

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машина жасау институты
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Биқалиұлы Б.

Сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранды жаңғырту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6В07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

Алматы 2023

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машина жасау институты
Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., қауым, профессор

С.А. Бортебасев

« 09 » 06 2023 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранды жаңғырту»

6B07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

Орындаған

Бикалиұлы Б.

Пікір беруші
профессор ЛжКА

М.Н. Есенғалиев

« 01 » 06 2023ж

Ғылыми жетекші
доктор PhD

Н.С. Камзанов

« 31 » 05 2023ж

Алматы 2023

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Энергетика және машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

6B07108 – «Көліктік инженерия» оқу бағдарламасы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., қауым. профессор



С.А. Бортебаев

« 29 » 11 2022 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Биқалиұлы Беклан

Тақырыбы Сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранды
жаңғырту

Университет басшысының «23» 11 2022 ж №408-П бұйырығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «31» мамыр 2023 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы көпірлі грейферлі
крандардың конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті-
ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Кіріспе

б) Жалпы бөлімі

в) Жобалық-конструкторлық бөлімі

г) Қортынды

д) Әдебиеттер тізімі

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)




1. Конструкциялар анализі – 1 бет; 2. Жалпы көрініс – 1 бет; 3. Құрама
сызбалар және гидравликалық сұлба – 4 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 13 атау


Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі	31.01.2023	-
Жобалық-конструкторлық бөлімі	31.05.2023	-

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Н.С. Камзанов, доктор PhD	27.01.2023	
Жобалық-конструкторлық бөлімі	Н.С. Камзанов, доктор PhD	31.05.2023	
Норма бақылау	А.Т. Альпеисов, қауымдастырылған профессор	08.06.2023	

Ғылыми жетекші  Н.С. Камзанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Б. Биқалиұлы

Күні « 30 » 11 2022 ж.

АННОТАЦИЯ

В этой дипломной работе представлены расчеты для создания мостового гравитационного крана для обработки сыпучих грузов и приведены их параметры. Сделан аналитический обзор мостовых гранатомет для загрузки самоходных навалочных грузов.

Процесс перемещения продукции из производственной зоны в зону потребления состоит из отгрузки, складирования и транспортных операций. Все производственные и производственные продукты называются грузами при отправке на автомобиль. Республика Казахстана для перевозки грузов железнодорожного транспорта, что является основным видом транспорта, дорожной перевозка грузов отправителя получателю независимым и обеспечивает взаимодействие морского транспорта. 80 процентов грузов, перевозимых по железной дороге вагонов и промышленных предприятиями, централизованные базы снабжения, другие организации охватывают подъездные пути железной дороги, остальные железнодорожных станций грузовика грузовых, где заменены автомобили, когда вагоны станции назначения и получатель непосредственно к двигателю может осуществляться на одном транспортном средстве или на складе.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранды жасауға арналған есептеулер келтіріліп отыр және олардың параметрлері іріктеп, таңдалған. Өздігінен жүретін сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі крандарға аналитикалық шолу жасалды.

Өнімдердің өндіру сферасынан тұтыну сферасына орын ауыстыру процесі тиіп-түсіру, қоймалық және көліктік операциялардан тұрады. Барлық өндіріс және өндіру өнімдері көлікке тиелген кезде жүк деп аталады. Қазақстан Республикасында жүктерді тасымалдауға арналған көліктің негізгі түрі темір жол көлігі болып табылады, ол жіберушіден қабылдаушыға дейін жүктерді тәуелсіз тасымалдауды және автомобильді, теңіз көлігімен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Темір жол көлігімен тасымалданатын жүктердің 80 пайызын вагондарға тиіп және өнекәсіптік кәсіпорындардың, орталықтандырылған жеткізу базалардың, басқа да ұйымдардың темір жол қатынас жолдарында түсіреді, қалған жүктер автокөлікпен темір жол станцияларына жеткізіліп, вагондарға ауыстырылады, тағайындалған станцияға келген кезде вагондардан шығарылады және қабылдаушыға автокөлікпен жіберіледі. Жүктеуді тікелей бір көлікке немесе қоймалар арқылы жүзеге асыруға болады.

ABSTRACT

The diploma workshops provided for the calculation of the gravity crane for the production of bulk cargoes and their parameters. Analytical review of the most common grenade launchers for self-loading naval loads.

The process of transformation of production from the production zones in the zone of consumption is carried out from the removal, storing and transport operations. All production and production products are called by car on a car. The Republic of Kazakhstan carries out transshipment of railway transport, which is based on the basic transport, the transportation of the cargoes to the destinations of the carrier, and secures the mutual coastal transport. 80 percentage of goods, along perevozimix jeleznoy

Мазмұны

Кіріспе	7
1 Тақырып бойынша аналитикалық шолу	8
1.1 Жүктердің түрлері мен орын ауыстыру тәсілдері	8
1.2 Қойма жүктерін сақтау	9
1.3 Өңдеу технологиясының аралық кезеңіндегі жұмысының сипаттамасы	9
2 Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлы шешімдерді таңдау және дәлелдеу	11
2.1 Мақсаты мен қолдану аумағы	11
2.2 Таңдалған конструкцияның сипаттамасы мен негіздемесі	11
2.3 Грейфердің көтеру және тұйықталу механизмдерін есептеу	12
2.4 Металқұрылымды есептеу	26
3 Электр жабдығы	34
3.1 Механизмдер жағынан электр жабдығына қойылатын талаптар	34
3.2 Жұмыс сұлбасының сипаттамасы	34
3.3 Жабдықты таңдау негіздемесі	35
3.4 Қозғалтқышты қызуға тексеру	36
Қортынды	39
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Осы дипломдық жұмыста сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранды зерттеп, қазіргі заманға сай тиеу-түсіру жұмыстары қарастылды. Өнімдердің өндіру сферасынан тұтыну сферасына орын ауыстыру процессі тиеп-түсіру, қоймалық және көліктік операциялардан тұрады. Барлық өндіріс және өндіру өнімдері көлікке тиелген кезде жүк деп аталады. Қазақстан Республикасында жүктерді тасымалдауға арналған көліктің негізгі түрі темір жол көлігі болып табылады, ол жіберушіден қабылдаушыға дейін жүктерді тәуелсіз тасымалдауды және автомобильді, теңіз көлігімен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Темір жол көлігімен тасымалданатын жүктердің 80 пайызын вагондарға тиеп және өнекәсіптік кәсіпорындардың, орталықтандырылған жеткізу базалардың, басқа да ұйымдардың темір жол қатынас жолдарында түсіреді, қалған жүктер автокөлікпен темір жол станцияларына жеткізіліп, вагондарға ауыстырылады, тағайындалған станцияға келген кезде вагондардан шығарылады және қабылдаушыға автокөлікпен жіберіледі. Жүктеуді тікелей бір көлікке немесе қоймалар арқылы жүзеге асыруға болады.

Жүктің қалай тасымалдануына байланысты жүктің саны бір тасымалдау процесінде 10-16 дейін жетеді.

Еліміздің халық шаруашылығында тиеп-түсіру, көтеру-тасымалдау, қоймалық жұмыстарына материалдық өндіріс саласындағы қызметкерлердің еңбегі орта есеппен 20 пайыздан жоғары шығындалады.

Тиеп-түсіру жұмыстары және қоймалық операциялардың құнын төмендету, еңбек өнімділігін жоғарылату және тасымалдау процессін жылдамдату үшін жүк қозғалысының барлық сатыларында қайта жүктеу жұмыстарының санын азайту және ең тиімді машиналар мен қондырғыларды қолдана отырып қолмен жұмыс жасауды жою қажет.

1 Тақырып бойынша аналитикалық шолу

1.1 Жүктердің түрлері мен орын ауыстыру тәсілдері

Жүктеу-түсіру процесі негізгі және қосалқы операциялардан тұрады. Олардың негізгісі жүк көтеру мен орын ауыстыру процесіне қатысатындар: түсіру, көтеру, жылжыту және жинау, жүкті штабельден алу және автокөліктерге беру т.б. Қосалқы операцияларға жүктемені көтеру және ауыстыру үдерісіне қосылмаған операциялар: қолмен пакеттерді қалыптастыру, қалыптастырылған пакеттердің (көтеру үшін) стежирлеу және тігу, көтеру және қаптау кезінде жүктің бағыты мен тартылуы және т.б.

Механикаландырылған процесстер машиналарды пайдалану негізгі операцияларда қолмен жұмыс күшін толық ауыстыруды қамтамасыз ететін процесстерді қамтиды және қосалқы операциялар әлі де қолмен орындалады.

Өнімдердің өндіру сферасынан тұтыну сферасына орын ауыстыру процесі тиеп-түсіру, қоймалық және көліктік операциялардан тұрады. Барлық өндіріс және өндіру өнімдері көлікке тиелген кезде жүк деп аталады. Қазақстан Республикасында жүктерді тасымалдауға арналған көліктің негізгі түрі темір жол көлігі болып табылады, ол жіберушіден қабылдаушыға дейін жүктерді тәуелсіз тасымалдауды және автомобильді, теңіз көлігімен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Темір жол көлігімен тасымалданатын жүктердің 80 пайызын вагондарға тиеп және өнекәсіптік кәсіпорындардың, орталықтандырылған жеткізу базалардың, басқа да ұйымдардың темір жол қатынас жолдарында түсіреді, қалған жүктер автокөлікпен темір жол станцияларына жеткізіліп, вагондарға ауыстырылады, тағайындалған станцияға келген кезде вагондардан шығарылады және қабылдаушыға автокөлікпен жіберіледі. Жүктеуді тікелей бір көлікке немесе қоймалар арқылы жүзеге асыруға болады.

