

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Көппай Алимжан Аликұлы

Тақырыбы: Шихта дайындау цехының сүзгілеу-кептіру учаскесінің жобасы, арнайы бөлімінде кептіру бар абанның жетегін жаңғыртуды әзірлеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд.,
С.А. Бортебаев
«05» 08 2023ж.

Дипломдық жоба

Тақырыбы: «Шихта дайындау цехының сүзгілеу-кептіру учаскесінің жобасы, арнайы бөлімінде кептіру бар абанның жетегін жаңғыртуды әзірлеу»

6B07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Орындаған:

Көппай А.А.

Пікір беруші

АУЭС

техн. ғыл. канд., доцент

(ғылыми дәрежесі, атауы)

Мусабеков Р.А.
Қолы Аты жөні

Ғылыми жетекші

Оқытушы
(ғылыми дәрежесі, атауы)

Тағауова Р.З.
Қолы Аты жөні

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті


Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

БЕКІТЕМІН

кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

 С.А.Бортебаев

«22» 11 2022 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Көппай Алимжан Аликұлы

Тақырыбы: «Шихта дайындау цехының сүзгілеу-кептіру учаскесінің жобасы, арнайы бөлімінде кептіру барабанның жетегін жаңғыртуды әзірлеу»

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы "10" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Шихта дайындау цехының сүзгілеу-кептіру учаскесінің жобасын әзірлей отырып, кептіру барабанның жетегін жаңғырту.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техникалық бөлім сүзгілеу-кептіру учаскесі және кептіру барабаны туралы жалпы ақпарат.

б) Арнайы бөлім: кептіру барабандарға ақпараттық шолу жасап, жаңғыртуға ұсыныс беру.

в) Есептеу бөлімі: кептіру барабан жетегінің параметрлерін есептеу, кинематикалық есепті, сына-белдікті берілістің беріктігін есептеу;

.Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. Сүзгілеу-кептіру учаскесінің жалпы көрінісі; 2. Кептіру барабанның жалпы көрінісі; 3. Жетектің жалпы көрінісі; 4. Құрылымдық сызбасы; 5. Бөлшек сызба

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атаудан тұрады

СЫН-ПІКІР

Дипломдық жоба
(жұмыстың түрі)

Көппай Алимжан Аликұлы
(Диплом қорғаушының аты-жөні)

6B07107 – «Эксплуатациялық – сервистік инженерия»
(шифр и наименование специальности)

Тақырыбы: Шихта дайындау цехының сүзгілеу-кептіру учаскесінің жобасы, арнайы бөлімінде кептіру барабанның жетегін жаңғыртуды әзірлеу

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 51 бетте орындалған;
- б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 5 бетте орындалған.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобада шихта дайындау цехының сүзгілеу-кептіру учаскесінде қолданылатын кептіру барабанның барабанның электрқозғалтқыштан, редуктордан және беріліс тораптарынан тұратын дәстүрлі жетегінің орнына цилиндрлі мотор редукторды қолдану ұсынылған. Нәтижесінде, мотор-редукторлардың бірсарынды жұмыс істеуіне байланысты тұтастай алғанда бүкіл жүйенің қызмет ету мерзімін ұлғайтуға ықпал етеді, өйткені ол тозуға ұшырайтын жүйенің жекелеген компоненттерінің қызмет ету мерзімін ұзартады. Қабылданған шешімдері орынды және жеткілікті инженерлік деңгейде деп есептеймін.

Дипломдық жобаның графикалық бөлімінде қарастырылған сүзгілеу-кептіру учаскесі мен кептіру барабаны, және оның жетегінің сызбалары толық көрсетілген. Жалпы алғанда дипломдық жоба талаптарды сақтай отырып, қажетті деңгейде жазылған.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ

Дипломдық жоба мемлекеттік стандартында келтірілген талаптарға сай орындалған және тақырып бойынша материалдарды қамтиды.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (90%) деген бағаға бағалап, дипломант Көппай Алимжан Аликұлы 6B07107 - «Эксплуатациялық – сервистік инженерия» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне лайықты деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Пікір беруші

техн.ғыл.канд., доцент
(қызметі, ғылыми дәрежесі, атағы)

Мусабеков Расулбек Ақылбекович

(ФИО)

(қолы)

«05» 06 2023 ж.

Ф КазНТУ 706-17. Рецензия

Қолтаңбаны растаймын
Подпись заверяю

Кызметі
«05» 06 2023 ж.



АНДАТПА

Дипломдық жобада дәстүрлі жетектердің орнына цилиндрлік редукторды кептіргіш барабан жетегі ретінде пайдалану мүмкіндігі қарастырылған.

Дипломдық жобада кептіргіш барабандарының құрылымы, жұмыс істеу принципі, құрастыру және жөндеу қарастырылады. Қажетті есептеулер жүргізілді, нәтижесінде редукторды кептіргіш барабан жетегі ретінде пайдаланудың тиімділігі дәлелденді.

Дипломдық жоба 51 беттен тұратын түсіндірме жазбадан, 10 суреттен және 7 кестеден тұрады.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассматривается возможность применение цилиндрического мотор редуктора в качестве привода сушильного барабана, вместо традиционных приводов.

В дипломном проекте рассмотрены конструкция, принцип работы сушильных барабанов, монтажные и ремонтные. Произведены необходимые расчеты, в результате доказана эффективность применения мотор редуктора в качестве привода сушильного барабана.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки 51 страницы, 10 рисунков и 7 таблиц.

ANNOTATION

The diploma project considers the possibility of using a cylindrical gear motor as a dryer drum drive, instead of traditional drives.

In the graduation project, the design, the principle of operation of the dryer drums, assembly and repair are considered. The necessary calculations have been made, as a result, the effectiveness of the use of a gear motor as a dryer drum drive has been proven.

The diploma project consists of an explanatory note of 51 pages, 10 figures and 7 tables.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Технологиялық үрдістің сипаттамасы	8
1.2 Учаскенің негізгі жабдықтарының сипаттамасы	11
1.3 Кептіру барабанның құрылымы және жұмыс істеу принципі	18
1.4 Учаскенің өнімділігін есептеу	20
2 Есептік жобалау бөлімі	22
2.1 Жабдықтарды есептеу	22
2.2 Жабдықты тексеру есебі	30
2.3 Кептіру барабанының айналу жиілігін таңдау	36
2.4 Модернизация негіздемесі	39
3 Жабдықтарды жинақтау және жөндеу	42
3.1 Жабдықтарды жинақтау	42
3.2 Іске қосу	46
3.3 Техникалық қызмет көрсету	47
3.4 Жөндеу, техникалық қызмет көрсету карталары, ППР кестесі	47
Қорытынды	51
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	52

КІРІСПЕ

Металлургиялық өндірістің үздіксіз дамуы оның өнімділігін және механикаландыру мен автоматтандыру деңгейін арттыру мақсатында жыл сайын жаңа, анағұрлым қуатты металлургиялық қондырғыларды іске қосуды және бұрын орнатылған жабдықты үнемі жаңартып отыруды талап етеді.

Жұмыс істеп тұрған және жаңадан орнатылған металлургиялық қондырғылардың ұтымды жұмысын қамтамасыз ететін жұмыстар кешені жоғары сапалы монтаждау және іске қосу, жүйелі техникалық қызмет көрсету және майлау, жабдыққа уақытылы жоспарлы профилактикалық қызмет көрсетуден тұрады. Бұл жұмыстарды орындау металлургиялық цехтар мен фабрикалар слесарларының күнделікті міндеттеріне де кіреді және оларды жүзеге асырудың теориялық негіздері мен практикалық әдістерін зерттеу металлургиялық кәсіпорындардың болашақ механиктерін дайындаудың қажетті және жауапты бөлігі болып табылады.

Түсті металлургияда конструктивтік және технологиялық принциптері бойынша жіктелген кептіргіштердің алуан түрлілігі бар. Мысалы, камералардағы қысыммен - вакуумға және атмосфераға; жылумен жабдықтау әдісі бойынша - конвективті, контактілі, радиациялық, жоғары жиілікті, кептіру агентінің түрі бойынша - ауа, бу, түтін үшін, жанатын отын түрі бойынша - мұнай және табиғи газ үшін, жану құрылғыларының түрі бойынша - жанарғылармен немесе саптамалармен, араластыру әдісіне немесе кептіру материалының орналасуына сәйкес - қозғалмайтын материалмен, таспалы конвейерлерде, вагонеткаларда, тележкаларда және т.б.

Кеңінен қолданылатындары келесі типтегі барабанды кептіргіштер: туннельді кептіргіштер, сұйық төсемді кептіргіштер, шашыратқыш кептіргіштер, контактілі кептіргіштер. Бұл кептіргіштер жоғары өнімділігімен ерекшеленеді және конвективтік кептіргіштерге жатады. Олар кептіру агенті ретінде ауа мен түтін газдарын пайдаланады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Технологиялық үрдістің сипаттамасы

Шихта дайындау цехтың (ШДЦ) негізгі мақсаты – металлургиялық қондырғыларға шихта дайындау.

Технологиялық процесс мыналардан тұрады:

- Балқаш өңдеу зауытының концентраттарын, импорттық концентраттарды сүзу және кептіру;

- флюстер мен айналмалы материалдарды ұсақтау;

- шихта дайындау.

ШДЦ екі бөлімшеден тұрады - кептіру-сүзгілеу (КСУ), ұсақтау - шихталау (ҰШУ).

Импорттық концентраттарды жазғы және қысқы уақытта қабылдауды және өндеуді қамтамасыз ету үшін қыста концентраттарды қайта өндеуге арналған итергіш қондырғысы бар ашық кран сөрелері салынды [10].



1 Сурет – Кептіру учаскесінің жалпы көрінісі

Цехтың негізгі мақсаты.

1) Кен байыту фабрикасынан келетін мыс концентратын сүзгілеу және кептіру.

2) Сырттан тасымалданатын концентраттарды қабылдау және кептіру:

- мыс концентраттары;

- құрамында алтын бар концентраттары;
- флотациялық;
- гравитациялық.

Флюостерді сүзу, кептіру, ұсақтау, қоспаны дайындау технологиясын әзірлеуші «Гипроцветмет» институты болып табылады.

Кептіру бұл 100 °С температураға дейін қызған кезде қоршаған газ ортасына ылғалдың булануына негізделген материалдарды сусыздандыру процесі болып табылады. Кептіру металлургияда механикалық әдістерден кейін сусыздандыру әдісі ретінде кеңінен қолданылады. Кептіру қажеттілігі байыту немесе қайта өңдеу өнімдерін тасымалданатын күйге келтіру және артық ылғалдың тасымалдануын болдырмау үшін жасалынады. Сонымен қатар, байыту өнімдерін өңдеу кезінде олардың ылғалдылығы технологиялық процестің шарттарымен шектеледі [10].

1.1.1 Шихта дайындау. Кептіруден кейін шихта бөлімшесіне түсетін тауар концентраттары таспалы конвейерлер жүйесімен қоймаға қадалы түрде беріледі, бір бөлігі шихта қоймасына төгіледі. Жинақтау бункеріне түсетін концентраттар өздігінен түсірілетін автобум арқылы қабаттың бүкіл ұзындығы бойынша біркелкі қабатталады. Шихтаның берілген химиялық құрамына байланысты штабельдерге белгілі бір концентраттарды беру реттеледі.

Жазда құрғақ концентраттардың бір бөлігі кептіру бөлімін айналып өтіп, импорттық концентраттарға арналған жабық қоймадан қаптамаға беріледі. Қабықталған дозатор 3 бөліктен тұрады, онда штабельден шихта бір бөлімнен өндіріледі, басқа бөлімде берілген химиялық құрамға сәйкес шихтадағы құрамдас бөліктердің қажетті мөлшеріне дейін жеткізіледі, құрамында мыс бар материалдар бары үшінші бөлімге орналастырылған.

Бір штабельден шихтаны өндірудің соңында олар сапаландырып жатқан штабельден шихтаны әзірлеуге кіріседі. Осылайша, сапаландыру-өндіру циклі жалғасады. Шихта қоймасына түсірілген тауарлық концентраттың бір бөлігі «инелік» арқылы 6-шы конвейерге беріледі, онда ол бункерлерден қайта өңделген материалдармен және флюостермен шихталады. Құрамы әртүрлі шихтаны дайындау қажеттілігі мыс балқыту цехында екі процестің – сұйық ваннадағы балқыту процесі және реверберациялық пештердегі балқыту процесінің болуына байланысты.

1.1.2 Ұсақтау мен ұнтақтау. Айналымдағы материалдар мен флюостарды ұсақтау екі кезеңде жүргізіледі – ірі және орташа ұсақтау.

Ұсатудың бірінші кезеңі ККД-500/75 ұсатқышта жүргізіледі. Алынған материал қажет болған жағдайда ГС-1 елегінен өткізіледі, ұсақ фракция бункерге түседі, үлкен фракция бөшкеге түседі, ол жерден №23 «инелік» арқылы автокөлікпен бункер науасына тасымалданады.

КСД-1200-де ұсақтаудың екінші кезеңінен кейін материал бөлімшенің бункеріне түседі, қажет болған жағдайда думпкарларға және кен алаңына габаритті емес өнімді берумен кенді шашыратады.

Шикізат сипаттамасы 1 кестеде көрсетілген.

1 Кесте – Концентраттардың химиялық құрамы

Концентраттың атауы	Cu	S	SiO ₂	Fe	CaO
Монгольский	30	34	6,0	22,0	0,5
Балхашский	18,0	32,0	12,0	28,0	2,5
Николаевский	19,0	32,0	6,0	25,0	0,2
Жескентский	20,0	34,0	3,0	28,0	0,3
Зыряновский	18,0	36,0	2,5	28,0	0,2
Иртышский	25,0	32,0	3,5	24,0	0,5
Майкаинский медный	16,0	40,0	2,0	29,0	0,2
Алтайский	18,0	29,0	5,0	23,0	0,7
Құрамында алтын бар		3,0	60,0	5,0	1,0

Импорттық шикізат вагондармен темір жол арқылы келіп, кептіру және сүзу учаскесінің ашық және жабық қоймаларына түсіріледі.

4-ші тұйықта Зырян және шығыс концентраттары сақталған. Балқаш концентраты целлюлоза түріндегі өңдеу зауытынан 2 қабылдау ыдысына түседі.

