

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ
ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ
УНИВЕРСИТЕТІ**

**СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ**



**МЕТАЛЛУРГИЯ ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК
ИНЖЕНЕРИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР ЖӘНЕ
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Канд. техн. ғыл. канд., ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«2» 05 2021ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Дуо-Кварто орнағында Л68 және БрАМц9-2 қорытпала-
рына арналған илемдеудің технологиялық режимдерін әзірлеу»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Доскавулов Рахат Канатович

Ғылыми жетекші

т.ғ.к., қауымд. профессор

У.К. Какимов

Алматы 2021

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу универ-
ситеті Металлургия және өнеркәсіптік инженерия инсти-
туты Технологиялық машиналар және жабдықтар кафедр-
асы 5B072400 – Технологиялық машиналар және жаб-
дықтар

БЕКІТЕМІН

ТМЖЖ кафедра меңге-
рушісі техн. ғыл. канд.,
асс.профессоры

 К.К. Елемесов
«04» 12 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Доскавұлов Рахат Канатович

Тақырыбы «Дуо-Кварто орнағында Л68 және БрАМц9-2 қорытпаларына арналған Илемдеудің технологиялық режимдерін әзірлеу».

Университет Ректорының "24" қараша 2020 ж. №2131-б бұйрығымен бекітілген. Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2021 жылғы «25» мамыр.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Диплом алдындағы практика есебінің материалдары; жабдықтардың зауыттық сызбалары.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

1"Дуо-Кварто" илемдеу орнағын технологиялық режимі.

2«Дуо-Кварто» орнағы жабдықтары және оны модернизациялау сипаттамасы.

3.Орнақты монтаждау, жөндеу және пайдалану.

4 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы.

Сызба материалдар тізімі:

- "Дуо-Кварто" илемдеу орнағының сұлбасы
- Әмбебап айналдырық
- Үзілмелі элементті айналдырық конструкциясының сұлбасы
- Модернизация сызбасы

АНДАТПА

Дипломдық жоба А1 форматына сызылған 6 парақ графикалық бөлімнен және 42 беттік түсіндірме жазбасынан тұрады. Жобада бес тарау қарастырылған.

Дипломдық жобада Балқаш түсті металдар өңдеу зауыты жағдайында (қазір "ЗОЦМ" АҚ) Дуо-Кварто орнағында Л68 және БрАМц9-2 қорытпаларына арналған илемдеудің технологиялық режимдерін әзірлеу

Жобалау мақсаты: "Дуо-Кварто" илемдеу орнағының жұмыс жағдайын модернизациялау үшін оның конструкциясын жетілдіру.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект состоит из 6 листов графической части формата А1 и 42 листов пояснительной записки. В проекте предусмотрено пять глав.

Разработка в дипломном проекте технологических режимов прокатки для сплавов Л68 и БрАМц9-2 на стане Дуо-Кварто в условиях Балхашского завода по переработке цветных металлов (ныне АО "ЗОЦМ")

Цель проектирования: совершенствование конструкции прокатного стана "Дуо-Кварто" для улучшения условий его работы.

ABSTRACT

The diploma project consists of 6 sheets of graphic sections drawn in A1 format and a 42-page explanatory note. The project provides for five chapters.

In the diploma project, the development of technological rolling modes for alloys L68 and Bramts9-2 at the duo-Quarto plant in the conditions of the Balkhash non-ferrous metal processing plant (now JSC "ZOTSM")

The purpose of the design is to improve the design of the "duo-Quarto" rolling mill to improve its working conditions.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	6
1. Жалпы бөлім	7
1.1 Дайын өнім алудың технологиялық сұлбасы	7
1.2 Илемдеу цехының технологиялық үрдісі	8
1.3 Негізгі технологиялық жабдықтар	11
1.3.1 «ДУО-Кварто» орнағы жабдықтарының сипаттамасы	12
1.4 Илемдеу орнағының өнімділігін есептеу	16
2 Арнайы бөлім	19
2.1 Жұмыс қапастарының жетек қуатын есептеу	19
2.2 Илемдеу қапастарының айналдырықтары жайлы жалпы мағлұматтар	22
2.2.1 Қола ішпекті әмбебап айналдырықтар	23
2.2.2 Айналдырықтарды теңдестіру	24
2.2.3 Әмбебап айналдырықтарды есептеу	25
2.4 Әмбебап айналдырықты жаңғырту	27
2.4.1 Илемдеу орнақтарының тораптарының бұзылуына байланысты негізгі проблемалар	27
2.4.2 Илемдеу қапасының сақтандырғыш айналдырықтары	29
2.5 Динамикалық жүктемені төмендету	32
3 Құрылғылау (монтаж), жөндеу және майлау	34
3.1 Түсті металдарды өңдеуге арналған машиналарды құрылғылау	34
3.2 Жабдықты пайдалану және жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру	34
3.3 Жабдыққа жөндеу аралығында техникалық қызмет көрсету	35
4 Еңбек қорғау	37
4.1 Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау	37
4.2 Қауіпсіз еңбек ету жағдайын тудыру жөніндегі іс-шаралар	37
4.3 Өртке қарсы қауіпсіздік	38
4.4 Өндірістік желдету (вентиляция)	39
4.5 Қоршаған ортаны қорғау	39
ҚОРЫТЫНДЫ	41
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	42

КІРІСПЕ

Балқаш түсті металдарды өңдеу зауыты Ресейдің Кольчугин қаласынан XX ғасырдың 40 жылдары эвакуацияланған жабдықтар негізінде іргесі қаланған. Жетпісінші жылдарға дейін 15-тен астам мыс қорытпаларынан дайындалатын илемді өңдеу моральдық және физикалық тұрғыда ескірген жабдықтармен жүргізіліп келді. 70 жылдардан бері зауытты қайта құру қазіргі заманғы жаңа технологиялар мен жабдықтармен ауыстыру бағытында жүргізілді. Жоспарланған жұмыстардың бір бөлігі жаңа илемдеу цехын іске қосумен аяқталды. Негізгі жабдықтар «Дуо» 700x1350 ыстықтай илемдеу орнағының желісінен және «Дуо-Кварто» 160x630x630 суықтай илемдеу орнағының желілерінен тұрады. «Дуо» 700x1350 орнағы тік пішінбіліктермен, пештер жинағымен, рольгангтермен, тоңазытқыштармен, орауышпен және т.б жабдықталған; «Дуо-Кварто» 160x630x630 орнағы тілкемдер мен таспаларды илемдеуге арналған жабдықтардың толық жинағымен жабдықталған: фрезерлеу желісі, улау желісі, күйдіру пештері және т.б.

Қазіргі кезде илемдеу өндірісі бір илемдеу цехында шоғырланған, сол үшін ескі өндірістен бірнеше орнақ әкелініп қайта жаңғыртылып іске қосылды. Балқаш зауытының (қазір «ЗОЦМ» АҚ) негізгі тұтынушылары негізінен Ресей кәсіпорындары. Зауыттың дайын өнімдері қалыңдықтары 10 мм 0,1 мм-ге дейінгі әртүрлі өлшемдегі табақтар, тілкемдер және таспалар.

Дипломдық жобада «Дуо-Кварто» орнағының бас жетегінің қуатына тексеру есептеулерін бірнеше қорытпалар бойынша орындап, илемдеу пішінбіліктерінің сыну себебін анықтау қарастырылды. Сонымен қатар орнақты технологиялық асқын жүктеуден сақтайтын сақтандырғыш айналдырықтың конструкциясын жасау мәселесі қарастырылды. Осы мәселені шешуде илемдеу орнағына қолданылуға лайық сақтандырғыш айналдырықтың конструкциясы жасалып, ұсынылып отыр.

1 Жалпы бөлім

1.1 Дайын өнім алудың технологиялық сұлбасы

Түсті металдарды өңдеу бойынша технологиялық үрдістер балқыту-созу цехынан басталады. Онда қандай да бір қорытпаны бір және екі фазалы индукциялы пештерде балқыту жүргізіліп, одан ары белгілі технологиялық параметрлермен қалыптарға құйылады.

Тіктөртбұрышты қималы құймакесектердің салмағы қорытпаның технологиялық ерекшелігіне байланысты 340-тан 780 кг. дейін, ал тіктөртбұрышты қималы тілкемдердің салмағы 160-тан 300 кг. дейін болып келеді. Құймакесектерді құю, сумен суытылатын қалыптарға құюдың толтыру әдісімен, ал созу өндірісіне арналған дөгелек дайындамалар мен тілкемдерді үздіксіз құю әдісімен жүргізеді.

Балқыту-құю цехында құйылған құймакесектер сыртқы беттерінен ақауларды тазарту үшін қосымша өңдеуден (шабровкалау, фрезерлеу) өткізіледі. Екі жағы қиылған дайындамалар илемдеу цехына ары қарай өңдеуге жіберіледі.

Құймакесектер мен тілкемдер ары қарай №7 илемдеу цехына түседі.

Қорытпа құймакесектері алдымен айналмалы қыздыру пештерінде қыздырылып, «ДУО-700» ыстықтай илемдеу орнағына жіберіледі.

Ыстықтай илемделген тілкемдер мен таспа материалдар 2, 4, және 6 пішінбілікті орнақтарда илемделеді. Илемдеу үрдісі электр пештерінде аралық күйдірулермен қамтамасыз етіледі. Күйдіру үрдісі нәтижесінде өнім тотығады. Тілкем, таспа беттерін тотықтан тазарту үшін оларды 10-20% күкірт қышқылының ерітіндісінде улайды. Таспаларды таспа түзеткіш машиналарында, табақтар мен тілкемдерді улағыш бактарда улайды. Сыртқы беттерінің сапасына жоғары талаптар қойылатын қорытпаларды фрезерлеуші агрегаттарда алдын-ала фрезерлейді.

Белгіленген қалыңдықта илемделген бұйымдардың физика-механикалық және химиялық сипаттамаларын анықтап, стандарт талаптарына сәйкестігін тексеру үшін сынамалар алынып, үлгілер дайындалып орталық зауыттық зертханаға жіберіледі.

Сынақтан кейін оң нәтиже көрсеткен илемделген металл ұзындық пен ені бойынша тұтынушының тапсырысына сәйкес өлшемдерге кесіледі.

Табақ, таспа және тілкем түріндегі дайын өнім жекелеген партиялармен сыртқы беттерінің сапасы мен геометриялық өлшемдерінің МЕСТ талаптарына сәйкестігін тексеру үшін техникалық бақылау қызметіне жіберіледі.

Қабылданған өнім дайын өнімдер қоймасына тапсырылып, онда саламғы өлшенеді және буып түйіледі. Транспорттық таңбалану МЕСТ14192-91 бойынша жүргізіледі, тасымалдау жабық темір жол немесе автокөлікпен жүргізіледі.

1.2 Илемдеу цехының технологиялық үрдісі

Түсті металдарды өңдеу зауытының илемдеу цехы түсті металдар мен олардың қорытпаларынан табақтар, таспалар, фольгалар өндіреді. Жабдықтар мен еңбекті толық пайдалану үшін заттық және технологиялық мамандандырылуды қолданады. Заттық мамандануда цехтар мен учәскелер белгілі бір өнім түрлерін шығарады (мысалы, фольга илемдеу цехы). Технологиялық мамандануда әртүрлі өнімдерді дайындауда (мысалы, әртүрлі қорытпалардан таспаны суықтай илемдеу) технологиялық үрдістерді қарастырады. Технологиялық мамандану сериялы өндіріс жағдайында және жекелеген тапсырыстарда қолданылады. Түсті металдарды өңдеу кәсіпорын үшін маманданудың аса жетілген формасы болып заттық мамандану табылады. Ол үздіксіз өндірісті ұйымдастыруға, өндірісті есептеуге және жоспарлауға мүмкіндік береді. Илемдеу цехының сипаты мен деңгейі бұйым номенклатурасымен, өңделетін қорытпаның біртектілігін және өндіріс көлемімен анықталады.

Илемдеу цехы мынадай өндіріс бөлімдерінен тұрады:

- 1) ыстықтай илемдеу учәскесі, онда ары қарай өңделуге тиісті таспалы дайындамалар, табақтар мен тілкемдер алады;
- 2) Суықтай илемдеу учәскесі, онда әртүрлі өнімдер алынады.

Ыстықтай илемдеу учәскесінде өңделетін құймакесектер құю цехынан автотиегіштер арқылы №7 цехқа жеткізіліп, қыздырғыш пештер алдындағы дайындамаларға арналған қоймаға жиналады. Құймакесектер қабаты көпірлі кран көмегімен тиеуші үстелге беруге арналған рольгангке қойылады. Тиеуші машинамен құймакесектер бір бірден айналмалы қыздыру пешіне беріледі. Құймакесектерді қыздыру режимдер бойынша жүргізіледі. Пештің температурасын бақылау мен реттеу автоматты түрде жүреді. Құймакесектер қыздырылғаннан соң «Дуо 700х1350» илемдеу онағының рольгангіне беріледі, одан ары илемдеу ось бойынша орталықтандырылып, горизонталь қапасқа беріледі.

Илемделген таспа шығарылатын өнім түріне қарай ұштарын кесетін немесе бөлетін қайшыларға түседі. Ұштарын кесетінге – орамамен өндірілетін қорытпалар, ал бөлгішке – тілкем түрінде немесе форматтармен шығарылатын (№2 илемдеу цехы шығаратын дайын өнімнің дайындамасы) қорытпалар жіберіледі. Ұштарын кескен соң таспа орамаға оралады. Форматтар мен тілкемдерге кесілген соң металл поддонға қатталып жиналады.

Кесілген металл ОТК қызметкерлерінің тексеруінен өтеді. Ыстықтай илемделген илемнің бір бөлігі №2 цехқа, қалған бөлігі суықтай илемдеу учәскесіне жөнелтіледі.