Жүктің қалай тасымалдануына байланысты жүктің саны бір тасымалдау процесінде 10-16 дейін жетеді.

Еліміздің халық шаруашылығында тиеп-түсіру, көтеру-тасымалдау, қоймалық жұмыстарына материалдық өндіріс саласындағы қызметкерлердің еңбегі орта есеппен 20 пайыздан жоғары шығындалады.

Тиеп-түсіру жұмыстары және қоймалық операциялардың құнын төмендету, еңбек өнімділігін жоғарылату және тасымалдау процесін жылдамдату үшін жүк қозғалысының барлық сатыларында қайта жүктеу жұмыстарының санын азайту және ең тиімді машиналар мен қондырғыларды қолдана отырып қолмен жұмыс жасауды жою қажет.

Жүктеу-түсіру процесі негізгі және қосалқы операциялардан тұрады. Олардың негізгісі жүк көтеру мен орын ауыстыру процесіне қатысатындар: түсіру, көтеру, жылжыту және жинау, жүкті штабельден алу және автокөліктерге беру т.б. Қосалқы операцияларға жүктемені көтеру және ауыстыру үдерісіне қосылмаған операциялар: қолмен пакеттерді қалыптастыру, қалыптастырылған пакеттердің (көтеру үшін) стежирлеу және тігу, көтеру және қаптау кезінде жүктің бағыты мен тартылуы және т.б.

Механикаландырылған процесстер машиналарды пайдалану негізгі операцияларда қолмен жұмыс күшін толық ауыстыруды қамтамасыз ететін процесстерді қамтиды және қосалқы операциялар әлі де қолмен орындалады.

1.2 Қойма жүктерін сақтау

Жабық сақталатын қойма жүктеріне машина жасау және металлургия өнеркәсібінде қолданылатын құм және құю қоспалары, кен және химиялық концентраттар, магнезитті және басқа ұнтақтар жатады. Мұндай тауарлар әдетте жабық вагондарда немесе арнайы жылжымалы құрамда (цемент тасымалдаушылары, апатитовоз, пневматикалық цистерналар) және олардың кейбіреулері (мысалы, руда концентраттары, құю құмы) - өздігінен түсіру жартылай вагондарында тасымалданады. Автомобильді көлікпен тасымалдау үшін борттық жүк автомашиналары (ұнтақты жүктерді жабумен) және автосамосвалдар, сондай-ақ автоцемент тасымалдаушылар және муковоздар (шаңнан түсетін жүктер үшін) қолданылады.

Мұндай жүктердің кішігірім қорларын сақтау жабық вагондардан жүкті алуға арналған жылжымалы жүк таситын жүк тасушылармен және таспалы конвейерлер түрінде тиіп-түсіру және көліктік-қоймалық жұмыстарын қарапайым механизациялау құралдарымен жабдықталған астық қоймасының жабық қоймаларында жүзеге асырылады. Жабық типтегі механикаландырылған қоймалар, шатыр-жартылай бункер және цилиндрлер жүктердің елеулі қорларын жабық сақтау үшін қолданылады.

Өндірістік кәсіпорындарда жүк тасымалдау ағындары мен жүк өңдеу технологиясы бағытында сыртқы көліктен тауарларды қабылдау үшін қоймалар және кәсіпорыннан сыртқы транспорты бар тауарларды жеткізу үшін қоймалар болып ажыратылады.

1.3 Өңдеу технологиясының аралық кезеңіндегі жұмысының сипаттамасы

Жүктерді жабық сақтау қоймаларында олардың сипаттамаларына, көлік түріне, қажетті қойма сыйымдылығына және жүктерді өңдеу технологиясына байланысты әртүрлі қабылдау-шығару құрылғылары мен ТТКҚ жұмыстарын механикаландыруға арналған құрылғылар қолданылады.

Қауіпсіз қойма өнімділігі 50 т/сағ көпірлі грейферлі кранмен жабдықталған. Кіру жолдарының құрамы жүкті (вагондардағы қақпалар ашылады) жол өтпесінің астына түсіреді, онда кран грейфермен жүктемені ұстап, қаптамаға жинайды. Сонымен қатар, жүк крандарды немесе жүк тиегіштердің көмегімен қабылдағыш көтергіштерге жүктеледі және өндіріс цехында келесі өңдеуге жіберіледі.

Қойма құм мысалын қолданып, қоймаға сақтау және қайта жүктеу үшін сыйымдылықты есептейміз.

Қойманың пайдалы ауданы:

$$S=12 \cdot 56=672 \text{ м}^3 \quad (1.1)$$

Штабельдің максималды көлемі:

$$V = \frac{12 \cdot 3.4}{6} \cdot \left(3 \cdot 56 - \frac{2 \cdot 3.4}{\text{tg}30^\circ} \right) = 1062.68 \text{ м}^3$$

Құю құмының тығыздығы 1.7 т/м^3 .

Штабельдің массасы $M=1062.68 \cdot 1.7=1806.556 \text{ т}$.

Жүк түсіру фронтының ұзындығы қатынастан анықталады:

$$L = \frac{G_m * L}{g_a * k_r} , \quad (1.2)$$

G_m – маршрут массасы , т;

L – вагон ұзындығы , м;

g_b – вагондағы құм массасы , т;

k_{π} – түсіру үшін босату коэффициенті, 3-ке тең деп аламыз;

$$L = \frac{240 * 14,4}{60 * 3} = 57,6 \text{ м} .$$

2 Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлы шешімдерді таңдау және дәлелдеу

2.1 Мақсаты мен қолдану аумағы

Жүккөтерімділігі 10 т көпірлі грейферлі кран кірпіш зауытында шикізатты (балшық) азықтандыруға арналған. Кран жоғары ылғалдылық, ластану жағдайында, сондай-ақ жабық кеңістікте үлкен көлемді тығыздықты материалмен жұмыс істейді. Кран кейіннен өңдеу үшін тасымалдау арбаларына бірдей саз жеткізілімін қамтамасыз етуі керек.

Көпірлі кранның екі барабаннан тұратын грейферлі шығыры бар, олардың біреуі грейфер жақтарының тұйықталуы кезінде арқан орауға арналған, ал екіншісі – арқандарды орау үшін қажет. Тартқыш барабан грейферді көтеру және түсіру кезінде тұйықталуменәә бірге жұмыс істейді.

Ашық грейфер жақтаудың кесу жиектерінің арасындағы ең үлкен арақашықтықта жүктеуге түседі. Қаптаған кезде жабылатын арқан барабанға оралады.

Шұқығы аяқталғаннан кейін, жақтары біріктіріліп, жабық көлем түзеді. Содан кейін жүктелген грейферді көтеру арқандарды жоғары қарай синхрондау кезінде басталады. Содан кейін кран механизмдері көмегімен жабық грейферді қажетті жерге ауыстырады.

Грейфердің ашылуы құлыптау арқаны тоқтаған кезде және тірек арқан жоғары көтерілгенде немесе тірек арқан тоқтағанда және жабылған арқан төмен қарай жылжитын кезде немесе арқандар сағат тіліне қарсы болған кезде немесе бір бағытты арқандар түрлі жылдамдықта қозғалса болады. Грейферден материал өз салмағы арқылы құйылады. Грейферді жаңа соққыға салудың төмендеуі арқандар синхронды түрде төмендеген кезде пайда болады.

2.2 Таңдалған конструкцияның сипаттамасы мен негіздемесі

Техникалық жобаны әзірлеу кезінде біртұтас түйіндер (дөңгелектер, муфталар, көтеру тетігінің беріліс қорабы, басқару кабинеті, бөртпе) қолданылған.

Кран келесі түйіндерден тұрады:

металлқұрылымы;

грейфері бар арбаша;

кранның орын ауыстыру механизмі немесе жүру механизмі;

басқару кабинасы;

электр жабдықтары.

Кранның металл құрылымы (негізгі және соңғы балкалар) сериалы шығарылатын 10 тонна жүккөтерімділігі бар «Кран» ПО, Узловая көпірлі грейферлі краннан қолданылады. Металл конструкциялардың тірек элементтері төменгі легіріленген болаттан жасалған 09Г2С.

Грейфердің екі жылдамдықты электр қозғалтқыштарын көтеру және жабу механизмдерінде қолдану кран операторына төменгі жылдамдықпен жабылудың соңғы сатысын жасауға мүмкіндік береді, бұл әсер ету мүмкіндігін жоққа шығарады және арнайы материалдармен грейфердің тістерін жабуды талап етпейді. Негізгі жылдамдықта жақтардың жабылуы жағдайында, жақтардың жабылу кезеңі 34 секундқа созылады, бұл да әсер ету мүмкіндігін жоққа шығарады.

