

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сатбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты
_____ К.К. Елемесов

«___» _____ 2021 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығын әзірлеу»
5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы
бойынша

Орындаған

Серік А.

Ғылыми жетекші
техника ғылымының
кандидаты



Б.М. Кульгильдинов

«25» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сатбаев университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
«Технологиялық машиналар, көлік және логистика» кафедрасы
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты
_____ К.К. Елемесов

«___» _____ 2021 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Серік Адилбек

Тақырыбы Автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығын әзірлеу

Университет басшысының «24» 11 2020 ж №2131-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «20» мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы автогрейдердің
конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті-ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

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; 4. Детальдар көрінісі –1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 22 атау

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе приведены область применения автогрейдера, классификация, общая структура, основные направления развития вспомогательного рабочего оборудования.

По теме дипломной работы проведен патентный обзор глубиной 15 лет и проведены подробные расчеты по предложенной конструкции: рассчитаны нагрузки на основную раму автогрейдера, определены препятствия, возникающие в процессе работы, рассчитана опорная рама автогрейдера, определена производительность автогрейдера и произведены полные прочностные расчеты.

Количество страниц	51 страниц
Листы формата А-1	6
Литература	22

АНДАТПА

Осы дипломдық жұмыста автогрейдердің қолдану аумағы, жіктелуі, жалпы құрылым, қосымша жұмыс жабдықтарының дамуының негізгі бағыттары келтірілген.

Диплом жұмыс тақырыбы бойынша соңғы 15 жыл ішіндегі патенттік шолу жүргізілді және ұсынылған конструкция бойынша толық есептеулер жүргізілді, яғни: автогрейдердің негізгі рамасына түсетін жүктемелер есептеленді, жұмыс барысында туындайтын кедергілер анықталынды, автогрейдердің тірек шеңбері есептелінді, автогрейдердің өнімділігі анықталынды және де толық беріктік есептеулер жүргізілді.

Түсіндірме жазба беттерінің саны	51 бет
А-1 пішімді сызбалық бөлігінің парақтары	6
Әдебиет	22

ABSTRACT

In this thesis, the scope of application of the motor grader, classification, general structure, and the main directions of development of auxiliary working equipment are given.

On the topic of the thesis, a patent review with a depth of 15 years was conducted and detailed calculations were made on the proposed design: the loads on the main frame of the grader were calculated, the obstacles encountered in the process of work were determined, the support frame of the grader was calculated, the performance of the grader was determined and full strength calculations were made.

Number of pages	51 pages
Sheets of format A-1	6
References	22.

МАЗМҰНЫ

бетер

	Кіріспе.....	9
1	Жұмыстың тақырыбы бойынша аналитикалық шолу	11
1.1	Автогрейдерлер туралы жалпы ақпарат.....	11
1.2	Автогрейдерлердің қосымша жұмыс жабдықтарын салуды дамыту- дың негізгі бағыттары	17
1.3	Жеке патенттік шешімдерді салыстырмалы бағалау.....	19
1.4	Қозғалтқыштың жұмыс жасайтын қосымша жұмыс жабдығын әзірлеу	22
2	Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлық шешімдерді талдау және негіздеу.....	24
2.1	Негізгі параметрлерін анықтау	24
2.2	Автогрейдерлердің негізгі рамаларына түсетін жүктемені есептеу	24
2.3	Жоспардағы күрекшенің кедергіге тап болған кезде негізгі рамаға түсірілетін жүктемені есептеу.....	28
2.4	Тірек шеңберін есептеу.....	32
2.5	Автогрейдердің өнімділігі	34
2.6	Беріктігін есептеу	37
2.7	Тартқыш жақтауды есептеу.....	42
2.8	Шар тәрізді топсаны есептеу.....	42
2.9	Басқару жүйесін есептеу қайырмананы көтеру және түсіру гидроцилиндрлерін есептеу.....	44
2.10	Гидравликалық бұрылу қайырмананы есептеу	45
2.11	Тартқыш жақтаудың гидравликалық цилиндрін есептеу	46
2.12	Гидроцилиндр шығару қайырмасын есептеу	46
2.13	Гидронасосстарды есептеу	46
	Қортынды	49
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі.....	51

КІРІСПЕ

Құрылыстың жалпы көлемінің көп бөлігін жер жұмыстары айтарлықтай үлесті алады. Жыл сайын ТМД-да 15 млрд.м³ текше метрден астам қазба жұмыстары жүргізілуде, оның ішінде Қазақстан Республикасында 800 млн.м³ астам [1].

Осы жұмыстарды орындау үшін құрылыс және жол техникасы саласында 2000-нан астам көліктермен жабдықтардың түрлері бар. Сондықтан, жер қазатын машиналардың, атап айтқанда, автогрейдерлердің тиімділігін арттыру үлкен экономикалық маңызға ие. Өнімділік пен сапаны жақсарту үшін автогрейдерді дамытудың маңызы зор болып табылады. Сол үшін ең тиімді жолдар ол:

- ғылыми-зерттеу және жобалау әдістерін жетілдіру және автоматтандыру;
- жұмыс жабдықтарын жетілдіру;
- өндірісті пайдалану әдістерін жетілдіру:
- қозғалтқыштың кіші басқару жүйелерін жетілдіру және автоматтандыру;
- машиналарды өндіру мен жөндеуді жетілдіру;
- техникалық пайдалану әдістерін жетілдіру;

Осы дипломдық жұмыста алғашқы үш бағыт қарастырылады.

Автогрейдердің толық сипаттамасын, автогрейдерлер мен басқа да жер қазатын машиналарды және олардың сипаттамаларын, қосымша жұмыс жабдықтарын жетілдірудің негізгі бағыттарын жіктеуді, Артёмованың жұмыстарында кездестіруге болады. Ол машиналардың тиімділігін арттыруды жобалау, өндіру және пайдалану кезеңдерінде қол жеткізе алады деп санайды.

Зерттеушілер атап өткендей, автогрейдерлердің кемшіліктерінің бірі жоғары және аса жоғары санаттағы топырақты жеңіл және аз қуатты автогрейдерлердің пайдалану мүмкін еместігі, ал қуатты машиналарды көшіру өте қиын немесе мүмкін емес. Сондықтан, автогрейдерлердің жұмыс процесін күшейту экономикалық жағынан маңызды және бүгінгі күні өзекті болып табылады.

Машиналарды тиімді пайдалану бойынша зерттеулердің жоғарыда аталған бағыттары, қосымша жұмыс жабдықтарын және атап айтқанда, тырнасының перспективалық жобаларын анықтау және құру, және автогрейдердің күрекшелерінің сапасын күшейту міндетін қойды. Осы типтегі машиналардың жабдықтары үшін топырақтың сапасын дамыту үлкен роль атқарады.

Автогрейдерлердің тырналарының конструкциялық жетілдірілуін қолданыстағы құрылымдарын және олардың даму жолдарын талдау арқылы жеңілдетуге болады және мұндай талдау ғылыми-техникалық болжау әдістерімен жүзеге асырылады.

Осылайша, негізгі зерттеулердің басты мақсаты екі бағытта жүргізілді:

- патенттік ақпарат негізінде қосымша жұмыс жабдығының перспективті құрылымдарын болжау.

- олардың қарқындылығын ескере отырып, тырнашаларының құрылысын жақсарту болып табылады.

Осы дипломдық жұмыстың мақсаты - қосымша жұмыс жабдығының құрылысын жақсарту арқылы автогрейдерлердің өнімділігін арттыру арқылы рифтерді өндіру тиімділігін арттыру болып табылады.

Қазіргі уақытта болжаудың негізгі әдістері бұрынғысынша сарапшылардың болжауының әртүрлі формалары болып табылады, және көбінесе кішігірім топтың пікірі есепке алынады, машинаның нақты түрін дамыту процестерін анықтайтын факторлар талдаусыз қалыптасады.

Бұл жағдайда, әдетте 3...4 «ең жақсы» үлгілер таңдалады және олардың параметрлері жобаланған машина параметрлерімен салыстырылады. Дизайндың бірдей даму үрдістері, әдетте, ескерілмейді және «жақсы» үлгілерді таңдау критерийлері жоқ немесе олар субъективті болып табылады.

Жеке электрондық компьютер пайдалану арқылы машиналық конструкциялардың дамуын болжау үшін ғылыми негізделген әдістер барған сайын көп жұмыстарда қолдануда. Белгілі болғандай, ең озық техникалық шешімдер патенттермен қорғалған. Сондықтан ол патенттік шешімдерді талдау негізінде болжау әдістерінің назарын аударды.

Осы саладағы статистикалық зерттеулер патенттік техникалық шешімдердің пайда болу динамикасы тиісті машиналар мен конструкцияларды енгізудің және пайдаланудың Перспектива нормаларына сәйкес келеді деп көрсетті. Патенттік шешімдерді таңдау жасауға мүмкіндік береді - құрылыстың қандай түйіндері өнертапқыштардың назарын аударады, демек - өндірістің қажеттіліктеріне байланысты дамудың негізгі бағыттарын жетілдіруге болады.

Бұдан басқа, бұл әдіс әр техникалық шешімді жобаны жетілдірудегі маңыздылығы жағынан бағалауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда сипатталған әдістердің мүмкіндігін талдау, қойылған міндеттерді шешу үшін қолайлы болып табылады, корреляциялық әдіс пен патенттік шешімдерді талдау әдісінің тіркесімін білдіретін күрделі әдіс болады деген қорытындыға болады.

Бірінші әдіс басқалар қарағанда маңызды артықшылықтарға ие: іздеу бағытын шегеруге, параметрлердің қажетсіз таралуын азайтуға мүмкіндік береді. Машина жасау процесін өндіріс модельдеудің жаппай процесі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді; Жобалаудың ұжымдық тәжірибесі бар: елеусіз кездейсоқ факторлардың әсерін бейтараптандырады, машина дизайнының дамуына мүмкіндік береді және жаңа модельдерді жобалау үшін негіз ретінде қызмет ететін параметрлердің мәндерін алуға мүмкіндік береді.

Осы әдіс нәтижелерін нақтылау, сондай-ақ олардың құрылымын жетілдірудегі осы кезеңде ең өзекті техникалық проблемаларды анықтауға мүмкіндік береді, екінші әдісті - патенттік шешімдерді талдауды қарастырады.

1 Жұмыстың тақырыбы бойынша аналитикалық шолу

1.1 Автогрейдерлер туралы жалпы ақпарат

Автогрейдер деп күрекшелі жұмыс органы бар пневмодөңгелекті жүрістегі жер-қазушы транспорт машинасын айтады. Автогрейдерлер 1 және 2 дәрежелі топырақтарды өңдеу үшін, қабатты және құрылыс кезіндегі жер бетін өңдеу үшін, автомобиль мен темір жолдарды, өндірістік, гидротехникалық, ирригационды, азаматтық құрылыстарды өңдеуге арналған жер қазатын машина болып табылады. Автогрейдерлердің көмегімен 0,6 м дейінгі биіктіктегі үймелерді салу кезіндегі бет қабатын жобалайды және қапталдайды, үшбұрышты және трапециялы қапталдардың жыралары мен кюветтерін тазалайды және жұлады, жолдың негіздері үшін астау құрастырады, топырақты, ұсақ тастарды жабысқақ материалдарды тегістейді және орын алмастырады, сондай-ақ жол жөндеу кезінде жол қабаттарын бұзады, жолдар мен алаңдарды қардан тазалайды.

Қолданылуы. Автогрейдерлер өздігінен жүретін көп функциялы жоспарлау және профильдеу машиналары болып табылады, олардың негізгі жұмыс құралы болып пневматикалық доңғалақты жабдықтардың алдыңғы және артқы осьтері арасында орналасқан, қозғалтқыштың стартерінің бойлық осіне бұрышта орнатылған, тырнасы бар, толық бұрала алатын грейдерлік білік болып табылады. Автогрейдер қозғалған кезде, пышақтары топырақты жыртады да және автогрейдер күрекшелері топырақты жанына қарай итереді.

Автогрейдерлер автожолдар мен теміржол жағалауларын салу, жер асты тастар мен профильді қазбаларды жүргізу кезінде, жол төсеніштерін салу және тас материалдарын бөлу, шұңқырлардың түбін тазарту, аумақтарды жоспарлау, траншеяларды, шұңқырларды толтыруға, сондай-ақ қыста тазартылған жолдарды, құрылыс алаңдарын, қалалық автомобиль жолдарын және қардан қоршалған алаңдарды тазарту үшін қажет жер қазатын техника болып табылады.

Автогрейдерді I...III санаттағы топырақтарды өңдеу үшін қолданылады. Автогрейдердің жұмысы кезінде бірнеше циклдерден өтеді. Олар: өңделетін жердің топырағын кесу, оны тасымалдаудан, құрылыстың бетінің тегістелуімен жер үсті жоспарлаудан тұрады.

Автогрейдерлер үлкен сериялы болып ТМД, АҚШ, Ұлыбритания, Германия, Жапония, Канада, Италия, Франция, Финляндия, Швеция және әлемнің басқа елдерінде жасалынады.

Жіктелуі. Автогрейдер орнатылған қозғалтқыштың қуатына, жұмыс органының құрылымына, трансмиссия түріне және дөңгелектің орналасуына сәйкес жіктеледі.

Қозғалтқыштың қуаты бойынша автогрейдерлердің жіктелуі: 100 топ - қозғалтқыш қуаты 45...78 кВт; 140 топ - 80...110 кВт; 180 топ - 120...160 кВт; 240 топ – 170...220 кВт. 100 топтағы автогрейдерлер жеңіл типті болып табылады, 140 топтағы - орташа, 180 топтағы - жартылай ауыр, 240 топ ауыр

түрі болып табылады. Осы дипломдық жұмыста орташа қуатты автогрейдерді қарастырамыз.

Жұмыс органының құрылымы бойынша автогрейдерді бұрылу бұрышы шектелген күрекшесі бар автогрейдер (айналу бұрышы $\pm 32 \dots \pm 45^\circ$) және бұрылу бұрышы жоспармен шектелмей, толық айналатын күрекшесі бар автогрейдер деп бөлінеді.

Трансмиссия түрі бойынша механикалық және гидромеханикалық трансмиссиялы деп автогрейдер бөлінеді. Гидромеханикалық беріліс автогрейдердің қозғалысының жылдамдығын автоматты және біркелкі өзгеруін қамтамасыз етеді, ал механикалық беріліс қадамды жылдамдықты қамтамасыз етеді.

Механикалық трансмиссиямен салыстырғанда гидромеханикалық трансмиссиялы автогрейдердің тарту күшінің мүмкіндіктерін жақсартуға мүмкіндік береді, әсіресе ауыр режимде жұмыс істеген жағдайда, сондықтан оны ең алдымен ауыр автогрейдерлерді жабдықтайды.

Автогрейдерлерді доңғалақтарының орналасуын мына формула бойынша анықтайды: $A \times B \times B$; Мұнда А - жетектегі дөңгелектері бар осьтер саны, В - жетекші доңғалақтары және В - осьтердің жалпы саны. Жеңіл автогрейдерлердің дөңгелектерінің орналасуы $1 \times 2 \times 2$ немесе $1 \times 2 \times 3$, орта типті $1 \times 2 \times 3$, жартылай ауыр және ауыр түрі үшін $1 \times 3 \times 3$ болуы мүмкін. Әрбір автогрейдерлер рамадан, трансмиссиядан, жүру органынан, негізгі және қосымша жұмыс жабдығынан, басқару жүйесімен және жүргізуші кабинасынан тұрады. Автогрейдердің рамалары қатаң болуы мүмкін және біріктірілуі мүмкін. Біріктірілген жақтаудың болуы машинаның маневрлілігін арттырады.