Әрбір операция технологиялық режимнің тиімді режимдерін анықтау үшін тексеріледі. Мысалы, дайындаманы қыздыру операциясы үшін қыздыру пешінің аймақтар бойынша температуралық режимі, дайындаманың пеште

болу уақыты және т.б анықталады. Технологиялық үрдісті таңдау әрбір технологиялық операцияда қымбат түсті металдың жарамды болып шығуын арттыру жолын ескереді.

Әрбір операцияны орындауға орнатылған агрегаттардың олардың толық сипаттамалары келтірілген паспорттық мәліметтеріне сәйкес жабдықтарды таңдау.

Технологиялық үрдістер мен жабдықтардың оптимальды нұсқасын тағайындау жоғары спалы өнім алуды және жабдықтарды толығырақ пайдалануды қамтамасыз ететін құрал жабдықтар мен айлабұйымдарды таңдауға байланысты. Жаңа өнім түрлерін дайындау кезіндегі жекелеген жағдайларда (мысалы, жаңа өлшемді пішіндерді баспалағанда) қолданыстағы құрал жабдықтарды пайдалану мүмкін болмайды. Сондықтан өндірісті дайындау барысында жаңа арнайыланған құралдар мен айлабұйымдарды жобалауға тура келеді.

Суықтай илемдеу учәскесінде пайдалану дәрежесі қабылданған өнім түрлерімен және әрбір қорытпа өлшемі мен бұйым түріне арналған технология сипатымен анықталатын жабдық орнатылады.

Қатталып жиналған тілкем көпірлі кранмен эстакадаға қойылып, пневможабыстырғыш көмегімен фрезерлеу тізбегінің әпергіш рольгангіне тасымалданады. Рольганг бойымен тілкем улаушы машинаға түсіріліп, одан әрі екі жақты фрезерлеуден өтеді және пневможабыстырғыш арқылы «Дуо-Кварто» орнағының эстакадасына жинақталады. Эстакададан пневможабыстырғыш арқылы тілкем «Дуо-Кварто» орнағының рольгангіне беріледі.

Илемдеу үрдісі барысында әрбір тілкем илемдеу өсіне қатысты манипулятор бағыттауыштармен орталықтандырылады, одан кейін тілкем орамдыққа орау үшін майыстырғыш машинаға жіберіледі.

Тиеуші үстелдің көмегімен орамдықтар тарқатқыштарға беріледі. Одан ары түзеткіш машинада түзетіліп, ол жерден тілкем ұштарын кесу үшін гильотиналы қайшыға және одан кейін тілкемдерді бір-біріне пісіріп жалғастыру үшін пісіру машинасына беріледі. Ораушы машиналарда орамдық жасалып, ол байланады. Түсіріп алушы үстелдің көмегімен орамдық шешіліп алынып жинақтағышқа орналастырылады.

Көпірлі кранмен орамдықтар СГЗ типті күйдіру пештеріне орналастырылып, муфельмен жабылады да азотпен үрленеді. Температураны бақылау мен реттеу автоматтандырылған.

Термиялық өңдеу учәскесінде орамдықтарды пісіру және қажетті қасиеттегі бұйым алу үшін күйдіру жүргізіледі.

Цехтағы жабдықтар мен учаскелерді сериялы және жаппай өндіру өндірісінде орналастыру технологиялық үрдіс бағыты бойынша жүргізіледі. Өндіріс учәскелерінің бұлай орналасуы еңбек заттарын кері қозғалуға жол бермейді және ғимараттың көлденең өсінің бойымен орналастырғанмен салыстырғанда өндіріс циклын қысқартуға мүмкіндік береді.

Күйдіруден соң орамдықтар улау тізбегіне түседі. Алдымен арынды улау секциясына беріліп щеткалы жуу машинасында шайылады, ол жерден таспа кептіргіш машинаға түсіп, одан кейін орамдыққа оралады[2].

Өнімді дайындау үшін технологиялық үрдіс пен жабдықтарды таңдау әртүрлі нұсқаларды төмендегі параметрлері бойынша салыстыру негізінде жүргізіледі:

1) өнімнің сапалы сипаттамасы (құрылымын, оптимальды механикалық қасиетін және осы қасиеттердің біркелкілігі және т.с.с.) қалдықтар мен металл шығынын азайту (жарамды өнімді көбейту);

2) өндірістік операциялар саны мен өнірістік цикл ұзақтығын қысқарту;

3) өндірілетін өнім көлемін сақтай отырып өндіріс алаңының ауданын қысқарту;

4) агрегаттар өнімділігін толық пайдалану;

5) өндіріс легін, оның механикаландырылуы мен автоматтандырылуын қамтамасыз ету;

6) қызмет көрсетуші персоналдың еңбек ету жағдайын жақсарту.

Таңдалған нұсқаның тиімділігінің жалпылама көрсеткіштері – еңбек өнімділігін арттыру, жалпы және үлесті қаражат шығындарын төмендету, бұйымның өзіндік құнын азайту.

Жаңа өнім шығару үрдісін жасауда және бұрынғысын жетілдіру барысында технологиялық үрдісті типтеуге ұмтылу қажет, яғни бұйымдар тобын дайындауда бір немесе бірнеше өндірістік операцияларға жалпы технологиялық сұлбаны қолдану. Түсті металдар мен қорытпалардан таспа, табак, құбыр, сым дайындау кезінде технологиялық үрдістердің типтелуі кеңінен қолданылады, бұл лекті өндірісті ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, мыс сымды дайындау кезінде оның қалыңдығына қарамастан алғашқы операциясы сымды улау болып табылады. Бұл операция сымтарту цехында көпсымды созу машиналарында жүргізіледі. Одан кейінгі жіңішке және өте жіңішке сымдарды дайындау үрдісі оның өлшемдеріне байланысты анықталады.

Таспа илемдеу цехында бір текті топтың қорытпалары үшін ыстықтай илемдеудің алғашқы операциясы өлшемдері бірдей дайындамаларды қыздыру және ыстықтай илемдеу орнағында өңдеу болып табылады. Технологиялық үрдістерді типтеу технологиялық режимдер санын азайтуға мүмкіндік береді, мысалы, илемдеу цехындағы әртүрлі бұйымдар үшін бірдей күйдіру режимін қолдану.

Өнім сапасын сипаттайтын шекті ауытқулар мен номиналды шамаларды анықтайтын техникалық шарттар мен мемлекеттік стандарттың болуы өндірісті ұйымдастыру мәселелерін шешуді жеңілдетеді. Сонымен қатар өндірістің техникалық дайындығы жаңа бұйымның сипаттамасын тағайындау кезінде тұтынушылардың талаптары мен өнім шығарушы кәсіпорынның өндірістік мүмкіндіктерін анықтайды. Бұл бұйымдар мен

үрдістерді стандарттау мен қалыптандыруға арналған материалдардың жинақталуына септігін тигізеді.

Өндіріске техникалық дайындық өткізу нәтижесінде төмендегідей құжаттар жасалады:

1) Қандай да бір қорытпадан белгіленген өлшемдегі бұйымдардың әрқайсысын дайындауға нормативті-технологиялық карта. Картада өндіріс технологиясын, жабдықтарды, технологиялық режимдерді, технологиялық операциялар бойынша шығындарды, толтыру коэффициентін, таза еңбектің үлесті шығындарын (1т жарамды өнімге), машиналы уақытты (жекелеген агрегаттар бойынша) және еңбек ақыны сипаттайтын мәліметтер келтіріледі.

2) Технологиялық карта негізінде құрастырылатын технологиялық үрдістерді жүргізу нұсқаулығы, онда үрдісті жүргізудің маңызды параметрлері көрсетіледі. Құймакесекті қыздыру операциясы үшін қыздыру уақыты мен температурасы, пештің қозғалмалы бөлігінің жылдамдығы көрсетіледі; илемдеу кезінде өтпе санын, өтпе бойынша илемдеу жылдамдығын, әрбір өтпеден кейінгі бұйымның өлшемін және т.с.с. көрсетіледі.

3) Жабдық паспорты негізінде жасалатын жабдықты пайдалану жөніндегі нұсқаулықтар, онда агрегаттың қысқаша сипаттамасы, оларды пайдалану жөніндегі нұсқаулар және техника қауіпсіздігі жөнінде мәліметтер беріледі.

Қызмет көрсетуші персонал (жұмысшылар мен инженер-техникалық қызметкерлер) технологиялық тәртіпті сақтауға міндетті, яғни нормативті-технологиялық карталар мен нұсқаулықтарды қатаң сақтау қажет[2,7].

1.3 Негізгі технологиялық жабдықтар

№7 илемдеу цехы үшін арналған негізгі технологиялық жабдықтары:

- айналмалы қыздыру пеші;
- ыстықтай илемдеу орнағы "Дуо-700";
- суықтай илемдеу орнағы "Дуо-Кварто";
- 6 білікті илемдеу орнағы;
- «Кварто 350» илемдеу орнағы;
- кесу желісі;
- СГЗ 10.56 күйдіру пеші;
- «Эбнер» күйдіру пеші;
- конвейерлі күйдіру пеші;
- тілкемдерді фрезерлеу желісі;
- пісіру желісі;
- гильотинді қайшылар;
- арынды улау желісі;
- 11-роликті түзету машинасы;
- дискілі қайшылар;
- орамдықты өлшем мен тілкемдерегі ұзындықтарға кесуге арналған түзеткіш машинамен жабдықталған аралас қайшылар;

- улау және жуу багтері.

«ЗОЦМ» АҚ техника мен технологиялары өз күштерімен жетілдірілу мақсатты шараларының жүргізілуіне қарамастан қазіргі заманғы талаптардан қалып келе жатыр.

1.3.1 «ДУО-Кварто» орнағы жабдықтарының сипаттамасы

"ДУО-Кварто" илемдеу орнағы "Дуо" (орамдағы кесу және таспа) және "Кварто" (орам) режимдерінде мыс пен оның қорытпаларын суықтай илемдеуге арналған. Орнақтың ерекшелігі - ол екі режимде де жұмысын жалғастыра алатынды.

Фрезерленген ыстықтай илемделетін, таспа орамдарының өлшемдері мен механикалық қасиеттері және илемделген кейінгі бұйымның шектік өлшемдері:

Тілкемдер:

- ұзындығы - 5500 мм;
- тілкемнің шығу өлшемі 2,5 мм кем емес.
- қалыңдығы - 10-16 мм;
- ені - 230-500 мм;

- Орамдықтар:
- қалыңдығы - 4,0-6,0 мм;
 - орамдық диаметрі 920-1050 мм;
 - ені - 230-500 мм;
 - таспаның шығу өлшемі 0,15 мм кем емес.

- орамдықтың телескоп тәрізділігі 10 мм кем емес;

"ДУО - КВАРТО" илемдеу орнағы осындай тораптар мен механизмдерден тұрады:

Орамдықбергіш. Орамдықты жинақтағыштан тарқатқыш атанағына тасымалдау үшін қызмет атқарады.

Техникалық сипаттамасы:

- қозғалу жылдамдығы - 0,2 м/сек;
- арбашаның жылжуы - 2000 мм;
- орамдықтың минималды диаметрі - 600 мм;
- таспаның максималды ені - 500 мм;
- орамдықтың максималды диаметрі - 1050 мм;
- үстелдің көтерілуі - 450 мм;
- көтерілу жылдамдығы - 0,1 м/сек;
- орамдықтың максималды салмағы - 2000 кг;
- гидравликалық жүйенің жұмыстық қысымы - 64 МПа

Орамдық тарқатқыш. Орамдық таспасын тарқату және бірінші өтпенің керілісін беру үшін қызмет атқарады.

Техникалық сипаттамалары:

- жылдамдығы - 0-2 м/сек;
- максималды керілісі - 20 кН;
- орамдықтың максималды керілісі - 20 кН;
- атанақ диаметр макс\мин - 510/455,4мм;

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| - майдың қысымы | - 55 МПа; |
| - қозғалтқыштың айналу саны | - 24000 айн/мин; |
| - қозғалтқыш қуаты | - 37,5 кВт; |

Бес роликті түзеткішті машина. Орам таспасының алдыңғы ұшын түзетіліп қайыру үшін қызмет атқарылады.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| - роликтер адымы | - 130 мм; |
| - роликтердің ұзындығы | - 630 мм; |
| - гидроцилиндрге арналған май қысымы | - 55 МПа. |
| - түзеткіш роликтерінің саны | - 5; |
| - түзеткіш роликтерінің диаметрі | - 122 мм; |

"Кварто" кассетасындағы жұмыстық қапас. Мыс пен оның қорытпаларын орамдық әдісімен суықтай илемдеуге қызмет атқарылады.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|---|---------------|
| - қысымсыз орналастыру жылдамдығы | - 12,5 м/мин; |
| - тіреу пішінбіліктерінің диаметрі макс/мин | - 650/630 мм; |
| - ауаның жұмыстық температурасы | - 0-40 °С; |

- | | |
|--|---------------|
| - пішінбіліктерді қысыммен орналастыру жылдамдығы (жоғары-төмен) | - 5 мм/мин; |
| - максималды илемдеу моменті | - 600 кНм; |
| - майлы тұманға арналған ауаның қысымы | - 0,7 МПа; |
| - жұмыстық пішінбіліктердің диаметрі | - 170/160 мм; |
| - максималды жылдамдық | - 3 м/с; |
| - пішінбіліктерге түсірілетін қысым | - 630 т; |
| - пішінбіліктерді теңдестіруге арналған майдың қысымы | - 120 МПа; |
| - минималды қалыңдығы | - 0,15 мм; |
| - илемделетін металдың максималды қалыңдығы | - 4,0 мм. |

"ДУО" кассетасындағы жұмыстық қапас. Таспалар мен тілкемдерді суықтай күйінде илемдеу қызметін атқарады.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|--|---------------|
| - пішінбіліктердің макс/мин диаметрі | - 650/630 мм; |
| - теңдестіргіш цилиндрлерге арналған майдың қысымы | - 120 МПа; |
| - пішінбіліктердің максималды алшақтауы | - 50мм; |
| - пішінбіліктерге түсірілетін максималды қысым | - 630 тс; |
| - максималды жылдамдық | - 2,5 м/с. |

Пішінбіліктерді алмастыруға арналған құрылғы. «Дуо» және «Кварто» кассеталар ішіндегі пішінбіліктерді қапастан шығаруға және орналастыруға үшін арналған.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|---------------------------|-----------|
| - шекті жүктеме (салмағы) | - 280 кН; |
|---------------------------|-----------|

- | | |
|--------------------|--------------|
| - жылжу жылдамдығы | - 43 мм/сек; |
| - жылжу ұзындығы | - 2800 мм; |
| - тарту күші | - 56 кН . |

Теңдестіргіші бар топсалы айналдырық. «Дуо» және «Кварто» аралас редуктордан айналу моментін кассетасындағы жұмыстық қапаса беруге арналған.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| - айналдырықтың айналу саны | - 38-93 айн/мин; |
| - макс ауытқуы | - 6 °. |

Оң және сол жақ орауыштар. «Кварто» режимінде таспаға технологиялық қажетті керілісті илемдеу кезінде беру үшін қызмет атқарады.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|---------------------------------|-------------|
| - максималды орау жылдамдығы | - 3,0 м/с; |
| - атанақ диаметрі | - 500 мм; |
| - қозғалтқыштың қуаты | - 2х56 кВт; |
| - майдың қысымы | - 55 МПа. |
| - орамдықтың максималды массасы | - 2000 кг |
| - таспаның максималды керілісі | - 30кН; |

Орамдықты түсіргіш. Жинақтағышқа орналастыруға және шығарылған орамдықты, атанаққа оралған орамдықты түсіріп алып байлауға қызмет атқарады.