Ашық қоймадан репульпация қондырғысы арқылы Зырян және шығыс концентраттары жер асты суспензия құбырлары арқылы байыту зауытының қоюлатқыштарына барады, одан Балқаш концентратымен бірге КСУ 2 қабылдау құтысына, одан әрі тарату жәшігі көмегімен вакуумды сүзгілерге түседі, содан кейін таспалы конвейер арқылы барабан кептіргіштерге.

Құрамында мыс бар суспензиядан басқа, магнетитті концентратты суспензия зауыттан КСУ-ға түседі және таспалы конвейерлердегі вакуумды сүзгілер арқылы магнетит концентратының жабық қоймасында тауарлық өнім түрінде сақталады.

Клинкер жаңа жабылған эстакадаға түседі, ол жерден вагондармен концентраттардың ашық қоймасына тасымалданады, одан кранмен жүк машиналарына тиеледі де, бункерлі дозатордың жанындағы жабық қоймаға тасымалданады немесе конвейерлік жүйе арқылы бункерді шайғыштың бункеріне тиеледі.

27-ші тұйық жолда конвертерлі кен бар. Әкті тұйықта айналмалы шлак, жаңа рудалық тұйықта әктас бар.

Материалдарды кептіру екі кезеңде жүзеге асырылады:

- бірінші кезең - 15% H₂O дейін вакуумды сүзгілер;
- екінші кезең - барабанды кептіргіштер 4-5% H₂O дейін.

Тасымалдау таспалы конвейерлермен жүзеге асырылады. КСУ екі вакуумдық сүзгіден және төрт кептіру барабанынан тұрады. Жоғарыда аталған жабдықтан басқа ҰШУ бір дөрекі конустық ұсақтағышты, екі орташа ұсақтағышты конусты ұсатқышты қамтиды. Материалдар ұсақталғаннан кейін 24 және 25 ленталы конвейерлермен бункерлі дозатордың бункерлеріне, одан 6,

10, 12, 14 ЛП конвейерлерімен Ванюков реверберациялық пештеріне тасымалданады.

Концентрат келесідей тиеледі: Балқаш, Зырян және шығыс концентраттары өңдеу зауытының қоюлатқыштарынан ШДЦ қабылдау құтылары арқылы вакуумдық сүзгілерге, барабан кептіргіштерге 3 және 4, 18 және 19, 110 және 112 конвейерлеріне, содан кейін конвейерлер арқылы «стелаларға» келеді.

Концентраттарды бір концентраттың немесе біртекті қоспаның 300-500 тонна порцияларына салады.

Үйіндінің салмағы 10000-12000 т, 8-10 қабатта. Үйіндіні төсеудің біркелкілігі «стелланың» ұзындығы бойынша қабаттың үстінен кері қозғалатын біркелкі қозғалысымен қамтамасыз етіледі.

Штабельдерді жасау орамның көлденең қимасын жасайтын және шихтаны босататын орама-орташа машинамен жүзеге асырылады, ол ауырлық күшімен штабель негізіне ағып, конвейердің 113 немесе 114 үстіндегі тауашаға түседі немесе 115 қырғыш конвейері бар қалақшалы фидер конвейерге тауашадан түседі.

110 және 113 конвейерлерден шихта сәйкесінше 116 немесе 117, 118 немесе 119-ға түседі. 118 және 119 конвейерлер де 115 конвейерлерден шихта алады. 118 және 119 конвейерлерден жүк вагондарға түсіріледі. Содан кейін шихта 9 немесе 10 конвейерге түседі [10].

1.2 Учаскенің негізгі жабдықтарының сипаттамасы

1.2.1 Сүзгілеу кептіру учаскесі . Сыйымдылығы 24 м³ қабылдау цистерналары №3,4-мыс өңдеу цехының қоюлатқыштарынан тығыздығы 65% кем емес қоюланған целлюлозаны қабылдауға арналған. НП-411 типті құм сорғылары, целлюлозаны қабылдау резервуарларынан вакуумдық сүзгілердің тарату қорабына жеткізуге арналған, ол ауырлық күшімен вакуумды сүзгі ванналарына және керамикалық сүзгілердің тарату қорабына ағады.

2 Кесте – ДУ-2,5 сүзгінің сипаттамасы

№	Көрсеткіш атауы	Мәні
1	Диск саны, дана	6,0
2	Диск диаметрі, мм.	2500
3	Астау көлемі, м ³	6,0
4	Секторлар саны, дана	72,0
5	Ресивер көлемі, м ³	4,0
6	Вакуум мөлшері, мм. рт. ст.	До 500
7	Компрессия, атм.	До 0,2

8	Өнімділігі, т/сағ.	До 7,65
---	--------------------	---------

ДУ-2.5 дискілі вакуумдық сүзгісі сүзгі шүберекінен өту арқылы целлюлозадағы қатты бөлшектерді бөлуге арналған. Қатты бөлшектер сүзгі матаның бетінде қалады, ал фильтрат қабылдағыштар жүйесі арқылы барометрлік шұңқырға беріледі. Ылғалдылығы 10-14% болатын торт түріндегі қатты бөлшектер сүзгі матадан бөлініп, кептіргішке беріледі. Негізгі сипаттамалар кестеде келтірілген.



2 Сурет – Кептіру барабаны 2,5*14

СБ 2,5*14 және Сб 2,8*14 кептіру барабандары вакуумдық сүзгілерден және жабық қоймадан келетін материалды одан әрі сусыздандыруға арналған. Кептіргіштегі кек саптамалар мен оның айналуына байланысты барабанның көлденең қимасын үнемі кесіп өтеді. Барабан айналған кезде кептірілетін материал үздіксіз араластырылады. Бұл кептіру үшін газдың жоғары температурасын қолдануға мүмкіндік береді (жанғыш көмірлер үшін 460°С дейін, шикізат пен қоспалар үшін 1000°С дейін). Саптамалардың әртүрлі түрлерін пайдалану кептірілетін материалдың қасиеттеріне (кіру және шығыс ылғалдылығы, фракциялық құрамы, ағындылығы және т.б.) байланысты және әрбір нақты жағдайда тапсырыс беруші мен өндіруші бірлесіп таңдайды.



3 Сурет – 2,8*14 кептіру барабаны



4 Сурет – Кептіру барабаны

Кептіру барабандары құрылыс материалдары өнеркәсібінде әртүрлі технологиялық желілерде әктас, саз, құм, бор, гипс және бөлшектерінің мөлшері

60 мм-ге дейінгі басқа сусымалы материалдарды термиялық кептіру үшін қолданылады.

Кептіру барабанына арналған пеш ГМ-5М газ-майлы жылу генераторы болып табылады, онда мазут жағылады. Жанармайдың жануы мен ауаның берілуіне байланысты барабанның көлденең осі бойымен DN-17 түтін шығарғыштарымен тартылатын термиялық агент жасалады. Жылу агентінің кекпен байланысы нәтижесінде сусыздандыру пайда болады.

3 Кесте – Кептіру барабандардың сипаттамасы

№	Көрсеткіш атауы	Көрсеткіш СБ-2,5*14	Көрсеткіш СБ-2,8*14
1	Диаметр, мм.	2500	2800
2	Ұзындығы, мм	14100	14100
3	Массасы, кг	49000	54000
4	Өнімділігі	32	33

Жылу генераторы корпустан, жылытқышы бар алдыңғы құрылғыдан және ауыстыру қондырғысымен аяқталатын цилиндрлік жану камерасынан тұрады. Жану өнімдерін сұйылтуға (араластыруға) берілетін ауа бір уақытта жану камерасын және алдыңғы құрылғыны салқындату және жылу оқшаулау үшін қызмет етеді.

Фронтальды құрылғы бір-біріне салынған екі металл қабықтан жасалған. Қабырғалар қабырғалар арасындағы ауа саңылауын қамтамасыз ететін бірқатар аралықтармен біріктірілген. Араласуға арналған ауа бөліктері, саңылауға енеді, алдыңғы құрылғының ішкі қабығының жылу оқшаулауы ретінде әрекет етеді және оттық амбразурасының аймағындағы сақиналы ойық арқылы пештің көлеміне кіреді.

Араластыруға арналған ауаның тағы бір бөлігі жану камерасының ішкі цилиндрлік қабырғасының төсемі бойымен пештің көлеміне алдыңғы құрылғының шеткі жағында орналасқан саптамалар арқылы беріледі. Перде құрайтын бұл ауа жану камерасын қызып кетуден қорғауға қызмет етеді.

Фронтальды құрылғының оттық амбразурасы отқа төзімді кірпішпен қапталған.

Фронтальды құрылғы алаудың жылу әсерінен отқа төзімді төсеммен қорғалған (шамот сынасы №42 ГОСТ 8691-73).

Жылу генераторының жану камерасы цилиндр тәрізді және араластыру қондырғысымен аяқталады-сұйылту үшін ауаның жану көлеміне берілетін саптамалар және шығуда сатылы тарылту.

Жану камерасы алдыңғы құрылғының жанасу орнында жылу генераторының корпусында бекітілген. Жану камерасының жылу кеңейтімдері жану газдарын шығаруға бағытталған. Жану камерасы алаудың жылу әсерінен отқа төзімді төсеммен қорғалған.

Жылу генераторының корпусы жану камерасын конструктивті түрде жабады, оған алдыңғы құрылғыны қосуға және сонымен бірге алдыңғы құрылғының соңғы саптамалары мен саптамаларына араластыруға біркелкі ауа жеткізуге қызмет етеді.

Жылу генераторының корпусында жоғарғы жағында орнатылған араластыруға ауа беру құбыры орналасқан.

Корпуста термогенератор тіректері мен от жағу көлеміндегі сиретуді өлшеу штуцері орналасқан.

Мазут алауы - ГМГ-5М типті жаңартылған типтік алау. Бу мен отын құйғышының саптамасында тікелей ағынды саптама ауыстырылады, ал бастапқы ауаның қалақша құйындыларының Шығыс ұшына тікелей ағынды саптама да дәнекерленеді. Мазутты бүрку үшін оттықтың бастапқы ауа құбырына ауа жіберіледі.

4 Кесте – ГМ-5М газмазутты жылугенераторының сипаттамасы

№	Көрсеткіштер атауы	Мәні
1	жылуөнімділігі, Гкал/сағ	5
2	Өнделетін жылу көлемі, м ³ /сағ	2500

ЦН-15 типті топтық циклон диаметрі 800 мм болатын 4 элементтен тұрады. Топтық циклонның бункерлік бөлігінің жұмыс көлемі 4,2м³ құрайды. Бункерлік бөліктен шыққан шаң кептірілген концентрат тасымалдағыштарына ысырма арқылы түсіріледі.

Өнімділігі 30000 м³ сағ. Д-17 маркалы түтін сорғыш, ағыны 100 мм. су.бағ., максималды температура 2000 °С., айналым саны 1000 айн/мин.

Соққы әрекетті скруббер биіктігі 6000 мм камераның биіктігі 2000 мм және 2600 мм болатын цилиндрлік корпус. Корпус қалыңдығы 6,0 мм тот баспайтын болаттан жасалған. камераның төменгі жағында конустық бункер орналасқан. Су шығыны -10 текше м/сағ.

Кептіру барабанынан шығатын газдар топтық циклонға түседі, онда оларды ұстау жүреді және ірі шаң бөлшектерінің бункеріне түсіріледі. Топтық циклондағы газдардың жылдамдығы 5,3 м/с топтық циклонның тиімділігі 85% құрайды. Содан кейін газдар ВМ-15 желдеткіші арқылы газ құбыры арқылы скрубберге түседі. Соққы әрекетті скруббер газдың сұйықтықпен жанасуы газ ағынының сұйықтық бетімен соғуы нәтижесінде жүзеге асырылатын дымқыл ұстағыштар тобына жатады. Шаң бөлшектерінің сұйықтықпен жанасуын жасау үшін қажет барлық энергия газ ағыны арқылы жеткізіледі. Скруббердің жұмыс принципі келесідей: 44 м/с жылдамдықпен шаңды газ ағыны саптамадан шығады, сұйықтықтың бос бетіне соғылады, қозғалыс бағытын 180⁰ -қа өзгертеді, тамшы ұстағыш арқылы өтеді және шам арқылы атмосфераға шығарылады. Шаң бөлшектері сұйықтықтың бетіне тиген кезде оны ұстап алады және скруббердің бункерлік бөлігіне шлам түрінде түседі [10].

Іске қосар алдында бункерде суаруға және шламды жууға су беру ысырмасын ашу қажет. Бункердің бір бөлігін суару саптамалары арқылы тыныс алу шегіне дейін сумен толтырыңыз. Деңгей реттегішін орнатыңыз, осылайша саптаманың шетінен су деңгейіне дейінгі қашықтық. Шламды қабылдау қорабын толтыру бойынша шламды сорғыны қосыңыз. Түтін сорғыштың бағыттаушы аппаратын жабыңыз, түтін сорғыны іске қосыңыз, оның тұрақты жұмысына көз жеткізіңіз, бағыттаушы аппаратты біртіндеп ашыңыз. Скрубберді бітеп алмау үшін скруббер ваннасынан суды ағызатын ысырманы ашуға қатаң тыйым салынады. Скруббер жұмыс істеп тұрған кезде қақпа клапаны үнемі жабылуы керек. Скрубберді қысқа мерзімде тоқтату кезінде аппараттың бітеліп қалуын болдырмау мақсатында бункерде суаруға және шламды шайып кетуге суды жабуға қатаң тыйым салынады. Ұзақ уақыт бойы тоқтатып қойған жағдайда, ауысымнан көп болған жағдайда, тұнған шламды қадағаламау және коммуникацияларды бітеп тастамау үшін бүкіл жүйені ерітінділерден босату керек. Сорғышты көтерудің және скруббер саптамасының қимасының ауданын ұлғайтудың атқарушы механизмінің маховигін қолмен айналдыруға қатаң тыйым салынады. Бұл автоматты түрде технологиялық аппараттың газ құбырындағы сигнал – импульс және разряд арқылы жасалады. Жоғарыда аталған барлық шарттар орындалған жағдайда скруббер оператордың араласуынсыз автоматты режимде жұмыс істеуі тиіс.