Ауыр автогрейдерлерде олардың жақсы жұмысын қамтамасыз ететін қуатты қозғалтқыштармен жабдықталады. Олардың нақты қуаты жоғары болуы тиіс. Алайда, жетекші дөңгелектердің тарту мүмкіндіктері кез-келген бұзылулардың кез-келгені үшін жол бетімен үнемі байланыста болған жағдайда іске асырылуы мүмкін. Сондықтан автогрейдердің артқы арбашаларына көп көңіл бөлінеді.

Артқы арбашалырының құрылымы бойынша автогрейдерлер екі топқа бөлінеді: автокөлік регистраторлары бар автогрейдерлерге және олардың жекелеген жүргізуші көпірлері бар автогрейдерлер болып бөлінеді. Алғашқы құрылым жеңіл және орта автогрейдерлерге тән, екіншісі - тек ауыр автогрейдерлерге сәйкес келеді.

Теңгерімді суспензия бойлық жазықтықта автогрейдердің оң және сол жағының артқы дөңгелектеріне бұрылуға мүмкіндік береді, осылайша жолдың қиылысуына шығып кетуіне жол бермейді. Автокөлік корпусымен салыстырғанда бөлек жүргізу көпірлерін пайдалану машинаның бойлық жазықтықтағы дөңгелектердің шапшандығының амплитудын шектейді, бірақ бұл әр дөңгелектің тәуелсіз қозғалуын қамтамасыз етеді және біртұтас көпірлі көпірлерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Автогрейдердің негізгі жұмыс органы екі лезвиясы бар пышақпен жабдықталған толыққанды бұрылыс жасайтын автогрейдердің күрекшесі болып табылады. Негізгі жұмыс органынан басқа, автогрейдерлер қосымша ауыстырылатын жұмыс элементтерімен жабдықталған болуы мүмкін - топырақты тегістеу үшін, бульдозерлерді толтыруға арналған бульдозерді төсеу, құрылыс материалдарын тарату, беткей бөктерін жоспарлау үшін тордың енін көтеру үшін грейдерлік төсенішті кеңейту, жолдың бетіне тегістеп, тығыз топырақты бітеу үшін ширатқыш қолданылады. Бульдозердің күрекшелерін машинаның алдыңғы жағынан, машина алдында және артында, сонымен қатар автогрейдерлердің жүзіне тікелей іліп алуға болады. Бульдозердің күрекшелері мен қырғышты басқарылуы екі жақты гидравликалық цилиндрлермен жүзеге асырылады.

Жалпы құрылысы. Қозғалтқыштың 3 трансмисиясымен қоса алғанда, автогрейдерлерінің негізгі және қосымша жұмыс жабдығы, автогрейдердің 8 негізгі корпусына орнатылған, орташа жоңғылау типтегі барлық компоненттері мен жиынтықтары (1-сурет, а) пневматикалық дөңгелектерде 11 сонда орналасқан, ал екіншісі - артқы төрт дөңгелек көпірге 15 дөңгелектердің бойлық-теңдестірілген баланспен 16 орналастырылған. Автогрейдерлердің алдыңғы дөңгелектері беткейлерде жұмыс істегенде машинаның тұрақтылығын арттыру үшін екі бағытта 20° дейін көлбеу бұрышпен орнатылуы мүмкін (1-суретті қараңыз) және айналу радиусының кішірейуіне алып келеді.

Жұмыс орны күрекшесі 6 машинаның орта тұсында тарту рамасына бекітілген 5, бұрылмалы ортадағы 7 артқы 8 және алдыңғы 4 дөңгелектер арасында орналасқан. Соңғысы алдыңғы дөңгелектердің осіне шарнирді тірелетін және негізгі (артқы) дөңгелекпен рама арқылы қатаң біріктірілген, жоталы білікпен 2 универсальды шарнирдің алдыңғы бөлігімен біріктірілген. Екі гидроцилиндрлі 1 тарту рамасы кез келген биіктікте артқы бөлікке бекітілген, сондай-ақ тік жазықтықта бекітілген. Арнайы гидроцилиндрдің көмегімен ол кез келген жаққа, сондай-ақ машинадан тыс жерге әкетілуі мүмкін.

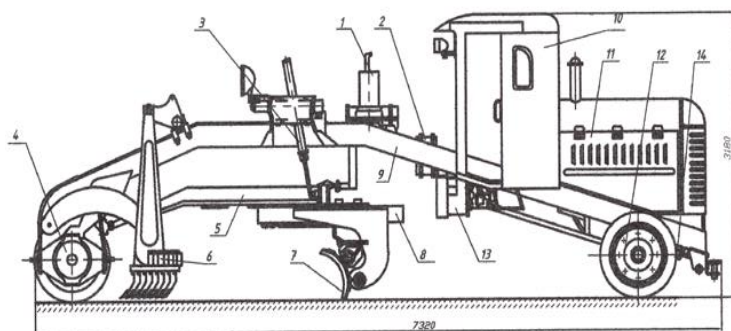
Бұл кинематикалық мүмкіндіктер автогрейдер қозғалысының өтпелі осінен кез келген жаққа алып кетуге, тік ауытқуларды қоса отырып, тік жазықтықтарда және жоспарларда күрекшенің еркін бағдарлауға мүмкіндік береді. Бұдан басқа жекелей орнатуда күрекшенің тарту рамасына қарай салыстырмалы жылжытуға болады, сондай-ақ оның кесу бұрышын өзгертуге болады. Қажеттілікке орай күрекшені арнайы қондырғылармен жабдықтайды, мысалы үймелердің табаны мен ауытқуларын, шұңқырлардың, жол жиегіндегі орларды т.б. түзету үшін бір мезгілде жобалау. Тығыз топырақтарды алдын ала өңдеу кезінде автогрейдерді қайламен 3, бульдозер күрекшесімен немесе басқа гидроцилиндрмен басқарылатын және машинаның алдыңғы бөлігіне бекітілетін көмекші жабдықтармен жабдықтайды.

Тік жазықтықта икемді басқарылатын дөңгелектер автогрейдерге көлденең төзімділік береді. Артқы дөңгелектер әр жағынан теңдестірілген

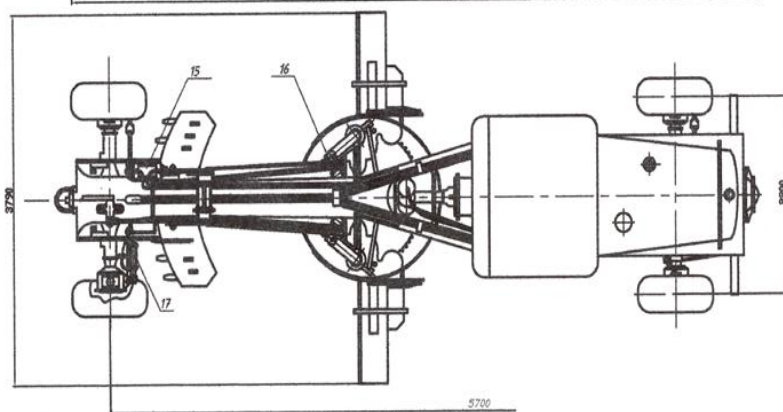
біліктерде қабаттап бекітіледі, жоталы раманың шарнирмен үйлесімділігі нәтижесінде алдыңғы ось рельефтің микротегістігіне тәуелсіз машинаның барлық дөңгелектерінің қозғалу бетіне тірелуін қамтамасыз етеді.

Жобалау жұмыстарына арналған машина ретінде автогрейдерлердің тиімді ерекшелігі: күрекшенің машинаның орта бөлігінде артқы және алдыңғы дөңгелектер арасында орналасуы. Арнайы гидроцилиндрдің көмегімен ол кез келген жаққа, сондай-ақ машинадан тыс жерге әкетілуі мүмкін. Бұл кинематикалық мүмкіндіктер автогрейдер қозғалысының өтпелі осінен кез келген жаққа алып кетуге, тік ауытқуларды қоса отырып, тік жазықтықтарда және жоспарларда күрекшені еркін бағдарлауға мүмкіндік береді. Бұдан басқа жекелей орнатуда күрекшенің тарту рамасына қарай салыстырмалы жылжытуға болады, сондай-ақ оның кесу бұрышын өзгертуге болады. Бұдан басқа жекелей орнатуда күрекшені тарту рамасына қарай салыстырмалы жылжытуға болады, сондай-ақ оның кесу бұрышын өзгертуге болады. Қажеттілікке орай күрекшені арнайы қондырғылармен жабдықтайды, мысалы үймелердің табаны мен ауытқуларын, шұңқырлардың, жол жиегіндегі орларды т.б. түзету үшін бір мезгілде жобалау қажет.

а)



б)



1-қозғалтқыш; 2-ілінісу қосқышы немесе гидротрансформатор; 3-артқы көпір; 4-кардандық білік; 5-балансир; 6-беріліс қорабы; 7-гидравликалық басқару жүйесі; 8-автоматты басқару жүйесі; 9-бұрылу шеңбері; 10- күрекшені тарту рамасы; 11-негізгі рама; 12-алдыңғы ось; 13-бульдозер; 14-дөңғалақты бұру механизмі; 15-рульдік механизм

1.1-сурет- Автогрейдер құрылысы

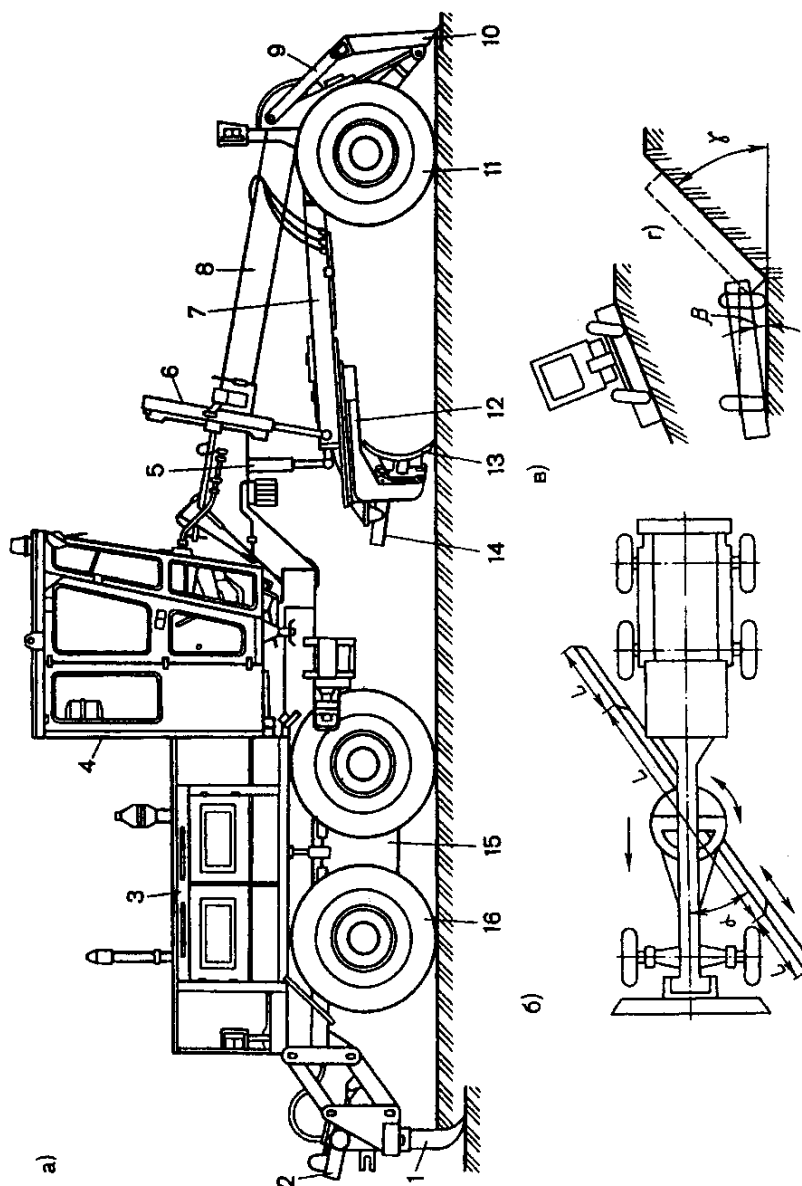
Дөңгелектер тегіс емес қозғалу жолағына кіргенде күрекшенің кесуші жиегінің биіктік ауытқуы бульдездерді күрекшенің консольды орналасуы мен салыстырғанда өте аз болады. Бұл сапасы бульдездер жұмысына қарағанда қайталанушы кіре берістердің аз санымен жер бетін жобалауға мүмкіндік береді.

Автогрейдердің жұмыс процесі топырақты қазу мен жер құрылысын тегістеуді реттеу мен оның жылжыуынан тұрады. Топырақты өңдеу кезінде күрекшені кесуші жиек бетімен параллель, сондай-ақ күрекшенің ені бойынша оның бір бөлігінің тереңденуімен $10-15^{\circ}$ бұрышпен орнатады. Ауыр және жеңіл топырақтарды өңдеу кезіндегі кесу бұрышы $35-45^{\circ}$ құрайды. Күрекшенің топырақты жарып өтуі кезінде машинаның өтпелі осі мен күрекшенің кесуші жиегі арасындағы бұрышты $35-50^{\circ}$ ал, жекелей жобалау жұмыстарында $-45-90^{\circ}$ деп қарастыруға болады, топырақтың күрекше жағына бұрып қазу кезінде 60° құрайды.

Өңделуші аймақтың өлшеміне, жергілік алдыңғы және артқы жарты рамалардың буындасуы вертикаль шарнирдің көмегімен іске асады, ол балансир арбашысының өсіне жақын орналасады, бұл азғана бұрышта қабаттасып (20°) бұрылу радиусын 1,5-2 есе азайтады және автогрейдің алдыңғы доңғалағын балансирлі арбашаның доңғалағына қатысты орын ауыстыруына мүмкіндік тудырады (2,0 м дейін). Осы кезде кабина топса алдына орналасқан.

Автогрейдерлерінің негізгі жұмыс жабдығы 7 тартқыштық рамадан, 12 бұрылмалы табаннан және 13 пышақты ауыстырылатын екі күрекшеден тұрады. Жоспардағы толыққанды жүзі автогрейдерлерінің жұмысын машинаның алға және кері соққыларымен қамтамасыз етеді. Жоспардағы күрекше редуктор арқылы гидравликалық қозғалтқышпен бұрылады, Тракционды раманың алдыңғы бөлігі машинаның шпангоутына бекітілген, ал артқы бөлігі екі гидравликалық цилиндрде 6 теңеседі, оның көмегімен грейдерлер пышағы әртүрлі позицияларда орнатылады: көлік (көтерілген) және жұмыс (төмендету), Жұмыс жағдайында күрекше пышақтары көмегімен жерге қосылады және қозғалатын кезде топырақ қабатын кесіп тастайды және ол α бұрышымен машинаның бойлық осіне орналастырылады. Күрекшенің кесу бұрышы гидравликалық цилиндрмен реттеледі. Машинаның бойлық осінен екі бағыт бойынша тарту сызығын гидравликалық цилиндрмен қамтамасыз етеді 5. Автогрейдердің қосымша жұмыс жабдығы гидравликалық цилиндр 2 бақылайтын шейкер 1 және гидравликалық цилиндрмен бақыланатын 10 бульдозердің жүзін қамтиды.

Автогрейдерлерінің жұмыс жабдығының гидравликалық басқару жүйесі бұрылыс шеңберін сонымен бірге, 360° бұрышпен бұрылмалы табақпен бірге, машинаның бойлық осінің екі жағында күрекшені бүйірден алып тастаумен бірге бұрылыс шеңберімен және жүзімен бірге қамтамасыз етеді (1.2 – суретті қараңыз) тігінен жазықтықта β (18° - қа дейін) бұрышында күрекшені орнату, γ бұрышында (90° -қа дейін) көлбеу жоспарлау үшін қабатты бүйірден шығару (1.2 - сурет в).



а - жалпы көрініс; б - жоспардағы жүздерді ауыстыру диаграммасы; в - дөңгелектердің көлбеу көлбеу диаграммасы; г - қоқысты бүйірден шығару сұлбасы.