Техникалық сипаттамасы:

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| - үстел жүрісінің жылдамдығы | - 0,1 м/сек; |
| - май қысымы | - 64 МПа. |
| - орамдықтың максималды массасы | - 2000 кг; |
| - арбашаның жылжуы | - 2000 мм; |
| - жылжу жылдамдығы | - 0,2 м/сек; |
| - үстелдің жүрісі | - 350 мм; |

Тиеуші құрылғы (итеріп түсіргіш). Гидроитергіш тілкемді үстелінің үстінен тасымалдаушы рольгангке беруге қызмет атқарады.

Техникалық сипаттамасы:

Жинақтың өлшемі:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| - тілкем қалыңдығы | - 10-40 мм; |
| - максималды ұзындығы | - 5500 мм; |
| - максималды биіктігі | - 400 мм; |

Итергіш:

- | | |
|--------------------------|------------|
| - майдың жұмыстық қысымы | - 55 МПа; |
| - итеріп жіберу күші | - 1700 кгс |
| - итеру жүрісі | - 630 мм; |

Көтеру үстелі:

- | | |
|--------------------------|-----------|
| - майдың жұмыстық қысымы | - 55 МПа; |
| - көтеру күші | - 85 кН; |

- жүрісі - 400мм;

Орталықтандырғыш құрылғы. Таспаны орнағы мен илемделетін тілкем өсінің бойы арқылы орталықтандыруға арналған.

Техникалық сипаттамасы:

- қозғалтқыш қуаты - 5,5 кВт;
- металдың максималды салмағы - 700 кг;
- максималды айналу саны - 715 айн/мин.
- максималды қозғалу жылдамдығы - 48 мм/сек;
- бағыттауыштардың ашылуы:
 - макс. - 600 мм;
 - мин. - 250 мм;

Әкеткіш рольганг. Орауға тасымалдауғы және илемделген тілкемдерді кесу үшін қызмет атқарады.

Техническая характеристика:

- рольганг жылдамдығы - 0-2,5 м/сек;
- роликтердің саны - 33 шт;
- роликтердің диаметрі - 110 мм;
- роликтердің ұзындығы - 630 мм;
- электрқозғалтқыш қуаты (n=0-1366-1500 айн/мин) - 4 кВт.
- рольгангтың 1 м ұзындығына келетін жүктеме - 100кг.
- бір секцияның тасымалдайтын максималды салмағы - 450кг;

Қаттап жинағыш. Рольгангтын алдындағы қайшыдан тілкемді қаттап жинау және оларды алуғы арналған.

Техникалық сипаттамасы:

- тілкемнің максималды салмағы - 200 кг;
- май қысымы - 50 МПа.
- қатталған тілкемнің биіктігі - 300 мм;
- тілкемнің ұзындығы - 1000-2000 мм;
- тілкемнің қалыңдығы - 4-25 мм;

Ораушы машина. Жинақтауышты тастауға және илемді орауға арналған.

Техникалық сипаттамасы:

- беруші роликтердің жүрісі - 85 мм;
- май қысымы - 55 МПа.
- төменгі роликтердің жүрісі - 9,85 мм/мин;
- астыңғы роликтердің жүрісі - 70 мм;
- таспа ені - 250-500 мм;
- орау жылдамдығы - 0,55 м/сек.
- орамдықтың максималды салмағы - 2000 кг;
- жақтауларының ашылуы - 200-580 мм;
- беруші және тіреу роликтерінің диаметрі - 160 мм;
- астыңғы роликтердің жүрісі - 70 мм;

- орамдықтың ішкі диаметрі - 500 (5-15) мм;
- орамдықтың макс/мин. диаметрі - 1200/650 мм;
- жақтауларының ашылуы - 200-580 мм;

Екі конусты орамдық тарқатқыш. Таспа орамдығын жайуға арналған.

Техникалық сипаттамасы:

- таспа керілісі - 2,8 т.с..
- орамдықтың максималды диаметрі - 1200 мм;
- жылжу жылдамдығы - 0,03 м/сек;
- орамдықтың максималды массасы - 2000 кг;
- таспаның қалыңдығы - 6 - 10 мм;
- таспаның ені - 250-500 мм;
- атанақ диаметрі - 600 мм (900);
- орамдықтың максималды диаметрі - 1200 мм;

«ДУО-Кварто» илемдеу орнағының қозғалтқыштары

1. Басты механизм жетегі:

- қуат 52 кВт;
- типі 2 А Н810F - 2 дана;
- айналу жылдамдығы 550...1650 айн/мин.

2. Ораушы атанақтың жетегі:

- қуат 30 кВт;
- тип 2ПН 280L ГУ 4 - 1 дана;
- айналу жылдамдығы 500...1250 айн/мин.

3. Тарқатқыш атанақтың жетегі:

- қуат 4 кВт;
- тип АИР-100L 4УЗ – 1 дана;
- айналу жылдамдығы 1395 айн/мин.

4. Тартқыш роликтер жетегі:

- қуат 4 кВт;
- тип АИР-100L 4УЗ - 1 дана;
- айналу жылдамдығы 1395 айн/мин.

1.4 Илемдеу орнағының өнімділігін есептеу

Илемдеу цехының құрамындағы жабдықтың өнімділігін анықтау үшін біз бір тілкемді илемдеуге кететін уақытты есептедік[6]. Содан кейін 1 тонна дайын өнімді өңдеуге кететін уақытты есептедік. Өнімді өңдеуге кететін уақытты есептеу үшін формулаларды қолдандық[6].

$$T = T_m + T_s, \text{ сек.} \quad (1)$$

мұндағы T_m – металды илемдеудің машиналы уақыты, сек; T_s — өңдеудің қосымша уақыты (машинаның жұмыс органына металды беру, орнықтыру, жылжыту, салу, шығарып алу, көмекші механизмдердің жұмысы, қолмен атқарылатын операциялар және т.б.), сек.

Біздің жағдайға байланысты тілкемді илемдеу уақыты өтпе санымен n , әрбір өтпеден илемдеудің машиналы уақытымен, бірдей тілкемдерді илемдеуде өтпелердің арасындағы үзілістермен анықталады.

Өнімділікті есептеуді Л68 қорытпасын илемдеу жағдайында Дуо режимінде жүргіземін. Зауыттық технология бойынша илемдеудің технологиялық картасы: (14,2 - 11,9 - 10,5 - 9,3 - 8,3 - 7,35 - 6,45 - 5,70 - 5,05 - 4,04 - 4,0 мм.), яғни қорытпаның бастапқы қалыңдығы 14,2 мм, соңғысы 4,0 мм. Тілкемнің бастапқы ұзындығы 5,5 м, илемдеу жылдамдығы 2,5 м/с, пішінбілік арқылы тілкемді өткізу саны 10.

Машиналы уақыт (T_m , сек) мына формуламен есептелінеді

$$T_m = L/u, \quad (2)$$

мұндағы L — өңделетін тілкем ұзындығы, м; u — илемдеу жылдамдығы, м/с;

Әрбір өтпеден кейінгі тілкем ұзындығын анықтау үшін илемделетін металл көлем тұрақтылық шартын пайдаланамыз.

$$\frac{h_1}{h_0} \cdot \frac{b_1}{b_0} \cdot \frac{l_1}{l_0} = \frac{V_1}{V_0} \quad (3)$$

мұндағы h_0, h_1 – илемдеуге дейінгі және одан кейінгі металл қалыңдығы;

b_0, b_1 – илемдеуге дейінгі және одан кейінгі металл ені;

l_0, l_1 – илемдеуге дейінгі және одан кейінгі металл ұзындығы;

V_0, V_1 - илемдеуге дейінгі және одан кейінгі металдың көлемі.

Бойлық илемдеу кезінде металл ось бойымен деформацияланатынын ескеретін болсақ, онда тілкемнің кеңеюін ескермеуге болады.

Олай болса (3) формуладан l_1 табамыз

$$l_1 = \frac{l_0 \cdot h_0}{h_1} \quad (4)$$

Әрбір өтуден кейінгі илемдеуге жұмсалатын және тілкем ұзындығын есептеп 1-кестеге енгіземіз.

Көмекші механизмдердегі жұмыс уақытын техникалық сипаттамаларға қарай қабылдаймыз.

1-кесте

Орнақ өнімділігін анықтау үшін есептелген мәліметтер

өтпе (проход) №	l_0 , мм	h_0 , мм	l_1 , мм	h_1 , мм	T_m , сек	T_{Σ} , сек
1	5500	14,2	6563	11,9	2,2	44
2	6563	11,9	7438	10,5	2,62	
3	7438	10,5	8398	9,3	2,97	
4	8398	9,3	9410	8,3	3,36	
5	9410	8,3	10626	7,35	3,76	
6	10626	7,35	12108	6,45	4,25	
7	12108	6,45	13701	5,70	4,84	
8	13701	5,70	15464	5,05	5,48	

9	15464	5,05	19330	4,04	6,2	
10	19330	4,04	19523	4	7,73	

Илемдеу цехтарының жұмыс тәжірибесі көрстекендей бұйымды өндеу аралығындағы өңделетін бұйым түріне байланысты үзіліс уақыты 80 – 140 сек шамасында болады. Біздің жағдайда көмекші операциялар пневможабыстырғыш арқылы тілкемді рольгангке беру, тілкемді пішінбіліктерге іліндіру және тілкемді рольгангпен жұмыстық пішінбіліктерге тасымалдау. Бұл операцияларға жұмсалатын уақыттың көлемі шамамен 140 сек. құрайды.

Есептеліге тоқталатын болсақ, бір тілкемді илемдеуге жұмсалатын толық уақыт

$$T = 44 + 120 = 144 \text{ сек.}$$

Орнақтың сағат бойынша өнімділігін мына формуламен есептеледі:

$$Q = \frac{3600}{T} G, \text{ т/сағ.} \quad (5)$$

мұндағы T — бір тілкемді илемдеу уақыты, сек;

G — тілкем массасы, т;

Тілкем массасы мына формуламен анықталады

$$G = b_0 \cdot h_0 \cdot l_0 \cdot \rho \quad (6)$$

мұндағы ρ – тілкемнің меншікті массасы - 8900 кг/м³

$$G = 0,34 \cdot 0,014 \cdot 5,5 \cdot 8900 = 233 \text{ кг}$$

$$Q = \frac{3600}{144} \cdot 0,233 = 5,82 \text{ т/сағ}$$

2 Арнайы бөлім

2.1 Жұмыс қапастарының жетек қуатын есептеу

Жетек қуатын есептеу Н.Қ. Дауылбеков және А.А. Королев [4,7] әдістемелері бойынша жүргізілді және кестелерге енгізілді.

Бастапқы берілген мәліметтер : $D_b = 630$ мм; $d_{ш.р.} = 441$ мм; $L_6 = 630$ мм; $i = 8,05$.

Илемделетін тілкемнің бастапқы параметрі : $h_0 = 11,9$ мм; $h_1 = 10,5$ мм; $B = 340$ мм; $v = 2,5$ м/с; қорытпа – жез Л 68.