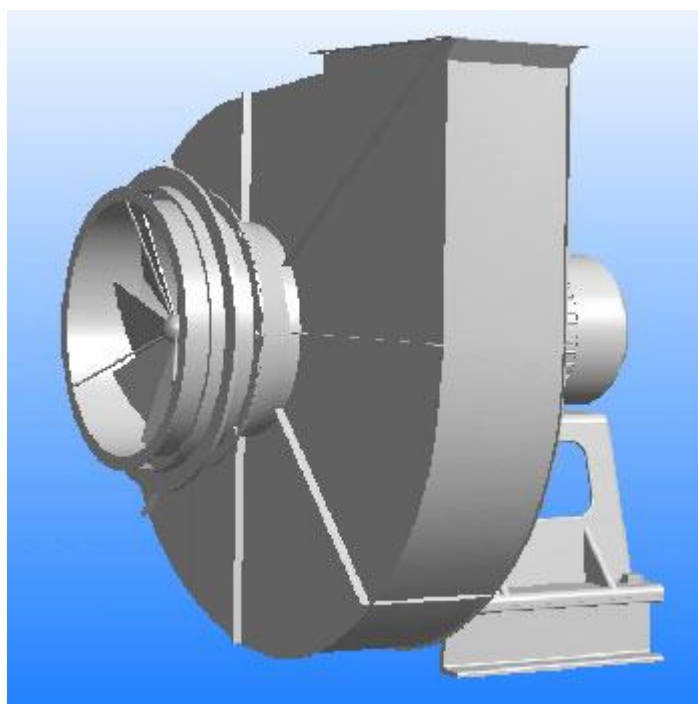
Көлік жүйесі лентаның ені 1000мм және 800мм ленталы конвейерлерден тұрады және кептіргіш барабанға вакуумдық сүзгілерден кек беру және кептірілген концентратты шихтаның аралық қоймасына және штабельді шихтарникке шихтарды тасымалдау үшін, сондай-ақ керамикалық сүзгілерден шихтаның аралық қоймасына дана-зығырға сусыздандырылған концентратқа қызмет етеді.

Кептіру бөлімінде жөндеу жұмыстарын жүргізуге арналған 5 тонна жүк көтергіштігі бар көпірлі электр краны.

Жүк көтергіштігі 15 тонна болатын екі грейферлік кран және тиеу жұмыстарын жүргізуге және репульпациялық Қондырғыға қызмет көрсетуге арналған жүк көтергіштігі 10 тонна болатын екі ілмекті кран.

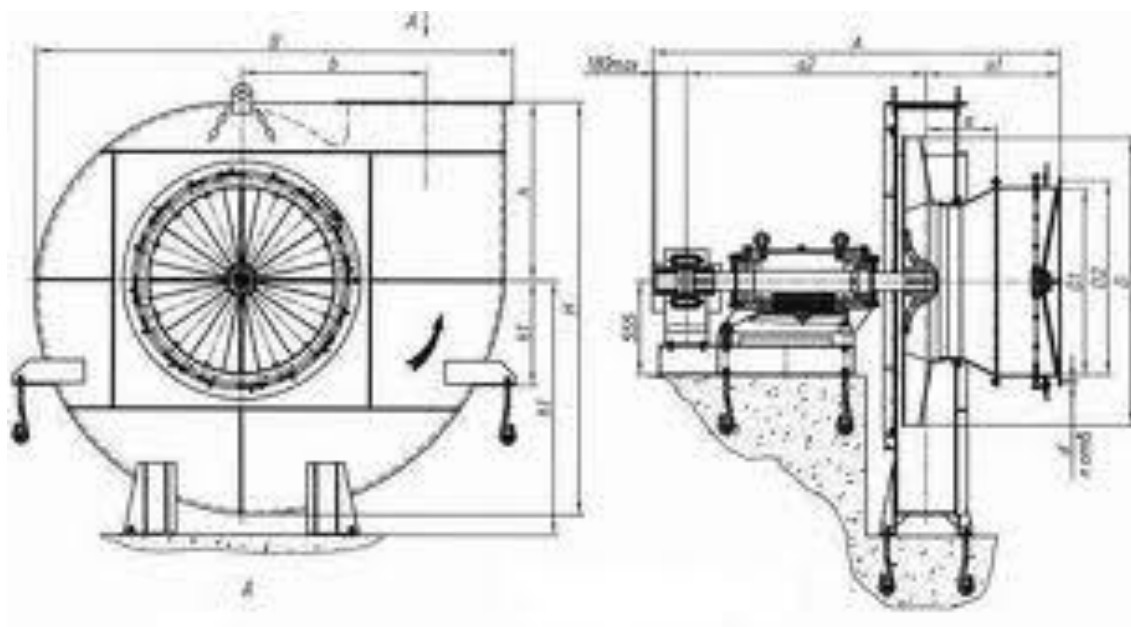
Қаттып қалған концентраттарды жібіту және материалдарды қоюландырғышқа беретін 16 ұяшығы бар репульпациялық қондырғы. Өнімділігі 100 м³/сағ, жылыту бетінің көлемі 500 шаршы метр болатын төрт су қазандығы репульпацияға жылытылған су беру үшін пайдаланылады. Жүк көтергіштігі 10 тонна болатын екі грейферлік кран және тиеу жұмыстарын жүргізуге арналған жүк көтергіштігі 10/3 тонна болатын екі ілмекті кран бар.

Әкелінетін концентраттар салынған 270 контейнерді бір мезгілде ерітуге арналған жылытылатын еден орнатылған.



5 Сурет – Диірменді желдеткіш

Диірмен желдеткіші шығатын газдарды кептіру барабанынан газ тазарту жүйесіне пневматикалық тасымалдауға арналған. Диірмен желдеткіші топтық циклондар мен соққы скрубберінің арасына орнатылады.



6 Сурет – Ортадан тепкіш бір жақты соруы бар диірменді желдеткіштері

Оң жақ айналуы, бір жақты сору, артқа иілген шпательдер, ортадан тепкіш, консольдық конструкциялы желдеткіші.

5 Кесте – ВМ-15 диірменді желдеткіштің сипаттамасы

№	Көрсеткіштің атауы	Мәні
1	Өнімділік, м ³ /ч.	33000
2	Айналу жиілігі, айн /мин.	1500
3	Жұмыс дөңгелегінің диаметрі, мм.	1500
4	Электрқозғалтқыш қуаты, кВт.	160
5	Кернеу, В.	380
6	Жүріс бөлігінің тұрқысындағы майды суытуға арналған судың шығыны, м ³ /ч.	0,5

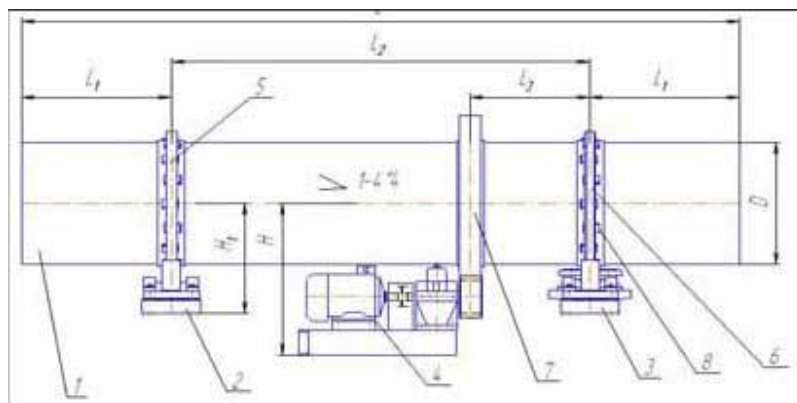
Жүріс бөлігі тұрқыдан, біліктен тұрады, ол муфтаның бүйірінен радиалды тартқыш қос шарикті мойынтірекпен, ал жұмыс дөңгелегінің бүйірінен - екі радиалды роликті мойынтіректермен, қақпақтармен және резеңке манжеттермен бекітіледі. Май ваннасындағы май деңгейін бақылау үшін жүріс тетігінің корпусында май деңгейінің индикаторы қарастырылған. Индикатордың қабырғасында жоғарғы және төменгі деңгейлерді көрсететін екі қауіп бар.

Майды салқындату жүріс бөлігінің тұрқысының май ваннасына салынған змеевик арқылы жүзеге асырылады. Змеевик су құбыржолына қосылған. Жүріс бөлігі пісірілген рамаға болттармен бекітіледі.

Жұмыс дөңгелегі пісірілген конструкцияда, ступица және тығыздағыш сақина құйма болаттан, ал негізгі және жабу қалақтары қаңылтырлы болаттан жасалған.

Пісірілген конструкцияның улитасы корпустан, қалқаннан, алдыңғы люктен және тіректерден тұрады. Диірменді желдеткіш бетон іргетасқа орнатылады, желдеткіштің жүріс механизмі бетон іргетасқа орнатылып, бекітілетін арналардан жасалған пісірілген іргетас қаңқасына орналастырылады.

1.3 Кептіру барабанның құрылымы және жұмыс істеу принципі



7 Сурет – Кептіру барабанның сұлбасы

Кептіру барабаны ішкі саптамалары бар корпусан 1, тірек станциясынан 2, тірек-тоқтатқыш станциядан 3, жетектен 4 тұрады. Цилиндрлік корпус 1 екі бандажбен (тіреу 5 және тіреу-тарту 6) роликті тіректерге 2 және 3 тіреледі. Барабан жетектен 4 тісті беріліс жұбы 7 арқылы -7,5 айн/мин жиілікпен айналады. Тірек роликтер мен жетек механизмі көкжиекке 1 - 4 ° бұрышта орнатылған жақтауларға орнатылады және іргетасқа бекітіледі.



8 Сурет – Кептіру барабаны

Барабанды кептіргішті есептеу әдісі барабанның диаметрі мен ұзындығын анықтауға арқылы жүзеге асырылады. Кептіру процесінің жоғары тиімділігі мен үнемділігін қамтамасыз ету үшін кептіргіш барабанында газ ағынының жоғары жылдамдықтары болғаны жөн, алайда бұл барабаннан материал бөлшектерінің алынуын арттырады. Төмен материалдық шығындарды қамтамасыз ету және үлкен шаң жинау жүйелерін немесе шамадан тыс жүктемені болдырмау үшін газдың төмен жылдамдығын таңдау немесе үлкен диаметрлі барабанды қабылдау қажет. Кептіргіш барабан құрылғыларын жобалау кезінде кептірілетін материалдың өлшемі, тығыздығы және ағындық қасиеттері және барабанның көлденең қимасында оның біркелкі таралуын қамтамасыз ету қажеттілігі ескеріледі. Материал барабан бойымен тиеу нүктесінен түсіру нүктесіне қарай жылжыған сайын ол кебеді және еркін ағады. Материал құрғаған сайын және

оның ағындық қасиеттері өзгерген кезде қалақшаларды барабанның ұзындығы бойынша орналастыру керек.

Кептіру барабанының бойымен материалдың қозғалысы оның еңкеюі, айналуы және бөлшектердің қозғалысы нәтижесінде пайда болады.

1.4 Учаскенің өнімділігін есептеу

Кептіру барабандардың өнімділігін есептеу.

Диаметр, мм. - 2800

Ұзындығы, мм. - 14100

Өнімділігі, т/сағ - 32

Көлбеулену бұрышы - 2,5°

Берілген барабандардың өнімділігі 32т/сағ болса, онда тәуліктік өнімділік елесідей болады:

$$32 \times 24 \times 0,8 = 614,4 \text{ т/ тәул.},$$

мұндағы, 24 – тәулігіне 24 сағат;

0,8 – ППР-ды ескере отырып жабдықты қолдану коэффициенті.

Осыдан жылдық өнімділікті табамыз:

$$614,4 \text{ т} \times 365 \text{ күн} = 224256 \text{ т/жылына}$$

мұндағы, 614,4 – бір барабанның тәуліктік өнімділігі, т;

365 – бір жылдағы күндердің саны.

Кептіру учаскесінің жылдық өнімділігі:

$$224256 \times 4 = 897024 \text{ т/жылына}$$

мұндағы 4 – учаскедегі кептіру барабандардың саны.

Учаскеде 2 ДУ-2,5 жұпталған вакуум-сүзгі, демек 4 жарты. Әрқайсының өнімділігі 5,0 т/сағ, демек

$$5,1 \times 4 \times 24 \times 0,8 = 391, \text{ т/тәулік.}$$

мұндағы 5,1- вакуум-сүзгінің бір жартысының сағаттық өнімділігі;

4 – жартылар саны;

24 – тәліктегі сағат саны;

0,8 – жабдықты пайдалану коэффициенті.

Сонымен қатар учаскеде 3 «Керамек» сүзгісі бар, олардың өнімділігі 15-17 т/сағ. Сүзгіленетін материалдың қажетті сипаттамасы: шаң бытыраңқылығы (-200 меш), тығыздығы 65-70%.

Сүзгінің өнімділігін ескере отырып, тәуліктік өнімділікті есептейміз:

$$15 \times 3 \times 24 \times 0,66 = 712,8 \text{т/тәулігіне}$$

Осылайша, екі жұпталған ДУ-2,5 сүзгілері және 2 «Керамек» сүзгілері (1 тұрақты жөндеуде) қамтамасыз етеді:

$$712,8 \text{т} + 391,68 = 1104,48 \text{т}$$

Бізге 2 есе көп құрал-жабдықтар қажет: 4 ДУ-2,5 және 4 «Керамек» сүзгілерін жөндеуді ескере отырып, ДУ-2,5 3 жұп сүзгі және 3 «Керамек» сүзгілері жұмыс істейді.

2 Есептік жобалау бөлімі

2.1 Жабдықтарды есептеу

2.1.1 Қозғалтқышты таңдау және кинематикалық есептеу. Цилиндрлік беріліс дөңгелек жұбының ПӘК $\eta_1 = 0,97$; тербелу мойынтіректер жұбының жоғалуын есепке алатын коэффициент $\eta_2 = 0,99$; білік мойынтіректеріндегі жоғалтуларды есепке алу ПӘК $\eta_3 = 0,99$.

Жетектің жалпы ПӘКі:

$$\eta = \eta_1^2 \eta_2^3 \eta_3$$

$$\eta = 0,97^2 \cdot 0,99^3 \cdot 0,99 = 0,90 \quad (1)$$

Шығыс білігіндегі қуат:

$$P_B = F_{\text{л}} v_{\text{л}} \quad (2)$$

$$P_B = 80 \cdot 0,97 = 77,6 \text{ кВт}$$

мұндағы $F_{\text{л}}$ – пайдалы күш, кН;

$v_{\text{л}}$ – сызықтық жылдамдық, м/с.