1.2 - сурет - Орташа типті автогрейдер

Автогрейдердің алдыңғы дөңгелектері басқарылады және көлденең жазықтықта көлбеуді қамтамасыз етеді. Мұндай қондырғы градиентпен жұмыс істеп, кесу кезінде қозғалтқыштың жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Артқы арбаша дөңгелектері теңгерілген балансировкамен жабдықталған және осіне қатысты бойлық жазықтықта жылжуы мүмкін. Осындай балансировка доңғалақтардың бұзылу кезінде қозғалу кезіндегі тірек бетінен шығуға мүмкіндік бермейді. 1.2 - суретте көрсетілген автогрейдерді жинағанда, машина салмағы үш дөңгелекті осьтерге біркелкі таратылады.

Автогрейдердің қозғалтқышының гидравликалық қозғалысы күрекшенің сол және оң жағын көтеру және төмендету, күрекшені тарту және айналдыру, тартқыш шеңберге қарай созу, қосымша жабдықты жинаушы

немесе қар тазалағыштың тістері түрінде көтеру және төмендету және қосымша жұмыс жабдығын қосу үшін қолданылады. Сонымен қатар, гидравликалық жетек - алдыңғы дөңгелектердің қозғалысы және гидравликалық күшейткіш тежегіштер, ілініс және рульдік басқаруы үшін қажет.

Жоспарлау жұмыстарының өнімділігін және дәлдігін арттыру үшін автогрейдерлері бойлық және көлденең бағыттардағы күрекшенің орналасуын автоматты түрде тұрақтандыруға арналған. Күрекшенің көлденең қалыпта тұрақтандыру үшін автогрейдердің тартқыш рамасында, бұрыштық орналасу сенсоры болады.

Сенсор порциометрдің контактілеріне жалғанған маятникті еркін тоқтататын корпусқа кұрылғысы бар.

Датчиктің электрлік сигналы маятниктің көрсетілген жағдайдан бұрыштық ауытқуына пропорционалды болып табылады. Сенсордың сигналы күрекшенің бір жағын көтеріп немесе төмендететін электрод-гидравликалық басқару клапанына жіберіледі, оны көлденең қалыпта тұрақтандырады. Күрекшенің бойлық қалыпта тұрақтандыру көмекші негізі қозғалтқыштың шиыршығының шұңқырына бекітілген көшіру шнуры арқылы жүргізіледі. Егер стилус белгіленген позициядан ауытқып кетсе, сүзгіштің жанындағы күрекше бүйірін көтеретін немесе төмендететін электр гидравликалық бақылау клапанына тиісті сигнал жіберіледі.

Алдыңғы және артқы дөңгелектердің артқы жағында орналасқан, сондай-ақ теңдестірілген баланс арқасында үшбұрышты орналасу арқасында автогрейдер басқа машиналарға қарағанда жоғары жоспарлау дәлдігін қамтамасыз етеді, мысалы, биоциальды бульдозерлер мен қырғыштар сияқты болып келеді.

Егер автогрейдердің көлік режимінде жоғары жылдамдықпен қозғалса, қозғалысқа жалпы қарсылық жолдағы шиналардың үйкелуін және жолдың деформациялау күштерін, сондай-ақ ауа қарсылығын қамтиды. Автогрейдерлерінің жұмыс режимінде жалпы кедергі жердің кедергісін кесу арқылы, жермен үйкелуі, жер бойымен жылжытылады, сондай-ақ призмаға қарсы тұрудан тұрады. Осы кедергілердің маңызы автогрейдердің жалпы салмағына, жол бетінің түрі мен күйіне, шиналардың түріне және қысымына байланысты.

1.2 Автогрейдерлердің қосымша жұмыс жабдықтарын салуды дамытудың негізгі бағыттары

Автогрейдерлердің тиімділігін арттыру проблемаларын шешуде қазір екі негізгі бағыты бар:

Бірінші бағыт машиналардың салмаққа қатынасы артуымен сипатталады; Бұл бағытта яғни топырақтың кесу және қазу үдерістерінің энергетикалық қарқындылығын төмендететін машиналар мен комплекстерді

құру және олардың тиімділігін арттыру туралы атап өткен Артемьев К.А., Владимирова В.М., Волкова Д.П., Кудрявцева Э.М., Кузина Е.Н., Г.К., Недорезова И.А. және т.б. ғалымдардың жұмыстарында кездестіруге болады.

Екінші бағыт электронды құрылғылар мен микропроцессорлар пайдаланатын манипуляторлармен жұмыс органдарын құру арқылы іргелі ғылымдарға, техникалық кибернетикаға және автоматтандыруға негізделген машиналар мен кешендерді құрумен сипатталады. және жаңа физикалық әсерлері бар жұмыс жасау техникасы, дамыған ортаға әсер ету әдістері жақсартуы болып табылады. Бұл бағытта еңбек еткен ғалымдар Балада В.Л., Баловнев В.И., Недорезова И.А., Федорова Д.И. және т.б.

В.И. Баловневтің жұмысында. [4] жер қазатын машиналардың жұмыс органдарының тиімділігін арттырудың негізгі бағыттары, атап айтқанда, автогрейдерлердің жұмыс органдарын талдау болып келеді. Ең бастысы - сызықты және бұрыштық өлшемдерді оңтайландыру, жалпы өлшемдердің артуы, жұмыс процестерін күшейту, жұмыс органын бейімдеу, ауыстыру жұмыс органдарының мамандануы мен номенклатурасын жоғарылату, топыраққа әсер етудің түбегейлі жаңа әдістерін қолдану болып табылады.

Бұл аудандарда қосымша жұмыс жабдықтарын жобалаудағы негізгі үрдістерді анықтау мақсатында патенттік ақпарат жинау және талдау жүргізілген автогрейдерлерінің қосымша жұмыс жабдықтарын жетілдіруге бағытталған.

Авторлық куәліктер мен патенттер 15 жыл алдыңғы еңбектер (2005 – 2020 жж.) жиналған. Олар өтінім беру күніне сәйкес жүйеленді. Патентті патрондарды автогрейдерлерге беру динамикасы, олардың әдісі және олардың бекіту элементтері 1.1-кестеде келтірілген.

Алдыңғы және артқы дөңгелектердің артқы жағында орналасқан, сондай-ақ теңдестірілген балансы арқасында үшбұрышты орналасу арқасында автогрейдер басқа машиналарға қарағанда жоғары жоспарлау дәлдігін қамтамасыз етеді, мысалы, биоциальды бульдозерлер мен қырғыштар сияқты болып келеді.

Автогрейдерлердің жұмыс органдарын дамыту үрдістерін анықтау әдістемесі келесі қадамдарды қамтиды:

-патенттік ақпараттың алдын-ала сараптамасы олардың жіктелу белгілерін анықтау үшін;

-патентті іздеу және жіктеу негізінде ақпарат жинау

-ДК-ны пайдалану арқылы патентинг динамикасына жақындаған математикалық үлгілерді алу;

-корреляциялық теңдеулерді салыстырмалы талдау, жіктеудің жекелеген сипаттамаларының перспективаларын анықтау;

-жалпы кілт көмегімен жеке патенттік шешімдерді салыстырмалы бағалау

-автогрейдерлердің қосымша жұмыс жабдығының перспективті жобаларын анықтау.

1.1-кесте - Қозғалтқыштың жұмыс жасайтын жабдығына патенттер беру динамикасы

Қолдану жылы.	Ел мен бүкіл әлем бойынша патенттер саны						
	ТМД	Біріккен Корольдік	Франция	Германия	АҚШ	Япония	Дүние жүзі бойынша
1	2	4	5	6	7	9	33
2005	5				3		8
2006	3	4	1	2	2		12
2007						2	2
2008	1	3	3	1	1	1	10
2009	3	1	4	2	2	1	13
2010		2	1	1	2	1	7
2011	4			3	1	1	9
2012	4	3	1	2	2	1	13
2013		1	2	2	1	1	7
2014	6	2	3	1	6	3	21
2015	5		3	4	3	2	17
2016	3	1	4	2	2	1	13
2017	1	3	4	3	3	2	16
2018	6	3	1	1	3	3	17
2019	2	5	2		3	2	14
2020	7	3	2	5	5	2	24
Барлығы	52	35	36	35	46	32	236

1.3 Жеке патенттік шешімдерді салыстырмалы бағалау

Автогрейдерлер үшін морфологиялық жіктеудің түрлі белгілеріне жататын жеке патенттік шешімдерді салыстырмалы бағалау үшін берілген патенттік ақпаратты зерттеудің келесі кезеңі болып табылады.

Патенттік ақпараттың параметрикалық емес ақпарат көздеріне жатқаны белгілі, яғни патенттерде сандық техникалық және экономикалық деректер жоқ (сирек ерекшеліктермен), осы немесе басқа да инженерлік шешімдер дәстүрлі түрде салыстырылып, талданады және бағаланады. Осы шешімдердің маңыздылығын бағалау үшін, жалпы анықтамалық кесте кеңінен қолданылады, ол болжамды инженерлік объектілерге қойылатын техникалық талаптардың жиынтығы болып табылады, оларды бағалау (1.2 - кесте)

Әрбір сипаттамасында позициялар төмендегідей бағаланады: сипаттамаларын қалыпты бағалау $\varphi(i)$ оның реттік санына көбейтіледі, мысалы, бірінші сипаттамасы $\varphi(i_1) = 1,0$ және позициялар бағаланады: 1-ші орын $1,0 \cdot 1 = 1,0$; 2-ші орын $1,0 \cdot 2 = 2,0$; 3-ші орын $1,0 \cdot 3 = 3,0$; 4-ші орын $1,0 \cdot 4 = 4,0$; 5,0 позиция $1,0,05 = 5,0$ және т.б. Үшінші сипаттамаға сәйкес, $\varphi(i_3) = 0,75$ позициясы бағаланады: 1-ші орын $0,75 \cdot 1 = 0,75$; 2-ші орын $0,75 \cdot 2 = 1,5$; 3-ші орын $0,75 \cdot 3 = 2,25$; 4-ші орын $0,75 \cdot 4 = 3,0$; 5-ші позиция $0,75,05 = 3,75$ және т.б.

1.2 - кесте - Автогрейдерлердің қосымша жұмыс жабдықтарын бағалауға арналған жалпы жиынтық кесте

Код, шифр	Характерлі (<i>i</i>) және позиция (<i>P</i>)	Бағалар	
		базисты	қорытынды
1. Инженерлік-техникалық ерекшеліктері патенттік шешім ($i_1 = 1,0$)			
P_1	Монтаждау және бөлшектеу жұмыстарын жақсарту үшін автогрейдер күрекшелерінің құрылысын жетілдіру	1	1,00
P_2	Сурет призмасын ұлғайту үшін автогрейдердің күрекшелерінің құрылысын жақсарту	2	2,00
P_3	Күш қасиеттерін, беріктігін және сенімділігін арттыру мақсатында автогрейдердің күрекшелерінің құрылысын жақсарту	3	3,00
P_4	Алдыңғы патенттелген шешімдермен толық кешенді қалыптастыратын жаңа техникалық шешім	4	4,00
P_5	Автогрейдер құрылысында ашуды білдіретін түбегейлі жаңа шешім	5	5,00
2. Кесу элементі (пышағы) ($i_2 = 1,0$)			
P_1	Кесу бұрышын реттеп, топырақтың даму процесін энергияны азайта алады	1	1,00
P_2	Күрекше жердегі тереңдету және жылжыту процесін жақсартады	2	2,00
P_3	Күрекшені ауыстыру кезінде оларды орнатуды және бөлшектеуді жақсартады	3	3,00
P_4	Тозуға төзімді материалдар мен қорытпалардың көмегімен қызмет мерзімін ұзартады	4	4,00
P_5	Пластиналарды айналдыру арқылы қызмет мерзімін ұзартады және осылайша жалпы кескіш күрекшені жаңартады	5	5,00
3. Технологиялық өндіріс ($i_3 = 0,75$)			
P_1	Дизайн жасау өте қиын және арнайы технологияны дамытуды талап етеді	1	0,75
P_2	Дизайн жасау өте қиын, бірақ арнайы технологияны дамытуды қажет етпейді	2	1,50
P_3	Өндірістің орташа күрделілігін құру	3	2,25
P_4	Пакеттік өндірістегі технологиямен салыстырғанда, жаңа, тиімді технологиясы ұсынылады	4	3,00
P_5	Дизайн қарапайым, технологиялық өндірісте	5	3,75
4. Тозуға төзімділігін арттыратын және жұмыс органының салмағын азайтатын материалдарды пайдалану ($i_4 = 0,5$)			
P_1	Көміртекті болатты қолдану	1	0,50
P_2	Полимерлік материалдарды (пластмасса, резеңке және т.б.)	2	1,00
P_3	Синтетикалық материалдарды пайдалану (нейлон, капрон және т.б.)	3	1,50

1.2 – кесте жалғасы

P_4	Термиялық өңдеу мен бетін жабуды қатайту	4	2,00
P_5	Біріккен материалдарды қолдану	5	2,50
5. Мінездеме (i) және позиция (P)			
P_3	2 санатты топырақты дамытады	3	0 93
P_4	3 санатты топырақты дамытады	4	1 24
P_5	Мүздатылған топырақты дамытады	5	1 55

Кез келген объект үшін ГОТ келесі түрде жасалады. Бастапқыда объектінің логикалық талдауы орындалады, яғни техникалық журналдарда, кітаптарда, монографияларда, патенттерде жарияланымдар зерттеледі. Реттік ретпен маңыздылығына қарай ранжирленген ең маңызды сипаттамаларды анықтаңыз және олар функцияның мәндеріне сәйкес рационалды бағалауды тағайындайды:

$$\varphi(i) = \frac{i}{2^{i-1}}$$

мұнда i - сипаттаманың реттік нөмірі.

Сонымен бір мезгілде әрбір сипаттаманың 5 бағаланатын позициясы бар, олар сондай-ақ реттік ретпен реттеледі. Сонымен қатар, ұстанымның реттік санының көбеюімен, неғұрлым жетілдірілген конструкциялар сипатталады және олар тиісінше түпкілікті негізгі бағалаулармен бағаланады.

Әрбір сипаттамасында позициялар төмендегідей бағаланады: сипаттамаларын қалыпты бағалау $\varphi(i)$ оның реттік санына көбейтіледі, мысалы, бірінші сипаттамасы $\varphi(1) = 1,0$ және позициялар бағаланады: 1-ші орын $1,0 \cdot 1 = 1,0$; 2-ші орын $1,0 \cdot 2 = 2,0$; 3-ші орын $1,0 \cdot 3 = 3,0$; 4-ші орын $1,0 \cdot 4 = 4,0$; 5,0 позиция $1,0,05 = 5,0$ және т.б. Үшінші сипаттамаға сәйкес, $\varphi(3) = 0,75$ позициясы бағаланады: 1-ші орын $0,75 \cdot 1 = 0,75$; 2-ші орын $0,75 \cdot 2 = 1,5$; 3-ші орын $0,75 \cdot 3 = 2,25$; 4-ші орын $0,75,04 = 3,0$; 5-ші позиция $0,75,05 = 3,75$ және т.б.

Позициялардың нормативтік сметалары және олардың ұстанымдары (бағалары) сараптамалық бағалау әдісімен белгіленуі мүмкін. Осы мақсатта осы саладағы жоғары білікті мамандарға сауалнама сауалнамасы әзірленді және таратылды. Содан кейін бұл бағалаудың барлығы компьютерде математикалық статистика әдістерін қолдана отырып өңдейді.