Пішінбіліктердегі илемнің жаншылуын анықтаймыз [1,7] : абсолюттік

$$\begin{aligned}\Delta h &= h_0 - h_1, \\ \Delta h &= 11,9 - 10,5 = 1,4 \text{ мм.}\end{aligned}\tag{7}$$

салыстырмалық

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{\Delta h}{h_0}; \\ \varepsilon &= 1,4 / 11,9 = 0,117.\end{aligned}\tag{8}$$

Қарпу доғасының ұзындығын анықтаймыз

$$l = \sqrt{R_p \cdot \Delta h},\tag{9}$$

мұндағы $R_p = 315$ мм – жұмыстық пішінбіліктің радиус

$$l = \sqrt{315 \cdot 1,4} = 21 \text{ мм.}$$

Қапастағы металдың орташа қалыңдығы

$$\begin{aligned}h_{cp} &= \frac{h_0 + h_1}{2}, \\ h_{cp} &= (11,9 + 10,5) / 2 = 11,2 \text{ мм}\end{aligned}\tag{10}$$

Қарпу доғасы ұзындығының металдың орташа қалыңдығына қатынасын анықтаймыз

$$\frac{l}{h_{cp}} = \frac{21}{11,2} = 1,875$$

Металдың пішінбілікпен жанасу ауданын анықтаймыз

$$\begin{aligned}F &= B_{cp} \cdot l, \\ F &= 340 \cdot 21 = 7140 \text{ мм}^2\end{aligned}\tag{11}$$

Металдағы нақтылы кернеу шамасын анықтаймыз [5]

$$\sigma_{\phi} = 482,7 \text{ МПа}$$

Илемдеу кезінде үйкелістің қысымға әсерін ескеретін коэффициент

$$n_{\sigma}' = \frac{2 \cdot h_n}{\Delta h \cdot (\delta - 1)} \left[\left(\frac{h_n}{h_1} \right)^{\delta} - 1 \right],\tag{12}$$

$$\delta = \frac{2 \cdot \mu \cdot l}{\Delta h} = \frac{2 \cdot 0,1 \cdot 21}{1,4} = 3$$

Бейтарап қалыңдықтың илемдеу кезіндегі металл қалыңдығына қатынасын анықтаймыз

$$\frac{h_n}{h_1} = \left[\frac{1 + \sqrt{1 + (\delta^2 - 1) \cdot \left(\frac{h_0}{h_1} \right)^\delta}}{\delta + 1} \right]^{\frac{1}{\delta}} = \left[\frac{1 + \sqrt{1 + (3^2 - 1) \cdot \left(\frac{11,9}{10,5} \right)^5}}{3 + 1} \right]^{\frac{1}{\delta}} = 1,04.$$

Осыдан $h_n = 1,04 \cdot h_1 = 1,04 \cdot 10,5 = 10,92$

$$n_\sigma' = \frac{2 \cdot 10,92}{2,3 \cdot (3 - 1)} [(1,04)^3 - 1] = 0,592.$$

Сыртқы аймақтың металл мен пішінбіліктегі қысым шамасына әсер етуін ескеретін коэффициент, $n_\sigma'' = 1$.

Тілкемнің алдыңғы және артқы керілісінің металл мен пішінбіліктегі қысым шамасына әсерін ескеретін коэффициент, $n_\sigma''' = 1$.

Илемдеу кезіндегі тілкем енінінің қысымға әсерін ескеретін коэффициент

$$n_b = \frac{1 + \frac{3 \cdot B_{cp} - 1}{6 \cdot B_{cp}} \cdot \mu \cdot \frac{1}{h_{cp}}}{1 + \mu \cdot \frac{1}{h_{cp}}} = \frac{1 + \frac{3 \cdot 340 - 21}{6 \cdot 340} \cdot 0,1 \cdot 1,875}{1 + 0,1 \cdot 1,875} = 0,91.$$

Пішінбілікке түсіретін металдың түйіспелі қысымы

$$P_{cp} = 1,15 \cdot n_b \cdot n_\sigma' \cdot n_\sigma'' \cdot n_\sigma''' \cdot \sigma_\phi; \quad (13)$$

$$P_{cp} = 1,15 \cdot 0,91 \cdot 0,59 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 482,7 = 509 \text{ МПа};$$

$$P = P_{cp} \cdot F; \quad (14)$$

$$P = 509 \cdot 7140 \cdot 10^{-6} = 3,63 \text{ МН}.$$

Илемдеу моментін анықтаймыз.

$$M_{np} = 2 \cdot P \cdot \psi \cdot l, \quad (15)$$

мұндағы $\psi = 0,2$ – теңдестіруші иін коэффициенті.

$$M_{np} = 2 \cdot 3,63 \cdot 0,2 \cdot 0,021 = 0,03 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Тіреуші пішінбіліктер мойынтіректеріндегі үйкеліс күшінің моментін анықтаймыз

$$M_{тр1} = P \cdot \mu_n \cdot d_n \cdot D_p, \quad (16)$$

мұндағы $\mu_n = 0,003$ - мойынтіректегі үйкеліс коэффициенті

$$d_n = 0,7 \cdot D_p = 0,7 \cdot 630 = 441 \text{ мм}.$$

$$M_{тр1} = 3,63 \cdot 0,003 \cdot 0,441 \cdot 0,63 = 0,003 \text{ МН} \cdot \text{м}$$

Беріліс механизмдеріндегі үйкеліс күшінің моментін анықтаймыз

$$M_{тр2} = \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) (M_{np} + M_{тр1}), \quad (17)$$

мұндағы $\eta = 0,85 \div 0,93$ – пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК).

Берілістің пайдалы әсер коэффициентін тістегеріштік қапасты ($\eta_1 = 0,92 \div 0,95$), редукторды ($\eta_2 = 0,95 \div 0,98$ әр сатысы үшін) және

айналдырықтары мен муфталарын ($\eta_3=0,99$) ПӘК түрінде құрастыруға болады. Олай болса

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 = 0,92;$$

$$M_{тр2} = \left(\frac{1}{0,92} - 1 \right) (0,003 + 0,003) = 0,0005 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Қозғалтқыш білігіне келтірілген сермелік моментті анықтаймы.

$$GD_i^2 = GD_{рв}^2 + GD_{ш}^2 + GD_{шк}^2 + GD_p^2 + GD_M^2 + GD_{я}^2,$$

мұндағы $GD_{рв}^2 = 26,58 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$ - жұмыстық пішінбіліктердің сермелік моменті;

$GD_M^2 = 0,3 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$ - муфталардың сермелік моменті;

$GD_p^2 = 61,25 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$ - редуктордың сермелік моменті;

$GD_{я}^2 = 30 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$ - электрқозғалтқыш якорінің сермелік моменті;

$GD_{шк}^2 = 78,9 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$ - тістегершітік біліктердің сермелік моменті;

$GD_{ш}^2 = 11,96 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$ - айналдырықтардың сермелік моменті;

$$GD_i^2 = 26,58 + 11,96 + 78,9 + 61,25 + 0,3 + 30 = 209,0 \text{ кН} \cdot \text{м}^2$$

Екпін алу кезіндегі электрқозғалтқыш білігінің динамикалық моменттің анықтаймыз

$$M_{дин} = \frac{GD_i^2}{39,5} \cdot a, \quad (18)$$

мұндағы $a = 6,28 \text{ с}^{-2}$ – екпін алу үдеуі.

$$M_{дин} = \frac{209,0}{39,5} \cdot 6,28 \cdot 10^{-3} = 0,033 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Электрқозғалтқыш білігіндегі жалпы моментті анықтаймыз

$$M_{дв} = M_{пр} + M_{тр1} + M_{тр2} + M_{дин} \quad (19)$$

$$M_{дв} = 0,03 + 0,003 + 0,0005 + 0,033 = 0,0665 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Электрқозғалтқыш қуаты

$$N_{дв} = M_{дв} \cdot \frac{n_{дв}}{9,75} = 0,066 \cdot \frac{75,8}{9,75} = 512 \text{ кВт},$$

$$n_{дв} = v \cdot \frac{60}{\pi \cdot D} = 2,5 \cdot \frac{60}{3,14 \cdot 0,63} = 75,8.$$

5- кесте

Л68 (14,2 - 11,9 - 10,5 - 9,3 - 8,3 - 7,35 - 6,45 - 5,70 - 5,05 - 4,04 - 4,0 мм.) қорытпасының энергокүштік параметрлерін зауыттық технологиялық карта бойынша есептелуі. Л68 жез-балқыту әдісімен өңделген мыс-мырышқорытпасы. Оның негізгі қолданылуы-парақтар, таспалар, жолақтар түріндегі жартылай фабрикаттар, сымдар немесе құбырлар.

Өтпе №	Δh , мм	ε	$\sigma_{ф}$, МПа	l , мм	P , МН	$M_{пр}$, МН·м	$M_{дин}$, МН·м	$M_{дв}$, МН·м	N , кВт
1	2,3	0,162	427	26,9	4,1	0,044		0,08	621
2	1,4	0,117	482,7	21,0	3,63	0,03		0,066	512
3	1,2	0,114	532,4	19,44	3,67	0,028		0,064	597

4	1,0	0,107	576,5	17,75	3,78	0,026	0,033 ÷ 0,016	0,062	481
5	0,95	0,114	621,4	17,29	4,25	0,029		0,065	505
6	0,9	0,122	667,6	16,83	4,44	0,029		0,066	512
7	0,75	0,116	710,2	15,37	4,43	0,027		0,064	497
8	0,65	0,114	750,9	14,3	4,12	0,023		0,059	458
9	0,65	0,128	795,5	14,3	4,65	0,026		0,063	489
10	0,4	0,09	795,8	11,22	3,53	0,015		0,051	396

3- кесте

Бр. АМц 9-2 қорытпасының энергокүштік параметрлерін зауыттық технологиялық карта бойынша есептеуі

Өтпе №	Δh , мм	ε	σ_{ϕ} , МПа	l , мм	P , МН	$M_{\text{пр}}$, МН·м	$M_{\text{дин}}$, МН·м	$M_{\text{дв}}$, МН·м	N , кВт
1	0,9	0,093	523,8	16,83	5,08	0,034	0,033 ÷ 0,016	0,071	551
2	0,5	0,057	555,9	12,55	1,47	0,007		0,041	318
3	0,5	0,06	590,5	12,55	3,05	0,015		0,05	388
4	0,15	0,019	613,7	6,87	2,71	0,007		0,042	326

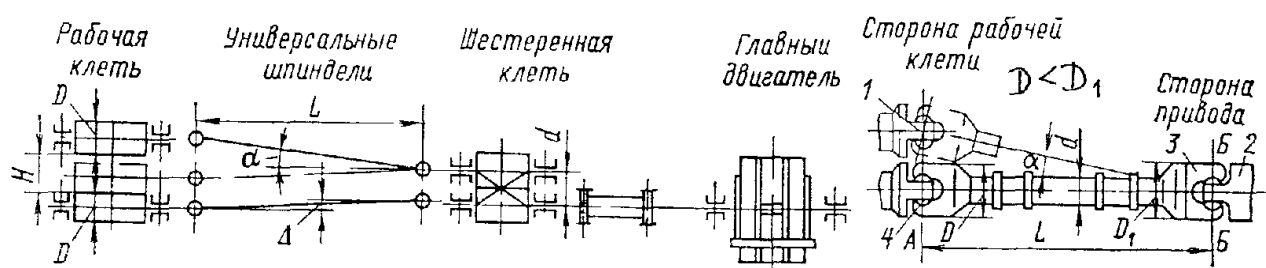
Энергокүштік параметрлердің теориялық есептеулері берілген технологиялық жаншылуларда қуат шамасын мөлшерден тыс болатынын көрсетіп отыр. Мысалға, бас электрқозғалтқыштың максимальды қуаты болған жағдайына (500кВт) Бр.АМц 9-2 қорытпасын илемдеу кезінде бірінші өтпеде максимальды қуаты 551 кВт құрады. Илемдеу күші бойынша да шамадан тыс асып кетулер байқалады. Теориялық есептеулер бойынша бірінші өтпедегі илемдеу күші 5,08 МН болып шықты ал максимальды мүмкіндік илемдеу күші 4,6 МН аспау керек болатын бұл максималды мүмкіндік күшінен 10% жоғары. Оған қоса басқа қорытпаларда да қуаттың шамасыда шамадан тыс мәндері байқалды.

2.2 Илемдеу қапастарының айналдырықтары жайлы жалпы мағлұматтар

Пішінбіліктерге тікелей бас электрқозғалтқыштардан немесе тістегеріштік қапастардан айналу моментін беру үшін айналдырықтың екі типі қолданылады: әмбебап топсалы және әмбебап тісті[3,7]. 2-суретте әмбебап айналдырықтарды қондыру сұлбасы келтірілген.

Әмбебап айналдырықтар (Гук топсасы принципінде) айналыс пен бұраушы моменттерді 8^0 - 10^0 еңкіштік бұрышпен бере алады.

Табақты және сортты орнақтарда $\alpha = 1^0$ - 2^0 және $M_{кр}=50$ - 200 кНм, қалыңтабақты, жаншығыш және дайындамалық орнақтарда $\alpha = 3^0$ - 10^0 $M_{кр} = 0,5 - 3,0$ МНм.



2-Сурет. Әмбебап айналдырықтарды қондыру сұлбалары

Әмбебап айналдырықтар топсалы конструкциясының арқасында бірқалыпты жұмыс істейді және үлкен бұраушы моменттерді бере алады.

Астыңғы айналдырықты аздаған бұрышпен орналастыру арқасында жоғарғы айналдырықтың еңкіштік бұрышын азайту және екеуіне бірдей жұмыс жағдайын қалыптастыруға болады.

Топсаларды берік жасалуынан айналдырыққа үлкен моменттерді беруге болады. Айналдырық топсасының сыртқы диаметрі жетек жағынан тістегеріштік қапастың тістегеріштерінің осьаралық ара қашықтығымен шектелсе, жұмыстық қапас жағынан пішінбілік диаметрлерімен шектеледі. Пішінбіліктердің қайта жонылуын ескере отырып жұмыстық қапас жағындағы топса диаметрін тістегеріштік қапас жағындағыдан кішілеу қылып жасайды. Сол себепті беріктікке есептеуді жұмыстық қапас жағындағы топсаға жүргізу жеткілікті.

2.2.1 Қола ішпекті әмбебап айналдырықтар

Гук типті топсалы жалғасқан әмбебап айналдырықтарды қазіргі кезде илемдеу орнақтарында кеңінен қолданады.

Гук топсасы принципі негізінде құрастырылған әмбебап айналдырықтардың аса көп тарағандары: 1) шығыңқылықтары бар топсалы қосылыс; 2) аша тәрізді қосылыс; 3) скоба тәрізді қосылыс; 4) саусақпен қосылысатын топса.

1) Шығыңқылықтары бар топсалы қосылыс - аса кең тарағандардың бірі, алғаш рет оны ағылшын фирмасы Деви қолданды. Қосылыс екі бөлік жарты муфтадан тұрады, бір жағы айналдырыққа кигізіледі, ал екінші жағы тістегеріштік білік немес жұмыстық пішінбілік ұшына кигізіледі.