Электроқозғалтқыштың қажетті қуаты:

$$P_{\text{тр}} = \frac{P_B}{\eta} \quad (3)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{77,6}{0,90} = 86,2 \text{ кВт}$$

Барбанның бұрыштық жылдамдығы:

$$\omega_a = \frac{2v_{\text{л}}}{D_a} \quad (4)$$

$$\omega_a = \frac{2 \times 0,97}{0,55} = 3,5 \text{ рад/с}$$

Барбанның айналу жиілігі:

$$n_6 = \frac{30\omega_a}{\pi} \quad (5)$$

$$n_6 = \frac{30 \times 3,5}{3,14} = 33 \text{ айн/мин.}$$

Қажетті қуат $P_{тр} = 86,2$ кВт бойынша, цилиндрлік редуктордан тұратын жетектің мүмкіндіктерін ескере отырып, 4 А сериялы, жабық, салқындатылатын, синхронды айналу жиілігі 1000 айн/мин 4А 160М6 У3 үш фазалы қысқа тұйықталған, апараметрлері $P_{дв} = 90$ кВт және 2% сырғанаумен (ГОСТ 19523-81) электрқозғалтқышын тандаймыз. Номиналды айналу жиілігі $n_{дм} = 1000 - 20 = 980$ айн/мин, ал бұрыштық жылдамдық $\omega_{дв} = \frac{\pi n_{дд}}{30} = \frac{3,14 \times 980}{30} = 102,5$ рад/с.

Жалпы беріліс қатынасын тексереміз:

$$i = \frac{\omega_{дд}}{\omega_{д}} \quad (6)$$

$$i = \frac{102,5}{3,5} = 29,3$$

Айналу моменттері:

Тістегеріштің білігінде:

$$T_1 = \frac{D_1}{\omega_1} = \frac{D_{дд}}{\omega_1} \quad (7)$$

$$T_1 = \frac{89,6 \times 10^3}{102,5} = 874 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм};$$

Дөңгелек білігінде:

$$T_2 = T_1 u_p \quad (8)$$

$$T_2 = 874 \cdot 10^3 \cdot 5 = 4370 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм};$$

Мұндағы, u_p - ГОСТ 2185-66 бойынша редуктордың беріліс саны;

2.1.2 Редуктордың тісті дөңгелектерін есептеу. Біз орташа механикалық сипаттамалары бар материалдарды таңдаймыз:

Тістегеріш үшін болат 45 термиялық өңдеу үшін - жақсарту, қаттылық HB 230; дөңгелек үшін - болат 45, термиялық өңдеу - жақсарту, бірақ қаттылық 30 бірлік төмен - HB 200 [3].

Рұқсат етілген жанасу кернеуі:

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{Hlim} K_{HL}}{[S_H]}, \quad (9)$$

мұндағы σ_{Hlim} - циклдердің негізгі санындағы жанасу төзімділігінің шегі;
 K_{HL} - төзімділік коэффициенті; редукторды ұзақ мерзімді жұмысы кезінде пайда болатын жүктеу циклдерінің саны базалық циклден көп болған кезде, $K_{HL}=1$ деп қабылдаймыз;

$[S_H]$ - қауіпсіздік коэффициенті = 1,10.

Тістердің бетінің қаттылығы HB 350 төмен көміртекті болаттар үшін және термиялық өңдеу (жақсарту):

$$\sigma_{Hlim} = 2HB + 70, \quad (10)$$

Тік тісті дөңгелектер үшін рұқсат етілген түйіспе кернеуі келесі формула бойынша есептелген:

$$[\sigma_H] = 0.45([\sigma_{H1}] + [\sigma_{H2}]), \quad (11)$$

тістегеріш үшін:

$$[\sigma_{H1}] = \frac{(2HB_1 + 70)K_{HL}}{[S_H]} = \frac{(2 \times 230 + 70) \times 1}{1.1} \approx 482 \text{ МПа} \quad (12)$$

дөңгелек үшін:

$$[\sigma_{H2}] = \frac{(2HB_2 + 70)K_{HL}}{[S_H]} = \frac{(2 \times 200 + 70) \times 1}{1.1} \approx 428 \text{ МПа} \quad (13)$$

Онда есептік рұқсат етілген жанасу кернеуі:

$$[\sigma_H] = 0.45(482 + 428) = 410 \text{ МПа}, \quad (14)$$

$K_{H\beta}$ коэффициенті доңғалақтардың тіректерге қатысты симметриялы орналасуына қарамастан, бұл жағдайда ұсынылғаннан жоғарырақ қабылданады,

өйткені күштер шынжыр жетегі жағынан әсер етеді, жетекші біліктің қосымша деформациясын тудырады және тістердің жанасуын нашарлатады. $K_{H\beta}=1,25$ тең деп аламыз.

Тік тісті дөңгелектер үшін ось аралық арақашықтыққа сәйкес тәж енінің коэффициентін келесідей қабылдаймыз:

$$\psi_{ba} = \frac{b}{a} \quad (15)$$

$$\Psi_{ba} = 0,4$$

Формула бойынша тістердің белсенді беттерінің жанасу шыдамдылық жағдайынан ось аралық қашықтық есептелінеді:

$$a_w = K_a (u + 1) \sqrt{\frac{T_2 K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2 u^2 \psi_{ba}}} = 49,5(5 + 1) \sqrt{\frac{4370 \cdot 10^3 \cdot 1,15}{410 \cdot 10^3 \cdot 0,4}} = 390,5 \quad (16)$$

мұндағы, $K_a = 49,5$ тік тісті дөңгелектер үшін, ал редуктордың беріліс саны $u = u_p = 5$.

ГОСТ 2185-66 бойынша ең жақын ось аралық арақашықтық $a_w = 400$ мм.

Іліністің нормалды модулін келесідей ұсыныс бойынша қабылдаймыз: $m = 4$ мм.

Тістердің көльбеу бұрышын $\beta = 10^0$ деп қабылдап, тістегеріш пен дөңгелектің тістерінің санын анықтаймыз:

$$Z_{\Sigma} = \frac{2a_w}{m_n} = \frac{2 \cdot 400}{4} = 200 \quad (17)$$

$$Z_1 = \frac{Z_{\Sigma}}{u + 1} = \frac{200}{5 + 1} = 33,3 = 33 \quad (18)$$

$Z_1 = 33$ деп қабылдаймыз, онда

$$Z_2 = Z_{\Sigma} - Z_1 = 200 - 33,3 = 166,6 = 167 \quad (19)$$

Тістердің көльбеу бұрышының мәнін нақтыласақ:

$$\cos \beta = \frac{(Z_1 + Z_2) \cdot m_n}{2a_u} = \frac{(33 + 167) \cdot 4}{2 \cdot 400} = 1 \quad (20)$$

Тістегеріштің және дөңгелектің негізгі өлшемдері:

Бөлгіш диаметр:

$$d_1 = \frac{m_n}{\cos \beta} \cdot Z = \frac{4}{1} \cdot 33 = 132 \text{ мм} \quad (21)$$

$$d_2 = \frac{m_n}{\cos \beta} \cdot Z_2 = \frac{4}{1} \cdot 167 = 668 \text{ мм} \quad (22)$$

Тексереміз:

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{132 + 668}{2} = 400 \text{ мм}; \quad (23)$$

Тістер ұшының диаметрі:

$$d_{a1} = d_1 + 2m_n \quad (24)$$

$$d_{a1} = 132 + 2 \cdot 4 = 140 \text{ мм};$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m_n \quad (25)$$

$$d_{a2} = 668 + 2 \cdot 4 = 676 \text{ мм};$$

дөңгелек ені:

$$b_2 = \psi_{ba} a_w \quad (26)$$

$$b_2 = 0.4 \cdot 400 = 160 \text{ мм};$$

тістегершік ені:

$$b_1 = b_2 + 5 \text{ мм} \quad (27)$$

$$b_1 = 160 + 5 = 165 \text{ мм};$$

Диаметр бойынша тістегершік енінің коэффициентін анықтаймыз:

$$\psi_{bd} = \frac{b_1}{d_1} = \frac{165}{132} = 1.25 \text{ мм}; \quad (28)$$

Доңғалақтардың айналмалы жылдамдығы және беріліс дәлдігінің дәрежесі:

$$v = \frac{\omega_1 d_1}{2} = \frac{102.5 \cdot 132}{2 \cdot 10^3} = 6.7 \text{ м/с}; \quad (29)$$

Бұл жылдамдықта доңғалақ берілістері үшін дәлдіктің 7-ші дәрежесін алу керек.

Жүктеме коэффициенті:

$$K_H = K_H \beta K_H \alpha K_H \nu \quad (30)$$

Келесідей мәнді қабылдаймыз $K_H \beta = 1,17$, $K_H \alpha = 1,07$, $K_H \nu = 1,05$

$$K_H = 1,17 \cdot 1,07 \cdot 1,05 = 1,3$$

Формула бойынша жанасу кернеулерін тексеру:

$$\sigma_H = \frac{270}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 K_H (u+1)^3}{b_2 u^2}} = \frac{270}{400} \sqrt{\frac{4370 \cdot 10^3 (5+1)^3}{160 \cdot 5^2}} = 373.86 \text{ МПа} \quad \langle [\sigma_t] \rangle. \quad (31)$$

Іліністегі әсер ететін күштер:

Айналмалы:

$$F_t = \frac{2T_1}{d_1} = \frac{2 \cdot 874 \cdot 10^3}{132} = 13242 \text{ Н}; \quad (32)$$

Радиалды:

$$F_r = F_t \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\cos \beta} = 13242 \frac{\operatorname{tg} 20^\circ}{\cos 12^\circ 50'} = 4323.94 \text{ Н}; \quad (33)$$

Осьтік:

$$F_a = F_t \operatorname{tg} \beta = 13242 \cdot \operatorname{tg} 12^\circ 50' = 2634 \text{ Н} \quad (34)$$

Тістердің баламалы санына тәуелді және есепке алынатын коэффициент:

тістегеріште:

$$Z_{u1} = \frac{z_1}{\cos^3 \beta} = \frac{33}{0.975^3} \approx 35.63; \quad (35)$$

дөңгелекте:

$$Z_{u2} = \frac{z_2}{\cos^2 \beta} = \frac{167}{0.975^3} \approx 180.3; \quad (36)$$

$$Y_{F1}=3.75 \text{ и } Y_{F2}=3.60$$

Формула бойынша рұқсат етілген кернеу:

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F \text{ limb}}^0}{[S_F]} \quad (37)$$

Дөңгелек тісінің беріктігін формула бойынша тексереміз:

$$\sigma_{F2} = \frac{F_t K_F Y_F Y_\beta K_{F\alpha}}{b_2 m_n} \leq [\sigma_F]; \quad (38)$$

$$\sigma_{F2} = \frac{13242 \cdot 1.73 \cdot 3.60 \cdot 0.91 \cdot 0.92}{160 \cdot 4} \approx 107.9 \text{ МПа} < [\sigma_{F2}] = 206 \text{ МПа};$$

Беріктік шарты орындалды.

2.1.3 Редуктор біліктерін алдын ала есептеу. Төмендетілген рұқсат етілген кернеулер кезінде бұралудың алдын ала есебін жүргіземіз.

Жетекші білік:

Рұқсат етілген кернеудегі шығыс ұшының диаметрі $[\tau_k] = 25 \text{ МПа}$

$$d_{B1} = \sqrt[3]{\frac{16T_{k1}}{\pi[\tau_k]}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 874 \cdot 10^3}{\pi 25}} \approx 56,27 \text{ мм}; \quad (39)$$

Редуктордың білігі қозғалтқыш білігіне муфта арқылы қосылғандықтан, ротор мен біліктің диаметрлерін сәйкестендіру қажет. Кейде бұл мәндер тең болады. Кейбір муфталар, мысалы, УВП, бірдей номиналды момент шегінде әртүрлі диаметрлі біліктерді қоса алады. Таңдалған қозғалтқыштың білігінің диаметрі 42 немесе 48 мм. $d_{дв} = 42 \text{ мм}$ деп қабылдаймыз. Біз ГОСТ 21424-75

бойынша $d_{дв} = 42$ мм және $d_{в1} = 32$ мм үшін муфта жартыларының саңылаулары бар МУВП таңдаймыз. $d_{п1} = 40$ мм деп қабылдаймыз. Тістегерішті білікпен бірге деп есептейміз.

Жетектегі білік. $[\tau_k] = 20$ Мпа деп қабылдайық.

Біліктің шығыс ұшының диаметрі

$$D_{в2} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 4370 \cdot 10^3}{\pi 25}} = 96.2 \text{ мм}; \quad (40)$$

Біз стандартты қатардан ең жақын үлкен мәнді аламыз: $d_{в2} = 55$ мм. Мойынтіректердің астындағы біліктің диаметрін $d_{п2} = 60$ мм, тістегеріштің астындағы $d_{к2} = 65$ мм деп қабылдаймыз.

Біліктердің негізгі учаскілерінің диаметрлері беріліс қорабын құрастыру кезінде жобалық ескертпелер негізінде тағайындалады.

Тістегеріш пен дөңгелек конструктивті өлшемдері.

Тістегеріштің білікпен бір бөліктен жасалған, оның өлшемдері жоғарыда анықталған:

$$d_1 = 132 \text{ мм}; \quad d_{a1} = 140 \text{ мм}; \quad b_1 = 165 \text{ мм}.$$

$$\text{Соғылған дөңгелек: } d_2 = 668 \text{ мм}; \quad d_{a2} = 676 \text{ мм}; \quad b_2 = 160 \text{ мм}.$$

2.1.4 Редуктор тұрқысының конструктивті өлшемдері. Тұрқының және қақпаның қабырға қалыңдығы:

Тұрқының және қақпаның поястарының фланецтерінің қалыңдығы:

$$b = 1,5 \delta = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ мм}$$

$$b_1 = 1,5 \delta_1 = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ мм}$$

тұрқының төменгі поясы:

$$\rho = 2,35 \delta = 2,35 \cdot 8 = 19 \text{ мм}$$

Бұраңдалар диаметрі: іргетастардың $d_1 = (0,03 \div 0,036)a + 12 = 19,2$ мм;

Мойынтіректердің жанындағы қақпаны тұрқыға бекітетін: $d_2 = (0,7 \div 0,75) \cdot d_1 = 15$ мм;

Қақпаны тұрқыға бекітетін $d_3 = (0,5 \div 0,6) \cdot d_1 = 12$ мм.

2.2 Жабдықты тексеру есебі

Иілу кезіндегі қалыпты кернеулер симметриялық циклге сәйкес, ал бұралу кезіндегі жанамалар нөлге сәйкес (пульсациялық) өзгереді деп есептейміз.

Нақты есептеу қосалқы бөліктер үшін s қауіпсіздік факторларын анықтаудан және оларды қажетті мәндермен салыстырудан тұрады $[s]$. $s \geq [s]$ жағдайында беріктік сақталды.

