

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты


Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. кандидаты, доцент

 К.К. Елемесов

« 19 _ » 05 2021 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогын жобалау»

5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған

Құдайберлі Р.Қ.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. докторы, профессор

 К.К. Шалбаев

«14» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым кандидаты, доцент

 Қ.К.Елемесов

«04» _____ 12 _____ 2020 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Құдайберлі Раушан Құдайберліқызы

Тақырыбы Вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогын жобалау

Университет Ректорының «24» 11.2020 ж №2131-б бұйырығымен бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «14» мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы катоктардың-жұмысшы жабдығының конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулық-тар және патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Жобалық-конструкторлық бөлімі

в) _____

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) _____

1. Жол катоктарының анализі -1 бет; 2. ДУ-47А жол катогынның жалпы көрінісі – 1бет; 3.Вакуумды камераныкөтеруқұрылымы – 1 бет; 4. Вакуумды насостың жетегі – 2 бет; 5.Вакуумды камера – 1 бет; 6.Принципті гидравликалық сұлбасы – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 12 атау

АНДАТПА

«Вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогын жобалау» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Жұмыста вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогы жобаланды. Онда реттелетін балласт құрылғылары роликтің біліктеріне балласт жүктемесінің сатылы өзгеруін қамтамасыз етеді. Реттелетін балласт құрылғыларына вакуумдық балласт құрылғылары жатады. Оларды қолдану конструкциясы қарапайымдылық пен сенімділікке жеткізеді, өйткені су, топырақ, темірбетон плиталары және басқа да тапшы емес материалдар балласт ретінде қолданылады.

Түсіндірме жазбасы 38 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 7 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломный работа на тему: «Проектирование ДУ – 47А дорожного катка с вакуумно-балластным устройством», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В работе проектировал ДУ – 47А дорожного катка с вакуумно-балластным устройством, в котором регулируемые балластные устройства обеспечивают без ступенчатое изменение балластной нагрузки на вальцы катка. К регулируемым балластным устройствам относятся вакуумно-балластные устройства. Применение их обусловлено конструктивной простотой и надёжностью в работе, так как в качестве балласта используют воду, грунт, железобетонные плиты, и другой недефицитный материал.

Пояснительная записка изложена на 38 страницах, графическая часть содержит 7 листов формата А1.

ABSTRACT

Diploma work on the topic: "Design of DU - 47A road roller with vacuum ballast device", is submitted for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In his work, he designed the DU-47A road roller with a vacuum-ballast device, in which adjustable ballast devices provide a step-free change in the ballast load on the rollers of the roller. Adjustable ballast devices include vacuum-ballast devices. Their use is due to their structural simplicity and reliability in operation, since water, soil, reinforced concrete slabs, and other non-deficient material are used as ballast.

The explanatory note is presented on 38 pages, the graphic part contains 7 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Бет.
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	10
1.1 Тығыздау процесінің заманауи әдістері мен технологиялары	10
1.2 Жол катоктарының жіктелуі	10
1.3 Балласт құрылғыларының конструкциясына шолу	13
1.4 ВБҚ катоктың конструкциясына шолу	15
1.5 Патенттік-техникалық шолу және тығыздау жабдықтарын талдау	17
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	27
2.1 Тығыздау процесінде ыстық асфальтбетон қоспасының сипаттамасы	27
2.2 Балласт құрылғысының негізгі өлшемдерін таңдау	28
2.3 Қозғалтқышты есептеу	29
2.4 Вакуумдық камераны бекіту бармағының беріктігін есептеу	30
2.5 Гидравликалық насосың кілтекті білігінің беріктігін есептеу	32
2.6 Беріктікке болттарды есептеу	33
Қорытынды	37
Қолданылған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік дамуының негізгі бағыттары қарқынын одан әрі жеделдету, автомобиль жолдарын салу сапасын едәуір жақсарту болып табылады.