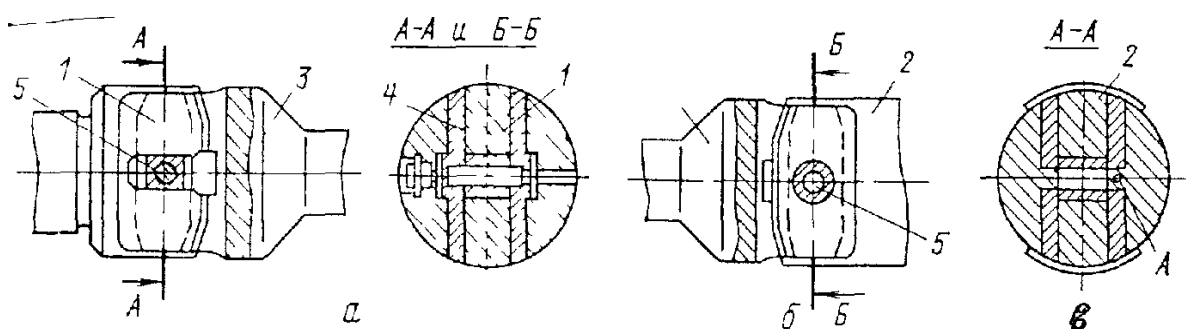
Әрбір жарты муфтаның шеткі жақтарында екі шығыңқылық пен екі ойық салынған. Шығыңқылықтың бір жағынан жартылай цилиндрлі ішпекті орнатуға арналған ұяшықтар жасалған. Ішпектер екі жарты муфтаның жанасу орны болып табылады.

2) Әмбебап айналдырық бастиегінің аша тәрізді топсалы қосылысы айналдырық ұшына бекітілген немес айналдырықпен бірге жасалған ашадан және тістегеріштік немес жұмыс пішінбіліктерінің ұшына бекітілген қалақшадан тұрады. Айналдырық бастиегінің ашасы мен қалақшасына да ішпектер салынады, олар топсалы қосылыстың айналу осы болып табылады. Тістегеріштің білік ашасына немес жұмыстық пішінбілікке екі ішпектен орналастырылады.

3) Скоба арқылы топсалы қосылыстың алдыңғыларға қарағанда айырмашылығы ашаның орнына ек саусағы бар скоба айналдырық бастиегіне орналасқан. Жқмыстық пішінбілік қалақшасын қармап жатқан скоба онда орнатылған чекамен бекітіліп сомынмен тартылған. Бұл қосылыс сортты орнақтарда қолданыс тапқан.

4) Саусақ (болт) көмегімен құрастырылған топсалы қосылыс ауыр типті әртүрлі орнақтардың әмбебап айналдырықтарында қолданылады.

Әмбебап айналдырықтың топсасы пішінбілік жағындағы қалақша 1 мен жетек жағындағы қалақшадан 2 құрастырылған (3-сурет). Айналдырық бастиегі (ашасы) 3 ішкі жағынан цилиндрлі ойық жасалған; қола сегментті ішпектер 4 мен сухарь 5 орналасқан. Илемдеу кезінде пішінбіліктер аралығындағы арақашықтық Н пен еңкіштік өзгеретін болғандықтан топсаның біреуі осьтік бағытта жылжымалы болып жасалынған.



а) – пішінбілік жағындағы ашық топса; б) – жетек жағындағы бітеу топса; в) – ойық ортасында қатандық қабырғасы жасалған топса қимасы.

3-сурет. Топсаның құрылымдық элементтері

Пішінбіліктерді алмастыру көбінесе горизонталь (осьтік) бағытта жүргізілетін болғандықтан, жылжымалы болып пішінбілік жағындағы топса жасалады. Ол үшін қалақшада сухарьдың 5 жылжуына арналған жырықша салынған. Жетек жақтағы жылжымайтын топсада сухарьға арналған дөңгелек немес тіктөртбұрыш тесік жасалған.

Сухарьлар үш жағынан ішпектермен жалғасуға арналған цапфалармен қамтылған. Сухарьдың тозуын төмендету үшін оны қоламен қаптайды немесе қола стақандарға салып қояды. Кейбір жағдайда сухарьдың бүйір қырларына қоланы қаптастырады.

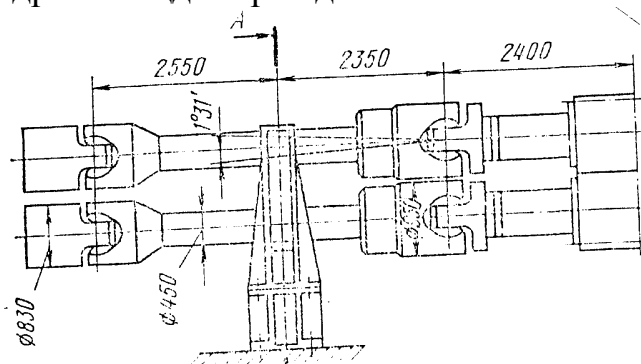
Бір-біріне перпендикуляр жазықтықта жатқан айналдырық бастиегі ойығының осы мен сухарь осының бұрылуға мүмкіндік беруі Гук топсасының принципінің орындалуына қол жеткізеді.

2.2.2 Айналдырықтарды тендестіру

Айналдырықтар топсасының ойықтары мен қола ішпектердің тозуын азайту үшін және жұмыстық пішінбіліктердің мойынтіректерінің жүктемелерін төмендету мақсатында айналдырықтарды тендестіру құрылғылары қолданылады[3,7]. Олар жүктік, гидравликалық жіне

серіппелік болып бөлінеді. Төрт пішінбілікті қапас айналдырығының гидротендестіргіші 4-суретте көрсетілген.

Жоғарғы пішінбіліктері шамалы ғана көтерілетін табақты орнақтарда гидравликалық теңдестіргішпен жабдықталған. Орталық бөлігінде айналдырықтар баббитті құйылмасы бар мойынтірекке тіреуленген. Астыңғы айналдырықтың мойынтірегі іргетасқа орнатылған тірекке қондырылған гидравликалық плунжерге тіреуленеді. Жоғарғы айналдырық екі бүйірлік гидравликалық цилиндрмен теңдестіріледі.



4-сурет. Төртпішінбілікті қапастың гидротендестірушісі

Гидравликалық теңдестіргіш бірқалыпты жұмыс істейді және сенімділігінің жоғарылығымен ерекшеленеді. Бірақ оны қолдану үшін цехта жоғары қысымды сорапты-аккумуляторлы станция болуы тиіс.

Серіппелі теңдестіргіш құрылғылар да осыған ұқсас, ондағы айырмашылық тек гидроцилиндр мен плунжердің орнына серіппе қолданылады.

2.2.3 Әмбебап айналдырықтарды есептеу

Әмбебап айналдырықтарды беріктікке есептеу А.А. Королев пен Н.Қ. Дауылбековтың әдістемесі бойынша жүргізілген [1,4].

Берілген мәліметтер: максималды айналдыру моменті $M_{кр} = 320$ кНм; айналдырықтың максималды еңкіштік бұрышы $\alpha = 6^\circ$; айналдырық бастиегінің диаметрі $D_r = 600$ мм; айналдырық денесінің диаметрі $d_{ш} = 280$ мм; $d_p = 0,5 \cdot D_r = 300$ мм; $b_0 = 545$ мм; $S = 155$ мм; $c_0 = 140$ мм.

Айналдырық бастиегінің қимасы қола ішпекті орталықтандыруға арналған ені $c = 130$ мм, тереңдігі $h_p = 35$ мм ойықпен әлсіретілгендіктен, есептеуді дәлірек жүргізу үшін бастиектің кез-келген қимасында қысым трапеция бойынша тарайды деп қабылдаймыз.

Айналдырық бастиегіндегі кернеу.

Айналдырықтың беретін моменті

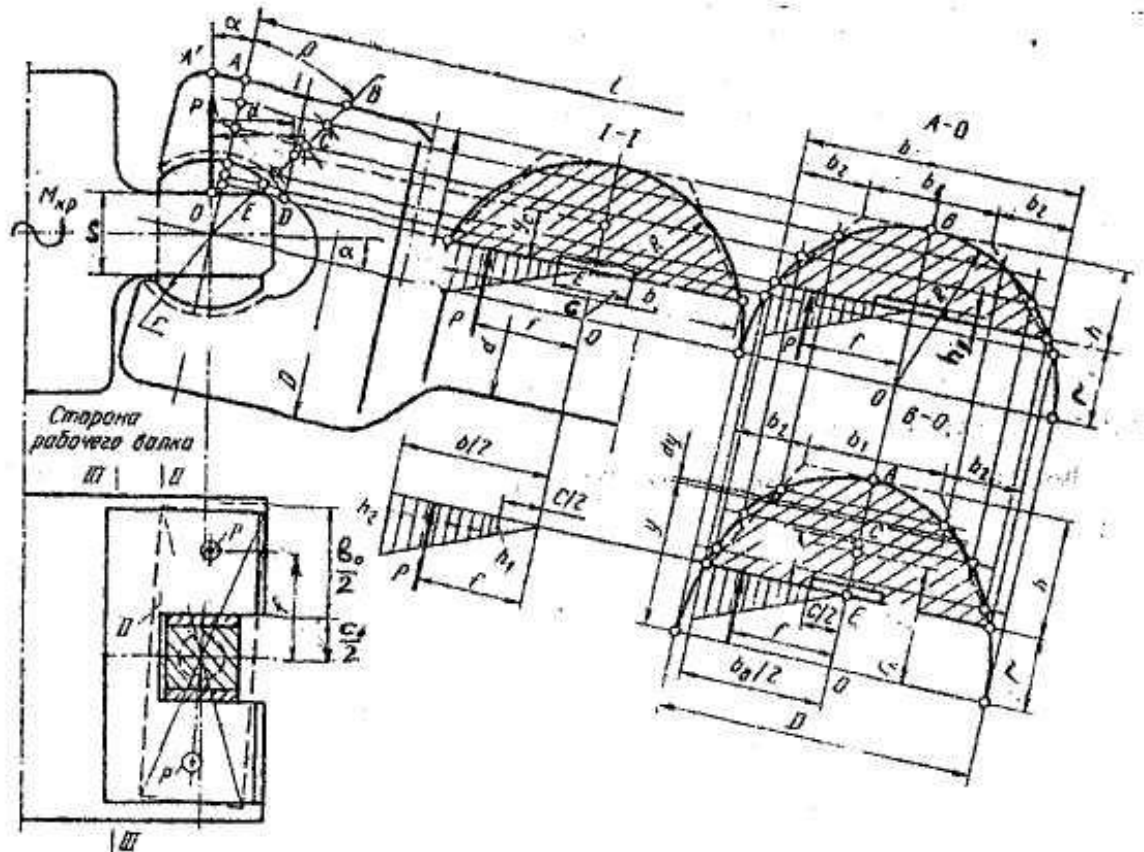
$$M_{кр} = P \cdot a, \quad (25)$$

мұндағы P - астыңғы қола ішпек айналдырықтың астыңғы бетіне, ал үстіңгі ішпек бастиектің үстіңгі бетіне түсіретін күші; a - күштердің түсірілу нүктесінің ара қашықтығы.

Айналдырықты есептеу сұлбасы 5-суретте келтірілген. А'О қимасы АО қимасына сәйкес келеді.

$$b = 2\sqrt{R^2 - r^2} = 2\sqrt{300^2 - 150^2} = 519,6 \text{ мм};$$

$$f = \frac{b}{3} \cdot \frac{1 - \left(\frac{c}{b}\right)^3}{1 - \left(\frac{c}{b}\right)^2} = \frac{519,6}{3} \cdot \frac{1 - \left(\frac{130}{519,6}\right)^3}{1 - \left(\frac{130}{519,6}\right)^2} = 173,05 \text{ мм}$$



5-сурет. Әмбебап айналдырықты есептеу сұлбасы
Айналдырық бастиегінің бір жағын бұрау моменті

$$M = \frac{M_{кр}}{2} \quad (26)$$

$$M = \frac{320}{2} = 160 \text{ кНм}$$

Айналдырық бастиегінің жағына (бетіне) әсер етуші күш

$$P = \frac{M}{f} \quad (27)$$

$$P = \frac{160}{0,173} = 924 \text{ кН.}$$

АО қимасындағы сегментті шамасы бір трапециямен ауыстыру үшін сегментті мына формуламен есептеп шығарамыз

$$F_{\text{сез}} = \frac{\pi R^2 \cdot 2 \left(\arccos \frac{r}{R} \right)^0}{360} - \frac{b \cdot r}{2} \quad (28)$$

$$F_{\text{сез}} = \frac{3,14 \cdot 300^2 \cdot 2 \arccos \frac{300}{150}}{360} - \frac{519,6 \cdot 150}{2} = 38703 \text{ мм}^2.$$

$$h = R - r = 300 - 150 = 150 \text{ мм};$$

$$b_1 + b_2 = \frac{F_{\text{сез}}}{h} = \frac{38703}{150} = 342,5 \text{ мм};$$

$$b_2 = b - (b_1 + b_2) = 519,6 - 342,5 = 177,1 \text{ мм};$$

$$b_1 = (b_1 + b_2) - b_2 = 342,5 - 177,1 = 165,4 \text{ мм};$$

$$\frac{b_1 + b_2}{h} = \frac{342,5}{150} = 2,28 \text{ болғанда қимаға қарсылық коэффициенті}$$

$$\eta = 0,255.$$

Трапецияның бұралуға қарсылық моментін, оны тіктөртбұрышпен ауыстырып есептейміз

$$W_{\text{кр}} = \eta \cdot (b_1 + b_2) \cdot h^2 \quad (29)$$

$$W_{\text{кр}} = 0,255 \cdot 342,5 \cdot 150^2 = 1,9 \cdot 10^6 \text{ мм}^3$$

$$\tau_{\text{кр}} = \frac{M}{W_{\text{кр}}} \quad (30)$$

$$\tau_{\text{кр}} = \frac{160 \cdot 10^6}{1,9 \cdot 10^6} = 34,2 \text{ МПа}$$

Айналдырық денесіндегі бұралу кернеуі

$$\tau_{\text{кр.ш}} = \frac{M_{\text{кр}}}{0,2 d_{\text{ш}}^3} \quad (31)$$

$$\tau_{\text{кр.ш}} = \frac{320 \cdot 10^6}{0,2 \cdot 260^3} = 25,6 \text{ МПа}$$

2.4 Әмбебап айналдырықты жаңғырту

2.4.1 Илемдеу орнақтарының тораптарының бұзылуына байланысты негізгі проблемалар

Жабдықтарды артық жүктеумен жұмыс істеп, бұзылуға әкелетін илемдеу орнақтарындағы динамикалық жүктемелер, илемдеу өндірісінің негізгі проблемаларының бірі болып саналады. Осы проблеманы шешудің бір жолы серпімді және демпферлеуші элементтерді пайдалануға болатын конструкцияларды анықтау болып табылады.