Арбаша дөңгелектерінің рельстермен қажетті ілінісу қорын қамтамасыз ету үшін және полубуксовкаларды алып тастау үшін арбашаның екі орын ауыстыру жетегі мен 100 пайыз жетекші дөңгелектер қолданылады.

Кранның қозғалыс механизмі -бөлек, 4 дөңгелегі бар, барлық дөңгелектер қозғалысқа келтіріледі, бұл олардың рельстермен жеткілікті ілінісу қорын қамтамасыз етеді.

Кран мен арбашаны электрмен жабдықтау момнорельс бойымен қозғалып, кареткаларға бекітілген, икемді кабельдің көмегімен жүзеге асырылады.

Кран түйіндерінің конструкциясы МЕСТ-ке сәйкес болып табылады.

Ішкі тежегіші бар электр қозғалтқыштары қолданылған.

Техникалық сипаттамалары

Жүккөтерімділігі, т	10
Ұзындығы, м	24
Көтеру биіктігі, м	16
Жылдамдықтар, м/с:	
грейфердің көтеру және жабу	0,24/0,06
арбашаның қозғалу	0,46/0,20
кранның қозғалу	1,02/0,32
Жұмыс режимі, ПВ%	40
Кран мен арбашаның қоректенуі	икемді кабельмен
Басқару орны	жабық кабина
Тоқ түрі	үш фазалы, 380В
Кранды рельстің типі	Кр-70
Кран массасы, т	49
Кран рельсіндегі доңғалақтың қысымы, т	20

2.3 Грейфердің көтеру және тұйықталу механизмдерін есептеу

Бастапқы деректер:	
Жүккөтерімділігі	$Q = 10 \text{ т}$
Көтеру биіктігі	$H = 16 \text{ м}$
Көтеру жылдамдығы	$V = 0,24/0,06 \text{ м/с}$
Жұмыс режимі	$T,$
ПВ	40%

Көтеру механизмін екі еселенген полиспастпен қабыдаймыз, $a = 1$.

2.3.1 Арқанды таңдау

Барабанға оралған ең үлкен керілісі грейфердің тұйықталу механизмiнiң арқан жіптері:

$$S_{\max} = \frac{k \cdot Q_n}{m \cdot Q_n \cdot \eta_n} \quad (2.1)$$

мұндағы k – грейфердің тұйықталу механизмiнiң жүктеу коэффициенті, $k=0.6$;

Q_n – номиналды жүктің ауырлық күші, $Q_n = 100000$ Н;

m – механизмдегі полиспаст саны, $m = 2$;

η_n – полиспаст ПЭК-і, $\eta_n = 0.97$

$$S_{\max} = \frac{0,6 \cdot 100000}{2 \cdot 1 \cdot 0,97} = 30900 \text{ Н}$$

Үзілу күші бойынша арқанды таңдаймыз

$$S_k > [k] \cdot S_{\max}, \quad (2.2)$$

мұндағы S_k – арқанның толығымен үзілу күші;

$[k]$ – төзімділік қорының ең төмен рұқсат етілген коэффициенті, $[k] = 6$.

$$[k] \cdot S_{\max} = 6 \cdot 30900 = 185400 \text{ Н}$$

18-Г-1-С-Н-1862(190) арқаның таңдаймыз МЕСТ 26880 – 80, үзілу күші $S_k = 189500$ Н.

Арқан диаметрі $d_k = 18$ мм, жүктік тағайындалған, 1 маркалы, орташа агрессивті жұмыстар үшін, оң жақ крест еспесі, бұзылмайтын.

Арқанның төзімділік қоры коэффициенті:

$$S_k / S_{\max} = 189500 / 30900 = 6,15 > [k] = 6.$$

2.3.2 Атанақты есептеу

Атанақ диаметрі, кесілген ойықтың түбінде өлшенеді:

$$D_6 > d_k(e-1), \quad (2.3)$$

мұндағы $e = 30$ - коэффициент, кесте бойынша алынған 4 [2]

$$d_k \cdot (e - 1) = 0,018(30-1) = 0,52\text{м}$$

Барабанның диаметрі 0,52 шамасының 15% -ға дейін төмендеуін ескере отырып, барабанның диаметрі 0,51 м деп қабылданады, яғни 0,445 м дейін. Оралған арқанның орта сызығы бойынша өлшенген диаметр:

$$D_{б.ср.} = D_б + d_k(2n-1) \quad (2.4)$$

мұндағы $n = 1$ – арқанды орау қабаттарының саны.

$$D_{б.ср.} = 0,51 + 0,018(2 \cdot 1 - 1) = 0,528 \text{ м.}$$

Бір қабатты орау кезінде атанақ ұзындығы

$$L_б = 2 \cdot (L_0 + L_1 + L_2 + L_3), \quad (2.5)$$

мұндағы L_0 -арқандарды бір қабатқа кесу үшін барабан секциясының ұзындығы;

$L_1 = 3t$ – арқанды қысқыш планкамен бекіту үшін атанақ бөлігінің ұзындығы;

$t = (1,1 \cdot 1,2) \cdot d_k = 22\text{мм} = 0,022 \text{ м}$ – арқанды орау қадамы,

$$L_1 = 3 \cdot 0,022 = 0,066 \text{ м.}$$

Фланецтің жағынан құрылымдық түрде қабылданған ұзындығы $L_1 = 0,12$ м;

L_2 -арқанның тіреуіш жақтарына қысқыш планкалармен бекіту үшін барабан бөлігінің ұзындығы;

$$L_2 = 3 \cdot t = 3 \cdot 0,022 = 0,066 \text{ м.}$$

Грейфердің тұйықталу механизмінің атанағы үшін $L = 0,076\text{м}$ және көтеру механизмі үшін $L = 0,081\text{м}$ конструктивті қабылданған;

L_3 – кесілмеген бөлігінің ұзындығы.

Грейфердің тұйықталу механизмінің атанағы үшін $L_3 = 0,56\text{м}$, көтеру механизмінің атанағы үшін $L_3 = 0,985\text{м}$.

Көтеру механизмінің атанағы үшін қажетті ұзындық L_0 :

$$L_0 = \left(\frac{H \cdot i_n}{\pi \cdot D_{б.ср.}} + Z_H \right) \cdot t, \quad (2.6)$$

мұндағы $Z_H = 1,5$ – арқан жіптерінің жұмасалмайтын саны.

$$L_0 = \left(\frac{16 \cdot 1}{3,14 \cdot 0,528} + 1,5 \right) \cdot 0,022 = 0,245 \text{ м}$$

Талап етілген құрылымдық ұзындығы қабылданды:

Көтеру механизмінің атанағы үшін – $L_0 = 0,257$ м,

Грейфердің тұйықталу механизмінің атанағы үшін – $L_0 = 0,472$ м.

Көтеру механизмінің атанақ ұзындығы

$$L_6 = 2 \cdot 0,57 + 0,12 + 0,081 + 0,985 = 1,7 \text{ м}$$

Грейфердің тұйықталу механизмінің атанақ ұзындығы

$$L_6 = 2 \cdot 0,472 + 0,12 + 0,076 + 0,56 = 1,7 \text{ м.}$$

Қысуға есептеу үшін бір қабатты орау кезінде атанақтың цилиндрлік қабырғаларының қалыңдығы:

$$\delta \geq \frac{F_{\max}}{t \cdot [\sigma_{сж}]}, \quad (2.7)$$

мұндағы $[\sigma_{сж}]$ - барабанның рұқсат етілген қысу кернеуі;

$$[\sigma_{сж}] = R_y / 2, \quad (2.8)$$

мұндағы R_y – атанақ материалының аққыштық шегі бойынша есептік кедергісі. 09Г2С болат үшін $R_y = 290$ МПа, $[\sigma_{сж}] = 290/2 = 145$ МПа,

$$\delta = \frac{30900}{0,022 \cdot 145 \cdot 10^6} = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

Атанақ қабырғаларының минималды қалыңдығы $\delta = 35$ мм.

2.3.3 Электр қозғалтқышты есептеу

Номиналды жүкті көтеру кезіндегі қозғалтқыш қуаты:

$$N_{cm} = \frac{Q_n \cdot V_n}{m_k \cdot 102 \cdot \eta}, \text{ кВт} \quad (2.9)$$

Төменгі жылдамдық $V_{nm} = 0,06$ м/с,

$$N_{ct.m} = \frac{10000 \cdot 0,06}{2 \cdot 102 \cdot 0,85} = 3,1 \text{ кВт}$$

Жоғары жылдамдық $V_{нб} = 0,24$ м/с,

$$N_{ct.б} = \frac{10000 \cdot 0,24}{2 \cdot 102 \cdot 0,85} = 12,5 \text{ кВт}$$

Ішкі тежегіші бар қозғалтқышты таңдаймыз: ВМАП 225М-4/16
13/13,5кВт; 380 В; 50 Гц; 1380/320 айн/мин; $M_{max} = 250/250$ Н·м;

ПВ = 40/15%; $M_{пуск} = 230/250$ Н·м; $C_t D_2 = 29$ Н·м²;

ішкі тежегіш: $M_{тч} = 250$ Нм.