Тығыздау процесі-жол жамылғысын салудың соңғы кезеңдерінің бірі-тұтастай алғанда құрылымның сапасын анықтайды. Жол құрылысының сапасы технологияның жетілдірілуіне, өндірістің ұйымдастырылуына, техникалық жабдықталуына байланысты.

Топырақты тығыздауға арналған машиналар мен жабдықтар инженерлік құрылымдарға салынған топырақтың тығыздығы мен беріктігін құруға және қалпына келтіруге, оларға қажетті тұрақтылықты, жүк көтергіштігін және су өткізбейтіндігін беруге арналған. Тығыздау сапасы топырақтың нақты тығыздығының стандартты тығыздау әдісімен анықталатын оның максималды стандартты тығыздығына қатынасы арқылы бағаланады. Автомобиль жолы үйіндісінің жоғарғы қабаттарының тығыздығы стандартты 98% – дан, төменгі қабаттарының тығыздығы 95% - дан кем болмауы тиіс. Мұндай жоғары тығыздыққа қол жеткізу тығыздалған топырақтың қасиеттеріне қойылатын технологиялық талаптарды сақтау және тығыздау техникасын дұрыс таңдау арқылы ғана мүмкін болады.

Қатты төсемі бар жолдарды салу қарқынының артуы жаңа, өнімділігі жоғары техниканы әзірлеу мен қолдануды негіздейді. Осыған байланысты Құрылыс өндірісінің техникалық деңгейін едәуір арттыруға мүмкіндік беретін машиналарды жасауға назар аударылады.

Жолдардың беріктігі, пайдалану көрсеткіштері көбінесе жабынның тығыздау сапасымен анықталады, олардың арасында асфальт-бетон кеңінен қолданылады. Асфальтбетон жабындарын тығыздау өздігінен жүретін пневмодөңгелек, діріл, статикалық жол катоктарымен жүргізіледі. Дегенмен, ең көп тарағандары тегіс роликтері бар статикалық роликтер болып табылады, олар елдің тығыздағыштар паркінің 70-85% құрайды. Оларды кеңінен қолдану жұмыстың жоғары сенімділігіне, асфальтбетон қоспасының барлық дерлік композицияларында тығыздау сапасының стандартталған көрсеткіштерін алуға ықпал етеді [1].

Асфальтбетон жабынының қажетті сапасын алу үшін қысқа мерзімде тығыздау процесін жүргізу ұсынылады, сондықтан аунақша ролигінің астындағы байланыс кернеуі асфальтбетон беріктігінің өзгеруіне сәйкес өзгереді. Бұл илектеу процесінде катоктардың жабындарға күш әсерін реттеу қажеттілігін негіздейді.

Жабынға каток біліктерінің күштерін реттеуге катоктардың әртүрлі конструкцияларымен, атап айтқанда балласт құрылғыларымен жарақталған құрылымға қол жеткізіледі.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Тығыздау процесінің заманауи әдістері мен технологиялары

Асфальтбетон жабынының қабаттарын тығыздау үшін көбінесе «асфальт» деп аталатын жол роликтері қолданылады. Төсемді роликті роликтермен тығыздау технологиясы, әдетте, роликтердің әртүрлі өлшемдері бар бірнеше кешендерді қолдануды қамтиды. Мұндай кешендерді қолдану жұмыстың қажетті сапасын қамтамасыз етуі керек, ол негізінен судың тығыздығы мен қанығу көрсеткішімен анықталады. Кешендердің тиімділігін бағалау критерийлері-бұл жабынның тығыздығы мен құны. Кешендерді қолдану жол жабындарының тығыздау ерекшелігіне және әртүрлі роликтердің тығыздау әсерінің қажетті «мөлшеріне» байланыты. Жол - құрылыс материалдарын тығыздаудың әсері роликтің немесе доңғалақтың тығыздалған бетке жанасу қысымы материал қабатының беріктігіне жақындаған кезде қол жеткізіледі, бірақ бұл шектен аспайды. Егер бұл шарт сақталмаса, жабынның қажетті тығыздығы мен тегістігіне қол жеткізу мүмкін емес. Асфальтбетон қоспасының беріктігі және оның деформацияға төзімділігі тұрақты болып қалмайды, бірақ қоспаның салқындауы мен тығыздығының артуына байланысты тығыздау процесінде жоғарылайды. Бұл жағдайда қабаттың беріктігі 7-10 есе, ал деформацияға төзімділік 12-20 есе артады.