Динамикалық жүктемелердің пайда болу себептері жетектің механикалық жүйесіндегі илемделетін металды, саңылаулардың алдыңғы ұшының жұмыстық пішінбіліктерге кіруі және одан шығуы кезіндегі соққылы жүктемелер және т.с.с. "Дуо-Кварто" орнағында жүргізілген зерттеулер пішінбіліктердің апатты сынуының негізгі себебі металдың пішінбіліктерге кіруі кезіндегі динамикалық жүктемелер мен жетектердің

бөлшектерінің тозуы екенін анықтады. Пішінбіліктерде микросызаттың пайда болуына және одан ары сынуға алып келуі ол пішінбіліктер аузына металды беру жылдамдығының өте жоғары болуынан динамикалық соққы туындауы [8,].

Соққылы жүктеме кезінде сипаттамасы үздіксіз немесе дискретті өзгертін серпімді элементтерді пайдаланған тиімді болады. Зерттеулерге [8,9]сәйкес жетек бөлшектеріндегі нақтылы жүктемелер саңылауларды болуы салдарынан статикалық жүктемелер шамасынан 3-8 есе артып кетеді, ал саңылаулар болмаса бұл шамалар үлкен болмайды. Саңылаулардың зияндығы туралы ұғымға тереңірек үңілсек, оның тозумен физикалық байланыста екендігін, соған сәйкес "саңылау саңылауды тудырады" деп айтуға болады. Пластикалық деформация мен тозу шамасын арттыруға әкеп соғылуы ол бастапқы саңылаудың тозуға байланысты динамикалық жүктемені арттырылуы. Өндірісте бастапқы саңылауларды азайтудың барлық жолдарын қарастырып отырады. Сондай жолдардың бірі жетекті басқарудың электрлік сұлбасына жүргізу алдындағы сатыны қосу болып табылады. Бұл екпін алынуы мен төменгі жылдамдықтардағы қосылыстардағы саңылауларды таңдауға мүмкіндік береді.

Осы проблеманы шешу үшін ғалымдар әр түрлі зерттеулер жүргізген, онда әр түрлі конструкциялар да ұсынылған. Жалпы алғанда қарастырылған шешімдерді жинақтап, яғни кешенді түрде қарастырған тиімді болады.

Басты тізбектегі тісті берілістерге қатысты мәселеде радиалды күштердің зиянды әсерін азайту барысында тісті дөгелектерді теңдестіру жайлы осы күнге дейін мәселе қозғалған жоқ, теңдестіру құрылғылары осы күнге дейін қолданылмайды. Беріліс біліктерінің тіреулеріндегі саңылаулардың болуы жүктемені шұғыл өсіргенде немес азайтқанда соққылы режимді тудыруға себеп болатыны анықталды.

Қарсы моменттің көмегі арқылы көрсетілген саңылауларды іс жүзінде таңдау қиын әрі пайдасыз екені жоғарыда қарастырылған статикалық есеп шешімінен көрініп тұр. Өйткені қарсылық моментінің үлесінің өсуімен пайдалы қарсылықты жеңуге қажетті момент шамасының үлесі төмендейді. Бұл мәселені шешудің ұтымды жолы сәйкесті білікті шекті статикалық теңгерілген қалыптан шығару мақсатында тікелей күшпен әсер ету. Мұнда бөлшектерді теңгеру үшін арналған құрылғыларды (серіппелі, гидравликалық және т.б.) пайдалануға болады. Біліктің тіреумен сенімді жанасуы пайда болу үшін серіппенің қажетті күші радиалды күштің P (тісті дөгелек жинағымен біліктің массасы) екі еселенген шамасынан аспауы тиіс.

Сақтандырғыш құрылғылардың басқа сұлбалары да бар, онда серпімді элементтер бар және жұмыстық қапасқа орналастырылады. Мысалы, илемдеу орнағының технологиялық асқын жүктеу мен динамикалық жүктемені азайтылуына арналған сақтандырғыш құрылғылар кездеседі. Бұл құрылғылар басқыш винт пен жоғарғы жастық аралығына орналасады. Сонымен қатар

үзілмелі элементтері бар сақтандырғыш айналдырық конструкциялары да кездеседі, олар илемдеу орнағының тораптарын динамикалық және технологиялық шамадан тыс жүктелуден қорғайды[].

2.4.2 Илемдеу қапасының сақтандырғыш айналдырықтары

Осы дипломдық жобада «ДУО-Кварто» орнағының айналдырығының құрылымын патент негізінде [10] жаңғырту шарасы қарастырылған.

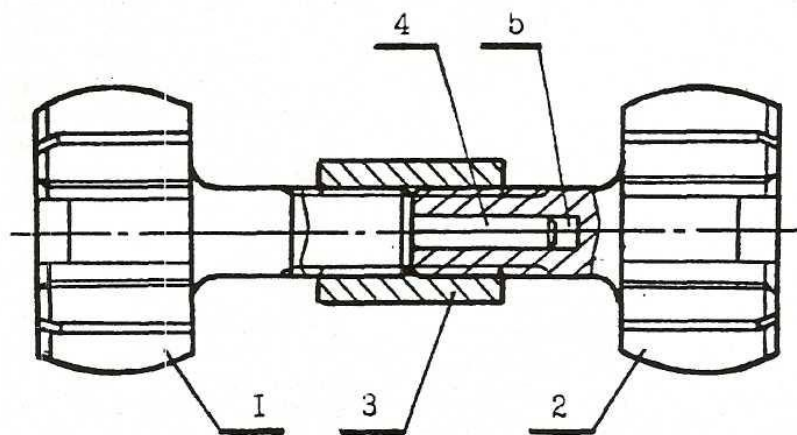
Жаңғыртудың мәні: илемдеу қапасының сақтандырғыш айналдырығы үзілмелі төлкемен жалғасқан оң және сол трефті бастиек жасалған. Төлке айналдырық денесі ұшындағы бұрандаға бұралып отырғызылған. Үзілмелі төлке үш түрлі жолмен сынуы мүмкін. Егер бұранда өздігінен тежелмелі болса, ал төлке морт сынғыш материалдан жасалса, онда төлкенің жұлынып сыну ықтималдығы басым. Осы мақсатта трефті бастиек ұштарының аралығына үйкелісті төсем қондырылады. Егер бұранда жүрісті болса, ал төлке пластикалық материалдан жасалса, онда сыну (үзілу) ығысу әсерінен болады. Осы мақсатта бастиек трефтері ұштарының аралығына таянышты мойынтірек орналастырылады. Сонымен қатар бұл мәселеде төлке бұрандасының кесілуі де мүмкін. Трефті бастиектер беріктігі жоғары материалдан жасалады және олар көп мәрте қолданылады. Үзілмелі төлкенің осал қимасы кернеулердің шоғырлануын болдырмау үшін керітпемен белгіленеді.

Төлкен үзілгеннен кейін трефті бастиек трефті муфтадан түсіп қалмайды және бір трефті бастиектің цилиндрлі басының екінші трефті бастиектің цилиндрлі тесігіне кіріп тұруы арқасында осьтің түзу сызықтығы сақталуда. Сақтандырғыш айналдырықтың жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру үшін төлкенің сынған бөлігін алып ауыстырып, трефті бастиекке жаңа төлкені бұрап орнатылады. Илемдеу қапастарының басты жетегіне сақтандырғыш айналдырықты пайдалану жетек элементтерінің сынуына байланысты илемдеу орнақтарының тоқтап тұруын және жетектің сынған элементтерін ауыстыруға кететін шығынды азайтады. Осының барлығы илемнің сапасын арттыруға әкеледі және жабдықтың апатқа ұшырамай жұмыс істеуін қамтамасыз етіп тұрады. Айналдырықтың осындай конструкциясы илемдеу орнағының жетегін басты тізбектегі технологиялық асқын жүктеуден сақтауға мүмкіндік береді.

Қазіргі кезде осы салада қымбат тұратын илемдеу жабдықтарын сынудан сақтандыратын сенімді механикалық қорғау проблемалары нақты шешімі табылғын жоқ.

Осы мәселені шешімін табу мақсатында, илемдеу орнағы жетегіне сақтандырғыш айналдырықты жобалау міндеті қойылды. Мұнда жетектің жаңа элементтері мен олардың өзара орналасуы илемдеу қапасының жұмыс қабілеттілігін қалпына келтіруді жеңілдету, жұмысының сенімділігін көбейтуге, қызмет көрсетуді жолын жеңілдету және сынған элементтерді ауыстыруға байланысты орнақтың тоқтап тұруын қысқарту жоспарланған.

Алға қойылған мақсаттың шешімін табу үшін илемдеу қапасы жетегінің сақтандырғыш айналдырығындағы үзілмелі элемент трефті бастиектердің ұшына бұралған бұрандалы төлке (втулка) ұқсатылып жасалған. Айналдырықтың треф бастиегінің біреуі цилиндрлі шығыңқы болып жасалып екінші трефті бастиектің тесігіне кигізіледі. 6-суретте илемдеу қапасының сақтандырғыш элементінің өстік көрінісі көрсетілген.



6-сурет. Үзілмелі элементті айналдырық конструкциясының сұлбасы

Трефті бастиектер беріктігі жоғары материалдан жасалуы мүмкін. Үзілмелі төлке пластикалық материалдан немесе морт сынғыш болып жасалуы мүмкін. Үзілмелі төлкенің ішкі бетінің бұрандасы мен трефті бастиек ұштарының бұрандасы өздігінен тежелмелі немесе жүрісті болып жасалынады.

Сонымен қатар, трефті бастиектердің ұштарының аралығына таянышты мойынтірек немесе үйкелісті төсем қойылуы мүмкін.

Сақтандырғыш айналдырықтың трефті бастиегінің ұштарын бұрандалы қылып жасау айналдырықтың жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіруді жеңілдетеді. Үзілмелі бөлшек (төлке) жасалуы жағынан қарапайым және арзан, өйткені бұранда салынған құбыр кесіндісі түрінде жасалған.

Сонымен, төлкенің қирап сынуының үш түрлі варианты болуы мүмкін. Егер трефті бастиектер ұшындағы үйкеліс моментін минимумға дейін азайтса, онда айналдыру моментінің негізінен барлығы төлке арқылы беріледі. Үйкеліс моментін азайтуды үйкеліс коэффициентін төмендету (трефті бастиектер ұшына таянышты мойынтірек қою) және бұрандадағы осьтік күш шамасын азайту (көп кірмелі жүрісті бұранда қолдану) арқылы қол жеткізуге болады. Төлке ығысумен сынылуы үшін оны созылмалы (пластикалық) материалдан (мысалы, аз көміртекті болаттан) жасау керек.

Егер керісінше, трефті бастиектердің ұшындағы үйкеліс моментін көбейтілсе, онда төлкедегі тартушы күштер оның жұлынуына ұшыратады. Оны үйкеліс коэффициентін өсіруге (трефті бастиектер ұшының аралығына үйкеліс төсемін қойып) және өздігінен тежелетін бұрандаларды пайдалану

арқылы жүзеге асыруға болады. Төлке тік омырылу болып сыну үшін, оны морт сынғыш материалдан жасау қажет болады (мысалы, шойыннан).

Бұдан басқа бірге төлке бұрандасының кесіліп кетуі мүмкіндігі бар (бұранда параметріне қарай). Беріктігі жоғары материалдан жасау барысында трепті бастиек ұштарындағы бұранда кесілуге ұшырамас үшін оларды, мысалы ретінде легірленген болаттан жасауға болады.

Үзілмелі төлкенің құлжырау беріктігін өсіру мақсатында оның ең осал кимасы сыртқы бетінен біркелкі жоңылу барысын салу жолымен орындалады (кернеудің шоғырлануынсыз).

Өздігінен тежелетін бұранданы салу барысында илемдеу орнағының жетегінің айналдырығы пайдалану барысында өздігінен тартылады, яғни алдын ала кернелген болады. Бұл сақтандырғыш айналдырықтың үзілмелі элементінің қалжырау беріктігін көбейтеді.

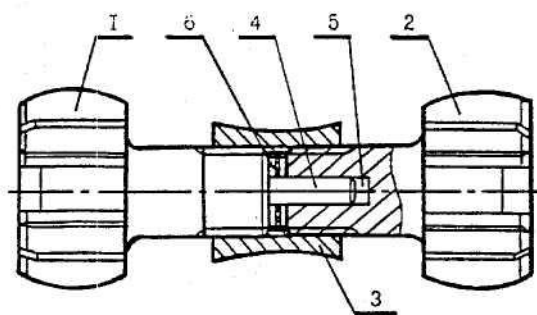
Илемдеу қапасы жетегінің сақтандырғыш айналдырығы, жетектің басты түзбегінде орналасады. Ол трепті муфтаға (сызбада көрсетілмеген) орнатылған сол 1 және оң 2 трепті бастиектерден құралады және үзілмелі төлкемен 3 жалғасқан. Трепті бастиек біреуінің осьтік цилиндрлі шығыңқылығы 4 екінші трепті бастиектің осьтік цилиндрлі тесігіне 5 кіріп тұрады.

Илемдеу орнағы жетектің сақтандырғыш айналдырығы төмендегідей жұмыс атқарады.