Содан кейін әр патент ГОТ-мен салыстырылады, әрбір сипаттамаға сәйкес тиісті ұстаным анықталады және патент лайық болатын бағалаудың сомасы анықталады. Әрбір патент үшін өнертабыстың толықтығы коэффициенті формула бойынша есептеледі.

$$\tau = \frac{Q}{q} = \frac{\sum_{i=1}^n j \cdot \varphi(i)}{n \cdot \sum_{i=1}^n \varphi(i)}$$

мұнда q – Потенциалды ГОТ-тің әрбір сипаттамасына лайықтайтын бағалаудың сомасы;

Q – бірдей сипаттамаларға арналған бағалаудың максималды сомасы;

n – негізгі матрицада максималды баллға тең сипаттамалардың саны;

j – негізгі бағалаулар (1, 2, 3, ..., n);

$\varphi(i)$ – ГОТ-ға енгізілген сипаттамалардың салмағын нормалдайды.

Сәйкестікті сертификаттау шкаласына сәйкес өнертабыстың толықтығының мәндерін салыстыру (1.3-кесте) перспективалардың санатын анықтайды.

1.3-кесте – Өнертабыстың толықтығының мәндерін салыстыру

Коэффициенті өнертабыстың толықтығы	Перспективті болжау		Категория Прогнозирования
	Семантикалық бағалау	Бағалаудың деңгейі	
1,00 – 0,93 0,92 – 0,86 0,85 – 0,80	Өте перспективалы	Жоғарғы Орташа Төмен	I _B I _C I _H
0,79 – 0,73 0,72 – 0,66 0,65 – 0,60	Перспективті	Жоғарғы Орташа Төмен	II _B II _C II _H
0,59 – 0,53 0,52 – 0,46 0,45 – 0,40	Орташа перспективлы	Жоғарғы Орташа Төмен	III _B III _C III _H
0,39 – 0,20	Перспективсіз		IV

Формулаға сәйкес шығарылатын патенттік шешімдерді ықтимал енгізу уақытын анықтаңыз:

$$T = t_o \cdot \exp(0,5 \cdot \tau^2 - \tau - 0,18)$$

онда $t = \text{const}$ - функционалдық біртекті техникалық бағыттарды енгізу кезеңдері.

1.4 Қозғалтқыштың жұмыс жасайтын қосымша жұмыс жабдығын әзірлеу

Өнертабысқа жол құрылысының саласы жатады, атап айтқанда, автомобиль жолдарын салу және жөндеу кезінде пайдаланылатын автогрейдерлеріне жолдарды құрастыру және жол-құрылыс материалдарын

Гидравликалық балға белгілі, оның ішінде корпусы бар, клапан мен саңылауы бар клапан, клапан бағанасы орналасқан байланыстыратын камера.

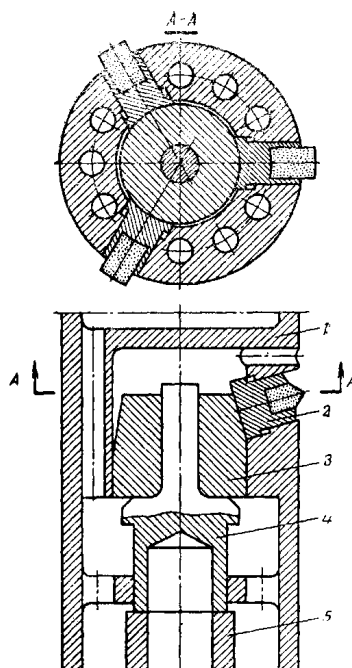
Ұсынылған балға танымалдан ерекшеленеді, бұл сақина соңында сыртқы конустық беткі қабатпен құю арқылы беріледі. Дене цилиндрлік кірістірулер салынған көлбеу арналармен қалыптасады, бір жағы жеңтің конустық бетімен өзара әрекеттеседі. Мұндай гидравликалық балға энергия шығынын азайтуға және ұңғыманы кеңейтуге мүмкіндік береді.

Ұсынылған балға 1.3 - суретте көрсетілген.

Балға 1 корпусы бар, кескіш 2, 3 және қақпақ 4 бар. Ұстағыштың жоғарғы жағы 5-де суретте бейнеленген, Жоғарғы бөліктегі жең 3 конустық пішінді, ал 2-кесектер корпустың радиалды шұңқырларына орналасқан

Жабдықты түсіргенде немесе көтергенде, жең 3 және клапан 4 төменгі позицияны алады. Демек, тешіктер 2 корпусқа кіргізіліп, осы операциялардың өндірісіне кедергі келтірмейді. Ұңғыманың төменгі жағына жетіп, жуу сұйықтығын жеткізгеннен кейін, жең 3 көтеріледі және қысыммен астында ұңғыма қабырғаларына кірмейінше кескішті 2 итереді. Бастапқы күйінде клапан 4 жоғарғы жағын да ұстайды. Қайтару соққысы аяқталғаннан кейін, шабуылшы клапанды 4 соқтырады. Содан кейін импульстік ұңғыма 3 -ге, ұңғыманың 2-шетіне және қабырғаларға ауыстырылады. Осылайша, ұңғыма соққы жүктемесі бойынша кеңейтіледі.

Ұңғыманы кеңейтуге қажетті энергияны тұтынуды және уақытты азайту үшін корпус соңында сыртқы конустық беті бар жеңімен қамтамасыз етіледі, бұл ретте корпус қоса алғанда, корпус, саңылауы бар клапан және саңылаулармен байланысатын камера, цилиндрлік төсемдер орналастырылған көлбеу арналармен жасалады, бұл ретте әрбір кірістің бір ұшы жеңтің конустық бетімен өзара әрекеттеседі.



1.3 - сурет – Гидравликалық балға

2 Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлық шешімдерді талдау және негіздеу

2.1 Негізгі параметрлерін анықтау

Берілген қозғалтқыш қуаты үшін $N = 99$ кВт, біз орташа үлгідегі DZ-143 автогрейдерін таңдаймыз, оның техникалық сипаттамасы төменде келтірілген

Көрсеткіштері	DZ-143A
Алдыңғы дөңгелектердің жолдары, мм	2000
Артқы дөңгелектердің трассасы, мм	2000
Машина негізі, мм	5830
Айналу радиусы, мм	13000
Ең үлкен жылдамдық, км/ч	11,9
Автогрейдердің ұзындығы, мм	9760
Автогрейдердің ені, мм	2500
Ең биіктігі, мм	3350
Жалпы салмағы, кг	12800
Күрекше ені, мм	3724
Күрекше биіктігі, мм	620
Ең үлкен тереңдігі, мм	250
Күрекшені көтерілу биіктігі, мм	400
Автогрейдер жанының желінуі, мм	700
Күрекшені басатын күш, Н	49500
Алдыңғы оське жүктелетін күш, Н	27720
Артқы оське жүктелетін күш, Н	62420
Алдыңғы осьтен күрекшеге дейінгі қашықтық, мм	2360
Алдыңғы дөңгелектердің диаметрі, мм	1390
Артқы доңғалақтардың диаметрі, мм	1430

Сызбадарда автогрейдердің жалпы көрінісін ұсынылған, жалпы өлшемдері мен негізгі параметрлері жоғарыда анықталғанын көрсетеді. Техникалық сипаттама қосымшада келтірілген

2.2 Автогрейдерлердің негізгі рамаларына түсетін жүктемені есептеу

Автогрейдердің рамасында қалыпты жұмыс жағдайында туындайтын максималды жүктеме күші бар. Мұндай жағдай кесілгеннен кейін пайда болады, және егер алдыңғы ось ілулі болса, онда жүктеме күші шетіне шығады; артқы дөңгелектер орын ауыстырып, күрекше бір шетін қиып, автогрейдер $\beta = 12 \dots 16^\circ$ горизонтына қарай бұрылып отырады (2.1-сурет).

Автогрейдерде әрекет ететін күштер мен реакциялар келесі нүктелерде шоғырланған

O нүктесі (дәстүрлі әмбебап түйісу) - күрекшенің пышағының кесу жиегінің соңы

Көлденең күштер R_x , көлденең R_y және тік R_z бар.

O1 және O2 нүктелері - мойынтіректер бетіндегі баланстық орталықтардың проекциясы. Тиімді реакциялар мен күштер (шартты түрде): Z1 және Z2 тік реакциялары, X1 және X2 тартқыш күштері, Y1 және Y2 жанындағы реакциялар.

O3 нүктесі - төменгі дөңгелектердің тік диаметрінің төменгі шетіне сәйкес келетін шұңқыр шетінің алдыңғы дөңгелектеріне тию керек. Y3 жанама реакциясы бар.

Gg автогрейдердің ауырлық күші H және l2 координаттары арқылы анықталады. Ауырлық күшінің бір бөлігі, қалыпты бойымен тірек бетіне, ал екіншісі, әрекет ететін бетке параллель әрекет етеді.

Автогрейдердің ортасына түсетін ауырлық күшінің орналасуын анықтаңыз:

$$H = r_c + 0,5,$$

$$l_2 = (0,25K + 0,3) \cdot B,$$

мұнда r_c - дөңгелектің статикалық радиусы ($r_c = 0.715$ м);

B - автогрейдердің негізі

$$H = 0,715 + 0,5 = 1,215 \text{ м},$$

$$l_2 = 0,28 \cdot 5,83 = 1,632 \text{ м}.$$

Инерция күшін анықтау:

$$P_j = (k_d - 1) \cdot \varphi_{\max} \cdot G_{c2},$$

онда k_d - динамикалық коэффициенті ($k_d = 1,15 \dots 1,2$);

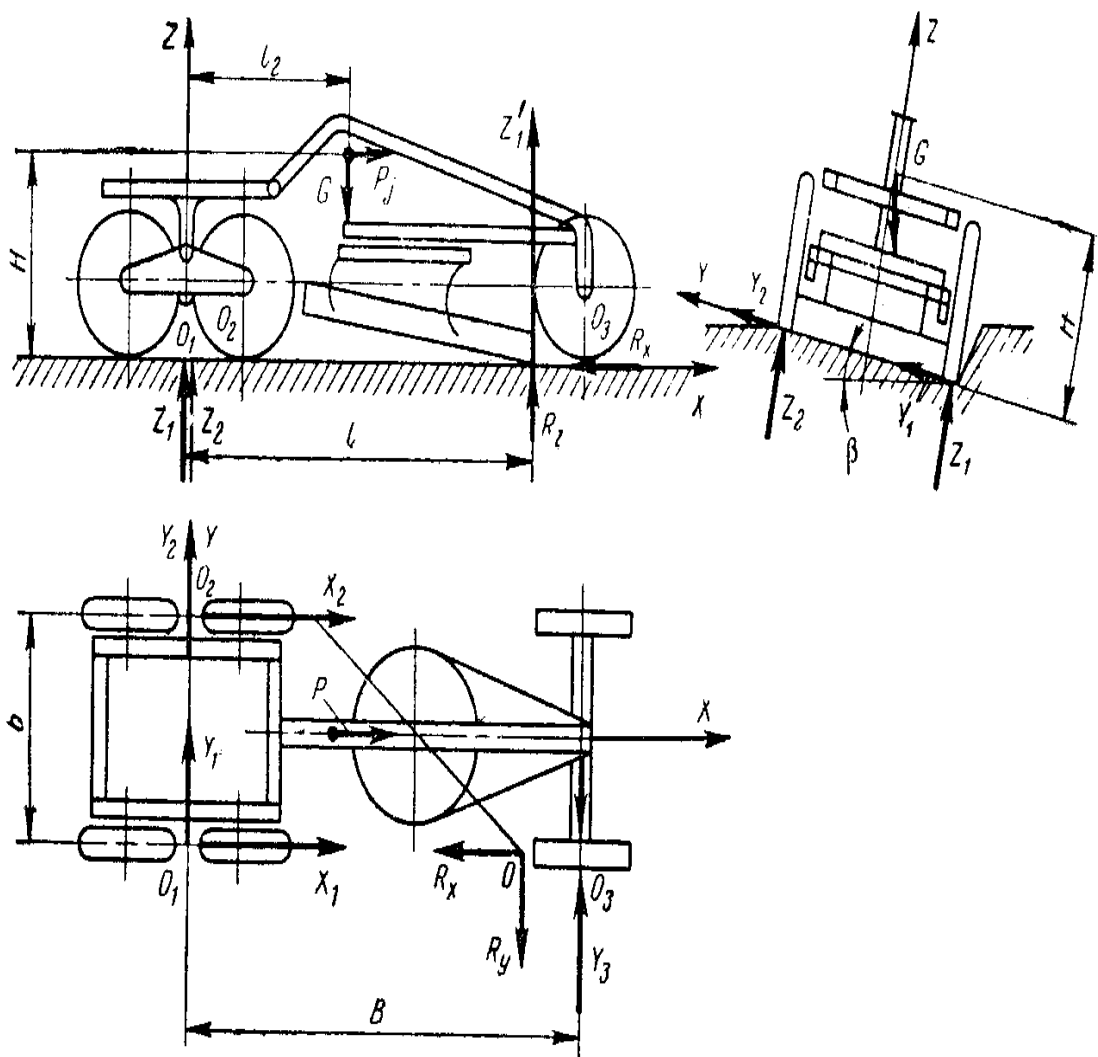
Σ_{\max} - қосылыс салмағын қолданудың максималды коэффициенті ($\Sigma_{\max} = 0,85$);

G_{c2} - артқы оське түсетін автогрейдер салмағы

$$G_{c2} = G_c \cdot \frac{l_1}{B} = 125440 \cdot \frac{3,724}{5,830} = 80126 \text{ Н}.$$

$k_d = 1,2$ аламыз

$$P_j = (1,2 - 1) \cdot 0,85 \cdot 80126 = 13621$$



2.1-сурет - Автогрейдерде әрекет ететін күштер сұлбасы

Z_2 формуласы арқылы анықталады:

$$Z_2 = \left(\frac{1}{2} \cdot \cos \beta - \sin \beta \cdot \frac{H}{b} \right) \cdot G_2 = 125440 \cdot \left(0,5 \cdot 0,965 - 0,25 \cdot \frac{1,215}{2,00} \right) = 41470 \text{ Н,}$$

мұнда H – автогрейдердің ауырлық күшінің орталығының позициясы, м;

b – автогрейдердің колейсы, м;

G_2 – автогрейдердің ауырлық күші, Н

Келесі теңдеу бойынша X_2 әсер ету күшін анықтау:

$$X_2 = \left(\frac{1}{2} \cdot \cos \beta - \sin \beta \cdot \frac{H}{b} \right) \cdot G_2 \cdot \varphi_{\max} = 41470 \cdot 0,85 = 35249 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеу бойынша Y_1 әсер ету күшін анықтау:

$$Y_3 = \frac{(Y_1 + Y_2) \cdot l^3 + X_2 \cdot b + P_j \cdot b_1 - G_2 \cdot \sin \beta \cdot (l - l_2)}{B - l} =$$

$$= \frac{2 \cdot 10015 \cdot 4,081 + 35249 \cdot 2,00 + 13621 \cdot 1,303 - 125440 \cdot 0,25 \cdot (4,081 - 1,632)}{5,83 - 4,081} =$$

$$= \frac{93187,953}{1,749} = 53280,70 \text{ Н,}$$

Мұнда: $l = 0,7 \cdot B = 0,7 \cdot 5,83 = 4,081 \text{ м;}$

$$b_1 = \frac{b}{2} \cdot 0,7 = 1,303 \text{ м.}$$

Келесі теңдеу бойынша R_z әсер ету күшін анықтау:

$$R_z = \frac{G_2}{l} \cdot [l_2 \cdot \cos \beta - (k_\partial - 1) \cdot \psi \cdot \varphi_{\max} \cdot H] =$$

$$= \frac{125440}{4,081} \cdot [1,632 \cdot 0,965 - 0,2 \cdot 0,639 \cdot 0,85 \cdot 1,215] = 52464,3 \text{ Н,}$$

Мұнда: $\psi = \frac{G_{22}}{G_2} = \frac{80126}{125440} = 0,639.$

Келесі теңдеу бойынша Z_1 әсер ету күшін анықтау:

$$Z_1 = G_2 \cdot \cos \beta - Z_2 - R_z = 125440 \cdot 0,965 - 41470 - 52464,3 =$$

$$= 27115 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеу бойынша X_1 әсер ету күшін анықтау:

$$X_1 = (G_2 \cdot \cos \beta - Z_2 - R_z) \cdot \varphi_{\max} =$$

$$(125440 \cdot 0,965 - 41470 - 52464,3) \cdot 0,85 = 23048 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеу бойынша R_x әсер ету күшін анықтау:

$$R_x = X_1 + X_2 + P_j = 23048 + 35249 + 13621 = 71918 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеу бойынша R_y әсер ету күшін анықтау:

$$R_y = Y_1 + Y_2 + Y_3 - G_2 \cdot \sin \beta =$$

$$= 2 \cdot 10015 + 53280,70 - 125440 \cdot 0,25 = 41950,7 \text{ Н.}$$

Алдыңғы шар шарнындағы күштер (О4 нүктесінің 2.2-суретте).
Келесі теңдеу бойынша шар тәрізді біріктірудегі күшті анықтау:

$$X_4 \approx R_x = 71918 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеу бойынша Y_4 әсер ету күшін анықтау:

$$Y_4 = \frac{R_x \cdot \frac{b}{2} + R_y \cdot m}{n} = \frac{71918 \cdot \frac{2,00}{2} + 41950,7 \cdot 1,303}{2,360} = 53635,49 \text{ Н.}$$

Мұнда $m = 1,303$ м; $n = 2,360$ м; $c = 0,715$ м.