Жеңіл, орташа және ауыр түрлерінен тұратын роликтер кешені, сәйкесінше 15-20, 35 – 40 және 50 – 60 кН/м оңтайлы сызықтық қысымға ие, асфальтбетон қоспасының (130 – 135°C) жоғары температурада илемдеуді бастауға мүмкіндік береді, бұл аз өту кезінде жоғары сапалы тығыздауды қамтамасыз етеді. Статикалық жылтырвальцті катоктар кешенін қолдана отырып, техникалық талаптарға толық жауап беретін асфальтбетонды жол жабынын алуға болады. Бұл роликтер қарапайым дизайн болып табылады және жұмыс кезінде қиындық туғызбайды, бірақ жұмыс орнында роликтердің кем дегенде үш өлшемі болуы керек. Катоктардың көп санының болуы олардың нақты жұмысын ұйымдастыруды және осы жабдықты жол белдеуінің шектеулі учаскесіне орналастыруды қиындатады. Осының салдарынан жол төсемінің конструкциялық қабаттарын орнату процесін қамтамасыз ететін машиналар кешені төмен өнімділікке, энергия мен металл сыйымдылығының жоғары көрсеткіштеріне ие, адам ресурстарымен қаныққан.

1.2 Жол катоктарының жіктелуі

Жол катоктары тығыздағыш жұмыс органдарының түріне қарай жіктеледі:

- дірілді:

екі осьті немесе екі білікті («тандем» деп аталады), олар жұмыс органдарымен асфальтбетон қоспасын тығыздау үшін негізгі тығыздағыш болып табылады, оның ішінде тығыздалған қабатқа жоғары жиілікті

динамикалық әсер ететін вибраторлар орналастырылған (1-сурет).

Діріл катоктың үлкен өнімділігі діріл катогы мен статикалық катоктың бірдей байланыс ұзындығымен әр діріл цикліндегі діріл катогы қоспаға қысымның жоғарылауына байланысты, яғни бірнеше өтулерді шығарады.



1 – сурет - «Hamm-Wirtgen Group» фирмасының DV-6 көлденең дірілімен вибрациялық каток

Қазіргі заманғы діріл және аралас роликтерде тербеліс әсерінің екі режимі бар: үлкен (0,44-0,91 мм) және кіші (0,23-0,41 мм) амплитудасы бар, оларды жүзеге асыру үшін катоктарда екі діріл режимі бар: төмен жиілікті (31-42 Гц) және жоғары жиілікті (50-70 Гц). Бірқатар фирмаларда екі амплитудасы бір діріл жиілігінде (Ingersoll Rand, Stavostroj) сатылады, ал Caterpillar CB 534D каток компания әзірлеген Versa-Vibre жүйесін орнатады, ол төмен діріл жиілігінде (42 Гц) екі үлкен амплитуданы (0,86 және 0,73 мм) және жоғары діріл жиілігінде (63,3 Гц) екі кіші амплитуданы (0,44 және 0,30 мм) таңдауға мүмкіндік береді.

Өтулердің жартысын үлкен амплитудамен, ал өтулердің екінші жартысын немесе үштен бірін (катоктың қоспамен жанасу ұзындығы қысқарып, жүктеме күрт өскен кезде) -жабында көлденең жарықтар пайда болмас үшін төмен амплитудамен орындау ұсынылады. Соңғы 10-12 жылда әлемде тығыздалған қоспаға көлденең және реттелетін (өзгеретін) діріл әсері бар діріл катоктары пайда болды. Мұндай катоктардың негізін қалаушы «Hamm – Wirtgen Group» компаниясы болды. Мұндай катоктарды көпірлерде және жол өткізгіштерде, сондай-ақ жерге тік динамикалық әсер ету кезінде құлауы немесе зақымдануы мүмкін құрылыстардың жанында асфальтбетон жабынын тығыздау кезінде (көлденең діріл кезінде) қолдануға болады.