Тежегішті қосу саны $N_T = 350000$ егер 750 айн/мин; ТУ 16-513.504-81.

2.3.4 Редукторды таңдау

Барабанның айналу жиілігі

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot V_n \cdot i_n}{\pi \cdot D_{\delta}} \quad (2.10)$$

Төменгі жылдамдық $V_{nm} = 0,06$ м/с,

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot 0,06 \cdot 1}{3,14 \cdot 0,528} = 2,17 \text{ айн/мин}$$

Жоғары жылдамдық $V_{нб} = 0,24$ м/с,

$$n_{\delta} = \frac{60 \cdot 0,24 \cdot 1}{3,14 \cdot 0,528} = 8,7 \text{ айн/мин}$$

Жетектің беріліс саны

$$U_m = \frac{n}{n_{\delta}} = \frac{320}{2,17} = 148 \quad (2.11)$$

$$U_{\delta} = \frac{n}{n_{\delta}} = \frac{1380}{8,7} = 159 \quad (2.12)$$

Жаңғыртылған редукторды РСМ - 450 – 159 таңдаймыз. Беріліс қатынасы $U = 159$

Редуктордың ПӘК-і $\eta = 0,94$.

2.3.5 Қозғалтқышты тексеру

Қозғалтқыштың номиналды моменті:

$$M_n = \frac{9550 \cdot N_n}{n_n}, H \cdot m \quad (2.13)$$

Төменгі жылдамдығы:

$$M_n = \frac{9550 \cdot 3,5}{320} = 105 H \cdot m$$

Жоғары жылдамдығы:

$$M_n = \frac{9550 \cdot 13}{1380} = 90 H \cdot m$$

Жүктеменің статикалық моменті:

$$M_{cm} = \frac{Q_n \cdot D_n \cdot g}{2 \cdot u \cdot \eta \cdot m_k}, H \cdot m \quad (2.14)$$

$$M_{cm} = \frac{10000 \cdot 0,528 \cdot 9,81}{2 \cdot 159 \cdot 0,85 \cdot 2} = 86 H \cdot m$$

Статикалық жүктеменің орташа квадраттық моменті:

$$M_{cp.ct.} = k_n \cdot k_3 \cdot M_{ct.}, \quad (2.15)$$

мұндағы, $k_n = 0,8$ - пайдалану коэффициенті;

$k_3 = 1,1$ -номиналдан жоғары жүктемені түсіргенде қауіпсіздік коэффициенті;

$$M_{\text{ср.ст.}} = 0,8 \cdot 1,1 \cdot 86 = 76 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жүк көтеру жылдамдығы:

$$V_{\Pi} = \frac{\pi \cdot D_{\bar{o}} \cdot n_p}{60 \cdot u_p} \quad (2.16)$$

мұндағы n_p – қозғалтқыштық қажетті айналу жылдамдығы,

$$n_p = \frac{60 \cdot V_{\Pi} \cdot u_p}{\pi \cdot D_{\bar{o}}} \quad (2.17)$$

Төменгі жылдамдық:

$$n_p = \frac{60 \cdot 0,006 \cdot 159}{3,14 \cdot 0,528} = 328 \text{ айн/мин}$$

Жоғары жылдамдық:

$$n_p = \frac{60 \cdot 0,24 \cdot 159}{3,14 \cdot 0,528} = 1375 \text{ айн/мин}$$

Көтеру жылдамдығы:

Төменгі жылдамдық:

$$V_{\Pi} = \frac{3,14 \cdot 0,528 \cdot 328}{60 \cdot 159} = 0,057 \text{ м/с}$$

Жоғары жылдамдық:

$$V_{\Pi} = \frac{3,14 \cdot 0,528 \cdot 1375}{60 \cdot 159} = 0,238 \text{ м/с}$$

Жалпы инерция моменті:

$$\sum J_{\text{общ}} = 1,3 \cdot J_{\text{дв}} + \frac{91 \cdot Q_n \cdot V_n^2}{n_p^2 \cdot m_k} \quad (2.18)$$

$$\sum J_{\text{общ}} = 1,3 \cdot \frac{29}{9,81 \cdot 4} + \frac{91 \cdot 10000 \cdot 0,238^2}{1375^2 \cdot 2} = 0,97$$

Орташа іске қосу моменті:

$$M_{\text{ср.н.}} = \frac{M_{\text{max}} + M_{\text{min}}}{2} \quad (2.19)$$

Төменгі жылдамдық:

$$M_{\text{ср.м.}} = \frac{250 + 250}{2} = 250 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жоғары жылдамдық:

$$M_{\text{ср.б.}} = \frac{250 + 230}{2} = 240 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Қозғалтқыш механизмді номиналды жылдамдыққа дейін жылдамдату керек, егер: 110% номиналды жүк және кернеуді 90%-ға төмендету.

$$M_{\text{ср}} > m_p \cdot M_{\text{ср.ст}}, \quad (2.20)$$

мұндағы m_p - коэффициент, $m_p = 1,85$

Төменгі жылдамдық:

$$m_p \cdot M_{\text{ср.ст}} = 1,85 \cdot 76 = 140 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{ср}} = 250 \text{ Н} \cdot \text{м} > 140 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жоғары жылдамдық:

$$m_p \cdot M_{\text{ср.ст}} = 1,85 \cdot 76 = 140 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{ср}} = 240 \text{ Н} \cdot \text{м} > 140 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

2.3.6 Тежегіштің қызмет мерзімін есептеу

328 айн / мин жылдамдықпен тежеу кезінде тежегіштің қосылу саны:

$$N_{вкл} = N_T \cdot \frac{n_n^2}{n_{н.м}^2} \quad (2.21)$$

мұндағы $N_T = 350000$ қосу, ТУ бойынша
 $n_n = 751$ айн/мин, ТУ бойынша
 $n_{н.м} = 328$ айн/мин

$$N_{вкл} = 350000 \cdot \frac{750^2}{328^2} = 1829965 \text{ қосу}$$

Тежегіштің қызмет мерзімі:

$$n_{сл} = \frac{N_{вкл}}{330 \cdot 2 \cdot 16 \cdot \xi \cdot y} \quad (2.22)$$

$$n_{сл} = \frac{1829965}{2 \cdot 16 \cdot 12} = 14,4 \text{ жыл.}$$

Бастапқы деректер:

Жүккөтерімділігі $Q = 10$ т

Кран иіні $L = 24$ м

Орын ауыстыру жылдамдығы $V_{пер} = 0,48/0,23$ м/с

Жұмыс режимі Т,

ПВ - 40%

2.3.7 Дөңгелектердің қысымы

Арбашаның ауырлық күшін шамамен G_T қабылдаймыз:

$$G_T = 100000 \text{ Н} \quad (2.23)$$

Жүріс дөңгелектерінің диаметрін қабылдаймыз:

$$D_{х.к.} = 0,4 \text{ м} \quad (2.24)$$

Арбаша дөңгелектерінің қысымы:

$$G_{т.гр.} = G_T + Q_n = 100000 + 100000 = 200000 \text{ Н} = 200 \text{ кН.}$$

Механизмдердің арбашада симметриялы орналасуын ескере отырып,

дөңгелектер қысымы (максималды):

$$R_{k \max} = G_{\text{т.гр.}} / 4 = 200 / 4 = 50,0 \text{ кН.} \quad (2.25)$$

2.3.8 Электр қозғалтқышты есептеу

Жүкпен қозғалысы орнатылған кездегі арбашаның орын ауыстыру кедергісі:

$$W_n = \frac{1}{10} \cdot (G_m + Q_r + g_r), \quad (2.26)$$

мұндағы Q_r – жүк массасы, $Q_r = 4,5$ т,
 g_r – көтергіш арқандар мен грейфердің массасы, $g_r = 5,5$ т.

$$W_n = \frac{1}{10} \cdot (100000 + 45000 + 55000) = 2000 \text{ Н}$$

Жүксіз:

$$W'_n = \frac{1}{10} \cdot (G_T + g_r), \quad (2.27)$$

$$W'_n = \frac{1}{10} \cdot (100000 + 55000) = 15500 \text{ Н}$$

Қозғалтқышқа әсер ететін статикалық жүктеменің $N_{\text{ст}}$ қуаты:

$$N_{\text{ст}} = \frac{W_n \cdot V_{\text{пер}}}{1000 \cdot \eta \cdot m_k}, \quad (2.28)$$

мұндағы $m_k = 2$ – қозғалтқыш саны.

Жүкпен төмен жылдамдығы:

$$N_{\text{ст.м.}} = \frac{2000 \cdot 0,23}{1000 \cdot 0,85 \cdot 2} = 0,27 \text{ кВт}$$

Жүкпен жоғары жылдамдық:

$$N_{\text{ст.б.}} = \frac{2000 \cdot 0,48}{1000 \cdot 0,85 \cdot 2} = 0,56 \text{ кВт}$$

Арбашаның орташа жылдамдығын тұрақты жылдамдыққа дейін аламыз:
 $t_{p.t.} = 3$ с.