Біліктердің әрқайсысының қауіпті деген болжамды учаскелеріне есеп жүргізу қажет.

Жетекші білік. Білік үшін материал тісті беріліспен бірдей, яғни болат 45, термиялық өңдеу - жақсарту.

Дайындаманың диаметрі 90 мм-ден жоғары (біздің жағдайда 140 мм) орташа мән $\sigma_B = 780$ Мпа.

Симметриялық иілу циклі үшін төзімділік шегі

$$\sigma_{-1} \approx 0.45\sigma_B = 0.45 \cdot 780 = 351 \text{ МПа} \quad (41)$$

Жанама кернеулерінің симметриялық циклі үшін төзімділік шегі:

$$\tau_{-1} \approx 0.58\sigma_{-1} = 0.58 \cdot 351 = 203.6 \text{ МПа} \quad (42)$$

А-А бөлімі. Бұл бөлім электр қозғалтқышынан муфта арқылы айналдыру моментін беру кезінде бұралу бойынша есептеледі. Кернеудің шоғырлануы ойма кілтек болуына байланысты.

Беріктік шегінің коэффициенті:

$$s = s_\tau = \frac{\tau - 1}{\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau} \tau_v + \psi_\tau \tau_m} \quad (43)$$

мұндағы амплитуда және нөлдік циклден орташа кернеу:

$$\tau_v = \tau_m = \frac{\tau_{\max}}{2} = \frac{T_1}{2W_{\text{кідәді}}} \quad (44)$$

$d=32$ мм; $b=12$ мм; $t_1=8$ мм кезінде.

$$W_{\text{кнетто}} = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{bt_1(d-t_1)^2}{2d} = \frac{3.14 \cdot 32^3}{16} - \frac{12 \cdot 8(32-8)^2}{2 \cdot 32} = 5.57 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$$

$$\tau_v = \tau_m = \frac{125 \cdot 10^3}{2 \cdot 5.57 \cdot 10^3} = 11.2 \text{ МПа} \quad (45)$$

$\kappa_\tau = 1,65$, $\varepsilon_\tau = 0,75$, $\psi_\tau = 0,2$ деп қабылдаймыз.

ГОСТ 16162-78 редукторлардың конструкциясы білік орнының ортасында қолданылатын радиалды консольдық жүктемені сіңіру мүмкіндігін қарастыратынын көрсетеді. Жоғары жылдамдықты білікке екі сатылы редукторлар үшін бұл жүктеменің мәні $25 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм} < T_B < 250 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$ кезінде $2,5 \sqrt{T_A}$ болуы керек.

Жетек білігіне муфтаға арналған қондыру бөлігінің ұзындығын муфтаның жартысының ұзындығына $l=80 \text{ мм}$ тең етіп алдық.

Консольдық жүктемеден А-А кесіндісіндегі иілу моментін аламыз $M=2,5 \sqrt{125 \cdot 10^3} \cdot \frac{80}{2} = 35,4 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}$.

Нормальды кернеулер бойынша беріктік қорының коэффициенті:

$$s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma}{\varepsilon_\sigma} \sigma_v + \psi_\sigma \sigma_m} = \frac{351}{\frac{1,8}{0,87} 9,7} = 17,5 \quad (46)$$

Нәтижелік беріктік қор коэффициенті:

$$s = \frac{s_\sigma s_\tau}{\sqrt{s_\sigma^2 + s_\tau^2}} = \frac{17,5 \cdot 7,85}{\sqrt{17,5^2 + 7,85^2}} = 7,5 \quad (47)$$

Қор коэффициентіне $s_t=7,85$ жақын болып шықты. Бұл шамалы сәйкессіздік момент бойынша есептелген және стандартты муфта жартыларының саңылауларына сәйкес келетін біліктердің консольдық секциялары берік болып шығатынын және консольдық жүктемені есепке алғанда айтарлықтай өзгерістер жасамайтынын көрсетеді. Айта кету керек, шын мәнінде сәйкессіздік одан да аз болады, өйткені біліктің қонатын бөлігі әдетте муфтаның жартысының ұзындығынан қысқа болады, бұл иілу моменті мен қалыпты кернеулердің мәндерін азайтады [3].

Мұндай үлкен қор коэффициенті білік диаметрі оны қозғалтқыш білігіне стандартты муфтамен қосу үшін жобалау кезінде ұлғайтылғанымен түсіндіріледі.

Дәл сол себепті В-В және С-С бөлімдерінде беріктікті тексерудің қажеті жоқ.

Білік материалы - болат 45 нормаланған; $\sigma_B = 570 \text{ МПа}$.

Төзімділік шектері $\sigma_{-1} = 0,43 \cdot 570 = 246 \text{ МПа}$ және $\tau_{-1} = 0,58 \cdot 246 = 142 \text{ МПа}$.

А-А бөлімі. Бұл бөлімдегі біліктің диаметрі 65 мм. Кернеудің шоғырлануы ойма кілтек болуына байланысты: $\kappa_\sigma = 1,59$ и $\kappa_\tau = 1,49$; масштабты факторлар $\varepsilon_\sigma = 0,775$; $\varepsilon_\tau = 0,67$; коэффициенттер $\psi_\sigma = 0,15$ и $\psi_\tau = 0,1$.

Айналу моменті $T_2=625 \cdot 10^3 \text{Н} \cdot \text{мм}$.

Көлденең жазықтықтағы иілу моменті:

$$M' = R_{x3} l_2 = 75 \cdot 82 = 6.15 \cdot 10^3 \text{Н} \cdot \text{мм} \quad (48)$$

Тік жазықтықтағы иілу моменті:

$$M'' = R_{x3} l_2 + F_a \frac{d_2}{2} = 1675 \cdot 82 + 2634 \frac{662}{2} = 101 \cdot 10^3 \text{Н} \cdot \text{мм} \quad (49)$$

А-А секциясындағы толық иілу моменті

$$M_{A-A} = \sqrt{(6.15 \cdot 10^3)^2 + (101 \cdot 10^3)^2} \approx 319 \cdot 10^3 \text{Н} \cdot \text{мм} \quad (50)$$

Бұрылуға кедергі моменті

$$W_{\text{кннетт}} = \frac{\pi d^3}{16} - \frac{b t_1 (d - t_1)^2}{2d} = \frac{3.14 \cdot 64^3}{16} - \frac{18 \cdot 7 (64 - 7)^2}{2 \cdot 64} = 48 \cdot 10^3 \text{мм} \quad (51)$$

Иілуге кедергі моменті:

$$W_{\text{нетто}} = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{b t_1 (d - t_1)}{2d} = \frac{3.14 \cdot 64^3}{32} - \frac{18 \cdot 7 (64 - 7)^2}{2 \cdot 64} = 22.5 \cdot 10^3 \text{мм}. \quad (52)$$

Жанасу кернеуі циклінің амплитудасы және орташа кернеуі:

$$\tau_v = \tau_m = \frac{T_2}{2W_{\text{кннетт}}} = \frac{625 \cdot 10^3}{2 \cdot 48 \cdot 10^3} = 6,51 \text{МПа}. \quad (53)$$

Иілу кернеулерінің нормалды амплитудасы:

$$\sigma_v = \frac{M_{A-A}}{W_{\text{нетто}}} = \frac{319 \cdot 10^3}{22,5 \cdot 10^3} = 14,2 \text{МПа} \quad (54)$$

Нормальды кернеулер бойынша беріктік қор коэффициенті:

$$s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma}{\varepsilon_\sigma} \sigma_v + \psi_\sigma \sigma_m} = \frac{246}{\frac{1.59}{0.775} 11.6} = 10.3 \quad (55)$$

Жанама кернеулер бойынша беріктік қор коэффициенті:

$$s_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_{\tau}}{\varepsilon_{\tau}} \sigma_{\tau} + \psi_{\tau} \tau_m} = \frac{203.6}{\frac{1.5}{0.65} 10.5 + 0.2 \cdot 0.65} = 8.4 \quad (56)$$

А-А- қимасы үшін беріктік шегінің нәтижелі коэффициенті:

$$s = \frac{s_{\sigma} s_{\tau}}{\sqrt{s_{\sigma}^2 + s_{\tau}^2}} = \frac{10.3 \cdot 8.4}{\sqrt{10.3^2 + 8.4^2}} = 6.5 \quad (57)$$

К-К қимасы. Кернеу концентрациясы мойынтіректің кепілдендірілген керілуіне байланысты.

Иілу моменті:

$$M_4 = F_B l_3 = 5126 \cdot 82 = 420 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}. \quad (58)$$

Осьтік қарсылық моменті:

$$W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{3.14 \cdot 217 \cdot 10^3}{32} = 21.3 \cdot 10^3 \text{ мм}^3 \quad (59)$$

Қалыпты кернеулердің амплитудасы

Қарсылықтың полярлық моменті:

$$W_p = 2W = 2 \cdot 19.7 \cdot 10^3 = 39.4 \cdot 10^3 \text{ мм}^3 \quad (60)$$

Жанама кернеулер циклінің амплитудасы және орташа кернеуі:

$$\tau_v = \tau_m = \frac{\tau_{\max}}{2} = \frac{T_2}{2W_p} = \frac{625 \cdot 10^3}{2 \cdot 39.4 \cdot 10^3} = 7.9 \text{ МПа} \quad (61)$$

Қалыпты кернеулер бойынша беріктік қор коэффициенті:

$$s_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_{\sigma}}{\varepsilon_{\sigma}} \sigma_v} = \frac{246}{3.40 \cdot 20} = 3.46 \quad (62)$$

Жанама кернеулер бойынша беріктік қор коэффициенті:

$$s_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_{\tau}}{\varepsilon_{\tau}} \tau_v + \psi_{\tau} \tau_m} = \frac{203.6}{2.44 \cdot 7.9 + 0.2 \cdot 7.9} = 9.8 \quad (63)$$

К-К қимасы үшін беріктік қордың нәтижелі коэффициенті:

$$s = \frac{s_\sigma s_\tau}{\sqrt{s_\sigma^2 + s_\tau^2}} = \frac{3.46 \cdot 9.8}{\sqrt{3.46^2 + 9.8^2}} = 3.3 \quad (64)$$

Л-Л қимасы. Кернеулердің концентрациясы $d=60$ мм-ден $d=55$ мм-ге өтуге байланысты: $\frac{D}{d} = \frac{60}{55} = 1.1$ және $\frac{r}{d} = \frac{2.25}{55} = 0.04$ кезінде кернеу шоғырлану коэффициенттері $\kappa_\sigma = 1.65$ и $\kappa_\tau = 1.19$. Масштабты факторлар $\varepsilon_\sigma = 0.8$ и $\varepsilon_\tau = 0.69$ Ішкі күш факторлары К-К қимасымен бірдей.

Қимаға қарсыласудың осьтік моменті:

$$W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{3.14 \cdot 55^3}{32} = 16.5 \cdot 10^3 \text{ мм}^3 \quad (65)$$

Нормалды кернеулер амплитудасы:

$$\sigma_\nu = \sigma_{\max} = \frac{M_4}{W} = \frac{420 \cdot 10^3}{16.5 \cdot 10^3} = 25.4 \text{ МПа} \quad (66)$$

Полярлы қарсылық моменті

$$W_p = 2W = 2 \cdot 16.5 \cdot 10^3 = 33.0 \cdot 10^3 \text{ мм}^3 \quad (67)$$

Жанама кернеулер циклінің амплитудасы және орташа кернеуі

$$\tau_\nu = \tau_m = \frac{\tau_{\max}}{2} = \frac{T_2}{2W_p} = \frac{625 \cdot 10^3}{2 \cdot 33.0 \cdot 10^3} = 9.50 \text{ МПа} \quad (68)$$

Беріктік қор коэффициенттері

$$s_\sigma = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_\sigma}{\varepsilon_\sigma} \sigma_\nu} = \frac{246}{3.40 \cdot 25.4} = 4.7 \quad (69)$$

$$s_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau} \tau_\nu + \psi_\tau \tau_m} = \frac{142}{\frac{1.19}{0.69} + 0.1 \cdot 9.50} = 8.2 \quad (70)$$

А-А қимасы үшін беріктік қордың нәтижелі коэффициенті.

Б-Б қимасы. кернеулердің концентрациясы оймакілтек ойықтың болуына байланысты: $\kappa_\sigma = 1.59$, $\kappa_\tau = 1.49$; $\varepsilon_\sigma = 0.8$

Иілу моменті ($x_1 = 60$ мм деп аламыз)

$$M_{B-B} = F_B x_1 = 5126 \cdot 60 = 307 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{мм}. \quad (71)$$

$b=16$ мм және $t_1=6$ мм кезінде қимаға қарсыласу моменті:

$$W_{\text{нетто}} = \frac{\pi d^3}{32} - \frac{bt_1(d-t_1)}{2d} = \frac{3.14 \cdot 55^3}{32} - \frac{16 \cdot 6(55-6)^2}{2 \cdot 55} = 14.51 \cdot 10^3 \text{ мм}^3. \quad (72)$$

Иілудің нормалды кернеуінің амплитудасы:

$$\sigma_\nu = \sigma_{\max} = \frac{M_{B-B}}{W_{\text{нетто}}} = \frac{370 \cdot 10^3}{14.5 \cdot 10^3} = 21,1 \text{ МПа} \quad (73)$$

Нетто қимасының бұралуға қарсыласы моменті:

$$W_{\text{іаdдi}} = \frac{3.14 \cdot 55^3}{16} - 2.09 \cdot 10^3 = 31.11 \cdot 10^3 \text{ мм}^3. \quad (74)$$

Жанама кернеулер циклінің амплитудасы және орташа кернеуі

$$\tau_\nu = \tau_\delta = \frac{625 \cdot 10^3}{2 \cdot 31.11 \cdot 10^3} = 10,01 \text{ МПа} \quad (75)$$

Берітік қор коэффициенті:

$$s_\sigma = \frac{246}{\frac{1.59}{0.8} \cdot 21.1} = 5.85 \quad (76)$$

$$s_\tau = \frac{\tau_{-1}}{\frac{k_\tau}{\varepsilon_\tau} \tau_\nu + \psi_\tau \tau_m} = \frac{142}{\frac{1.49}{0.69} + 0.1 \cdot 10.01} = 6.5 \quad (77)$$

Б-Б қимасы үшін беріктік қордың нәтижелі коэффициенті:

$$s = \frac{s_\sigma s_\tau}{\sqrt{s_\sigma^2 + s_\tau^2}} = \frac{5.8 \cdot 6.5}{\sqrt{5.8^2 + 6.5^2}} = 4.45 \quad (78)$$

2.3 Кептіру барабанының айналу жиілігін таңдау



14 Сурет – Кептіру барабаны

Айналу жиілігі келесі әдіс бойынша таңдалады.