Келесі теңдеу бойынша Z_4 әсер ету күшін анықтау:

$$Z_4 = \frac{R_x \cdot c + R_z \cdot m}{n} = \frac{71918 \cdot 0,715 + 52464,3 \cdot 1,303}{2,360} = 50755,23 \text{ Н.}$$

2.3 Жоспардағы күрекшенің кедергіге тап болған кезде негізгі рамаға түсірілетін жүктемені есептеу

Бұл жағдай автогрейдерге көп кедергілер кездесетін жүктің әрекетіне сәйкес келеді. Жүктің шамасы негізінен машинаның салмағы, соқтығысу кезінде кедергілер мен жылдамдығымен әсер етеді.

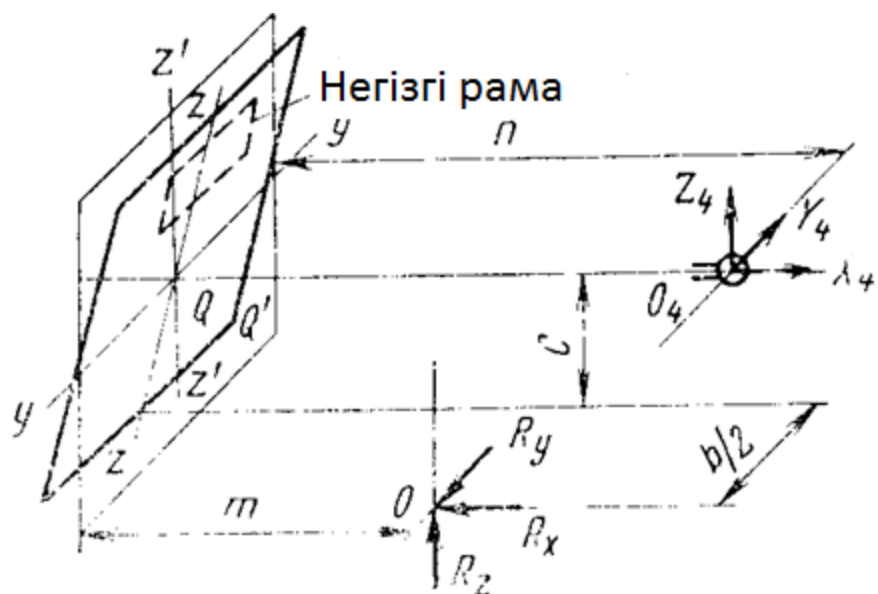
Мысалы, кедергінің қаттылығы мен массасы автогрейдердің қаттылығы мен массасынан бірнеше есе көп болады. Содан кейін автогрейдердің негізгі рамасына түсетін жүктеме тек қаттылыққа, массаға және соқтығысу жылдамдығына байланысты болады.

Динамикалық жүктемелерді анықтау үшін автогрейдердің ортасына түсетін ауырлық күші және массасы бар қатаң раманы түрінде елестетіп көрелік (2.3-сурет). Металл құрылымының икемділігі қозғалтқыштың жылжымалы құрылымының қатаңдығына сәйкес келетін c_1 қаттылығы бар серіппелі түрінде О (күрекшенің кедергісі бар байланыс нүктесі) нүктесінде шоғырланатын болады.

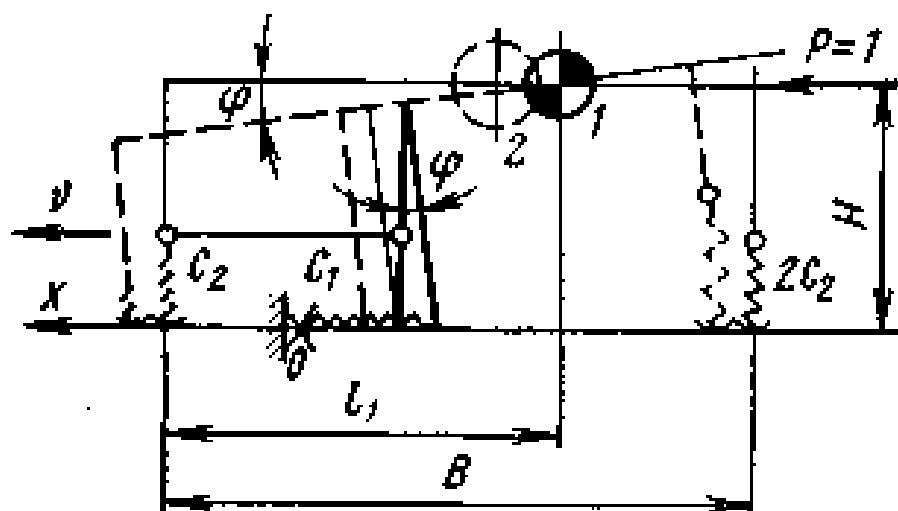
Біз шиналарды осьтерде орналасқан қатаңдық c_2 бар серіппелермен ауыстырамыз.

Жалпы қаттылық

$$c = \frac{c_1 \cdot c_2}{c_2 + \frac{1,5 \cdot H^2}{B^2} \cdot c_1} \text{ кН/м.}$$



2.2-сурет - Алдыңғы шар шарнирінде әрекет ететін күштердің диаграммасы



2.3 - сурет - Автогрейдерге әсер ететін күштердің схемасы

X осі бағытындағы металл құрылымның c_1 қимасы автогрейдердің қосылыс салмағына байланысты және біздің жағдайда $c_1 = 2000$ кН

Шиналардың динамикалық қаттылығы шиналар мен жүктеме көлеміне байланысты анықталады (біздің жағдайда, $c_m = 500$ кН). Алдыңғы дөңгелектердің жалпы қаттылығы $c_2 = 2c_m = 1000$ кН. Артқы дөңгелектердің жалпы қаттылығы $2c_2 = 4c_m = 2000$ кН.

$$c = \frac{2000 \cdot 1000}{1000 + \frac{1,5 \cdot 1,4400}{33,99} \cdot 2000} = 1997 \text{ кН/м.}$$

Қосымша динамикалық жүктеме

$$P_j = g\sqrt{c \cdot m} \text{ Н,}$$

мұнда m - автогрейдердің массасы;

g - күрекше тосқауылға қарсы болған кезде автогрейдердің жылдамдығы;

c - жалпы қатаңдық.

Автогрейдердің жылдамдығы 4,1 км/сағ немесе 1,14 м/с, сондықтан инерция күші

$$P_j = g_2 \cdot \sqrt{\frac{c \cdot G_2}{9,81}} = 1,14 \cdot \sqrt{\frac{1997 \cdot 125440}{9,81}} = 57607 \text{ Н.}$$

Динамикалық жүктемелердің ең үлкен мәндері жоспарлау жұмыстарында қол жеткізіледі, өйткені бұл жағдайда автогрейдер жоғары жылдамдықта жұмыс істейді.

Кедергіде және қолданыстағы күштерде күрекшенің жүзу жиектері болған кезде автогрейдердің орналасуын көрсетеді (2.4-сурет).

О нүктесінде (тосқауылмен байланыс нүктесі), R_x және R_y күштері әрекет етеді. Салмағы G және қосымша динамикалық күш P_j машинаның ауырлық орталығында әрекет етеді.

Қатты тосқауылмен күтпеген уақытта айналмалы бөліктердің инерциясына байланысты жетекші дөңгелектер тоқтайды.

Автогрейдер әрекет ететін күштерді анықтаңыз.

Келесі теңдеулер бойынша Z_1 және Z_2 әсер ету күштерін табамыз:

$$Z_1 = G_{z1} + P_j \cdot \frac{H}{B} = 45314 + 57607 \cdot \frac{1,215}{5,83} = 57319 \text{ Н.}$$

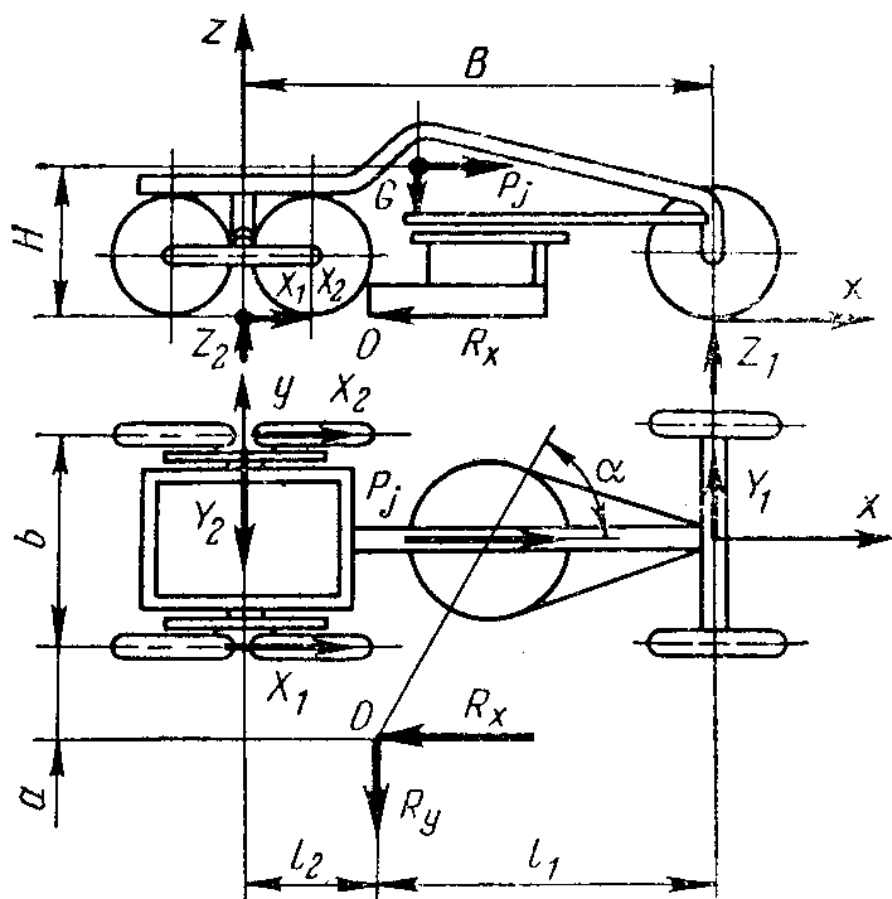
$$Z_2 = G_{z2} - P_j \cdot \frac{H}{B} = 80126 - 57607 \cdot \frac{1,215}{5,83} = 68120 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеулер бойынша T , X_1 , X_2 , Y_1 , Y_2 әсер ету күштерін табамыз:

$$T = G_2 \cdot \varphi_{\max} = 68120 \cdot 0,85 = 57902 \text{ Н,}$$

$$X_1 = X_2 = \frac{T}{2} = \frac{57902}{2} = 28951 \text{ Н,}$$

$$Y_1 = Z_1 \cdot \varphi_{\max} = 57319 \cdot 0,85 = 48721 \text{ Н.}$$



Сурет 2.4 - Тартқыш шеңберді есептеудің күштік диаграммасы

$$l_1 = \frac{2}{3} \cdot B = \frac{2}{3} \cdot 5,83 = 3,887 \text{ м}; \quad l_2 = \frac{1}{3} \cdot B = \frac{1}{3} \cdot 5,83 = 1,943 \text{ м}; \quad a = b_1 - \frac{b}{2} = 0,303$$

м мәндерді біле отырып мынаны қортындылауға болады:

$$Y_2 = \frac{X_1 \cdot (b + 2 \cdot a) + P_j \cdot \left(a + \frac{b}{2}\right) - Y_1 \cdot l_1}{l_2} =$$

$$= \frac{28951 \cdot (2,00 + 2 \cdot 0,303) + 57607 \cdot \left(0,303 + \frac{2,00}{2}\right) - 48721 \cdot 3,887}{1,943} =$$

$$= \frac{-38870,3}{1,943} = -20005 \text{ Н.}$$

Белгісі (-) білдіреді Y_2 күші кері бағытта бағытталғанын білдіреді. R_x және R_y күштерін формулалар арқылы анықтаймыз

$$R_x = Z_2 \cdot \varphi_{\max} + P_j = 68120 \cdot 0,85 + 57607 = 115509 \text{ Н,}$$

$$R_y = Y_1 - Y_2 = 48721 - (-20005) = 68726 \text{ Н.}$$

Келесі теңдеулер бойынша шар қосылысының күшін анықтаймыз:

$$Y_4 = \frac{R_x \cdot \frac{b}{2} + R_y \cdot m}{n} = \frac{115509 \cdot \frac{2,00}{2} + 68726 \cdot 1,303}{2,36} = 186889 \text{ Н,}$$

$$X_4 \approx R_x = 115509 \text{ Н,}$$

$$Z_4 = \frac{R_x \cdot c - R_z \cdot m}{n} = \frac{115509 \cdot 0,715 - 52464,3 \cdot 1,303}{2,36} = 6028,79 \text{ Н,}$$

2.4 Тірек шеңберін есептеу

Автогрейдерлер қалыпты жағдайларда да жұмыс істегенде, жоғарғы топтардағы тығыздығы төменгі қабаттарға қарағанда жоғары топырақ жасау қажет. Бұл жағдайда P_n -ның жарқыраған аймағына реакция R' -нің қалыпты бойымен күрекшеге дейін әрекет ететін күштерінен R_z -дың тұрады. Демек, R_z күші жалпы төменде, бұл күрекшенің өзін-өзі тегістеуіне әкеледі.

Автогрейдердің әсер етуші күшін анықтаймыз. P_3 күші маңызды құндылыққа ие болғандықтан, күшті есептеу кезінде оны ескеру керек.