Қозғалтқыштың қуатын есептеу:

$$N_p = \frac{0,66 \cdot (G_T + g_r + Q_r) \cdot V_{nep}^2}{t_p \cdot 1000 \cdot m_k \cdot \eta} + \frac{P_{cm}}{1,75 \cdot \eta} \quad (2.29)$$

$$N_{p.m.} = \frac{0,66 \cdot 20000 \cdot 0,23^2}{3 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 0,85} + \frac{0,27}{1,75 \cdot 0,85} = 0,32 \text{ кВт}$$

Жоғары жылдамдық:

$$N_{p.m.} = \frac{0,66 \cdot 20000 \cdot 0,48^2}{3 \cdot 1000 \cdot 2 \cdot 0,85} + \frac{0,56}{1,75 \cdot 0,85} = 0,97 \text{ кВт.}$$

Ішкі тежегіші бар қозғалтқышты таңдаймыз: ВМАП 112М – 4/8 1.3/0.8 кВт, 380В, 50 Гц, 1365/640 айн/мин.

$M_{max} = 24/23$ Н·м, $M_{пуск} = 22/23$ Н·м,

ПВ = 40/15 %, СтД2 = 1,1 Н·м², Мтц = 25 Н·м.

750 айн/мин кезінде тежегішті қосу саны $N_T = 750000$, 380В, 50 Гц, түзет. 1М3001, ТУ 16-513.504-81.

2.3.9 Редукторды таңдау

Қозғалтқыштың номиналды моменті:

$$M_n = \frac{9550 \cdot N_n}{n_n}, \quad (2.30)$$

Төменгі жылдамдық:

$$M_n = \frac{9550 \cdot 0,8}{640} = 11,9 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жоғары жылдамдық:

$$M_n = \frac{9550 \cdot 1,3}{1365} = 9,1 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Жүріс дөңгелегінің айналу жиілігі:

$$n_k = \frac{60 \cdot V_{nep}}{\pi \cdot D_k}, \quad (2.31)$$

Төменгі жылдамдық:

$$n_k = \frac{60 \cdot 0,23}{3,14 \cdot 0,4} = 10,98 \text{ об / мин}$$

Жоғары жылдамдық:

$$n_k = \frac{60 \cdot 0,48}{3,14 \cdot 0,4} = 22,9 \text{ об / мин.}$$

Жетектің қажетті беріліс саны:

$$U = \frac{n}{n_k}, \quad (2.32)$$

Төменгі жылдамдық:

$$U = \frac{640}{10,98} = 59$$

Жоғары жылдамдық:

$$U = \frac{1365}{22,9} = 60.$$

ЦЗ ВК-200-63редукторын таңдаймыз, беріліс саны $U = 63$, $\eta = 0,97$.

2.3.10 Қозғалтқышты тексеру

Қозғалыс қарсылығының статикалық моменті:

$$M_{cm} = \frac{W_n \cdot D_k}{2 \cdot U \cdot \eta \cdot m_k}, \quad (2.33)$$

Жүкпен:

$$M_{cm} = \frac{20000 \cdot 0,4}{2 \cdot 63 \cdot 0,85 \cdot 2} = 37 \text{ H} \cdot \text{м}$$

Жүксіз:

$$M'_{cm} = \frac{15500 \cdot 0,4}{2 \cdot 63 \cdot 0,85 \cdot 2} = 27 \text{ H} \cdot \text{м}$$

Қозғалыс қарсылығының орташа статикалық моменті:

$$M_{cm.ср.} = \frac{M_{cm} + M'_{cm}}{2} = \frac{37 + 27}{2} = 32 \text{ H} \cdot \text{м}. \quad (2.34)$$

Арбашаның орын ауыстыруының сызықтық жылдамдығы:

$$V_T = V_{неp} \cdot \frac{U}{U_p}, \quad (2.35)$$

Төменгі жылдамдық:

$$V_T = 0,23 \cdot \frac{59}{63} = 0,2 \text{ м/с}$$

Жоғары жылдамдық:

$$V_T = 0,48 \cdot \frac{60}{63} = 0,46 \text{ м/с}$$

Статикалық жүктеменің орташа қуаты:

$$N_{cm.ср.} = \frac{(W_n + W'_n) \cdot V_T}{2 \cdot 1000 \cdot \eta \cdot m_k}, \quad (2.36)$$

Төменгі жылдамдық:

$$N_{cm.ср.} = \frac{(2000 + 1550) \cdot 0,2}{2 \cdot 1000 \cdot 0,85 \cdot 2} = 0,21 \text{ кВт}$$

Жоғары жылдамдық:

$$N_{cm.cp.} = \frac{(2000 + 1550) \cdot 0,46}{2 \cdot 1000 \cdot 0,85 \cdot 2} = 0,48 \text{ кВм}$$

Жетекті орташа іске қосу уақыты:

$$t_n = t_{nm} + t_{n\bar{o}} = \frac{1,1 \cdot 10^{-3} \cdot \left(G_T + g_r + \frac{Q_r}{2} \right)}{2 \cdot 0,85} \cdot \left[\frac{V_{mm}^2}{1,75 \cdot N_{\bar{o}v.m} - N_{cm.cp.m}} + \frac{(V_{m\bar{o}} - V_{mm})^2}{1,75 \cdot N_{\bar{o}v.\bar{o}} - N_{cm.cp.\bar{o}}} \right] =$$

$$= \frac{1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 17750}{2 \cdot 0,85} \cdot \left[\frac{0,2^2}{1,75 \cdot 0,8 - 0,21} + \frac{(0,46 - 0,2)^2}{1,75 \cdot 1,3 - 0,48} \right] = 0,82 \text{ с.}$$

Жылдамдату кезіндегі үдеу 0-ден V_{TM} дейін:

$$\alpha_{mm} = \frac{V_{mm}}{t_{nm}} = \frac{0,2}{0,39} = 0,51 \text{ м/с}^2 \quad (2.37)$$

V_{TM} – нан $V_{T\bar{o}}$ –на дейін

$$\alpha_{m\bar{o}} = \frac{V_{m\bar{o}} - V_{mm}}{t_{n\bar{o}}} = \frac{0,46 - 0,2}{0,43} = 0,6 \text{ м/с}^2. \quad (2.38)$$

Максималды үдеу бойынша ілінісуді тексеру:

$$\frac{g_r + G_T}{G_T + g_r + Q_r} (1,4 \cdot \alpha + 0,08) > (1,2 \cdot \alpha_{m\bar{o}} + 0,1) \quad (2.39)$$

$$\frac{15500}{20000} (1,4 \cdot 1 + 0,08) > (1,2 \cdot 0,6 + 0,1)$$

$$1,15 > 0,82$$

Ілінісу күшінің бұзылуы:

$$F = g \cdot (G_T + g_r) \cdot \varphi = 9,81 \cdot 15500 \cdot 0,2 = 30411 \text{ Н.} \quad (2.40)$$

Қозғалтқышпен арттыратын күш:

$$F_d = \frac{4 \cdot M \cdot U \cdot \eta}{D} = \frac{4 \cdot 23 \cdot 63 \cdot 0,85}{0,4} = 12300 \text{ Н} \quad (2.41)$$

$$K_{zc} = \frac{F}{F_D} = \frac{30411}{12300} = 2,47$$

Ілінісу шарты бойынша жіберілу моментінің рұқсат етілген максималды мәні:

$$M_{n.дв} \leq \frac{g \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot K_{zc} \cdot (G_T + g_r) \cdot D_k}{2 \cdot U \cdot \eta \cdot m_k}, \quad (2.42)$$

$$23 \leq \frac{9,81 \cdot 0,2 \cdot 2,47 \cdot 15500 \cdot 0,4}{2 \cdot 63 \cdot 0,85 \cdot 2}$$

$$23 \leq 140$$

Арбашаның рельстермен ілінісуі барлық режимде қамтамасыз етілген. Қозғалтқыш білігіне келтірілген инерция моменті :

$$\begin{aligned} \sum J_{общ} &= \frac{91 \cdot (1,1 \cdot G_T + 0,66 \cdot (g_T + Q_r)) \cdot V_{мб}}{m_k \cdot n_{рб}^2 \cdot \eta} = \frac{91 \cdot (1,1 \cdot 100000 + 0,66 \cdot 10000) \cdot 0,46^2}{2 \cdot 1365^2 \cdot 0,85} = \\ &= 0,11 \text{ кг} \cdot \text{м}^2. \end{aligned}$$

2.4 Металқұрылымды есептеу

2.4.1 Конструкциядағы негізгі геометриялық параметрлерді таңдау

Екі балкалы көпірлі кран үшін қабылдаймыз:

Негізгі балканың биіктігі $H=680\text{мм}$

Балканың тірек қимасының биіктігі $h_{оп}=1200\text{ мм}$

Кесілген ұзындығы $d=4000\text{ мм}$

Қызмет аумақтарын қоршау биіктігі $h_{о2}=1000\text{мм}$

Қызмет көрсету аумақтарының ені

Кран базасы $B_{кр}=5700\text{ мм}$

Конструкция түйіндерінің геометриялық параметрлерін таңдау:

Қорап қимасының негізгі (аралық) балкасы үшін (3.2-сурет) қабырға қалыңдығын $b_{ст}=5\text{мм}$ қабылдаймыз. Белдіктердің ені $B = 480\text{ мм}$ көлденең қаттылықты қамтамасыз ету шартынан таңдалады. Көлденең беттердің кестесінен $b_{л}=6\text{мм}$ қабылдаймыз. Қабырғалар арасындағы арақашықтық $B=460\text{ мм}$.