Материалдың элементар бөлшегін қарастырыңыз. Үйкеліс пен Инерция күштерінің әсерінен бөлшек барабан қабырғасынан h биіктігіне көтеріледі. бөлшекті қабырғаға басатын қалыпты күш нөлге тең болған кезде, бөлшек h биіктігінен көтерілу жолынан басқа l_1 түсу доғасы бойымен түсе бастайды. Сонымен қатар, бөлшектер салқындатқышпен l сағ қашықтыққа тасымалданады, бір айналымда ол z тамшыларын жасайды, біз 1 минут ішінде бөлшектің толық қозғалысын табамыз [12].

$$l = z(l_1 + l_{\div})n_x = zn_x(htg\alpha + l_{\div}) \quad (79)$$

Егер кептіру уақыты τ тең болса, онда айналу жиілігі келесідей болады, айн / мин

$$n = L / \pi (htg\alpha + l_z) \quad (80)$$

$$n = 14000 / 20 \cdot 40(1,68 \cdot 0,047 + 800) = 0,22$$

мұндағы L -барабанның толық ұзындығы;
 α -барабанның еңкіштік бұрышы;
 $h \approx 0.6D_a$ - (где D_a - диаметр барабана).

Зерттеулер мен тәжірибе нәтижелері негізінде мыналарды қабылдауға болады:

$$n_x = k_1 + k_2 L / \pi D_a tg\alpha \quad (81)$$

$$n_x = 0.5 + 0.7 \cdot 14 / 20 \cdot 3tg4^0 = 3.1$$

мұндағы k_1 - бөлшектердің түзу ағынының коэффициенті;
 k_2 - бөлшектердің қарсы ағынының коэффициенті;

Барабанның иілуін және бандаждың беріктігін есептеу. Кептіргіштердің жұмысы олардың сенімді жұмыс істеуі үшін барабанның ұзындығы 1 м-ге бөлінген максималды ауытқу 1/3 мм-ден аспауы керек екенін көрсетеді.

Барабанның жалпы иілісі барабан массаларының тең бөлінген жүктемесі мен f_1 кептірілетін материалдың әсерінен иілуден, сондай-ақ тәждің шоғырланған ауырлық күшінің әсерінен f_2 иілуінен тұрады:

$$f = f_1 + f_2 \quad (82)$$

Тең бөлінген және шоғырланған жүктемеге байланысты ауытқулар, см:

$$f_1 = 5qL_a^4 / 384EJ_a \quad (83)$$

$$f_2 = G_B L_a^3 / 48EJ_a \quad (84)$$

1 м ұзындыққа түсетін жүктеме:

$$q = (G_a + G_H + G_M) / L_a \quad (85)$$

мұндағы G_0, G_H, G_M – тиісінше, барабанның, кептірілетін материалдың және саптаманың ауырлық күші [12].

Толық ауырлық күші 77,06 кН және тәж дөңгелегінің ауырлық күші бар жер үшін $P_B=7,65$ кН барабанның ұзындығы $D_B=8,0$ м және оның диаметрі $B_6=1,6$ м бөлінген жүктеменің шамасын табамыз:

$$q = (77060 - 7650) / 800 = 86.7 \text{ Н/см.} \quad (86)$$

Тең бөлінген жүктеме q әсерінен ауытқу:

$$f_1 = 5 \cdot 86.7 \cdot 470^4 / 384 \cdot 2.1 \cdot 10^7 \cdot 0.96 \cdot 10^6 = 0.00153; \quad (87)$$

Шоғырланған жүктеме әсерінен иілу:

$$f_2 = 7650 \cdot 470^3 / 48 \cdot 2.1 \cdot 10^7 \cdot 0.96 \cdot 10^6 = 0.094; \quad (88)$$

1 м ұзындыққа түсетін жалпы иілу:

$$f / L_6 = (0.0015 + 0.094) / 4.7 = 0.020 \text{ см} = 0.20 \text{ мм.} \quad (89)$$

Барабан сенімді жұмыс істейді, өйткені шарт орындалады $f < 0.33 \text{ мм} = 1/3$.

Кептіргіш жолағының беріктігін құбырлы пештің жолағының беріктігіне ұқсас есептеуге болады. Бұл жағдайда аяқ киімнің саны таңғыш пен барабанның байланысын үздіксіз деп санауға болатындай етіп қабылданады.

Аяқ киімнің саны аз болған кезде барабан мен таңғыштың жанасуы мезгіл-мезгіл белгілі бір қадаммен жүзеге асырылады. Бұл жағдайда есептеу келесі ретпен жүзеге асырылады: алдымен аяқ киімнің күші оның тік бұрышының косинусына пропорционалды екенін ескере отырып, әр аяқ киімге жүктемені есептейміз. Содан кейін G арқылы бір жолаққа жүктемені белгілеп, біз табамыз:

$$G = p_0 + 2 \sum p_j \cos \alpha_j \quad (90)$$

Башмактар арасындағы бұрыштар α_j олардың санына байланысты. Алынған жүктемелерге сәйкес біз жолаққа әсер ететін максималды иілу моменттерін анықтаймыз. Аяқ киіммен аяқ киім арасындағы қашықтық:

$$l_2 = \pi D_{\text{ait}} / 8 = 3.14 \cdot 2.8 / 8 = 1.099 \quad (91)$$

Осы жерден қашықтық:

$$l_1 = l_2 - 0.5l = l / 4 = 1.099 / 4 = 0.28 \quad (92)$$

Шаманы анықтайық:

$$M_{\text{max}} = 0.09Gl = 0.09 \cdot 38.5 \cdot 0.28 = 0.97 \quad (93)$$

Иілу кезіндегі кернеудің максималды мәні:

$$\sigma_{\text{сг}} = M_{\text{max}} / W = 6M_{\text{max}} / bh^2 = 6 \cdot 0.97 / 0.2 \cdot 0.26^2 = 3.25 \text{ МПа.} \quad (94)$$

2.4 Модернизация негіздемесі

Көптеген құрылғылардың стандартты конструкциясы қозғалтқыш пен беріліс қорабын пайдалануға арналған. Бірақ технологияның дамуымен моментті берудің бұл әдісі ескіреді. Мотор редуктордың артықшылықтарына байланысты олар көптеген құрылғыларға орнатылуда.

Бірінші аталған конструкция келесі кемшіліктері бар:

- үлкен габариттер;
- конструкцияны одан да ауырлататын қосымша бөлшектерді орнату қажеттілігі;
- берілістердің көп саны;
- орнатудың күрделілігі.

Сонымен қатар қозғалтқыш пен беріліс қорабын қосу үшін көптеген құрылғылар қолданылады, бұл сайып келгенде ПӘК-не әсер етеді. Сонымен қатар, барлық қосымша қосылатын бөліктер жиі жарамсыз болып қалады, сондықтан жүйе қымбат жөндеуді қажет ете бастайды.

2.4.1 Мотор-редукторлардың артықшылықтары. Мұндай проблемаларды болдырмау үшін келесі сипаттамаларға ие мотор-редукторлар (бір сатылы және көп сатылы) орнатылады:

1. Ықшамдық. Кішкентай корпуста барлық элементтердің тиімді орналасуына байланысты.
2. Жеңіл салмақты конструкция.
3. Құрылғыны орнатудың ыңғайлылығы. Жүйеге мотор-редукторды қосу үшін оны белгілі бір жерде болттармен бекітіп, шығыс білігін бекіту керек.

Жұмыс істеу үшін мотор-редуктор беріліс осіне қойылады және негізге бекітіледі, содан кейін оған электр энергиясы беріледі. Мұндай құрылғыларды орнату әртүрлі бағытта жүзеге асырылуы мүмкін. Яғни, оларды көлденең және тігінен бекітуге болады.

Цилиндрлі мотор-редукторлар тұрақсыз жүктемелерде және қиын жұмыс жағдайында жұмыс істей алады. Мұндай механизмдердің кейбір түрлері шу шығармайды, сондықтан оларды әртүрлі салаларда қолдануға болады. Сондай-ақ, құрылғылар арнайы техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейді. Бұл жұмысшылардың жұмысын жеңілдетіп қана қоймай, қаражатты үнемдейді.

Көптеген мотор-редукторлар бірсарынды жұмыс істеуіне байланысты тұтастай алғанда бүкіл жүйенің қызмет ету мерзімін ұлғайтуға ықпал етеді, өйткені ол тозуға ұшырайтын жүйенің жекелеген компоненттерінің қызмет ету

мерзімін ұзартады. Оларды көптеген өндірістік механизмдерге орнату арқылы процестің тиімділігін айтарлықтай арттыруға болады.

Мұның бәрі мұндай құрылғыларды пайдаланудың артықшылықтары айқын екенін көрсетеді.

2.4.2 Цилиндрлі мотор-редукторлардың кемшіліктері. Цилиндрлі мотор-редукторлардың келесідей кемшіліктері бар:

- Бір сатыдағы шағын беріліс қатынасы — $i = 1:1$ -ден $1:6,3$ -ке дейін. Беріліс қорабының беріліс коэффициентін ұлғайту үшін қосымша саты енгізу қажет, сондықтан құрылғының өлшемін ұлғайту керек.

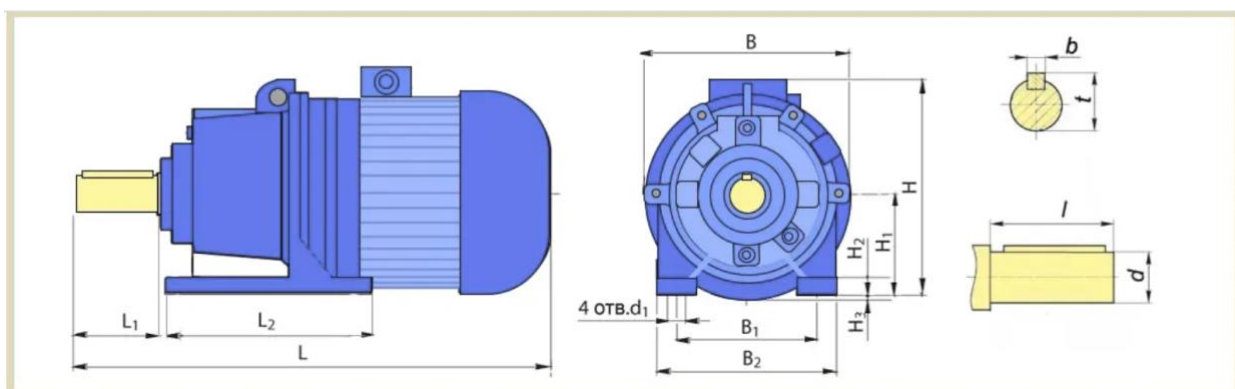
- Жұмыс кезінде шығаратын шу мөлшері. Бұл көрсеткіш бойынша олар червякты редукторларынан айтарлықтай асып түседі.

- Қайтымдылық немесе тәуелсіз тежеудің болмауы. Кейбір жағдайларда бұл артықшылық болып табылады, бірақ сыртқы күштердің әсерінен шығыс білігінің бұрылу мүмкіндігін болдырмау қажет болса, ол да кемшілік болуы мүмкін.

Каталогқа сәйкес, бұрын орнатылған жетек параметрлерін ескере отырып, мотор-редуктор таңдаймыз:

Мотор-редуктор ЗМП-125-200-7513-G120КУЗ $N=90$ кВт, $M_{кр} = 7513$ Нм, $n_{ном} = 200$ мин⁻¹, электрқозғалтқыш 4А280М6

Мотор-редуктордың массасы 350 кг



Тип мотор-редуктора		L	B	H	L1	L2	B1	B2	H1	H2	d1	d	l	b	t
		Не более													
ЗМП-125	3,55...16	1070	500	540	270	380	400	500	275	50	42	110	220	28	116
	18...90	1360	535	570											
	112...280	1415	590	630											



15 Сурет – Мотор-редуктор

3 Жабдықтарды жинақтау және жөндеу

3.1 Жабдықтарды жинақтау

Айналмалы барабандары бар аппараттарды монтаждау өндірісіне арналған операциялардың мазмұны, реттілігі, Жабдықтардың, құралдардың, айлабұйымдардың және бақылау мен өлшеуге арналған құралдардың түрлері аппаратты монтаждауды орындайтын ұйым әзірлеген технологиялық процеспен белгіленеді.

Айналмалы барабандары бар аппараттарды орнатудың жалпы реттілігі:

- а) тірек станцияларын орнату және салыстыру;
- б) сумен салқындатылған тоңазытқыштарды монтаждау кезінде науаларды (төменгі бөлігін) орнату;
- в) корпусты тірек және тірек-тірек станциясының роликтеріне орнату;
- г) дискіні іргетасқа орнату;
- д) конвективті кептіргіштерді – түтін камераларын монтаждау кезінде тиеу, түсіру бастарын, Кристалл кептелістерін монтаждау кезінде тиеу және түсіру камераларын, суды ағызу камераларын және басқа да құрастыру бірліктерін іргетасқа орнату;
- е) тығыздағыштарды орнату;
- ж) Технологиялық құбырларды, коммуникацияларды, электр сымдарын, жерге тұйықтауды және т. б. қосу.;
- и) қоршау қалқандарын және басқа да қажетті сақтандыру құрылғыларын орнату;
- к) іске қосу, бос тұрған кезде аппараттың жұмысын тексеру және тексеру жүргізу.

Айналмалы барабандары бар монтаждалған аппараттарды пайдалану процесінде қалыпты жұмыс істеудің негізгі шарты еңіс, биіктік және көлденең позиция бойынша іргетастарда тірек станцияларын барынша дәл Орнату және салыстыру болып табылады.

Тірек станцияларын және олардың роликтерін орнату және салыстыру кезінде жіберілген дәлсіздіктердің нәтижесінде оның жұмысы кезінде корпуста және аппараттың басқа тораптарында қосымша күш-жігер туындауы мүмкін.