- пневмодөңгелек:

Көлденең бағыттағы асфальтбетон қоспасының қабатындағы тығыздалмаған жерлерді анықтаушылар және жоюшылар болып табылатын екі осьті шиналар; жұмыс органдары топсаларға жұппен орнатылған

пневматикалық шиналар болып табылады, бұл әрбір шинаға, демек, тығыздалатын асфальтбетон қоспасына әрбір шинаға тұрақты жүктеме туғызады (2-сурет).



2 – сурет - Пневмодөңгелекті каток GW750 «SAKAI» фирмасы

- аралас:

діріл катоктың бір білікшесі мен пневмодөңгелек катоктың бір жинағының қосылуы болып табылатын және алғашқы екі катоктың қасиеттерін біріктіретін екі осьті (3, 4-сурет)

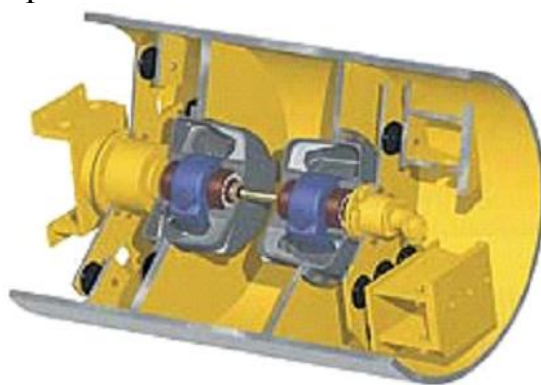
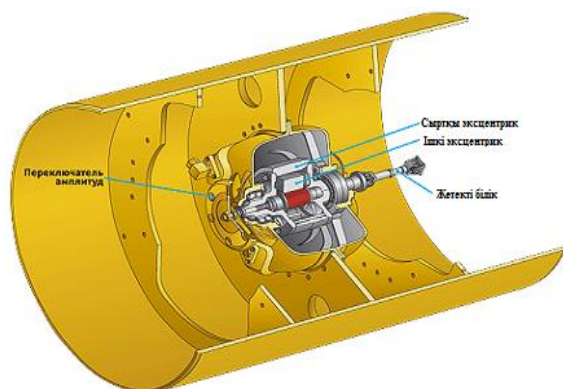


а)



б)

3 –сурет - Фирмалардың «SAKAI» TW502 (а) және «РАСКАТ» ДУ 99 (б) аралас катоктары



4–сурет – «Caterpillar» фирмасының көп амплитудалы діріл қоздырғышын дірілді білік ішінде орнату

- статикалық:

Жұмыс органдары біліктің енінің бірлігіне (см) артқан жүктемесі бар статикалық (дірілсіз) білікшелер болып табылатын екі білікті (екі білікті немесе үш білікті); статикалық білікшелердің діріл білікшелермен салыстырғанда өнімділігі төмендеген (5-сурет)



5-сурет – Фирмалардың «Раскат» (а) ДУ 47БГ РС статикалық жол катогы және «НАММ»(б) жол катогы

Бүйір тіректері жоқ асфальтбетон қоспасының қабаттарын төсеу кезінде (жиек тастары жоқ) отряд құрамына қабаттың шеттерін домалатуда жұмыс істейтін, салмағы 10 т бір-екі статикалық (дірілсіз) катокты қосымша қосу ұсынылады, бұл жабынның ең шетіне дейін көлденең тегістігін және жиегі бойынша жарықтардың болмауын қамтамасыз етеді, өйткені діріл астында жолақтың шеті жүзіп, жарылып кетеді.