Негізгі балканың иін қимасының ауданы:

$$F_1=2 \cdot 48 \cdot 0,6=57,6 \text{ см}^2=0,00576 \text{ м}^2;$$

$$F_2=2 \cdot 118,8 \cdot 0,5=118,8 \text{ см}^2=0,01188 \text{ м}^2;$$

$$F=F_1+F_2=0,00576+0,01188=0,01764 \text{ м}^2$$

х-х осыне қатысты инерция моменті:
белдіктердің:

$$I_{ox} = 2 \times \frac{\delta \times h^2}{12} + h^2 \times \delta \times (b - 2\delta) \quad (2.43)$$

$$I_{oy} = 2 \times \frac{\delta_1 \times h_1^2}{12}, \quad (2.44)$$

мұндағы h, b, h₁, δ, δ₁ – геометриялық параметрлер.

$$I_{ox} = 2 * \frac{0.6 * 48^2}{12} + 48^2 * 0.6 * 45 = 197406 \tilde{\text{н}}^4$$

Қабырғалардың:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0.5 * 118,8^2}{12} = 58352,2 \tilde{\text{н}}^4$$

Жалпы қима:

$$I = I_{ox} + I_{oy} = 197406 + 58352.2 = 255758.2 \tilde{\text{н}}^4$$

х-х осыне қатысты кедергі моменті:

$$W_x = \frac{I}{\frac{H}{2}} = \frac{255758.2}{\frac{45}{2}} = 5683.5 \tilde{\text{н}}^3$$

у-у осыне қатысты инерция моменті:
белдіктердің:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0.6 * 48^2}{12} = 11059.2 \tilde{\text{н}}^4$$

Қабырғалардың:

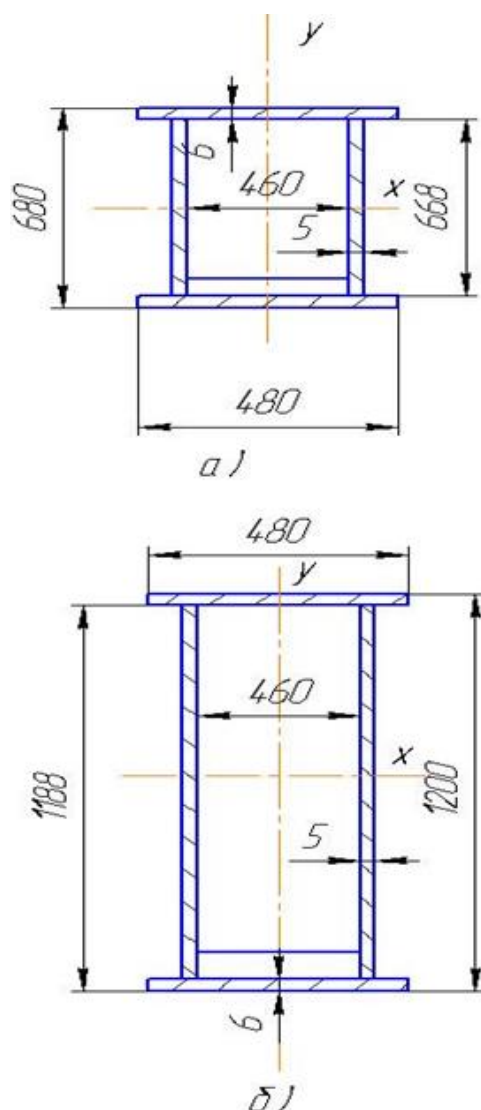
$$I_{oy} = 2 * \frac{0.5 * 118,8^2}{12} = 58352,2 \tilde{m}^4$$

Жалпы қима:

$$I = I_{ox} + I_{oy} = 11059,2 + 58352,2 = 69411,2 \tilde{m}^4$$

Оське у-у қатысты кедергі моменті:

$$W_x = \frac{I}{\frac{H}{2}} = \frac{69411,2}{\frac{45}{2}} = 2892,1 \tilde{m}^3$$



3.2-сурет - Геометриялық өлшемдері келтірілген

Негізгі балка белдіктерінің тірек қимасының ауданы:

$$F_n = 2 \times h \times \delta = 2 \cdot 48 \cdot 0,6 = 57,6 \text{ см} = 0,00576 \text{ м}$$

Қабырғалардың:

$$F_{\text{нб}} = 2 \cdot 66,8 \cdot 0,5 = 66,8 \text{ см} = 0,00668 \text{ м}$$

Жалпы қима:

$$F = 57,6 + 66,8 = 124,4 \text{ см} = 0,01244 \text{ м}$$

x-x осьіне қатысты инерция моменті:
белдіктердің:

$$I_{ox} = 2 * \frac{0,6 * 48^2}{12} + 48^2 * 0,6 * 33,5 = 268747 \tilde{\text{м}}^4$$

Қабырғалардың:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0,5 * 66,8^2}{12} = 16941,4 \tilde{\text{м}}^4$$

Жалпы қима:

$$I_{\text{общ}} = 268747 + 16941,4 = 285688,4 \text{ см}^4$$

x-x осьіне қатысты кедергі моменті:

$$W_x = \frac{I_{\text{общ}}}{\frac{H}{2}} = \frac{285688,4}{\frac{670}{2}} = 9522,9 \tilde{\text{м}}^3$$

y-y осьіне қатысты инерция моменті:
белдіктердің:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0,6 * 48^2}{12} = 11059,2 \tilde{\text{м}}^4$$

Қабырғалардың:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0,5 * 66,8^2}{12} = 16941,4 \tilde{\text{м}}^4$$

Жалпы қима:

$$I_y = 11059,2 + 16941,4 = 28000,6 \text{ см}^4$$

у-у осьне қатысты кедергі моменті:

$$W_x = \frac{I_y}{\frac{H}{2}} = \frac{28000,6}{\frac{480}{2}} = 1166,7 \text{ см}^3$$

3.3- суретте соңғы балканың негізгі қимасының геометриялық өлшемдері келтірілген.

х-х осьне қатысты қиманың инерция моменті:
белдіктердің:

$$I_{ox} = 2 * \frac{0,5 * 48^2}{12} + 48^2 * 0,5 * 33,5 = 176001,6 \text{ см}^4$$

Қабырғалардың:

$$I_{ox} = 2 * \frac{0,5 * 68^2}{12} + 48^2 * 0,5 * 33,5 = 17114,9 \text{ см}^4$$

Жалпы қима:

$$I_x = 176001,6 + 17114,9 = 193116,6 \text{ см}^4$$

х-х осьне қатысты кедергі моменті:

$$W_x = \frac{I_x}{\frac{H}{2}} = \frac{193116,6}{\frac{670}{2}} = 4770,5 \text{ см}^3$$

у-у осьне қатысты инерция моменті:
белдіктердің:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0,5 * 48^2}{12} = 10416,6 \text{ см}^4$$

Қабырғалардың:

$$I_{oy} = 2 * \frac{0,5 * 68^2}{12} = 17114,9 \text{ см}^4$$

Жалпы қима:

$$I_y = 10416,6 + 17114,9 = 27531,5 \text{ см}^4$$

у-у осьіне қатысты кедергі моменті:

$$W_x = \frac{I_y}{\frac{H}{2}} = \frac{27531,5}{\frac{480}{2}} = 1101,2 \tilde{\text{м}}^3$$

Металқұрылымның түйіндеріне түсетін күштер мен есептік жүктемелерді анықтау.

Негізгі жүктемелер ретінде кранның бөлек түйіндерінің салмағы қабылданған.

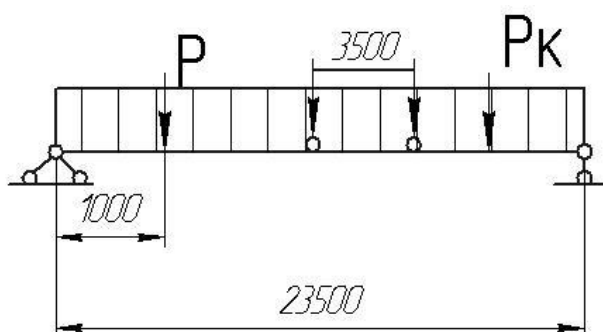
Негізгі балка $G_{\text{гл.б.}} = 20030 \text{ Н}$

Басқару кабинасы $G_{\text{к}} = 9000 \text{ Н}$

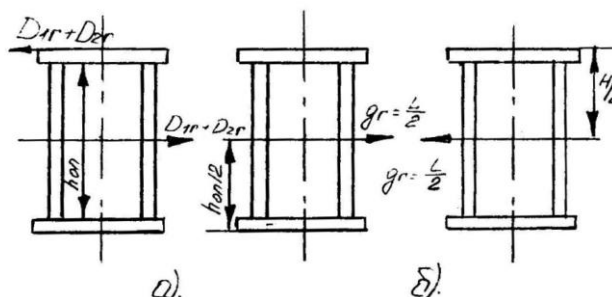
Қоршау фермасы $G_{\text{опр}} = 7000 \text{ Н}$

Төсеніш ауданы $G_{\text{пл}} = 8000 \text{ Н}$

Орын ауыстыру механизмі $G_{\text{м.п.}} = 27400 \text{ Н}$.