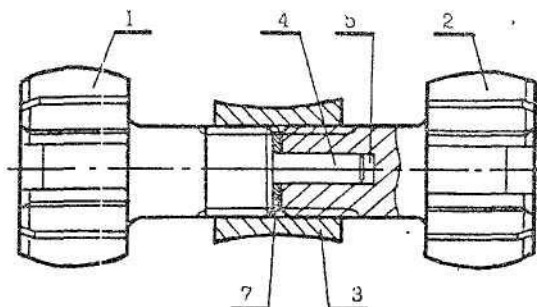
Сақтандырғыш айналдырықты қолдану барысында айналу моменті сол жақ трепті бастиектен 1 төлке 3 арқылы оң жақ трепті бастиекке 2 (немесе керісінше) бұрандадағы және бастиек ұштарындағы үйкеліс арқылы беріледі.

Үзілмелі төлке 3 жұлынып немесе ығысып сынуға ұшырауы немесе ондағы бұранда кесіліп кетуі берілетін айналдыру моменті белгілі бір мәннен асып кетуі. Үзілмелі төлкемен жалғасқан 1 және 2 трепті бастиектер бір біріне кигізілген цилиндрлі шығыңқылық арқасында трепті муфтадан түсіп қалмай өзінің тік сызықтығын сақтап қалады.

Илемдеу орнағының сақтандырғыш айналдырығын жинау барысында механикалық шеберханада тік қалпында жүргізіледі. Осьтік цилиндрлі шығыңқылығы 4 бар трепті бастиекке 1 таянышты мойынтірек 6 немесе үйкелісті төсем 7 кигізіледі (7,8 суреттер). Содан кейін үзілмелі төлке 3 кигізіліп бұралады. Ары қарай үсінгі жағына басқа трепті бастиек 2 кигізіліп, трепті бастиектердің ұштары тоғысқанша бұралады.



7-сурет. Таянышты мойынтіректі сақтандырғыш айналдырық



8-сурет. Үйкелісті төсемді сақтандырғыш айналдырық

2.5 Динамикалық жүктемені төмендету

Металлургия машиналары мен жабдықтары динамикалық жүктелген өте қиын жағдайда жұмыс жасайды. Егер көптеген машиналар мен агрегаттардың ерекшелігі мен қымбаттығын ескерілетін болса, онда машиналардағы оның сенімділігімен ұзақ мерзімділігін арттырудың және динамикалық жүктемені төмендету қаншалықты өзекті мәселе екендігі байқалады.

Осы күрделі проблеманың шешілуін кешенді жолмен - машиналардағы жүктеменің физикалық үрдісін зерттеуден, конструкцияның ұтымды параметрлерін таңдаудан, машиналарды жасап шығару сапасын жақсартумен, демпферлеуші құрылғыларды қондырумен және т.б.

Көп тәсілдерді түбегейлі қарастырмай-ақ олардың бастыларына назар аударып өтейік:

- механизмдердегі соққыларды болдырмайтын, қосылыстардағы саңылауларды таңдау үшін арнайы құрылғыларды құру, циклды әрекетті механизмдерде теңдестіруші құрылғыларды пайдалану.

- машиналарға тербелісті энергияны жоятын демпферлеуші құрылғыларды енгізу, сызықты емес сипатты серпімді-деформацияланатын муфталарды және дискретті өзгермелі сипатты гидравликалық амортизаторларды пайдалану;

- жетектері мен механизмдерінің ұтымды орналасуын, күрделі және ұзын трансмиссиялардан арылу; әр механизмге жеке жетек қолдану; ауыр

машиналарға көп қозғалтқышты жетектерді, сонымен қатар редукторсыз және динамикалық сипаттамалары жақсы гидравликалық жетектерді орнату;

- бөлшектердің жасалу технологиясы мен өңдеу дәлдігінің және материалының сапасын арттыру, қосылыстардағы саңылауларды азайту;

- бөлшектердің қатаңдығын, қосылыстардағы саңылауларды, және әртүрлі режимдердегі қозғалтқыштардың сипаттамаларын ескергендегі машиналарда өрбитін физикалық үрдістің нақты бейнесін анықтау;

- енжар байланыссыз ұтымды кинематикалық сұлбаларды таңдау;

- үлгілеу және электронды есептеу машинасында есептеу жолымен жобалау сатысында машинаның тиімді кинематикалық және динамикалық параметрлерін таңдау;

Осындай кешенді шараларды қолдану іс жүзінде металлургиялық машиналардағы теориялық есептеуге бағынбайтын кездейсоқ жүктемелер пайда болғанда түсетін қауіпті асқын жүктемелерді жоя алмайды. Мұндай жағдайда машиналарды апатты сынудан сақтайтын сенімді сақтандырғыш құрылғыларды орнату қажет.

3 Құрылғылау (монтаж), жөндеу

3.1 Түсті металдарды өңдеуге арналған машиналарды құрылғылау

Түсті металдарды өңдеу зауыттарының негізгі жабдықтары ыстықтай және суықтай илемдеу орнақтары, баспақтар, құбыр және сымтарту орнақтарынан тұрады.

Осы зауыттардың жабдықтарының мынадай құрылғылау ерекшеліктері бар:

- машиналардың өлшемдері мен массасы өте үлкен болуына байланысты оларды жиналған күйінде тасымалдау мүмкін еместігі, сол себепті құрылғылау алаңдарында жинастыру жұмыстарының көлемі көп болуы;

- агрегаттардың аралығының ұзақтығы, олардың жекелеген машиналарының илемделетін металмен технологиялық өзара байланыста болуы құрылғылау осьтерін сәйкес дәлдігіне қойылатын талаптарды күшейтеді;

- прецизионды тораптың (сұйықтықты үйкелу мойынтіректері, гидрожетектер, жоғары жылдамдықты ауыр жүктелген берілістер) көптігі құрылғылау жұмысына біліктілігі жоғары мамандарының көп болуын қажет етіледі;

Илемдеу қапасын орнату жұмыс желісінің жабдықтарын орнатудан және тексеруден басталады. Төсем пакеттерін тексергеннен кейін оларға жұмыс клетінің төсемі мен плиталар орнатылады. Содан кейін олар жетек пен штанганы орнату механизмінің төсемдерін орнатады, барлық тіректер мен плиталардың орнын тексеріп, оларды болттармен жабыстырады, негіз ретінде қабылдайды: прокат осіне қатысты - бағыттағыштардың жазықтығы, көлденең осьтер - жетек механизмінің иінді білігінің осі.

3.2 Жабдықты пайдалану және жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру

Механикалық - жөндеу қызметтерінің негізгі міндеті қаржылық, материалдық, уақыт және еңбек ресурстарын аз шығындай отырып жабдықтың тиімді жұмыс істеуін қадағалау. Бұл міндетті шешудің маңызды шарттарының бірі жабдықтарға жоспарлы-ескерту жөндеулер (ППР) жүйесін қолдануды қадағалау.

ППР жүйесі жабдықты дұрыс пайдалану мен жөндеу аралық қызмет көрсету, материалды-техникалық дайындық пен жөндеуді ұйымдастыру жөніндегі іс-шаралар жоспарының жиынтығын болып саналады. Жүйенің мәні жабдықтың белгілі бір жұмыс көлемін атқарған соң техникалық тексеру және жоспарлы жөндеудің түрін таңдап жүргізуінде. Жоспарлы жөндеудің кезеңділігі мен мерзімі жабдықты пайдалану жағдайы мен құрылымдық ерекшеліктеріне қарай анықталады. ППР жүйесі сонымен қатар жабдықтарды ұстау және оларға қарау жөніндегі алдын-алу (профилактикалық) іс-шараларын қарайды. Мұндай іс-шаралар жабдықтың жылдам тозу жағдайында жұмыс істеуіне жол берілмейді, бөлшектер мен тораптарды

алдын ала жасауды, жөндеу жұмыстарын жоспарлауды, еңбек және материалдық ресурстардың қажеттілігі алдын ала қарастырып отырады.

Механикалық-жөндеу қызметі төмендегі бағыттар бойынша үнемі жетілдіріліп отыруы тиіс:

- жабдықтардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру; ол үшін жаңа конструкциялар жасау, жұмыс істеп тұрғандарды жаңғырту, жұмыс органдарына арналған тозуға төзімді материалдарды ендіру және агрессивті ортада жұмыс істейтін жабдықтарды сенімді қорғау қажет;

- пайдалану жағдайын жақсарту; ол үшін қызмет көрсету персоналының біліктілігін көтеру және техникалық қызмет тарапынан қадағалауды күшейту қажет;

- жөндеудің тораптық, агрегаттық және машинажасау әдістерін максималды қолдану, жөндеу технологиясы мен тозған бөлшектерді қалпына келтірудің прогрессивті әдістерін жасау қажет;

- күрделі және ағымдық жөндеуді орындауды орталықтандыру деңгейін көтеру; оны қамтамасыз ету үшін арнайы жөндеу ұйымдарын дамыту, шағын учаскелік және цехтық жөндеу топтарын ірілендіру, кәсіпорын құрамында орталықтандырылған жөндеу бөлімшелерін құру қажет;

- жөндеу бөлімшелерінің механикаландыру құралдарымен техникалық жабдықталу деңгейін көтеру, жөндеу-құрылғылау жұмыстарын жүргізгенде арнайы құралдар айлабұйымдарды ендіру;

- жөндеу сапасын басқарудың кешенді жүйесін және электронды есептеу машиналарын пайдаланып автоматты жүйені құрып ендіру[11,13].

3.3 Жабдыққа жөндеу аралығында техникалық қызмет көрсету

Жабдықты пайдаланудың тиімділігі оны дұрыс эксплуатациялау және қызмет көрстеу персоналы тарапынан сақтықпен қарау жағдайында ғана жүзеге асады. Жөндеу аралығында техникалық қызмет көрсету жабдықтың мерзімінен тыс нормадан артық тозуға ұшырауын болдырмауға бағытталған іс-шаралар жинағынан тұрады.

Жабдықтарға өздігінен қызмет көрсетуге арнайы даярлықтан өткен, жабдықтарға қызмет көрсету мен оларды басқаруға құқығын беретін куәлігі бар және техника қауіпсіздігінен инструктаж өткен адам ғана жіберіледі. Олардың білімдерін қайта тексеру үш жылда бір рет жүргізіледі.

Барлық жабдықтар цех бойынша шығарылған бұйрықпен жеке тұлғаларға немесе эксплуатациялық және кезекші персоналдарға бекітіліп беріледі. Олар жабдықты техникалық ақаулықтарына және эксплуатациялауға жауап береді.

Техникалық эксплуатациялау ережесі жабдықтардың жеке түрлеріне немесе топтарына жасалады, онда жабдықтың құрылысы, техникалық сипаттамасы, жұмыс істеу принципін кинематикалық сұлбасы мен майлау сұлбасы; жабдықтың технологиялық және техникалық параметрлері, апатты жағдайда эксплуатациялық қызметкерлердің әрекеті келтіріледі. Ережеде эксплуатациялық, кезекші және жөндеу персоналдарының міндеттері

баяндалған және бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматика талаптары берілген [12,19]

4 Еңбек қорғау

4.1 Қауіпті және зиянды өндірістік факторларды талдау

Жұмыс орындарында зиянды және қауіпті факторлар қатарына жататындар:

- ысытық металлдың шашырауы;
- балқыту және қыздыру пештерінен жылу бөлінуі мен жылудың сәулелік әсері;
- машиналар мен механизмдердің айналатын бөліктері;
- өңделетін материалдардан ұшып шығатын бөлшектер;
- таспа түзеткіш машинаның ыдысындағы улауға арналған күкірт қышқылының буы;
- 85 дБ жоғары өндірістік шу.

4.2 Қауіпсіз еңбек ету жағдайын тудыру жөніндегі іс-шаралар

Шудан қорғануды ұжымдық әдістер мен құралдарды, сондай-ақ жеке құралдарды қолдану арқылы жүзеге асыруға болады. Ұжымдық әдістер шудың шығу тегіне байланысты шудың пайда болуын төмендету және оның шыққан жерінен қорғайтын нысанға дейінгі таралу жолында бәсеңдету болып бөлінеді. Шуға қарсы әрекеттің ең тиімді әдісі оны болдырмау. Пайда болғаннан кейін шумен күресу қымбатқа түседі және тиімсіз болып табылады[17].

Машиналар мен механизмдердегі дірілді шуды тудыратын басты тетіктер тісті дөңгелек, мойынтіректер, бір-бірімен соғылатын металл элементтер және т.б. Тісті дөңгелектердің шуын азайтуды оларды өңдеу және жинастыру дәлдігін арттыру арқылы қол жеткізуге болады.

Мойынтіректердің шуын азайту үшін білік мойындарының дұрыс өңделуін, қондыруды дұрыс таңдауды қамтамасыз ету қажет. Мойынтірек шуын сонымен қатар әртүрлі жағармайлар мен қоспалар арқылы да азайтуға болады. Сырғанау мойынтіректері шуды азырақ тудырады.

Жабдықтарды орналастыру барысында жұмысшылар үшін қауіпсіздік жағдайлары ескеріледі, сонымен қатар еңбек жағдайының санитарлық-гигиенасы қамтамасыз етіледі. Жабдықтар илемдеу цехында өңделетін өнімдерді тасымалдауға орынсыз кедергі келтірмейтіндей болып орналастырылады.

Жабдықтарды орналастырғанда дайындамаларды, өңделген өнімдерді, жинақтап сақтайтын, контейнерлерді қоюға, технологиялық үрдіске қатысты құрал-саймандарды сақтауға арналған алаңдар қарастырылады.

Бөлінген алаң өнімдер мен құрал-саймандарды жинап қоятын қажетті сөрелермен (стеллаж) жабдықталады.

Жинақталған өнімдер мен жабдықтардың аралығында жұмыс орнына өтуге арналған жол қалдыру қарастырылған, ол жол эвакуациялық жолға қосылған. Өту жолдарының шекарасын ені 50 мм кем емес ақ бояумен белгілеп қояды. Илемдеу цехында жабдықтардың орнын ауыстырып қою бас инженермен бекітілген техникалық құжат негізінде ғана жүзеге асырылады.