Статикалық катоктар бір қабаттың параллель салынған екі жолағының түйісуін түпкілікті тығыздау кезінде және қабаттың жиегін тығыздау кезінде қолданылады (бордюрмен және бордюрсыз), өйткені статикалық катоктың әсерінен бос жиек бөлінбейді және жиектің жылжу ықтималдығы аз. Статикалық және діріл катоктың валеці (цилиндрлік жұмыс органы) әрбір келесі өтумен автоматты түрде асфальтбетон қоспасымен тығыздалуына және көтергіштік қабілетінің (немесе беріктігінің) артуына қарай байланыстың барынша аз ұзындығына ие болады. Осылайша, катоктың еніне бірдей статикалық немесе динамикалық жүктеме кезінде байланыс аймағының бірлігіне нақты жүктеме қабаттағы қоспаның қажетті тығыздығына жеткенге дейін үнемі жоғарылайды.

Асфальтбетон жабынының қабаттарын тығыздаудың әлемдік тәжірибесі бірден үш катоктың дәйекті жұмыс технологиясын жасады: аралас (пневмодөңгелектер алға), діріл және пневмодөңгелек. Статикалық каток бөлек жұмыс істейді - тығыздаудың соңғы кезеңінде. Катоктың таңдау оның массасына сәйкес жасалады, ол тығыздалған қабаттың тиісті қалыңдығын және өнімділігін қамтамасыз етеді. Катоктың массасын таңдау үшін ұсынылатын тығыздалатын қабаттың қамтамасыз етілген қалыңдығы (см) және діріл, құрама, пневмодөңгелек және статикалық катоктар үшін нақты өнімділік (т/сағ) 1-кестеде келтірілген.

1 – кесте - Катоктың массасын таңдау үшін ұсынылатын тығыздалатын қабаттың қамтамасыз етілген қалыңдығы және катоктар үшін нақты өнімділік

Каток типі	Тығыздағыш қабатының қалыңдығы (см)/өнімділігі (т/сағ) катоктың массасы т					
	6-8	9-11	12-16	17-20	22-26	30-35
Дірілді	$\frac{5-15}{50-150}$	$\frac{5-15}{70-200}$	$\frac{5-20}{80-250}$			
Құрама	$\frac{5-15}{35-120}$	$\frac{5-15}{50-150}$				
Пневмодөңгелекті			$\frac{5-20}{35-150}$	$\frac{5-25}{50-200}$	$\frac{5-30}{65-300}$	$\frac{5-40}{75-400}$
Статикалы	$\frac{5-10}{25-75}$	$\frac{5-12}{35-100}$	$\frac{5-15}{40-120}$			

Жол роликтерінің жетекші әлемдік өндірушілері ұсынады:

1. діріл және аралас катоктардың кең стандартты қатарлары және пневматикалық доңғалақты және статикалық катоктардың тар стандартты қатарлары;

2. жүріс және діріл жетектері, сондай-ақ жоғары сенімді діріл жүйелерінің өздері;

3. діріл оқшауланған орындықтар және еден операторлары.

Асфальтбетон қоспаларын тығыздау үшін катоктарға қойылатын негізгі талап әрқашан жоғары сенімділік талабы болып келді және солай болып қала береді. Асфальтбетон зауытында және әсіресе төсемде жұмыс істегенде, роликтің істен шығуы төселген асфальтбетон қоспасының өліміне әкеледі, өйткені жазда да қоспаны тығыздаудағы бір жарым - екі сағаттық үзіліс оның температурасының 80 градусқа дейін төмендеуіне әкеледі және одан әрі қажетті мәндерге дейін тығыздау мүмкін емес.

Сондықтан отрядтағы катоктардың саны аз болған кезде жұмыс өндірушілер әрқашан отрядқа бір немесе екі қосымша мұз айдынын қосады. Бұл катоктардың сенімділігін арттыру - бұл машиналардың кепілдендірілген сапада жұмыс құнын төмендетудің негізі ретінде дамуының негізгі бағыттарының бірі екенін тағы бір растайды.