3.4-сурет- Негізгі балкаға түсетін жүктеме сұлбасы



3.5-сурет- Бұралу моментін анықтау схемасы: а-жылжымалы инерциялық жүктемелер; б- бөлінген инерциялық жүктемелер

$$P_{i\dot{a}\ddot{u}} = \frac{G_{r.\dot{a}.} + G_{i\ddot{a}\ddot{u}} + G_{i\ddot{e}}}{L} = \frac{20030 + 7000 + 8000}{24} = 2123 \frac{i}{i}$$

Орын ауыстыру механизмдері жағынан балка үшін жүктеменің тұрақты шоғырлануы:

$$P = n_d \cdot G_{мп} = 1,2 \cdot 27400 = 32880 \text{ Н}$$

Басқару кабинасының жағынан:

$$P_k = n_d \cdot G_k = 1,2 \cdot 9000 = 10800 \text{ Н}$$

Қозғалмалы жүктеме:

$$F_{1pac} = F_{2pac} = G_T + n_d \cdot Q = 21000 + 1,4 \cdot 100000 = 161000 \text{ Н}$$

мұндағы $n = 1,4$ -орташа жұмыс режиміндегі кранар үшін.

$$P_1 = \frac{0,1 \cdot G_{\ddot{a}\dot{a}.} + G_{i\ddot{a}\ddot{u}} + G_{i\ddot{e}}}{L} = \frac{0,1 \cdot 20030 + 7000 + 8000}{24} = 1030,4 \frac{i}{i}$$

Арбашаның жүріс дөңгелектерінің көлденең осьтерге түсетін қозғалмалы жүктемелер (инерциялық):

$$F_{1p} = F_{2p} = 0,1 \cdot (G + Q) = 0,1 \cdot (21000 + 100000) = 12100 \text{ Н}$$

$$D_{1r} = D_{2r} = 0,1 \cdot (G + Q) = 0,1 \cdot (21000 + 100000) = 12100 \text{ Н}$$

Арбашаның тежелу кезіндегі бойлық көлденең инерциялық моменті

$$F'_{1p} = \frac{G + Q}{7} = \frac{21000 + 100000}{7} = 17285,7 \text{ Н}$$

Қозғалмалы инерциялық жүктемеден бұралу моменті (3.5- сурет):

$$M_{кр} = (F_{1p} + F_{2p}) \cdot h_{он} / 2 = (12100 + 12100) \cdot 0,30 = 7260 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Бөлінген инерциялық жүктемеден бұралу моменті (3.5- сурет):

$$M_{кр} = -P_1 \cdot \frac{1}{2} (M/2 - h_{он}/2) = -1030,4 \cdot 16,5/2 \cdot (0,9/2 - 0,6/2) = -1275,12 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Шоғырланған инерциялық жүктемеден бұралу моменті P және P_k есептеуге шамалары қабылданбайды.

Көлденең жүктемелерден есептік бұралу моменті:

$$M_{\text{кр.рост}} = M_{\text{кр}} + M_{\text{кр}} = 7260 - 1275,12 = 5984,88 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Негізгі балка, тоқ өткізгіш жағынан орналасқан осындай бөлінген жүктемені ескереді.

3 Электр жабдығы

3.1 Механизмдер жағынан электр жабдығына қойылатын талаптар

Жүккөтерімділігі 10 т көпірлі грейферлі кран шикізатты (сазды) кірпіш зауытында беру үшін арналған. Кран жоғары ылғалдылық, ластану жағдайында, сондай-ақ жабық кеңістікте үлкен көлемді тығыздықты материалмен жұмыс істейді. Кран кейіннен өңдеу үшін тасымалдау машиналарына бірдей сазды жеткізуді қамтамасыз етуі керек. Сондықтан кранның электр жабдығына ерекше талаптар қойылады:

кранның электр жабдықтары қауіпсіздік талаптарына сай болуы керек; грейфер жақтарының қабысуы соққыға жол бермейтін жылдамдықпен орындалуы керек;

ұшқын кетуден сақтап қалу үшін ішкі тежегіші бар электр қозғалтқыштарын пайдалану қажет;

қысқа тұйықталған роторы бар айнымалы ток асинхронды қозғалтқышты толық қолдану керек;

Кран жабық кеңістікте жұмыс істейді. Кранның жұмыс істеуі үшін қалыпты температура -35 С-тан +35 С-қа дейін.

Көтеру механизмінде шекті ажыратқыштарды қолдану қажет.

3.2 Жұмыс сұлбасының сипаттамасы

Электр жетегіндегі жүйеде түсу кезінде үдеу шектелмейді: қозғалтқыш тікелей желілік кернеуге қосылады. Жоғары жылдамдықтан төменге өту кезінде моментті шектеу статор тізбегінің фазаларының біріне қосымша қарсылықты енгізу арқылы жасалады. Шектеу кедергісі ең төменгі жылдамдыққа жеткенде уақыт функциясында ажыратылады. Механизмді басқару кабинадан жүргізіледі.

Тежегіш механизмінің катушкалары КПТ және КГТ контакторлары арқылы іске қосылады.

Грейфердің түсуі тек қана грейфер ашық болған кезде, ал көтерілуі жабық болған кезде жүзеге асады.

Контроллердің барлық реттегіштері нөлге тең болғанда желі контакторын қосуға болады. Контакторды кез-келген себеппен желіден ажыратқаннан кейін ғана қайта іске қосу тек барлық контроллерлердің басқару элементтері нөлге орнатылған кезде орындалуы мүмкін.

Контроллер жүктемені көтеру және түсіру үшін төрт позицияға ие. Бірінші позицияда көтеру кезінде контроллердің командасы минималды жіберілу моментінен бастап, екінші сәтте төмен жылдамдықта көтерілуді жүзеге асырады, үшінші жағдайда төмен жылдамдықтан үлкенге дейін, ал төртіншіде - ең жоғары жылдамдықпен көтерілу немесе түсіру.

Схемада КПП және КГТ контакторлары арқылы электромагниттік тежегішті қосу механикалық тежеуді толық тоқтатуды қамтамасыз ету үшін қарастырылған.

КМ контакторының жұмысы КТ контакторының жұмысына әкеледі, сондықтан тежегіштің электр магниті қоректенеді, қозғалтқыш баяулайды.

КВ контакторы қосулы болғанда, қозғалтқыш статорлары аз полюстермен (жоғары жылдамдықпен) оралып, желіге қосылады, ал қозғалтқыш максималды жылдамдыққа дейін жетеді.

Контроллердің ұстағышын 4-ші позициядан 3-ші және 2-ші позицияларға ауыстырған кезде, КВ контакторы өшеді және КМ контакторы қосылады. Желіге полюстер саны көп (баяу қозғалатын) екінші статор орамасы қосылады. Қозғалтқыш тежеліп, генераторлық режимде жұмыс істей бастайды және статордың фазаларының біріне қосымша қарсылықпен жұмыс жасайды.

КМ контакторы ажыратылған кезде, қозғалтқыш өшіп, қуатты жоғалтқан электромеханикалық тежегіш Т тіректерді қысып тұр. Электржетектің механикалық тежегіші бар.

Схеманы басқару тұрақты токпен жүзеге асырылады. Айнымалы тоқты түзету үшін А1... А5 блоктары қолданылған.

3.3 Жабдықты таңдау негіздемесі

Кран механизмдері үшін екінші реттік асинхронды қозғалтқышты қысқа тұйықталған ротормен пайдалануға ұсынылады. Коллектордағы тұрақты ток қозғалтқыштарында ұшқындау болуы мүмкін, сондықтан асинхронды айнымалы ток қозғалтқыштарын пайдалану қажет. Ұшқын кетуден сақтап қалу үшін қысқа тұйықталу роторымен асинхронды қозғалтқыштарды қолдану керек (фазамен емес).

Соққылардың грейфер жақтарын жапқан кезде әсер етпеуі үшін екі жылдамдықты қозғалтқышты қолданған жөн. Екі жылдамдықты электр қозғалтқыштарын грейферді көтеру және жабу механизмдерінде қолдану кран операторына төмен жылдамдықпен жақтарды жабудың соңғы сатысын жасауға мүмкіндік береді (0.06 м/с).

Грейферді көтеру және жабу механизмдері үшін ішкі тежегіші бар қысқа тұйықталған роторлы екінші реттік асинхронды қозғалтқыш: ВМАП 225М-

$$4/16; 380В; 50 Гц; ПВ = 40/15 \%; P=13/3.5 \text{ кВт}; n = \frac{1380}{320} \text{ айн/мин}$$

$$M_{\max} = 250 / 250 \text{ Н} \cdot \text{м}; M_{\text{пуск}} = \frac{230}{250} \text{ Н} \cdot \text{м};$$

$$C_{TD2} = 29 \text{ Н} \cdot \text{м}^2; M_{\text{тч}} = 250 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Тежегішті қосу саны:

$N_T = 350000$, егер 750 айн/мин,

ТУ 16-513.504-81.