Күштің шамасы $R_z = R_z$ (2.5-суретті қараңыз) келесі қатынастардан анықталады:

$$R_z = \frac{P_{01} \cdot \cos \delta}{\sin \delta + f \cdot \cos \delta} \text{ Н,}$$

Қабылданады $P_{01} = T_\delta$; $\delta = 30^\circ$; $f = 0,5$.

$$T_\delta = 716,20 \cdot \frac{N}{n} \cdot \frac{1}{r_c} \cdot \eta_{mp} \cdot i$$

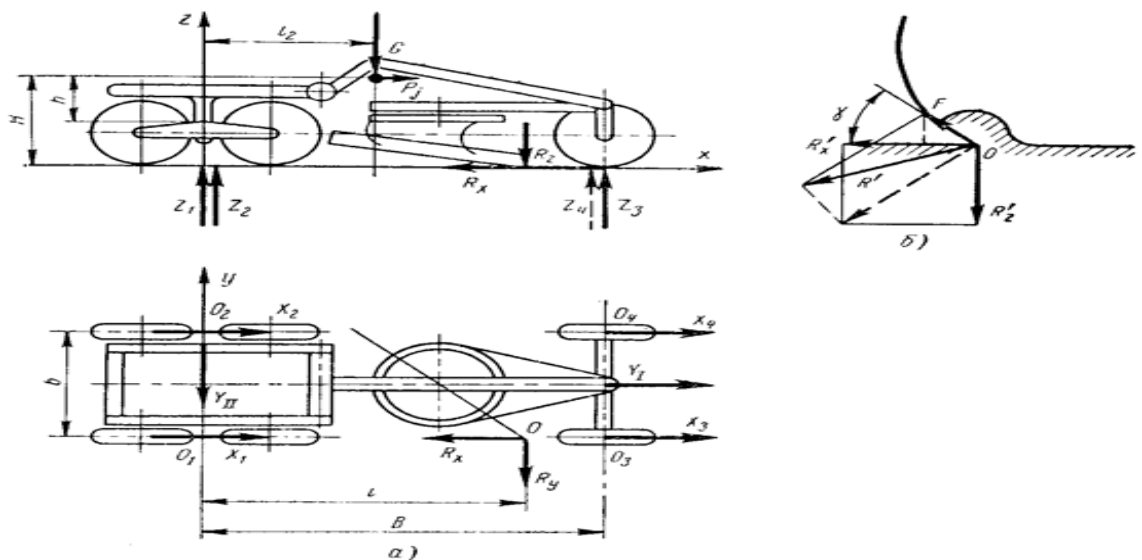
мұндағы N – автогрейдердің қозғалтқыш қуаты ($N = 99$ кВт);

n - айналу жылдамдығы ($n = 1500$ айн/мин);

η_{mp} - ПӘК ($\rho_{tr} = 0,85$)

$i = 100$.

$$T_\delta = 716,20 \cdot \frac{99}{1500} \cdot \frac{1}{0,715} \cdot 0,85 \cdot 100 = 5619,4 \text{ Н,}$$



а - күштердің жалпы схемасы; б - күрекшеге әсер ететін күштердің диаграммасы

2.5 - сурет - Күрекшенің жиегі тосқауылға тап болғанда қолданылатын күштер схемасы

$$R_z = \frac{5619,4 \cdot \cos 30^\circ}{\sin 30^\circ + 0,5 \cdot \cos 30^\circ} = 5216 \text{ Н,}$$

$$R_x = T_\partial + P_j = 5619,4 + 21324,8 = 26944,2 \text{ Н.}$$

$$Z_1 = \frac{G_{z2}}{2} + P_j \cdot \frac{H}{2B} + R_z \cdot \frac{B-l}{B} =$$

$$= \frac{80126}{2} + 21324,8 \cdot \frac{1,215}{2 \cdot 5,83} + 5216 \cdot \frac{5,83 - 4,081}{5,83} = 43849,8 \text{ Н,}$$

$$Z_2 = \frac{G_{z2}}{2} - P_j \cdot \frac{H}{2B} = \frac{80126}{2} - 21324,8 \cdot \frac{1,215}{2 \cdot 5,83} = 37841 \text{ Н,}$$

$$Z_3 = \frac{G_{z1}}{2} + P_j \cdot \frac{H}{2B} + R_z \cdot \frac{l}{B} =$$

$$= \frac{45314}{2} + 21324,8 \cdot \frac{1,215}{2 \cdot 5,83} + 5216 \cdot \frac{4,081}{5,83} = 51187,2 \text{ Н,}$$

$$Z_4 = \frac{G_{z1}}{2} + P_j \cdot \frac{H}{2B} = \frac{45314}{2} + 21324,8 \cdot \frac{1,215}{2 \cdot 5,83} = 24879 \text{ Н.}$$

1×2×3 дөңгелегі формуласы бар автогрейдер үшін ең қауіпті жағдайлар - автогрейдерлер жұмыс істеген кезде артқы оське жанармай реакциясы жердегі дөңгелектердің бүйірлік бетінің түпкілігінен туындайды, ал алдыңғы

бөліктер Y_1 -нің бүйірлік күшін сезінеді, олар жердің бойымен сырғымымен шектеледі

Сонда Y_1 мәні формуламен анықталады

$$Y_1 = \left(G_{c1} + \frac{l}{B} \cdot R_z + P_j \cdot \frac{H}{B} \right) \cdot \xi_{\max}, \text{ Н,}$$

мұнда ξ_{\max} - көлденең жылжу коэффициенті

$$\xi_{\max} = \varphi_{\max} + f_2,$$

f_2 - топырақтың үйкеліс кедергі коэффициенті ($f_2 = 0.42$).

$$\xi_{\max} = 0,85 + 0,42 = 1,27,$$

$$Y_1 = \left(45314 + \frac{4,081}{5,83} \cdot 52464,3 + 21324,8 \cdot \frac{1,215}{5,83} \right) \cdot 1,27 = 109833 \text{ Н.}$$

2.5 Автогрейдердің өнімділігі

Өнімділік. Бұл параметр жалпы массасы, қозғалтқыш қуаты, сондай-ақ жүздің өлшемдері бойынша анықталады. Онда автогрейдерлер келесі сыныптарға бөлінеді: жеңіл - бұл автогрейдерлер қайлашы ұзындығы 2500-3000 мм. Жеңіл автогрейдердің 80 кВт-ға дейін қуаты бар және салмағы 9 тоннадан аспайтын қозғалтқыш бар; Орташа - бұл автогрейдерлер салмағы 13 тоннаны құрайды, қуаты 130 кВт-қа дейінгі электр станцияларымен және ұзындығы 3000-3500 мм қайлашылармен жабдықталған; Ауыр - бұл автогрейдерлердің үлкен массасы (19 тоннаға дейін) сипатталады. Ауыр қозғалтқыштарда 185 кВт дейін қозғалтқыш және 3500-4500 мм күрекшесі бар; Аса ауыр - мұндай автогрейдерлер жұмыс органының массасының, қуатының және өлшемдерінің максималды параметрлері бар. Жұмыс органын басқару туралы. Механизмнің түрі әртүрлі жазықтықта жылжу кезінде күрекшенің маневрлілігін анықтайды. Автогрейдерлер осындай дискілермен жабдықталуы мүмкін: механикалық редуктор; гидравликалық цилиндр; аралас редукторлы-гидравликалық немесе пневмоэлектрлік.

Автогрейдерлерінің жұмысы жоспарланған учаскенің шамасы немесе уақыт бірлігінде өтетін теміржолдың ұзындығымен анықталады.

Бұл индикаторларды анықтау үшін көмекші параметр-автогрейдерлерінің топырақтың кесілген көлемінің көлемі. Бірақ жоспарланған аймақтың өнімділігін немесе профильді парақтың ұзындығын әртүрлі пайдалану жағдайларына байланысты есептеуге қиын болғандықтан,

әдетте, топырақ кесу көлеміне қарай өнімділік деп есептеледі және қозғалтқыштың жылжымалы құрамымен жылжытылады.

Жоспарланған алаңның шаршы метріне (немесе жол төсемінің бірлігінің ұзындығына) топырақ көлемінің бірліктерінің санын сипаттайтын орташа коэффициенттерге сәйкес, жолдың ұзындығы немесе жоспарлау аймағының бірліктерінде көрсетілген өнімділік анықталуы мүмкін.

Өнімділік дамыған топырақтың көлемі бойынша анықталса, онда ол тәуелділіктен анықталуы мүмкін:

$$П = \frac{60 \cdot V}{t \cdot k_p},$$

Немесе

$$П_{см} = П \cdot k_g \cdot t_{см}, \text{ м}^3/\text{кезең},$$

мұндағы t - циклдің уақыты, мин;

k_p - призмаға топырақтың босату коэффициенті ($k_p = 1.75$);

$t_{см}$ - ауысым кезінде қозғалтқыштың жұмыс уақытын, h ($t_{см} = 8,2$ сағат);

k_b - автогрейдерлерді уақытында пайдалану коэффициенті ($k_b = 0,85$).

Бұл жағдайда минуттардағы циклдің уақыты:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6,$$

Мұнда t_1 - топырақтың жүзі арқылы жылжу уақыты; ол жұмыс кезінде жылдамдықты сынып оқушысы қозғалатын жолының ұзындығы L және жер байланысты; сондықтан әдетте қазірдің өзінде кесіп және түзулеу жерге жылжыту, бірінші жылдамдығын жұмыс кезінде - екінші және үшінші (көлік жолдары $t_1 = 16,1$ мин 1 км);

t_2 - кері (айналым) қозғалыс уақыты ($t_2 = 1,6$ мин);

t_3 t_4 және - тасымалдау үшін қалыпта күрекшені көтеру және күрекшені ($t_3=0,033$ мин, $t_3 = t_4$) төмендету уақыты;

t_5 және t_6 - уақыт жұмыс инсульт соңында ығыстыру және бұрылу және қайтару соңы ($t_5 = 0,0839$ мин, $t_6 = 0,33$ мин).

Күрекшемен тасымалданатын топырақтың призмасы:

$$V = \frac{L \cdot (H - c)^2}{2 \operatorname{tg} \varphi} = \frac{3,724 \cdot (0,62 - 0,25)^2}{2 \cdot 0,7} = 0,36 \text{ м}^3.$$

$$П = \frac{60 \cdot 0,36}{(16,1 + 1,6 + 0,033 + 0,033 + 0,0839 + 0,33) \cdot 1,75} = 40,75, \text{ м}^3/\text{с},$$

$$P_{cm} = 40,75 \cdot 0,85 \cdot 8,2 = 284, \text{ м}^3/\text{кезең}.$$

Егер өнімділік көлденең сызықтың профильді ұзындығы бойынша анықталса, онда ол формула бойынша есептеледі:

$$P = \frac{60 \cdot L}{t}, \text{ м/сағ},$$

немесе

$$P_{cm} = P \cdot k_g \cdot t_{cm}, \text{ м/кезең},$$

мұнда L - көлденең қимасының учаскесінің ұзындығы ($L=1$ км).

Қозғалтқыштың бірінші, екінші және үшінші тісті доңғалақтардағы қозғалтқыштың жылдамдығы $\mathcal{Q}_1 = 4.1$ км/сағ, $\mathcal{Q}_2 = 9.2$ км/сағ, $\mathcal{Q}_3 = 38.1$ км/сағ.

Бірінші, екінші және үшінші тісті берілістерде орындалатын өтулердің саны $n_1 = 5$ тең; $n_2 = 6$; $n_3 = 5$.

Автокөлікті $t_1 = 1$ минутқа бұру уақыты

$$P = \frac{60 \cdot 1000}{2 \cdot \left[1000 \cdot \left(\frac{5}{4,1} + \frac{6}{9,2} + \frac{5}{38,1} \right) + 2 \cdot 16,1 \right]} = 947,34 \text{ м}^2/\text{сағ},$$

$$P_{cm} = 947,34 \cdot 0,85 \cdot 8,2 = 6603 \text{ м}^2/\text{кезең}.$$

Егер жұмыс ұштарда бұрылыссыз орындалса, онда циклдің уақыты t формуласымен есептеледі:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4,$$

мұнда t_1 - жұмыс соққысының уақыты ($t_1=16,1$ мин);

t_2 - керісінше уақыт ($t_2=1,6$ мин);

t_3 - жүзді 180° дейін бұру уақыты ($t_3=0.07$ мин);

t_4 - алға және артқа соңында уақытты ауыстыру ($t_4=0,0839$ мин);

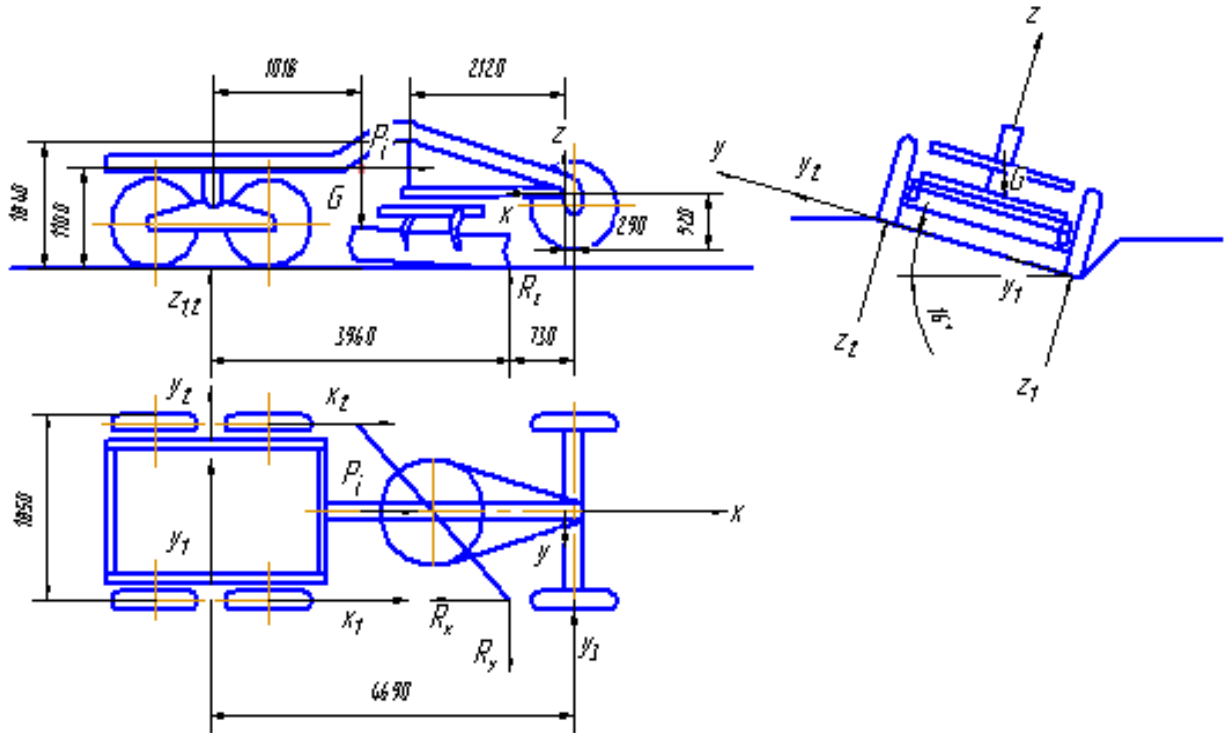
$$P = \frac{60 \cdot 0,36}{(16,1 + 1,6 + 0,07 + 0,0839) \cdot 1,75} = 41,46 \text{ м}^3/\text{сағ},$$

$$P_{кез} = 41,46 \cdot 0,85 \cdot 8,2 = 289, \text{ м}^3/\text{кезең}.$$

2.6. Беріктігін есептеу

2.6.1 Негізгі жақтауды есептеу

Бірінші есеп айырысу орны. Алдыңғы көпір ілініп, кюветтің шетіне тірелген кезде, артқы дөңгелектер орнында сүйреледі, пышақ бір шетінен кесіледі, мотор грейдері көкжиекке $\beta=16^\circ$ бұрышпен қисайған кезде, кесу процесінің соңында максималды жүктемелер әрекет етеді. Бірінші есептік жағдайда автогрейдерге әсер ететін күштер схемасы 2.6 - суретте көрсетілген.