Жабдық пен ғимарат қабырғасының немес бағанасының аралығындағы бос орынның ені 0,8 м құрайды. Егер бұл орындарда орнатылған жабдықты жөндеу қажет болса, онда өту жолының ені 1,2 м кеңейтіледі. Жөндеу алаңшалары мен баспалдақтар салу қажет болса өту жолының ені 1,8 м кеңейтіледі.

4.3 Өртке қарсы қауіпсіздік

Өндірістік ғимараттар мен құрылыстарды жобалау барысында және оларды тұрғызуда өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында өртке қарсы ережелер мен нормаларды сақтау қарастырылады. Профилактикалық іс-шаралар өрттің шығуын ескертуге, оның таралуын шектеуге, жұмысшылар мен материалдық құндылықтарды жанып жатқан ғимараттан табысты эвакуациялауға және өртті басу мен сөндіруге жақсы жағдайлар тудыруға бағытталған [17.18].

Өрт шыққан ғимараттан адамдар мен материалды құндылықтарды табысты эвакуациялау үшін ені мен ұзындығы жеткілікті эвакуациялық жолдар, өткізушілік мүмкіндігі жеткілікті есіктер, қажетті сатылар саны мен сыртқы өртке арналған сатылар, есіктер мен қақпалардың оңай ашылып бекітілуі және т.б. қарастырылған.

Өртті жедел уақытта сөндіру қажетті өрттік дабылнамамен жабдықталған байланыс құрылғылары, өртке қарсы сумен қамтамасыз ету көздерінің бар болғанда және ғимаратқа жақындап келуге қажетті жолдар болғанда мүмкін болады.

Илемдеу цехы Г категориясына жатады, өйткені онда жанбайтын зат (металл) ыстықтай және салқындай өңделеді.

Г - категориясына: жанбайтын заттар мен материалдар жатады, олардың ыстық күйінде өңделуі барысында сәулелі жылу, ұшқын және жалын бөлінеді. Жұмыскерлерді ғимараттан шұғыл түрде қауіпсіз эвакуациялау мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін сыртқа қарай апаратын эвакуациялық жолдар салу қарастырылған. Цех ғимаратында үшт эвакуациялық шығу жолы ғимараттың екі қарама қарсы жағына салынған. Аса шеткері орналасқан жұмыс орнынан эвакуациялық шығу жолының ең үлкен ара қашықтығы 50 м. Эвакуациялау жолдарының ені 1,4 м, есіктердің ені 0,9-дан 2,4 м-ге дейін, сатылар 1,75 - 2,4 м аралығында.

Өртті сөндіру үшін цехта қатты, сұйық және газтәріздес заттарды қолдану қарастырылған: су, инертті газ, химиялық немесе ауалы-механикалық көбік, қатты көмірқышқылы, құм, арнайы флюстар, киіз. Өртке қарсы сумен қамтамасыз ету көзі, онда өрт сөндіруге арналған суды сақтау және беру құрылғылар кешенінен құралған (су құбырлары, табиғи және жасанды суқоймасы, өзендер және т.б.). Ішкі өрт сөндіру үшін су шығынының нормасы әрқайсысының өнімділігі 2,5л/с кем емес екі өрттік су арынымен есептелед. Өртке төзімділігі I, II дәрежелі Г және Д категориясындағы ғимараттар үшін өрт сөндіру ұзақтығы шамамен 2 сағат деп қабылданған.

Диаметрлері 125 мм өрттік гидранттар жол бойында бір-бірінен 100 м аралықта және ғимарат қабырғасынан 4 м қашықтықта орналастырылған. Барлық өндірістік және көмекші ғимараттар қарапайым өртке қарсы құралдармен және ОП-5, ОУ-5 өртсөндіргіштерімен қамтамасыз етілген. Өртсөндіргіштердің саны біреуі цехтың 200 м. кв. алаңға есептеліп алынған.

4.4 Өндірістік желдету (вентиляция)

Жұмыс орындарындағы ауаның таза болуы мен қалыпты микроклимат қалыптастырудың ең тиімді жолы - желдету. өндіріс орнына кіретін жылу, ылғал және зиянды заттар мөлшеріне қарай және санитарлық нормаға сәйкес ауа алмасуының еселігін анықтайды, ол ауаның бір сағат ішінде неше рет ауысатынын көрсетеді.

Ауаның алмасу тәсіліне қарай желдету табиғи (аэрация) және жасанды (механикалық) болып бөлінеді. Кәсіпорында табиғи желдету мен жасанды желдетуді біріктіре пайдаланады, яғни аралас желдету. Табиғи желдету цех ішіндегі ауа мен сыртындағы ауа температурасының айырмашылығы әсерінен және жел ағынымен жүзеге асырылады. Аэрацияны қамтамасыз ету үшін ғимарат қабырғаларында желдеткіш ойықтар және төбеде басқарылмалы жапқыштары бар фонарьлар жасалады.

Жобаланып отырған цех бөлімінде газ және шаң бөлу көздерінің болмауы себебінен, мұнда негізінен табиғи желдету қолданылады. Ал цехтың кейбір бөлімдерінде, қыздыру пештері, пісіру орындары желдеткіш қондырғылармен жабдықталған[19].

4.5 Қоршаған ортаны қорғау

Балқаш түсті металдарды өңдеу зауыты қоршаған ортаны ластау көздеріне жатады, онда атмосфераға зиянды заттарды бөлу және лас суды ағызу сияқты әрекеттер орын алуда.

Зауыт қоршаған ортаны қорғау бойынша Қазақстан республикасының "Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі заңдарына" сүйенеді[20].

Илемдеу цехы мыс пен оның қорытпаларынан илемдер өндіреді. Металды илемдеу ыстықтай және суықтай илемдеу орнақтарында жүргізіледі. Дайындаманы қыздыру үшін цехта сұйық жанармаймен (мазут) жұмыс істейтін карусельді қыздыру пеші бар.

Илемдерді күйдіру үшін электрлі қалпақты пеш қолданылады, ондағы процесс инертті газ (азот) ортасында жүргізіледі. Илемдерді улау улағыш машиналарда жүргізіледі, процесс толық қымталған улағыш камераларда жүргізіледі.

Цех ішіндегі атмосфераны негізгі ластушы көз М-100 маркалы мазутпен жұмыс істейтін карусельді қыздыру пеші, онда металды қыздыру процесі азот ортасында жүреді, сондықтан атмосфераға азот оксиді, көміртегі және күкірт пен күйе бөлінеді. Илемделген таспаларды бір-біріне пісіру МНЖ-КГ-5-1-02-0,2 сымдарымен жүргізіледі, соның нәтижесінде атмосфераға пісіру аэрозолі, марганец оксиді, мыс, никель және оның оксидтері бөлінеді. Жұмыс

барысында бөлінетін зиянды заттардан ауаны тазарту үшін сорғыш желдету құрылғылары қолданылады.

Қазіргі кезде кәсіпорын үшін күйе, мазут күлі, мыс, никель және олардың оксидтері, мұнай майы, марганец оксиді, фторлы сутегі, ағаш шаңы сияқты заттар нормаға шақ деп есептеледі.

Осындай зиянды заттардың бөлінуін азайту үшін зауытта қажетті іс-шаралар жасау қарастырылған. Азот оксиді мен күкіртті ангидрид және бейорганикалық шаң бөлетін жерлердегі зиянды заттарды азайтуды жұмыс аймақтарына "Вихрь-2" қондырғысын орнату арқылы жүзеге асыруға болады. Қондырғы иілгіш шлангасы арқылы бөлінген заттарды, ионалмастырғыш талшықты материалға сорып алып тазалайды, мұндағы газтазарту дәрежесі 50% құрайды. Азот оксиді мен көміртегі бөліп шығаратын жерлердегі зиянды бөліністерді азайтуды жұмыс режимін қалыптау арқылы реттеу ұсынылады. Осындай іс-шараларды ендіру нәтижесінде жоғарыда айтылған зиянды заттардың жұмыс аймақтарындағы концентрациясы белгіленген межеден аспайды.

Лай суды тазарту үшін зауытта арнайы тазартқыш құрылғы бар. Ол өндірістік суды ауыр металдардың ионынан, мұнай өнімдерінен және судың құрамындағы күкірт қышқылын бейтараптандыруға арналған.

Тазарту үрдісінде тазартқыш құрылғылардың алуан түрлі тәсілдері мен конструкциялық элементтері пайдаланылады.

Қазіргі кезде лас судағы зиянды қалдық заттарды оны зауыттың тазартқыш құрылғыларында тазартқаннан кейін ағында судағы зиянды заттар концентрациясы белгіленген межеден аспайды. Тазартылғаннан кейін кәсіпорынның қалдық сақтауға жіберілетін судың құрамындағы зиянды заттар белгіленген межелік концентрациядан аспайды. Су ресурстарын үнемдеу үшін айналымдағы судың мөлшерін көбейту қажет

ҚОРЫТЫНДЫ

Қортындылай келгенде дипломдық жобада тапсырманың талаптарына сәйкес жасалады және барлық қажетті бөлімдерден тұрады. Жалпы бөлімде илемдеу өнімдерін өндірудің технологиялық процесі сипатталған және илемдеу орнағының негізгі жабдықтары сипатталған. "Дуо-Кварто" қондырғысының негізгі жетегінің қуатын тексеруден бастап Л68 және БрАМц9-2 қорытпаларының технологиялық есептеулері кейбір қорытпаларды " дуо " режимінде прокаттау кезінде қондырғы белсенді жүктеме астында жұмыс істейтінін көрсетті. Шекті мәндерден асып кету жұмыс пішінбіліктердің істен шығуының негізгі себептерінің бірі болып табылатыны анықталды. Қазіргі уақытта " ЗОЦМ " АҚ мамандары үшін ең өзекті мәселелердің бірі пішінбіліктің сынуын зерттеу болып табылады.

Илемдеу орнағының негізгі желісінің элементтерін, оның ішінде жұмыс қалыптарын істен шығуға әкелетін технологиялық шамадан тыс жүктемелерден қорғау үшін дипломдық жобада үзілмелі элементтен тұратын сақтандырғыш айналдырығының конструкциясы ұсынылады. Сақтандырғышты пайдалану илемдеу қапастарының жетегінде пайдалану арқасында жетек элементтерінің бұзылуына байланысты жөндеу уақытын қысқартуға және сынған элементтердің құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Ұсынылатын конструкция шығарылатын илемнің сапасын арттыруды және жабдықты авариясыз пайдалануды қамтамасыз етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Дауылбеков Н.Қ. Металлургиялық машиналар және жабдықтар: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2004.
2. Берман С. И. Прокатка листов и лент из тяжелых цветных металлов. М.: Металлургия, 1977.
3. Колпашников А. И. Прокатка листов из легких сплавов. М.: Металлургия, 1979.
4. Королев А. А. Механическое оборудование прокатных цехов черной и цветной металлургии. М. Металлургия, 1976.
5. Третьяков А.В., Зюзин В.И. Механические свойства металлов и сплавов: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1973. – 223 с.
6. Галкин А.М., Винцевич В.А. Проектирование цехов обработки цветных металлов и сплавов. Учебное пособие для вузов. М.: Металлургия, 1980.
7. Давильбеков Н. Х. Оборудование прокатных цехов. Учебник. Алматы: КазНТУ, 2002.
8. Кожевников С.Н., Скичко П.Я., Ленский А.Н. и др. – Динамика металлургических машин. М., «Металлургия», 1969.
9. Какимов У.К., Давильбеков Н.Х., Курапов Г.Г., Ескулов С.С. Исследование работы стана дуо-кварто АО «ЗОЦМ» для определения причин поломок валков. III Международная научно-практическая конференция «Научный прогресс в металлургии», посвященная 60-летию г. Темиртау (сборник научных трудов) – Алматы: 2005г., 530с.
10. Артюх Г.В., Артюх В.Г. Предохранительный шпиндель привода прокатной клетки А.С. №2107567, 27.03.98 Бюл. №9.
11. Якобсон М. О. Единая система планово-предупредительного ремонта технологического оборудования машиностроительных предприятий. Типовое положение. М.: Машгиз, 1986.
12. Касаткин Н. Л. Монтаж, ремонт и смазка оборудования. М.: Металлургия, 1984.
13. Пономарёв А. Ф.. Смазка оборудования. М.: Машиностроение, 1985.
14. Притыкин Д. П.. Москва «Надежность ремонт и монтаж металлургического оборудования. Металлургия» 1985.
15. Жиркин Ю. В. Надежность и ремонт металлургических машин: Учебное пособие. Свердловск: Уральский политехнический институт, 1979.
16. Безопасность труда на производстве. Производственная санитария. Справочное пособие/ Под ред. Б. М. Злобинского. М., 1969.
17. Безопасность труда на производстве. Защитные устройства. Справочное пособие/Под ред. Б. М. Злобинского. М., 1971.
18. Бабалов А. Ф. Промышленная теплозащита в металлургии. М, 1972.
19. Вентиляция в металлургической промышленности / Под ред. Я. А. Штольберга. М., 1968.
20. Закон РК О безопасности и охране труда, Алматы, 2004

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Доскавулов Рахат Канатович

Название: Разработка технологических режимов прокатки для сплавов Л68 и Бр.АМц9-2 на стане Дуо-Кварта

Координатор: Улан Какимов

Коэффициент подобия 1:4.5

Коэффициент подобия 2:2.9

Замена букв:66

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата. В связи с тем, работа допускается к защите.

Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается
к защите

27.05.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Доскавулов Рахат Канатович

Название: Разработка технологических режимов прокатки для сплавов Л68 и Бр.АМц9-2 на стане Дуо-Кварта

Координатор: Улан Какимов

Коэффициент подобия 1:4.5

Коэффициент подобия 2:2.9

Замена букв: 66

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

26.05.2021

Дата



Подпись Научного руководителя