс жүргізіліп жүргенін тексеру қажет. Орналасу бағдарламаларын тексеру арқылы, орналастыру процесінің жеткілігін, сапасын, тиісті жағдайларды тексеру және өнімнің толықтырылған жағдайына қатынасу сапасын тексеру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Сондықтан, бөлшекті құрастыру операциясында кері реттілікті жүргізуден өткізу қажет, бұл орналасу бағдарламаларын тиіске алу маңызды.

## **2. Жабдық қаңқаларын жөндеу. Қаңқалық бөлшектерді жөндеу**

Қаңқалық бөлшектерге машиналар мен аппараттардың базалық бөлшектері жатады – қабықтар мен станинанылар. Бұл бөлшектер жасау процесінің негізгі элементтерін құрайды.

Қабықтар: Машинаның жасауын және функционалдықты қамтамасыз ету үшін қажетті қабықтар. Мына қабықтар басқа бөлшектер мен аппараттардың түйіндерін сақтау, механикалық немесе электроникалық компоненттерді туралы байқама береді.

Станинанылар: Осы бөлшектер, машиналардың қайта іске қосу үшін және операцияны орындау үшін оларды жабдықтарға қосу мақсатында пайдаланылады. Олар машиналар мен аппараттарды қосу, оларды біріктіру, түйіндерді қолдану және жабдықтарға қосу процесінің қажетті бөлігін құрайды.

Бұл базалық бөлшектер машиналар мен аппараттардың жасауында өзара қатынасы және олардың өмір сүретінділігін арттыруда маңызды рөл атқаратын. Олар машинаның функционалдықты біріктіруге және құрылымдарды жасауға көмектеседі.

Ортақ тән тозу түрлеріне айналдыратын қаңқалық бөлшек типтері бойынша:

Механикалық жарақаттар және саңылаулар: Жарғыншақ, сынық, майысу түріндегі механикалық жарақаттар, соларға қоса түрлі бұрандалы саңылауларды қамтамасыз етуге мұқият. Бұлардың тозуы машинаның негізгі жұмыс іске қосуына көмектеседі.

Подшипниктер мен толкелер отырғызылу беттерінің тозуы: Подшипниктер мен толкелер отырғызылу беттерінің тозуы, машиналардың жұмыс іске қосуына көмектеседі және машиналардың өмір сүретінділігін арттыруда маңызды рөл атқаратын.

Жиналушы іргелес беттердің майысқақтануы: Жиналушы іргелес беттердің майысқақтануы машинаның қайталануын және жұмыс іске қосуын жақсартуға көмектеседі.

Қабырға қалыңдығының тозуы түріндегі коррозиялық тозуы: Коррозиялық тозуы машинаның қайталануын қамтамасыз етеді және жұмыс іске қосуын арттырады.

Аптама қабаттың қабықталуы және ісінуі: Аптама қабаттың қабықталуы мен ісінуі, машинаның тұрғындарын қорғауға көмектеседі.

Коррозиялық жарғыншақталу және коррозия түрлерін анықтау: Коррозиялық жарғыншақталу және коррозия түрлерін анықтау машинаның қақтығысын қорғауға көмектеседі.

Қабырға қалыңдығы жергілікті жұқарған жағдайда, ақау болған орындарды таза металға дейін механикалық және жолынды тәсілдермен өңделеді. Механикалық өңдеу процесінің бір бөлігі - шлифтелеу, басқа мәселелер арасында, ақаулыққа қарсы қылмысты кеңістіктер мен кері кесулер арқылы жұқауланады. Бұл, ақаудың керілген түрі мен маңыздылығы бойынша айырым түрлерде қолданылады.

Жарғыншақтар болған жағдайда, олар өңделіп жасақталады. Жарғыншақтар жергілікті қабырғалардың қабырға бетіндегі зәрлері, мойындағы ақауды тазалайды. Олардың маңыздылығының бір бөлігі, машинаның ең жоғарғы деңгейде жұмыс істеуін көбейтуі мен арттыруын көмектесуі.

Барлық мерзімде жарғыншақтардың жұқаулануының артықшылықтарын бақылау керек. Олардың тез ауқымдылығын арттыру



үшін, өндіріс процесінде қолданылатын машиналар мен технологияларды мониторинг ету маңызды.