2.6 – сурет - Автогрейдерге әсер ететін күштер схемасы (бірінші есептік ереже)

2.6.2 Ауырлық центрінің тірек бетінен орналасу биіктігі

$$H = (r_c + 0,5) = 0,6 + 0,5 = 1,1 \text{ м}$$

2.6.3 Инерция күші

$$P_j = (k_{дин} - 1) \cdot G_2 \cdot \varphi = (1,2 - 1) \cdot 6334 \cdot 9,81 \cdot 0,5 = 6213 \text{ Н}$$

мұндағы G_2 – артқы білікке келетін салмақ

k_d – динамизм коэффициенті

2.6.4 Қалған күштер мен реакцияларды тепе-теңдік теңдеулері арқылы табамыз

$$\begin{aligned} \Sigma M_{O_1} = 0 & \quad G \cdot \frac{b}{2} \cdot \cos \beta - G \cdot H \cdot \sin \beta - z_2 \cdot b = 0 \\ \Sigma Y = 0 & \quad Y_1 + Y_2 + Y_3 - R_y - G \cdot \sin \beta = 0 \\ \Sigma Z = 0 & \quad G \cdot \cos \beta - z_2 - z_1 - R_z = 0 \\ \Sigma X = 0 & \quad P_j + x_1 + x_2 - R_x = 0 \end{aligned}$$

2.6.5 Қосымша қабылдаймыз, бұл

$$\begin{aligned} x_1 &= Z_1 \cdot \varphi_{\max} \\ x_2 &= Z_2 \cdot \varphi_{\max} \\ Y_1 = Y_2 &\approx 0,5 \cdot G \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

2.6.6 Теңдеу жүйелерін шешу арқылы біз табамыз

$$R_z = \frac{G}{l} \cdot [l_2 \cdot \cos \beta + (k_\delta - 1) \cdot \varphi_{\max} \cdot H] = \frac{9500 \cdot 9,81}{3,96} \cdot [1,018 \cdot \cos 16^\circ + (1,2 - 1) \cdot 0,5 \cdot 1,1] = 24371H$$

$$z_2 = \left(\frac{1}{2} \cdot \cos \beta - \sin \beta \cdot \frac{H}{b} \right) \cdot G = \left(\frac{1}{2} \cdot \cos 16^\circ - \sin 16^\circ \cdot \frac{1,1}{1,85} \right) \cdot 9500 \cdot 9,81 = 36878H$$

$$z_1 = G \cdot \cos \beta - z_2 - R_z = 9500 \cdot 9,81 \cdot \cos 16^\circ - 36878 - 24371 = 28336H$$

$$x_1 = z_1 \cdot \varphi_{\max} = 28335 \cdot 0,5 = 14168H$$

$$x_2 = z_2 \cdot \varphi_{\max} = 36878 \cdot 0,5 = 18439H$$

$$R_x = -(x_1 + x_2 + P_j) = -(14168 + 18439 + 6213) = -38820H$$

$$Y_1 = Y_2 = \frac{1}{2} \cdot G_2 \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} \cdot 6334 \cdot 9,81 \cdot \sin 16^\circ = 8563H$$

$$Y_3 = \frac{2 \cdot Y_1 \cdot l + x_2 \cdot b + P_j \cdot \frac{b}{2} - G_2 \cdot \sin \beta \cdot (l - l_2)}{L_0 - l} =$$

$$= \frac{2 \cdot 8563 \cdot 3,96 + 18439 \cdot 1,85 - 0,28 \cdot 62130 \cdot (3,96 - 1,018)}{4,69 - 3,96} = 27453H$$

$$R_y = Y_1 + Y_2 + Y_3 - G \cdot \sin \beta = 2 \cdot 8563 + 27453 - 0,28 \cdot 93135 = 18484H$$

2.6.7 Алдыңғы шардағы күштер

$$x_4 \approx R_x = -38820H$$

$$z_4 = \frac{R_z(2,12 - (l - 0,73)) - R_x \cdot c}{2,12} = \frac{24371 \cdot 1,39 - 38820 \cdot 0,92}{2,12} = -867,3H$$

$$Y_4 = \frac{R_x \cdot \frac{b}{2} + R_y(2,12 - 0,73)}{2,12} = \frac{38820 \cdot \frac{1,85}{2} + 18484 \cdot (2,12 - 0,73)}{2,12} = 29057H$$

2.6.8 Есептік қимадағы сәттер

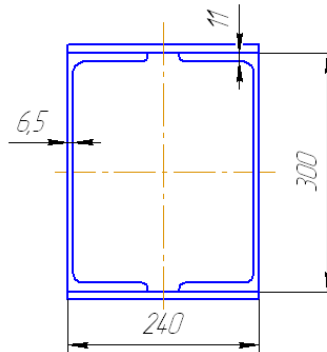
$$M_z = x \cdot (h - c) - z \cdot 2,12 = 38820 \cdot (1,84 - 0,92) + 867,3 \cdot 2,12 = 37553H \cdot m$$

$$M_y = 2,12 \cdot Y = 2,12 \cdot 29057 = 61601H \cdot m$$

$$M_{кр} = R_y \cdot h + R_z \cdot \frac{b}{2} = 18484 \cdot 1,84 + 24371 \cdot \frac{1,85}{2} = 56554 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

2.6.9 Қысу күші $x = 38820 \text{ Н}$

2.6.10 Көлденең қиманы алдын-ала алымыз (2.7-сурет).



2.7 – сурет – Негізгі жақтау тармағының көлденең қимасы

Швеллер $\frac{30 \text{ ГОСТ } 8240-89}{\text{Ст.3ПС ГОСТ } 535-88}$

2.6.11 Қарсыласу сәттері

$$W_y = \frac{24 \cdot 30^3 - 22,7 \cdot 27,8^3}{6 \cdot 30} = 890 \text{ см}^3$$

$$W_y = \frac{30 \cdot 24^3 - 2768 \cdot 2267^3}{6 \cdot 24} = 622 \text{ см}^3$$

$$W_{кр} = 2 \cdot (30 - 0,65) \cdot (24 - 0,65) \cdot 0,65 = 891 \text{ см}^3$$

2.6.12 Қалыпты кернеулер

$$\sigma_z = 0$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_z} = \frac{61602}{0,000622} = 99 \text{ МПа}$$

$$\sigma_c = \frac{x}{F} = \frac{38820}{0,0081} = 4,8 \text{ МПа}$$

2.6.13 Тангенс кернеуі

$$\tau = \frac{M_{кр}}{W_{кр}} = \frac{56554}{0,00065} = 87 \text{ МПа}$$

2.6.14 Рұқсат етілген кернеу

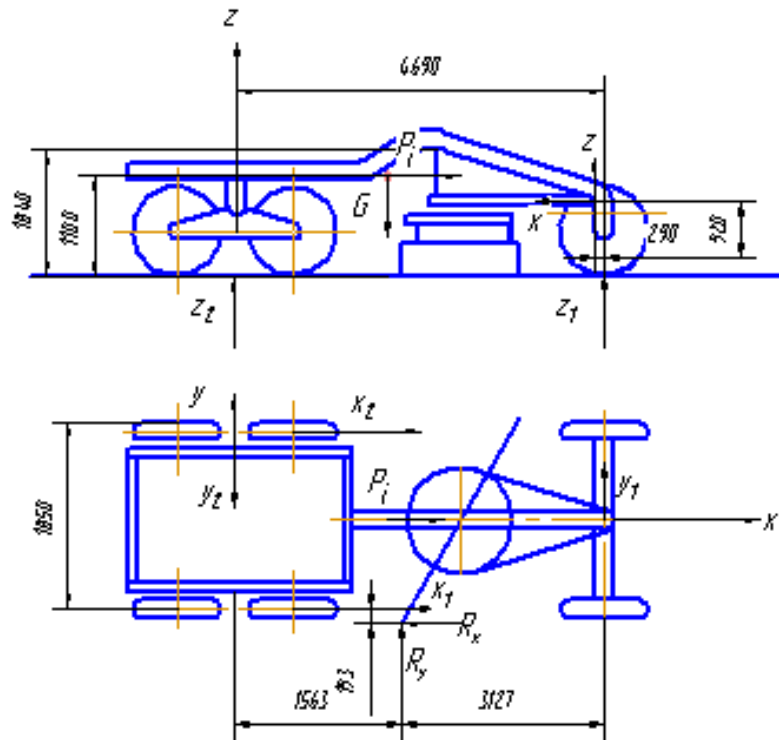
$$[\sigma] = \frac{\sigma_m}{n} = \frac{245}{1,4} = 175 \text{ МПа}$$

мұндағы n – беріктік қоры

2.6.15 Жалпы ең жоғары кернеу

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{(\sigma_y + \sigma_c)^2 + 3\tau^2} = \sqrt{(99 + 4,8)^2 + 3 \cdot 63,5^2} = 151 \text{ МПа} < [\sigma] = 175 \text{ МПа}$$

Екінші есеп айырысу позициясы. Автогрейдерде кездейсоқ жүктемелер жұмыс істейді, олар үйіндіні жеңу қиын кедергімен кездескен кезде пайда болады. Екінші есептік жағдайда автогрейдерге әсер ететін күштер схемасы 2.8 - суретте көрсетілген



2.8 – сурет - Автогрейдерге әсер ететін күштер схемасы (екінші есептік ереже)

2.6.16 Динамикалық жүктемелерді анықтау үшін ауырлық орталығында орналасқан массасы бар қатты жақтау түрінде мотор градирісін схемалық түрде елестетіңіз. Металл конструкциясының икемділігін автогрейдер металл конструкциясының қаттылығына сәйкес келетін C_1 қаттылығымен серіппе түрінде О нүктесінде (үйіндінің кедергімен жанасу орны) шоғырландырамыз. Шиналар осьтерде орналасқан C_2 қаттылығы бар серіппелермен ауыстырылады.

Сонда жалпы қаттылық

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1,5 \cdot H^2}{L_0^2} + \frac{1}{C_2}} = \frac{1}{\frac{1}{17} + \frac{1,5 \cdot 1100^2}{4690^2} + \frac{1}{2 \cdot 0,55}} = 950000 \text{ Н/м}$$

2.6.17 Қосымша динамикалық күш

$$P_j = V \cdot \sqrt{C \cdot m} = 1,7 \cdot \sqrt{950000 \cdot 9500} = 161500H$$

мұндағы V – жоғары жұмыс жылдамдығы ($V=6$ км/ч = $1,7$ м/с)
 m – автогрейдер массасы, кг

2.6.18 Силы и реакции

$$z_1 = G_1 + P_j \cdot \frac{H}{L_0} = 31065 + 161500 \cdot \frac{1100}{4690} = 68943H$$

$$z_2 = G_2 - P_j \cdot \frac{H}{L_0} = 62130 - 161500 \cdot \frac{1100}{4690} = 24252H$$

$$Y_1 = z_1 \cdot \varphi_{\max} = 68943 \cdot 0,5 = 34472H$$

$$x_1 = x_2 = \frac{z_2 \cdot \varphi_{\max}}{2} = \frac{24252 \cdot 0,5}{2} = 6063H$$

$$Y_2 = \frac{x_1 \cdot (b + 2a) + P_j \cdot \left(a + \frac{b}{2}\right) - Y_1 \cdot l_1}{l_2} =$$

$$= \frac{6063 \cdot (1,85 + 2 \cdot 0,193) + 161500 \cdot \left(0,193 + \frac{1,85}{2}\right) - 34472 \cdot 3,127}{1,563} = 55227H$$

мұндағы $l_1 = \frac{2}{3} \cdot L_0 = \frac{2}{3} \cdot 4690 = 3127\text{мм}$

$$l_2 = L_0 - l_1 = 4690 - 3127 = 1563\text{мм}$$

$$R_x = x_1 + x_2 + P_j = 6063 + 6063 + 161500 = 173626H$$

$$R_y = Y_2 - Y_1 = 55337 - 34472 = 20755H$$

$$R_z = 0$$

2.6.19 Алдыңғы шардағы күштер

$$x_4 = R_x = 173626H$$

$$Z_4 = \frac{R_x \cdot c}{n} = \frac{173626 \cdot 920}{4400} = 36221H$$

мұндағы $n = L_0 - 730 = 4690 - 730 = 4400$ мм

$$Y_4 = \frac{R_x \cdot \frac{b}{2} - R_y \cdot l_2}{n} = \frac{173626 \cdot \frac{1850}{2} - 20755 \cdot 1563}{4400} = 29062H$$

2.6.20 Есептік қимадағы сәт

$$M_z = x \cdot (h - c) = 173626 \cdot (1,84 - 0,92) = 159736H \cdot m$$

2.6.21 Қалыпты кернеулер

$$\sigma_z = \frac{M_z}{W_y} = \frac{159736}{0,00089} = 179 \text{ МПа}$$

$$\sigma_c = \frac{x_4}{F} = \frac{173626}{0,0081} = 21,4 \text{ МПа}$$

2.6.22 Рұқсат етілген кернеу

$$[\sigma] = \frac{\sigma_m}{n} = \frac{245}{1,15} = 213 \text{ МПа}$$

2.6.23 Жалпы ең жоғары кернеу

$$\sigma_\Sigma = \sigma_z + \sigma_c = 179 + 21,4 = 200,4 \text{ МПа} < [\sigma] = 213 \text{ МПа}$$

2.7 Тартқыш жақтауды есептеу

2.7.1 Ең үлкен кесу кедергісі

$$P_0 = B \cdot h \cdot k_0 = 3 \cdot 0,2 \cdot 150 = 90 \text{ кН}$$

мұндағы k_0 – кесу кедергісінің коэффициенті ($k_0 = 150$ кПа)

2.7.2 Фреймге әсер ететін созылу күші раманың бұтағы

$$N = P_0 \cdot 1,5 = 90 \cdot 1,5 = 135 \text{ кН}$$

2.7.3 Филиалдың көлденең қимасы

$$F = \frac{N}{[\sigma]_p} = \frac{135000}{600000000} = 0,00225 \text{ м}^2 = 22,5 \text{ см}^2$$

2.7.4 Швеллер алаңы

$$F_{ш} = \frac{F}{2} = \frac{22,5}{2} = 11,25 \text{ см}^2$$

Қабылдаймыз Швеллер $\frac{12 \text{ ПГОСТ } 8240-89}{10 \text{ ГОСТ } 1050-88}$

2.7.5 Есептелген кернеу

$$\sigma_p = \frac{N}{F} = \frac{135000}{0,00133 \cdot 2} = 50,8 \text{ МПа} < [\sigma]_p = 60 \text{ МПа}$$

$$\text{мұндағы } F = 2 \cdot F_{ш} = 2 \cdot 0,00133 = 0,00266 \text{ м}^2$$

2.8. Шар тәрізді топсаны есептеу

2.8.1 Көлденең қима ауданы

$$F = \frac{N}{[\sigma]_p} = \frac{90000}{115000000} = 0,00078 \text{ м}^2$$

мұндағы $[\sigma]_p$ - Болат 35 МЕМСТ 1050-88 үшін рұқсат етілген кернеу, термиялық өңдеу-жақсарту

2.8.2 Қиманың диаметрі

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00078}{3,14}} = 32 \text{ мм}$$

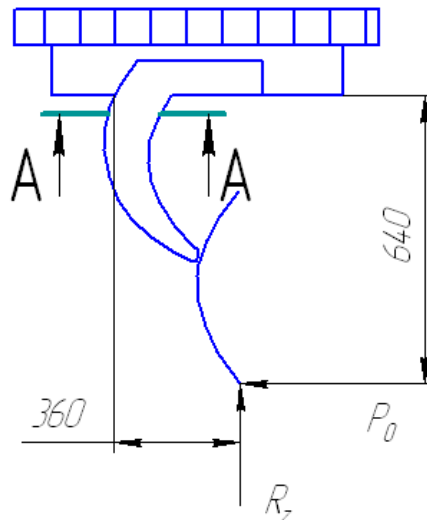
Онда $D = 35$ мм,

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,035^2}{4} = 0,00096 \text{ м}^2$$

2.8.3 Есептелген кернеу

$$\sigma_p = \frac{N}{F} = \frac{90000}{0,00096} = 93,75 \text{ МПа} < [\sigma]_p = 115 \text{ МПа}$$

2.8.4 Пышақ кронштейндерін есептеу



2.9 – сурет - Үйінді кронштейнінің есептік схемасы

2.8.5 Қимадағы күштік сәттер

$$M_{u1} = \frac{P_0 \cdot l_1}{2} = \frac{90000 \cdot 0,64}{2} = 28800 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$M_{u2} = -\frac{R_z \cdot l_2}{2} = \frac{27000 \cdot 0,36}{2} = -4860 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