Іргетасқа тірек станцияларын орнатпас бұрын:

- а) іргетастың өлшемдерін жоспарда, биіктікте, еңісте олардың іргетастың жұмыс сызбаларына сәйкестігін, станцияларды дұрыс орнату мүмкіндігі үшін оның бойлық және көлденең осьтері бойынша белгілердің (қабырға тақталарының) болуын тексеріңіз;
- б) якорь болттарының өлшемдерінің сызба бойынша сәйкестігін және якорь ұңғымаларының нақты тереңдігін тексеріңіз;
- в) гайкаларды болттардың жіптері бойынша жүргізіңіз, бұл ретте олар машина майымен сма-заналануы және оңай, қолдан бұрылуы тиіс;
- г) дәлелденген якорь болттарын Іргетастардың якорь ұңғымаларына салыңыз, ал ипотекалық бөліктері бар іргетастарға салыңыз.

Жабдықты ағаш арқалықтарға дайындау алаңында толық жиналған консервацияланбаған тірек және тірек-тірек станцияларын орнатыңыз. Олардың күйін тексеріңіз, пайдаланылған беттерден кір мен коррозияны алып тастаңыз, сонымен қатар плиталардың төменгі өңделген беттерінен бояуды алып тастаңыз. Бекеттердің жұмыс қабілеттілігінің бұзылуына әкеп соқтырмайтын бұрамалар мен бар мех-никалық зақымдарды файлмен тазалаңыз.

Тіреу және тіреу станцияларын іргетастарға орнатыңыз, осылайша олардың осьтерінің орналасуын белгілейтін тақталардағы көлденең тәуекелдер Іргетастардың денесіне бекітілген қабырға тақталарының тиісті тәуекелдерімен жойылады. Бұл ретте станциялар бұрандалар орналасқан ауданда іргетастарға алдын ала орнатылған тіреу пластиналарына сығымдалған бұрандалармен тірелуі тиіс.

Якорь болттарын плиталардың тесіктеріне салыңыз, олардың кесілген ұштарында шайбаларды салыңыз және жіптің 2-ші 3-ші жіптерінің шығуымен екі гайканы бұраңыз.

Станцияны іргетасқа орнатқаннан кейін оларды бір рет-көлбеу, биіктік және көлденең күйде уақытша салыстыруға кірісіңіз.

Бойлық жіпті тартыңыз, сонда оған ілінген сызықтардың ұштары Іргетастардың про-лобалық осін бағдарлайтын белгілердің (қабырға жолақтарының) тәуекелдерімен сәйкес келеді.

Суретте көрсетілгендей екі станциядағы тірек роликтері арасындағы "а" қашықтығын штихмеспен тексеріңіз. 9. Әр роликтің екі ұшында да тексеру жүргізіңіз.

Тірек роликтері арасындағы қашықтық тең болуы керек:

$$a = \frac{D_B - D_P}{4}$$

мұндағы, D_B - сызба бойынша барабан жолағының диаметрі;

D_P - сызба бойынша тірек роликтің диаметрі.

Тірек роликтеріндегі "а" аралық қашықтықты тексеріңіз, ол тең болуы керек $A = 2a + D_P$.

Бұл қашықтықты әр станцияда екі жағынан тексеріңіз

Іргетаста тірек-тіреу станциясын бойлық жіптен қиғаш сызықтар олардың Іргетастардың бойлық осі бойымен орналасуын бағдарлайтын станциялардың плиталарындағы тәуекелдермен үйлесетіндей етіп жылжытыңыз, яғни роликтердің параллель осьтері.

Орнатылған тірек станцияларын салыстыру тірек станцияларының іргетас тақталарын бетонмен құйғанға дейін және кейін жүзеге асырылады.

Тірек станцияларын көлбеу, көлденең позицияның биіктігі бойынша орнатумен және салыстырумен бір мезгілде жоспардағы рөлдерді орнатуды қайта тексеріңіз, ол үшін роликтердің екі ұшының жазықтығында бойлық ось бойымен созылған сымға екі сызықты іліп қойыңыз.

"А"-ның роликтердің бойлық осінен (ілінген жауаптың жіптері) бүйір бетіне дейінгі арақашықтығын өлшеу роликтердің екі ұшында болат сызғышпен жүргізіледі.

Әрбір тірек станциясының "а" және "А" арақашықтығын тексеру 6.2.8-тармақта келтірілген формула бойынша анықталады.

Тірек станцияларын орнату және салыстыру аяқталғаннан кейін іргетас болттарын бетон қоспасымен толтырыңыз. Бетон маркасын іргетасты жобалайтын ұйым орнатады.

Бетон деңгейі іргетастың бетіне 150-200 мм жетпеуі керек.

Бетон қатайғаннан кейін, іргетас болттарының барлық гайкаларын қатайтыңыз және тірек станцияларын еңіс, биіктік және Горизонт күйіне қайта орнатыңыз. Егер қайта өлшеу тірек станцияларын орнатудың дұрыстығын растайтын болса, онда тірек станциялары жақтауларының фунтына соңғы тұздық жасаңыз. Тірек станцияларын орнатуды салыстыру нәтижелерін актімен ресімдеңіз (2-қосымшаны қараңыз).

Мойынтіректердің тірек станцияларының плиталарындағы орнын мойынтіректердің корпустары мен тірек станцияларының плиталарына қолданылатын күріштермен бекітіңіз.

Тірек станциялары плиталарының іргетастарын құйып, бетонды қатайтқаннан кейін, қалып пен ерітінді қалдықтары мен қоқыстардан очи-Стит тірек станциясының іргетасының бетін алыңыз.

Пеш корпусын, барабанды кептіргішті немесе ауамен салқындатылған барабанды холо-дильникті тірек станциясының роликтеріне орнату.

Жиналған корпусты орнатылған тірек-тірек және тірек станциялары аймағындағы дайындық монтаж алаңына жіберіңіз және оны уақытша роликті тіректерге немесе жұмыс жобасында қарастырылған басқа құрылғыларға орнатыңыз.

Диаметрі 2500 мм және 2800 мм корпустарды орнатқан кезде, алынып тасталған тәждермен тасымалданады, сонымен қатар аппарат корпусын монтаждау алаңына берумен қатар, тісті тәждің корпусына орнату үшін қарастырылған тісті тәждің, серіппелердің және ішкі кірпіштердің екі бөлігін де беріңіз.

Корпусты консервациялауды және сыртқы тексеруді жүргізіңіз және оған орнатылған таңғыштардың, тісті тәждің, тығыздағыш құрылғылардың, сондай-ақ саптамалардың күйін тексеріңіз.

Қажет болса, корпусты кірден тазалаңыз, ал жолақтардың, тісті тәждің және тығыздағыш құрылғылардың өңделген беттері атмосфералық коррозия іздерінен тазартылады. Беттерді зақымдау мүмкіндігін жоятын әдістермен тазалаңыз.

Тіреу станцияларына тіреу-тіреу станциясының тіреу роликтеріндегі бандаж түзуші роликтердің ортасынан жанасатын жерлерде және екі тіреу роликтерінен 10 мм тең қашықтықта орналасатындай етіп корпусты орнатыңыз (суретті қараңыз. 19.).

Бұл жағдайда екі жақтағы жолақ пен роликтердің ұштары арасындағы қашықтық бірдей болуы керек.

Тірек станциясының тірек роликтеріндегі екінші бандаж бандаждардың ортасы мен тірек станцияларының ортасы арасындағы қашықтықтың

айырмашылығына байланысты симметриялы емес, ішкі ұштарына роликтердің ішкі шеткі беттеріне жақын орналасады.

Корпусты тірек станцияларының роликтеріне орнатқаннан кейін, корпустың диаметрі $d=2500$ және 2800 мм, оған тісті тәжді орнатыңыз.

Тісті тәжді орнатпас бұрын:

а) тірек тіректері мен тәж астындағы парақтардың (серіппелердің) нақты өлшемдерінің жобалық өлшемдерге сәйкестігін тексеріңіз; деформацияланған тіректер мен тәждік парақтарды түзетіңіз;

б) тұрақты болттардағы тірек тіректері бар тірек парақтарының (серіппелердің) қосылымдарының сапасы мен күйін тексеріңіз;

в) корпуста, сызбаға сәйкес, тісті тәжді орнату үшін белгілер жасаңыз;

г) тісті тәжді орнату және салыстыру үшін қолда бар құрылғыларды жасаңыз немесе қолданыңыз.

Кранның көмегімен тісті тәждің жартысын тәжді орнату орны үшін белгіленген сызық бойымен төменгі күйге қойыңыз, оны кранмен корпуста жақын көтеріңіз және оны осы күйде бекіту үшін күріште көрсетілгендей шпал торын салыңыз. 22.

Редуктордың төменгі жартысына оның екінші жартысын орнатыңыз, олардың буындарын коннектор орындарына түйреуіштерді алдын-ала орнату арқылы қосыңыз, ал Арат кезінде олардың сыртқы ұштары, буын қосылғаннан кейін, редуктордың денесіне.

Кранмен көтеріп, корпуста жиналған тәжді олардың арасындағы кеңістікке төрт туралау құрылғысын енгізіңіз, оларды бір-бірінен бұрышта орналастырыңыз .

Диаметрлі орналастырылған туралау құрылғыларының бұрандаларын көтерген кезде, бекітілген рейсмустарға қатысты тісті тәжді ортаға қойыңыз (суретті қараңыз. 22).

Корпусты қолмен (рычагпен) бұрап, өлшемдер қатары ("а" және "в") тісті тәж қажетті дәлдікпен орталықтандырылған сияқты болғанша тісті тәжді ортаға қойыңыз. Өлшеулерді корпустың әр бұрылысы арқылы жасаңыз. Бұл жағдайда тісті тәжде ауытқу шамасы артық болмауы керек

Радиалды соққымен-3 мм

Осьтік соққы кезінде-3 мм.

Тісті тәжді туралаудың соңында корпуста белгіленген орындарға орнатуды және тірек тіректерін веналық парақтармен (серіппелермен) дәнекерлеуді жүзеге асырыңыз.

Тірек тіректерін корпуста дәнекерлегеннен кейін, тісті тәж мен подвенцовые ли-стами арасында қажетті мөлшерде төсем салыңыз (23-парақты қараңыз).

Тісті тәжді корпуста бекіткеннен кейін оның дұрыс туралануын екінші рет тексеріңіз.

Корпусты орнатуды аяқтағаннан кейін, тірек рөлдерінің беттерін жуылатын бояудың жұқа қабатымен майлаңыз және корпусты қолмен айналдыра отырып, таңғыштардың жұмыс бетіндегі бояу ізін тексеріңіз.

Бандаждардың түйісетін беттерінің және дол-әйел тіреу роликтерінің түйісуі орта бөлігінде бандаж түзуші ұзындығының кемінде 2/3 болуы тиіс.

Сондай-ақ, оны қолмен бұру кезінде орнатылған корпустың жобалық жағдайдан ауытқуын тексеріңіз.

Олар келесі мәндерден аспауы керек:

– барабанның диаметрі 0,6 және 0,8 м-1,5 мм болатын тісті тәждің радиалды және осьтік соғуы;

– барабанның диаметрі 1,0 және 1,2 м-2,0 мм болатын тісті тәждің радиалды және осьтік соғуы;

Тығыздағышты орнату орындарындағы корпустың сопақтығы-диаметрінен 0,4%.

Салқындатқышпен жанаспай материалдарды кептіруге арналған барабан кептіргіш корпусын, сумен салқындатылған барабан тоңазытқышын және сумен немесе ауамен салқындатылған барабан кристаллизаторларын орнату.

Көрсетілген құрылғыларды монтаждау кезінде, корпусты тірек станцияларының роликтеріне орнатпас бұрын, алдымен тиісті іргетастарға бөліктің төменгі бөлігін орнатыңыз (алдымен үстіңгі бөліктерін босатыңыз және олардан бөліңіз):

- жүктеу камералары мен түтін кептіргіштері;
- барабанның экстремалды және орташа тоңазытқыштарының ванналары;
- сумен салқындатылған барабанды кристаллизаторларды түсіру және ағызу камералары;
- ауамен салқындатылатын барабанды кристаллизаторларды тиеу және түсіру камералары.

3.2 Іске қосу

Аппаратты іске қосуға дайындау, сондай-ақ іске қосу жобалау ұйымының технологиялық нұсқаулығының талаптарына сәйкес Тапсырыс берушінің күшімен жүргізіледі.

Технологиялық процесті реттеу шарттары бойынша талап етілетін барабан айналымдарының санын өзгерту үш жылдамдықты немесе төрт жылдамдықты электр қозғалтқышымен жүзеге асырылады.

Сумен және ауамен салқындатылатын кристаллизаторлар ваннасының көлемін реттеу табалдырықтардың үш биіктігі шегінде көзделеді және ерітіндінің шығуы жағынан ауыстырылатын шайбалармен жүзеге асырылады. Кристаллизаторлар мен сумен салқындатылған тоңазытқыштардағы судың тең өлшемді кірісі мен шығуын қадағалаңыз.

Кристаллизаторлардың көйлегінен судың шығуына арналған толып кететін крандар-корпустың қажетті салқындату дәрежесіне қарай реттеңіз.

Ыстық барабанды тоқтатуға жол берілмейді.

Аппаратты жүктемемен сынау кезінде қызмет көрсету монтаждау ұйымы өкілінің қатысуымен Тапсырыс берушінің күші арқылы жүзеге асырылады.

Аппаратты 48 сағат ішінде жүктеме астында іске қосқаннан кейін және анықталған ақауларды жойғаннан кейін жабдықты пайдалануға беру туралы акт жасаңыз.

3.3 Техникалық қызмет көрсету

Барлық болт қосылымдарының тартылуын қадағалаңыз.

Құрылғының барлық ысқыланған бөліктерін майлау күйін қадағалаңыз.

Майлау картасына сәйкес редуктордағы майды толықтырыңыз және өзгертіңіз

Әр алты айдан кейін тірек-тірек станциялары мен жетектің домалақ мойынтіректеріндегі майлауды, сондай-ақ оларды алдын ала жуу арқылы жетектің беріліс муфтасын ауыстырыңыз.

Алдыңғы майлағышты айына кемінде бір рет толығымен алып тастай отырып, тісті жұппен майлауды ауыстырыңыз.

Электр жабдығының жарамдылығын қадағалаңыз және электр энергиясын тұтынуды жүйелі түрде жүргізіңіз.

Дұрыс жұмыс істеген кезде тірек роликтері мен таңғыштардың жұмыс беттері таза болуы керек.

Қауіпсіздік талаптарын сақтау үшін айналмалы бөліктердің қоршауларының жарамдылығын қадағалаңыз.