Тоқтауды және тегістікті (бұрышсыз) іске қосу және тоқтату дәлдігін қамтамасыз ету, арбаша дөңгелектерінің рельтермен жеткілікті ілінісу қорын қамтамасыз ету және пробуксовканы алып тастау үшін қысқа тұйықталған ротор мен ішкі тежегіші бар екінші ретті асинхронды қозғалтқышымен екі жетекті орын ауыстыру арбашасы қолданылған.

Ұшқынды болдырмау мақсатында екі жылдамдықты электр қозғалтқыштар қолданылған. Тежелген және соғылған кезде резиналы буферлар қолданылады.

Арбашаның орын ауыстыру механизмі үшін екі жылдамдықты қозғалтқышты таңдаймыз: ВМАП 112М-4/8;380В; 50 Гц; ПВ = 40/15% ;

$$P = \frac{1,3}{0,8} \text{ кВт}; \quad n = \frac{1365}{640} \text{ айн/мин}; \quad M_{\max} = \frac{24}{23} \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad M_{\text{пуск}} = \frac{22}{23} \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$C_T D_2 = 1,1 \text{ Н}\cdot\text{м}; \quad M_{TЧ} = 25 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Тежегішті қосу саны: $N_T = 750000$, егер 750 айн/мин,

ТУ 16-513.504-81.

3.4 Қозғалтқышты қызуға тексеру

Қозғалтқышты қызуға эквивалентті момент әдісі бойынша тексереміз.

$$M_{\Theta} = \sqrt{\frac{M_n^2 \cdot t_n + M_y^2 \cdot t_y + M_T^2 \cdot t_T}{t_n + t_y + t_T}} \leq M_H \quad (3.1)$$

Қозғалтқыштың орташа жіберілу моменті:

$$M_{\Pi} = \frac{\psi_{\max} + \psi_{\min}}{2} M_{\text{ном}}, \quad (3.2)$$

мұндағы ψ_{\max} - электр қозғалтқыштың жіберілу моментінің максималды еселігі

$$\psi_{\max} = \frac{M_{\max}}{M_{\min}} \quad (3.3)$$

Төменгі жылдамдық

$$\psi_{\max} = \frac{250}{105} = 2.4$$

Жоғары жылдамдық

$$\psi_{\max} = \frac{250}{90} = 2.8$$

Электр қозғалтқыштың жіберілу моментінің минималды еселігі:

$$\psi_{\min} = 1.3$$

$$M_{\text{пуск}} = \frac{2,4+1,3}{2} \cdot 105 = 194 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\text{п}} = \frac{2,8+1,3}{2} \cdot 90 = 185 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Іске қосу уақыты:

$$t_n = \frac{\delta \cdot J \cdot n}{9.55 \cdot (M_n - M_c)} + \frac{9.55 \cdot Q \cdot V^2}{n \cdot (M_n - M_c) \cdot \eta} \quad (3.4)$$

$$t_n = \frac{1.1 \cdot 0.97 \cdot 320}{9.55 \cdot (194 - 86)} + \frac{9.55 \cdot 10000 \cdot 0.06^2}{320 \cdot (194 - 86) \cdot 0.85} = 0,4 \text{ сек}$$

$$t_n = \frac{1.1 \cdot 0.97 \cdot 1380}{9.55 \cdot (185 - 86)} + \frac{9.55 \cdot 10000 \cdot 0.24^2}{320 \cdot (185 - 86) \cdot 0.85} = 1,6 \text{ сек}$$

Жүктеме моменті:

$$M_H = \frac{Q \cdot D_6 \cdot g}{2 \cdot u \cdot \eta \cdot M_k} \quad (3.5)$$

$$M_H = \frac{10000 \cdot 0.528 \cdot 9.81}{2 \cdot 169 \cdot 0.85 \cdot 1} = 86 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Қозғалыстың орнатқан уақыты

$$t_{\text{yM}} = \frac{H}{V} = \frac{16}{0,06} = 267 \text{сек.}$$

$$t_{\text{y6}} = \frac{16}{0,24} = 67 \text{сек.}$$

Қозғалтқыш білігіндегі тежеуіш момент:

$$M_T = \frac{S_{\text{max}} \cdot Z \cdot D_{\delta} \cdot \eta}{2 \cdot u}$$

$$M_T = \frac{30900 \cdot 2 \cdot 0.528 \cdot 0.97}{2 \cdot 159} = 96 \text{Н} \cdot \text{м}$$

Тежелу уақыты:

$$t_T = \frac{2S}{V}, S = \frac{V}{1.3}$$

$$S_M = \frac{0,06}{1,3} = 0,046$$

$$S_{\delta} = \frac{0,24}{1,3} = 0,18$$

$$t_T = \frac{2 \cdot 0,046}{0,06} = 1,53 \text{сек}$$

$$t_T = \frac{2 \cdot 0,18}{0,24} = 1,5 \text{сек}$$

$$M_{\Theta} = \sqrt{\frac{194^2 \cdot 0.4 + 185^2 \cdot 1.6 + 86^2 \cdot 67 + 96^2 \cdot 3.03}{0.4 + 1.6 + 67 + 3.03}} = 90.75 \text{Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{\Theta} = 90,75 \leq M_H = 105 \text{Н} \cdot \text{м}$$

Қозғалтқыштың қызу шарты бойынша дұрыс таңдалған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранқарастырылды, қазіргі заманға сай тиеу-түсіру жұмыстары қарастылды. Өнімдердің өндіру сферасынан тұтыну сферасына орын ауыстыру процессі тиіп-түсіру, қоймалық және көліктік операциялардан тұрады. Барлық өндіріс және өндіру өнімдері көлікке тиелген кезде жүк деп аталады. Қазақстан Республикасында жүктерді тасымалдауға арналған көліктің негізгі түрі темір жол көлігі болып табылады, ол жіберушіден қабылдаушыға дейін жүктерді тәуелсіз тасымалдауды және автомобильді, теңіз көлігімен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Темір жол көлігімен тасымалданатын жүктердің 80 пайызын вагондарға тиіп және өнекәсіптік кәсіпорындардың, орталықтандырылған жеткізу базалардың, басқа да ұйымдардың темір жол қатынас жолдарында түсіреді, қалған жүктер автокөлікпен темір жол станцияларына жеткізіліп, вагондарға ауыстырылады, тағайындалған станцияға келген кезде вагондардан шығарылады және қабылдаушыға автокөлікпен жіберіледі. Жүктеуді тікелей бір көлікке немесе қоймалар арқылы жүзеге асыруға болады.

Жүргізілген эканомикалық есептеу жетілдірілген кранның тиімді қолдануын көрсетіп дәлелдейді. Бұл әдіс 24,7 т.тг тең жылдық эканомикалық тиімділікті береді, жай крандармен салыстырғанда эканомикалық тиімдірек болып келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Александров М.П. Атлас конструкций .-М. :Машиностроение 1993г.
2. Методические рекомендации по планированию и учету себестоимости продукции в машиностроении. – М.: Типография НИЭМИ, 1998 г.
3. Аннинский Б.А. Погрузочно-разгрузочные работы – Л.: Машиностроение, 2005 г.
4. Metallokonstrukcii bашенных кранов, рекомендации на ремонт , Министерство лесной промышленности СССР, 1989 г.
5. Яхнин Р.Н. Ремонт металлоконструкций мостовых кранов – Л.: Metallургия 1990 г.
6. Буланже А.В., Палочкина Н. В., Часовников Л. Д. Методические указания по расчету зубчатых передач редукторов и коробок скоростей, часть 1. – М.: МВТУ им. Н. Э. Баумана, 1997 г.
7. Казак С.А. Курсовое проектирование грузоподъемных машин – М.: Высшая школа , 1989 г.
8. Дегтерев Г. Н. Механизация и организация погрузочно-разгрузочных работ. - М.: Транспорт, 1968 г.
9. Добрыднев И. С. Курсовое проектирование по предмету «Технология машиностроения». – М.: Машиностроение, 1985 г.
10. Евстратенков Г. С. Безопасность труда и промышленная экология: методическое пособие по дипломному проектированию. /Под ред. А.С. Гринина. – Калуга: ГУП Облиздат, 1997 г.
11. Зерцалов А. И. Краны с жестким подвесом груза. – М.: Машиностроение, 1979 г.
12. Лаврухина Н. В., Васильева И. М. Экономика предприятия. Учебное пособие. – Калуга: КФ МГТУ, 1998 г.
13. Николаева С. А. Принципы формирования и калькулирования себестоимости. – М.: Аналитик-Пресс, 1999 г.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагнаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Биқалиұлы Б.

Тақырыбы: Сусымалы жүктерді тиеуге арналған көпірлі грейферлі кранды жаңғырту

Жетекшісі: Нурбол Камзанов

1-ұқсастық коэффициенті (30): 4.7

2-ұқсастық коэффициенті (5): 2.2

Дәйексөз (35): 0

Әріптерді ауыстыру: 12

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілісін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні

09.06.23

Кафедра меңгерушісі