мұндағы $R_z = 0,3 \cdot P_0 = 90000 \cdot 0,3 = 27000 \text{ Н}$

Сонымен-момент M_{u2} теріс болғандықтан, есептеу кезінде оның мәні ескерілмейді

2.8.6 Қарсыласу сәттері

$$W_y = \frac{15 \cdot 10^2}{6} = 250 \text{ см}^3$$

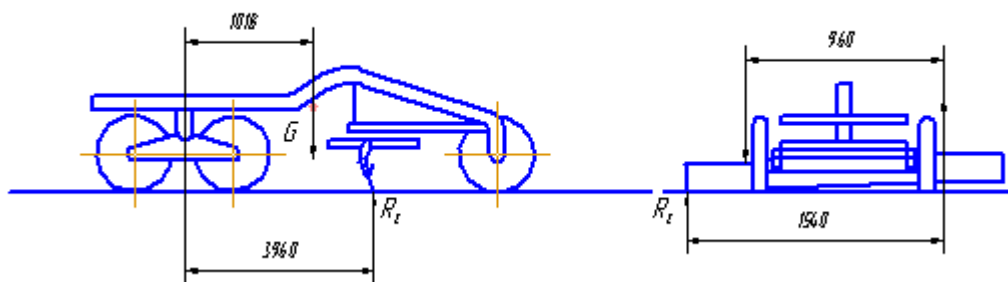
$$W_z = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375 \text{ см}^3$$

2.8.7 Есептелген кернеу

$$\sigma = \frac{M_{u1}}{W_z} = \frac{28800}{0,000375} = 76,8 \text{ МПа} < [\sigma]_{uz} = 85 \text{ МПа}$$

мұндағы $[\sigma]_{uz}$ - Болат 15 МЕМСТ 1050-88 үшін рұқсат етілген иілу кернеуі, термиялық өңдеу-қалыпқа келтіру

2.9 Басқару жүйесін есептеу қайырмананы көтеру және түсіру гидроцилиндрлерін есептеу



2.10 – сурет - Қайырмананы көтеру және түсіру гидроцилиндрлерінің есептік схемасы

2.9.1 Топырақ реакциясы

$$R_z = G \cdot \frac{l_0}{l_1} = 9500 \cdot 9,81 \cdot \frac{1018}{3960} = 23958 \text{ Н}$$

2.9.2 Гидроцилиндр штоқындағы күш

$$S_n = \frac{P_2 \cdot l_2}{l_3} = \frac{23958 \cdot 1540}{960} = 28433 \text{ Н}$$

2.9.3 Гидравликалық цилиндрдің диаметрі

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_n}{\pi \cdot \Delta P}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 28433}{3,14 \cdot 8,5 \cdot 10^6}} = 65,2 \text{ мм}$$

мұндағы $\Delta P_{ц}$ – гидравликалық цилиндрдің поршениндегі қысымның төмендеуі

$$\Delta P_{ц} = 0,85 \cdot P_H = 0,85 \cdot 10 = 8,5 \text{ МПа}$$

Біз гидравликалық цилиндрді қабылдаймыз 2.10.1.ХЛ-100×63×1000 МЕМСТ 22-1417-89

2. 10 Гидравликалық бұрылу қайырманы есептеу

2.10.1 Тіректердегі үйкеліс күштерінен бұрылуға қарсылық моменті

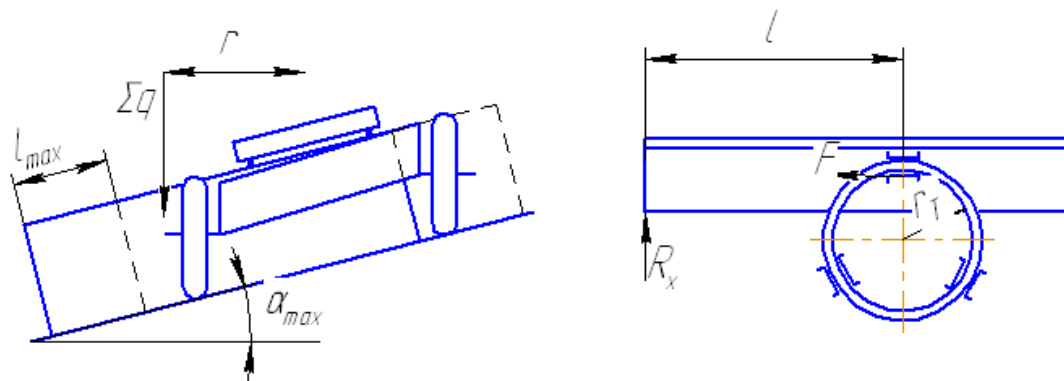
$$M_T = F \cdot r_T = 1280 \cdot 0,495 = 633,6 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

мұндағы F – үйкеліс күші $F = \Sigma q \cdot \mu = 870 \cdot 9,81 \cdot 0,15 = 1280 \text{ Н}$;

Σq – барлық айналатын бөлшектердің салмағы;

μ – металл туралы металдың үйкеліс коэффициенті;

r_T – үйкеліс күшін қолдану радиусы.



2.11 – сурет - Осьті бұрудың есептік схемасы

2.10.2 Кедергі сәті повороту болуына құрамдас салмағын (еңіс ереже автогрейдер)

$$M_y = \Sigma q \cdot r \cdot \sin \alpha = 870 \cdot 9,81 \cdot 0,5 \cdot \sin 16^\circ = 1176 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

2.10.3 Инерция күштерінен бұрылуға қарсылық моменті

$$M_u = J \frac{\omega}{t_p} = 1107 \cdot \frac{0,5}{0,5} = 1107 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

мұндағы $J = J_o + J_k = 1067,5 + 39 = 1107 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$

2.10.4 Үдеу кезеңіндегі бұрылысқа қарсылықтың толық сәті

$$M_{нов} = M_T + M_y + M_u = 633,6 + 1176 + 1107 = 2916 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

2.10.5 Гидромотор білігіндегі сәт

$$M = \frac{M_{нов}}{i \cdot \eta} = \frac{2916}{208 \cdot 0,8} = 17,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

мұндағы i – редуктордың беріліс коэффициенті
 η – редуктор ПӘКі
Біз НПА-640 гидравликалық қозғалтқышты қабылдаймыз

2.11 Тартқыш жақтаудың гидравликалық цилиндрін есептеу

2.11.1 Гидроцилиндр штокындағы күш
 $S_n = R_y = 18,5кН$

2.11.2 Гидравликалық цилиндрдің диаметрі

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_n}{\pi \cdot \Delta P}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 18500}{3,14 \cdot 8,5 \cdot 10^6}} = 53мм$$

Біз гидравликалық цилиндрді қабылдаймыз 1.10.1.ХЛ-80×50×800
МЕМСТ 22-1417-89

2.12 Гидроцилиндр шығару қайырмасын есептеу

2.12.1 Гидроцилиндр штокындағы күш
 $S_n = R_y = 18,5кН$

2.12.2 Гидравликалық цилиндрдің диаметрі

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_n}{\pi \cdot \Delta P}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 18500}{3,14 \cdot 8,5 \cdot 10^6}} = 53мм$$

Біз гидравликалық цилиндрді қабылдаймыз 1.10.1.ХЛ-80×50×710
МЕМСТ 22-1417-89

2.13 Гидронасосстарды есептеу

2.13.1 Тарту рамасын шығару гидроцилиндр штокындағы пайдалы қуат

$$N_{ц} = \frac{V_{ц} \cdot S_n}{1000} = \frac{18500 \cdot 0,02}{1000} = 0,37кВт$$

мұндағы $V_{ц}$ – шыбықты кеңейту жылдамдығы
 S_n – тарту рамасын шығару гидроцилиндр штоктағы күш

2.13.2 №1 сорғы тұтынатын қуат

$$N = K_c \cdot K_y \cdot N_{\text{ц}} = 0,37 \cdot 1,1 \cdot 1,15 = 0,47 \text{ кВт}$$

мұндағы K_c – гидрожүйеде болуы мүмкін ағуларды ескеретін жылдамдық бойынша қор коэффициенті

K_y – гидрожүйедегі қысымның ықтимал жоғалуын ескеретін күш бойынша қор коэффициенті.

2.13.3 Сорғының есептік шығыны

$$Q = \frac{61,2 \cdot N}{P_H} = \frac{61,2 \cdot 0,47}{10} = 2,9 \text{ л/мин}$$

Біз НШ-10Е гидронасосы қабылдаймыз

Техникалық сипаттамасы

Жұмыс көлемі 10 см³/айн.

Қысым:

- номиналды 10 МПа

- максималды 14 мпа

Номиналды айналу жиілігі 1500 айн/мин

ҚТК:

- көлемді 0,92

- толық 0,81

Номиналды беру 13,8 л/мин

Номиналды тұтыну қуаты 2,7 кВт

2.13.4 Пайдалы қуаты штокте гидроцилиндра көтеру қайырма

$$N_{\text{ц}} = \frac{V_{\text{ц}} \cdot S_n}{1000} = \frac{28400 \cdot 0,12}{1000} = 3,4 \text{ кВт}$$

мұндағы $V_{\text{ц}}$ – шыбықты кеңейту жылдамдығы

S_n – қайырманы көтерудің гидроцилиндр штокындағы күш

2.13.5 №2 сорғымен тұтынылатын қуат

$$N = K_c \cdot K_y \cdot N_{\text{ц}} = 2 \cdot 3,4 \cdot 1,1 \cdot 1,15 = 8,6 \text{ кВт}$$

мұндағы K_c – гидрожүйеде болуы мүмкін ағуларды ескеретін жылдамдық бойынша қор коэффициенті

K_y – гидрожүйедегі қысымның ықтимал жоғалуын ескеретін күш бойынша қор коэффициенті

2.13.6 Сорғының есептік шығыны

$$Q = \frac{61,2 \cdot N}{P_H} = \frac{61,2 \cdot 8,6}{10} = 52,6 \text{ л/мин}$$

Қабылдаймыз гидронасос НШ-46

Техникалық сипаттамасы: көлемі 45,7 см³/айн.

Қысым:

- номиналды 10 МПа

- максималды 14мпа

Номиналды айналу жиілігі 1500 айн/мин

ҚТК:

- көлемді 0,92

- толық 0,81

Номиналды беру 63 л/мин

Номиналды тұтыну қуаты 17 кВт.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста «Автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығына әзірлеу» тақырыбында гидравликалық балканы енгізіп, автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығын жаңғыртуға әрекет жасалынды.

Авторлық куәліктер мен патенттерді зерделеп, автогрейдерлерінің жұмысында кемшіліктерді анықтадық, олардың біреуі жоғары категориялы топырақтармен жұмыс істеген кезде жеңіл және орта автогрейдерлердің төмен өнімділігі болып табылады.

Осы кемшіліктерді шешу үшін бірнеше авторлық куәліктер мен патенттердің саны анықталды, онда әр түрлі интенсификаторларды қолдану ұсынылады, оның ішінде гидробалғалары арқылы діріл жасау болып табылады.

Бұл топырақтың тығыздаудың әсеріне жеткізеді және машина өнімділігін арттырады.

Тұтқаға орнатылған балғалары жинаушыға серпін береді, бұл өз кезегінде, топырақтың неғұрлым тығыздалуына алып келеді. Гидробалғаның қуаты қозғалтқыштың гидравликалық жүйесінен шығарылады.

Ұсынылған жоба топырақтың кесу күшін айтарлықтай азайтады және жұмыс өнімділігі мен машина өнімділігін арттырады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Вайнсон А.А. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности. Атлас конструкции. Учебное пособие для технических вузов. Изд. 2е, перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1976.
- 2 Иванченко Ф.К., Бондарев В.С., Колесник Н.П., Барабанов В.Я. Расчеты гоузоподъемных и транспортирующих машин. К.: Вища шк. Головное изд-во, 1978.
- 3 Сурашов Н.Т., Гудович М.И. Көтеру-тасымалдау машиналары: Оқу құралы. - А.: ҚазҰТУ, 2012.
- 4 Руденко А.Ф., Александров М.П., Лысяков А.Г. Курсовое проектирование грузоподъемных машин. – М.: Машиностроение, 1971.
- 5 Руденко Н.Ф. и Руденко В.Н. грузоподъемные машины. Атлас конструкций. Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1970.
- 6 Досым К.Б. Жүк көтергіш мшиналар. Алматы, 2004.
- 7 Подъемно-транспортные машины. Атлас конструкций / Под.ред. М.П. Александрова, Д.Н. Решетова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987.
- 8 Подъемно-транспортные машины в сельском хозяйстве. Атлас конструкций /Под. ред. В.Ф. Дубанина. – 2-е изд.,перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990.
- 9 Расчеты строительных кранов. Колесник Н.П. - К.: Вищашк. Головное изд-во, 1985.
- 10 Расчет механизмов грузоподъемных машин: Варианты заданий и метод.указания по их выполнению для студентов спец. 1709. «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины» / Сост. М.Ф. Политов, Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1999.
- 11 Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясы бойынша курстык жобалау, Алматы - 1987. - 144 бет.
- 12 Ипатова М.И., Постникова В.И., Захаровой М.К. Организация и планирования машиностроительного производства - М: Высшая школа, 1988. 97с.
- 13 Гохберг М.М. Металлические конструкций ПТМ. - М.: Машиностроение, 1969
- 14 Курсовое проектирование грузоподъемных машин. Под ред. Казака С.А. - М: Высшая школа, 1989. 175б.
- 15 Курсовое проектирование грузоподъемных машин. Руденко Н.Ф., Александров М.П., Лысяков А.Г. - М: Машиностроение, 1971. 223б.
- 16 Справочник по кранам: В 2Т. Т1, Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов их приводов и металлических конструкций Под общей ред. М. М. Гохберга. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988.

- 17 Справочник по кранам: В 2Т. Т.2. Характеристики и конструктивные схемы кранов / Под общей ред. М.М. Гохберга. – М.: Машиностроение, 1988.
- 18 Ипатова М.И., Технический словарь – М.: Русский язык, 1990. 80б.
- 19 Аскарова А.Д., Казахско- русский словарь машиностроение – А.: Алматы, 2010. 110б.
- 20 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б.
- 21 Кульгильдинов М.С., Жүсіпов К.Ә., Козбагаров Р.А. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері. Оқулық.-Алматы: 2013.–280 б.
- 22 Козбагаров Р.А. Құрылыс машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.-Алматы: ҚазККА, 2013.–286 б.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Серік Адилбек

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығын әзірлеу*

Дипломдық жұмысты орындау барысында Серік Адилбек университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Осыған қатысты патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Қарастырылған жұмысшы жабдық автогрейдердің алдығы бөлігіне қосымша орынатыла алады, яғни, автогрейдердің алдыңғы күрекшесінің орынына қолдануға еш кедергі жоқ, сондықтан ұсынылып отырған жабдық тиімді

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Серік Адилбектің дайындық деңгейі толық дәлелденеді. Осыған байланысты Серік Адилбекке 5B071300–«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

техника ғылымдарының кандидаты

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)



Б.М. Кульгильдинов

Ф. А.Т.

«25» мамыр 2021ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Серік Адилбек

Название: Автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығын әзірлеу

Координатор: Кульгильдинов Бахтияр

Коэффициент подобия 1:1.0

Коэффициент подобия 2:2.0

Замена букв:28

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

Дипломная работа выполнена самостоятельно, Обозначения в формулах показывается как замена букв.

«24» мая 2021г.
Дата



Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Серік Адилбек

Название: Автогрейдердің аспалы ауыспалы жабдығын әзірлеу

Координатор: Кульгильдинов Бахтияр

Коэффициент подобия 1:1.0

Коэффициент подобия 2:2.0

Замена букв:28

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

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

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*