Мемлекеттік техникалық бақылауға құзырлы емесе аппарат қаңқасының ақаулық участкесін жөндеу, бұл ақау орындарды ойып алып орнына жаңа элемент пісіруменен орындалады. Ойық пішіні дөңгелек, овал, эллипстік немесе бұрыштары 50 мм кем болмайтындай радиуста дөңгелетілген тікбұрышты болуы мүмкін. Ойылатын участке ені 250 мм кем болмауы тиіс. Жаңа элементтер түйістіріліп пісіріледі.

### **Бақылау сұрақтары:**

1. Жөндеу технологиясының операциялары қандай болады?
2. Жабдық қаңқаларын жөндеу деген не? Қаңқалық бөлшектерді жөндеу дегеніміз не?
3. Бейқаңқалық бөлшектерді жөндеу деген не?

## Қорытынды

Кәсіби кеңсе қызметкерінің жұмыс орны ұқыпты және таза болуы қажет. Жұмыс орынының тазалығы және таза болуы кеңесіз жүзеге асудың негізгі мақсаттарынан бірі. Таза жұмыс орыны қызметкерлердің денсаулығын қамтамасыз ету, жұмыс істеу үшін кеңес беретіндікті және ұқсас кеңсенің іске асырылатын көлікті бақылау мүмкіндігін береді.

Таза жұмыс орынының қажеттілігі:

Денсаулықты қамтамасыз ету: Таза жұмыс орны қызметкерлердің физиологиялық және психологиялық денсаулығын қамтамасыз етеді. Қазіргі кезде, жұмыс орынының тазалығы көптеген аурулардың болуынан қорғайды.

Жұмыс істеу үшін кеңес беру: Таза жұмыс орыны қызметкерлерге кеңес беру, олардың іске асыру тәсілін топтау және олардың жұмыс істеу әдістерін жақсарту үшін мүмкіндік береді.

Мәдени молшылықты және жұмыс саясатын жүзеге асыру: Таза жұмыс орны қызметкерлердің арасында мәдени молшылықты және жұмыс саясатын және құқықтарын бақылау арқылы аурулардың көлемін азайтуға көмектеседі.

Барлық жұмыс құралдарының және орнату материалдарының тазалығы: Таза жұмыс орнының жағдайында жұмыс орынындағы көлікті бақылау арқылы құрылымдардың және орнату материалдарының таза болуы керек.

Сондай-ақ, кәсіби кеңсе қызметкерінің жұмыс орнының ұқыптылуы мен тазалығының сақталуы үшін кеңес алуға, тиіс айналдыруға, және көлемін азайту үшін өзара іс-шараларды жасауға кепілдік береді.

Машинаны дайындаудың технологиялық үдерісін әзірлеуді дәлдік нормалары мен техникалық талаптарын сараптау, өндірістің сапасын, өнімділігін және жұмыс іске асыру мерзімін көтереді. Бұл процестердің бірі-бірімен кесте бойынша жүргізілуі тиіс.

Машинаны дайындаудың технологиялық үдерісін әзірлеу процесінде бұл құрылыс техникалық мәселелерге ерекшелік беру қажет.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Аверьянова И. О. Технология машиностроения / И. О. Аверьянова, В. В. Клепиков. — М. : Форум, 2008. — 348 с.
2. Вереина Л. И. Справочник станочника : учеб. пособие / Л. И. Вереина. — М. : Изд. центр «Академия», 2008. — 560 с.
3. Зайцев С. А. Допуски, посадки и технические измерения : учебник / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, А. Д. Куранов. — М. : Изд. центр «Академия», 2006. — 240 с.
4. Зайцев С. А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник / [С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, А. Д. Грибанов, А. Д. Куранов]. — М. : Изд. центр «Академия», 2009. — 288 с.
5. Зайцев С. А. Нормирование точности : учеб. пособие / С. А. Зайцев, А. Н. Толстов, А. Д. Куранов. — М. : Изд. центр «Академия», 2004. — 256 с.
6. Сибикин М. Ю. Технологическое оборудование / М. Ю. Сибикин. — М. : Форум, 2005. — 400 с.
7. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. — М. : Машиностроение, 1985. — Т. 1. — 656 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. — М. : Машиностроение, 1985. — Т. 2. — 496 с.
9. Схиртладзе А. Г. Станочник широкого профиля / А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков. — М. : Высш. шк., 2007. — 467 с.
10. Схиртладзе А. Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков. — М. : Высш. шк., 2007. — 464 с.
11. Технологичность конструкций изделий : справочник / под ред. Ю. Д. Адамирова. — М. : Машиностроение, 1985. — 368 с.