Тірек роликтері 10 мм-ге дейін тозған кезде оларды плитаның күкіртіне біркелкі жылжытыңыз, ал 10 мм-ден жоғары тозған кезде оларды жаңасымен ауыстырыңыз;

- тістің қалыңдығының 10% - дан астамы тісті немесе тісті беріліс тісті тозған кезде, бұл бөліктерді ауыстырыңыз;

- бұрандалы қосылыстардың гайкаларын босатқан кезде, гайкаларды мықтап қатайтыңыз;

- тірек роликтері орын ауыстырған кезде осы ТҚК нұсқауларына сәйкес реттеңіз;

- ішкі саптамамен-саптамадың жеке бөліктерін ауыстырыңыз;

- сақиналардың үйкеліс беттері тозған кезде, сақиналарды жаңасымен ауыстырыңыз.

Әр жөндеуден кейін барабанды бос айналдырып, осы ТҚК сәйкес реттеңіз.

3.4 Жөндеу, техникалық қызмет көрсету карталары, ППР кестесі

ППР туралы ереже металл-лургия өнеркәсібінің барлық кәсіпорындары үшін, сондай-ақ осы кәсіпорындарды қамтитын экономикалық аудандардың халық шаруашылығы кеңестерінің басқармалары мен бөлімдері үшін міндетті болып табылады. Ережеде жабдықты жарамды күйде ұстауға, жабдык

жұмысының аралық кезеңдерін ұзартуға, сапасын арттыруға, ұзақтығын қысқартуға және жөндеу құнын төмендетуге бағытталған іс-шаралар көзделеді.

Ережемен негізгі технологиялық жабдық қамтылған. Агломерациялық, Домна, болат балқыту, прокаттау цехтары мен рельсті бекіту цехтарының, ферроқорытпа, кокс-химиялық, отқа төзімді және Метиз зауыттарының, мыс, қорғасын, мырыш, қалайы, сынап, сирек кездесетін талл, титан, алюминий, глинозем, магний, электродтар өндіретін кәсіпорындардың Кра-жаңа жабдықтары мен арнайы жылжымалы құрамы, Түсті металдарды өңдеу, қара және түсті металдардың сынықтарын дайындау және қайта өңдеу бойынша.[5]

Ереже жабдықты қамтымайды: электротехникалық, энергетикалық, металл кесетін, ұсталық пресс, құю, көлік, жылуды бақылау, Байланыс және дабыл беру құралдары мен аппаратуралары.

Ереже ППР жүйесінің келесі негізгі негіздерін белгілейді:

1) пайдалану, сондай-ақ күндізгі және ауысымдық жөндеу персоналы жабдықты техникалық пайдалану қағидаларын тұрақты сақтауға міндетті;

2) кәсіпорындар жөндеу персоналының тұрақты білікті кадрларымен жабдықталуы тиіс;

3) кәсіпорындардың пайдалану персоналы жабдықты күтуге, пайдалану процесінде туындайтын ұсақ ақауларды жоюға, сондай-ақ жабдықты жөндеуге қатысуға кеңінен тартылады;

4) жабдықты үнемі және жоспарлы түрде профилактикалық тексеру жүргізіледі;

5) жоспарлы-алдын ала жөндеу кестелері қатаң түрде жүргізіледі, жөндеу жұмыстары сапалы және жоспарланған жұмыс көлеміне толық сәйкес орындалады;

6) белгіленген мерзімдік және жұмыс ұзақтығының қатаң сақталуы қамтамасыз етіледі;

7) жабдықты пайдалану жағдайларын жақсарту, жабдыққа мұқият күтім жасау, бөлшектердің тозуға төзімділігін арттыру және бөлшектер мен тораптарды конструктивті жақсарту негізінде оның жұмысының аралық кезеңдерін ұзарту бойынша іс-шаралар жүйелі түрде жүргізіледі. Жөндеу ұзақтығын қысқарту мақсатында жөндеу кезінде бөлшектерді түйістіру және агрегаттық ауыстыру әдістері, сондай-ақ күрделі жөндеу жүргізудің дисперсті әдісі және жөндеу жұмыстарын механикаландыру кеңінен қолданылады;

8) жабдық пайдалану кезінде және жоспардан тыс тоқтап қалғаны үшін персоналдың жауапкершілігін арттыру мақсатында техникалық қызмет көрсету, ақауларды жою және ұсақ ағымдағы жөндеулерді орындау үшін пайдалану, күндізгі, ауысымдық жөндеу персоналына бекітіледі оған бекітілген учаскелердегі жабдықтар;

9) жоспар бойынша жөндеуді орындауға және қосалқы бөлшектер мен тораптардың қажеттілігін қанағаттандыруға қабілетті тиісті өндірістік базаны құру және ұйымдастыру қамтамасыз етіледі, оларды дайындау кезінде прогрессивті технологиялық процестерді қолдана отырып, қосалқы бөлшектер

мен тораптардың қозғалысын ұйымдастырушылық сақтау және есепке алу тәртібі мен қағидалары сақталады;

10) жабдықтарды, тораптар мен бөлшектерді қалыпқа келтіру және біріздендіру бойынша жұмыстарды жүйелі жүргізу қамтамасыз етіледі.

Жабдықтарды тексеру мен жөндеуді жүргізетін жабдық қызметінің персоналы қолданыстағы қауіпсіздік техникасы мен өртке қарсы күзет ережелерін білуге және қатаң сақтауға міндетті. Жабдықты күту және қадағалау, тораптар мен бөлшектердің мерзімінен бұрын тозуын болдырмау мақсатында, сондай-ақ уақтылы анықтау және жою мақсатында тексеру

жабдықтың сақталуын және оның жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін анықталған ақаулар.

Ауысымдағы Жабдықты күту, қадағалау және тексеру оны техникалық пайдалану ережелерімен реттеледі.[5]

ППР жүйесінде пайдалану, күндізгі және ауысымдық қайта даярлау персоналы орындайтын жабдықты жоспарлы профилактикалық тексеру көзделеді.

Жабдықты инженерлік-техникалық персоналмен тексеру жабдықтың жұмысы кезінде, сондай-ақ оны жөндеуге тоқтату кезінде жүргізіледі.

PPR жүйесі екі түрді жөндеуді қарастырады: ағымдағы және күрделі.

Жабдықтың ағымдағы жөндеулері жекелеген тез тозатын бөлшектерді немесе Тораптарды ауыстыру, жекелеген тораптарды салыстыру, механизмдерді тазалау және тексеру, сыйымдылық жүйелеріндегі майларды ауыстыру, бекітпелерді тексеру және істен шыққан бекіткіш бекіткіштерді ауыстыру бойынша жұмыстарды орындаумен сипатталады, пеш агрегаттарының ағымдағы жөндеулері отқа төзімді қалаудың, гарнитураның, су салқындатқыш арматураның және т. б. ішінарапештің элементтері.

Жабдықты күрделі жөндеу кезінде жабдықты толық рет жинау, агрегатты тазалау және жуу, базалық бөлшектерді ішінара ауыстыру немесе жөндеу, Жабдықты реттеу жүргізіледі.

Күрделі жөндеу кезінде жабдықты немесе агрегатты пайдалану барысында анықталған, сондай-ақ жөндеу жүргізу кезінде анықталған барлық ақаулар жойылады. Күрделі жөндеуге жабдықты жаңғырту жұмыстары орайластырылуы тиіс.

Жабдықтарды күрделі жөндеу негізгі қорларды молайту нысаны болып табылады және амортизациялық аударымдар есебінен қаржыландырылады.

ППР жүйесіндегі жөндеудің негізгі түрі-ағымдағы жөндеу. Торапты ауыстыру әдісін қолданумен бірге ағымдағы жөндеу жабдықтың жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз етуге және ұзақ уақыт бойы қымбат және ұзақ жөндеуге жүгірмеуге мүмкіндік береді.

Жөндеу жиілігі жабдықтың реттелген жұмыс уақытын білдіреді, содан кейін оны жөндеу үшін тоқтату. Жөндеу ұзақтығы-бұл жабдықтың реттелген тоқтап қалу уақыты, оның барысында оны жөндеуге тапсыру жүргізіледі, сіз жөндеу жұмыстарын толтырасыз және Жөнделген жабдықты қабылдау жүргізіледі.

Жабдықтарды пайдалану жағдайларын жақсарту және жөндеу сапасын арттыру, тораптар мен бөлшектерді өндіру технологиясын жетілдіру және ұйымдастыру және олардың тозуға төзімділігін арттыру жөніндегі ұйымдастыру – техникалық іс-шараларды жүргізу шамасына қарай жөндеу кезеңділігінің нормативтері белгіленген тәртіппен қайта қаралуға тиіс.

ППР жүйесінің барлық элементтері толық енгізілген және жабдықты техникалық пайдалану ережелерін сақтаған жағдайда, ақаулар мен апаттардан туындаған жоспардан тыс жұмыстар жүргізілмеуі керек, сондықтан мұндай сипаттағы жөндеу жылдық және айлық жоспарларда қарастырылмайды.

Жабдықты алдын ала жөндеу жоспарлары ви-де-графикте ресімделеді. Әрбір кәсіпорын мыналарды құрауы керек:

1) ППР жылдық кестесі;

2) айлық кесте

Жылдық кестені құруға негіз болып табылады:

1. жабдыққа ағымдағы күтім жасау және оған қызмет көрсету процесінде жинақталған жабдықтың жай-күйі туралы деректер.

2. агрегаттар мен Жабдықтарды жөндеудің белгіленген мерзімділігі мен ұзақтығы.

ППР-ның жылдық кестесі жабдықты жаңғырту, өндірістік процестерді механикаландыру және автоматтандыру жөніндегі жұмыс жоспарымен және өндірістің технологиялық және ұйымдастырушылық шарттарымен белгіленген жоспармен байланысты.

ППР жылдық кестесіне цех бастығы, оның жабдық жөніндегі көмекшісі қол қояды және кәсіпорынның бас механигіне келісуге жіберіледі, ол Зауыт директорына кесте жасайды.

ППР айлық кестелері жылдық кесте негізінде жасалады. Айлық кестені жасау кезінде Жөндеу күндері және олардың ұзақтығы нақтыланады. Айлық кестеге ППР жылдық кестесінде көзделмеген жөндеулер де енгізілуі мүмкін.

Бекітілген ППР айлық кестесі жоспарланған айда жабдықты жөндеу мен тексеруді реттейтін негізгі құжат болып табылады. Кестенің бір данасы цехқа, екіншісі - бас механик бөліміне беріледі. Бекітілген айлық кестелер негізінде кәсіпорынның бас механигі бөлімі МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН ЖӨНДЕУ цехтарымен немесе учаскелерімен жөндеу жұмыстарын орындаудың жиынтық айлық кестелерін жасайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Келтірілген есептемеге сәйкес қолданыстағы редуктордан, электрқозғалтқыштан және беріліс тораптарынынан тұратын дәстүрлі жетектерге қарағанда цилиндрлі мотор редукторларды жетек ретінде қолдану тиімді болатынына көз жеткіздім.

Цилиндрлі мотор-редукторлардың келесідей негізгі артықшылықтары бар:

- Жоғары ПӘК-і. Цилиндрлік берілістердің ерекшелігі - ең жоғары ПӘК және нәтижесінде энергия тиімділігі. Беріліс қатынасына қарамастан, ПӘК әдетте 98% құрайды.

- Жоғары қуат. Айтарлықтай айналу моментін іс жүзінде жоғалтпай беру мүмкіндігі.

- Шығу білігінің минималды люфты, соның нәтижесінде доңғалақ беріліс қораптарының кинематикалық дәлдігі червякты редукторларға қарағанда жоғары.

- Берілістің жоғары ПӘК-не байланысты төмен қыздыру. Осыған байланысты энергия ысырап болмайды, тұтынушыға аз шығынмен өтеді.

- Кез келген беріліс қатынасындағы қайтымдылық, кез келген уақытта шығыс білігін айналдыруға болады.

- Жүктеменің біркелкі емес сипатымен, жиі іске қосу тоқтауымен тұрақты жұмыс істей алады. Осыған байланысты цилиндрлі мотор-редукторлар пульсациялы жүктемесі бар машиналар мен жабдықтарда кеңінен қолданылады.

- Жоғары сенімділік пен беріктік.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Справочник по обогащению руд. Под редакцией Богданова О.С., Гевницева. - М. Недра, 1983.-383 с.
- 2 Балхашский горно-металлургический комбинат (сборник статей). Балхаш, 1999 г.
- 3 Курсовое проектирование деталей машин. Учебное пособие для учащихся машиностроительных специальностей (Чернавский С.А., Боков К.Н., Черпин И.М., Козинцов В.А.) - М.: Metallurgia, 1987. - 414 с.
- 4 Басов А.Н. Механическое оборудование обогатительных фабрик и заводов тяжелых цветных металлов. — М.: Metallurgia, 1984. - 349 с.
- 5 Седуш В.Я. Надежность, ремонт, монтаж металлургического оборудования. - М.: Metallurgia, 1985.
- 6 Плахтин В.Л. Надежность, ремонт, монтаж металлургического оборудования. - М.: Metallurgia, 1983.
- 7 Притыкин Д.П. Надежность, ремонт и монтаж металлургического оборудования. Учебник для ВУЗов. - М.: Metallurgia, 1985 - 368 с.
- 8 Справочник смазчика. Под редакцией Гаевика Д.Т. - М.: Машиностроение, 1990.
- 9 Бенерман В.И., Ловшицкий Н.Н. Проектирование силового электрооборудования промышленных предприятий. - М.: Государственное энергетическое издательство, 1960. -382 с.
- 10 Декопов Б.И., Тимодиев А.В. Проектирование электроустановок и автоматизации горно-обогатительных предприятий. - М.: Недра, 1981 - 271 с.
11. Арминский В.М, Козин В.З., Троп А.Е. Автоматизация обогатительных фабрик. М.: Недра, 1970 - 320 с.
- 12 Юзов О.В., Щепилов Ф.И. Экономика и организация производства в дипломном проектировании. - М.: Metallurgia, 1991 - 102 с.
- 13 Инструкция по охране труда для трудящихся ПО «Балхашмедь». Балхаш, 1995.
- 14 Нойдильд М.Р. Заземление, защитные меры электробезопасности. -М.: Энергия, 1971 -311 с.
- 15 Злобинский Б.М. Охрана труда в металлургии. - М.: Metallurgia, 1975.
- 16 Долин П.А. Справочник по технике безопасности. - шестое издание переработанное и дополненное. - М.: Энергоатомиздат, 1984 - 824 с.
- 17 Кноринг Г.М. Справочная книга для проектирования электрического освещения. Л.: Энергия, 1976 - 383 с.