1.3 Балласт құрылғыларының конструкциясына шолу

Тығыздағыш материалдың қабатына роликтердің әсер ету ауқымын кеңейту үшін, сондай-ақ олардың санын азайту үшін. Мұз айдындары балласты. Ол үшін олар балласт жүктемесін өзгертуге мүмкіндік беретін құрылғылармен жабдықталады.

Барлық балласты құрылғылар екі сыныпқа бөлінеді: реттелмейтін; реттелетін. Реттелмейтін балласт құрылғылары мұз айдынының массасын белгілі бір мөлшерге біртіндеп арттыруға мүмкіндік береді. Оларды қолдану конструкциясы қарапайымдылық пен сенімділікке байланысты, өйткені су, топырақ, темірбетон плиталары және басқа да тапшы емес материалдар балласт

ретінде қолданылады.

Реттелетін балласт құрылғылары роликтің біліктеріне балласт жүктемесінің сатылы өзгеруін қамтамасыз етеді. Реттелетін балласт құрылғыларына вакуумдық балласт құрылғылары жатады.

1.4 ВБҚ катоктың конструкциясына шолу

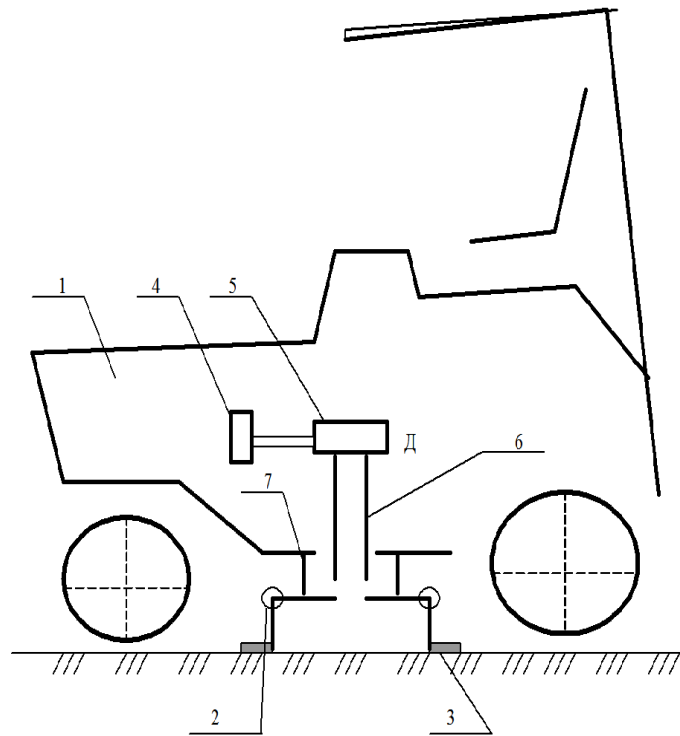
Вакуумдық балласт құрылғысы бар жол ролигі базалық машинаны, ДУ-47А жол катогын және оның арасында раманың төменгі бөлігінде бекітілген вакуумдық балласт құрылғысын (ВБУ) суреттейді (6 сурет).



6 - сурет - Вакуумдық - балласт құрылғысыз ДУ-47А жол айдынының жалпы көрінісі

Жол катогы (6-сурет) мыналардан тұрады: балласт құрылғысының барлық тораптары құрастырылған ДУ – 47А катогының базасындағы 1 өздігінен жүретін шассиге жұмыс камерасы және вакуум сорғысы ретінде пайдаланылған 4 разрядтау көзі жатады. Насос роликтің қуат қондырғысынан, яғни 5 қозғалтқышынан іске қосылады [2,3]. Балласт құрылғысының жұмыс камерасы-ашық бөлігі тығыздалған бетке қарайтын ыдыс. Камера 2 корпусынан тұрады, камера тарту рамасымен жалғанған. Қапталған камераның контактісі серпімді тығыздау арқылы жүзеге асырылады 3. Камера вакуумдық насосқа 6 ауа құбырымен қосылған.

ВБҚ бар катоктың жұмысы келесідей. Шассидің қозғалысы кезінде камера тығыздалған жабын бойымен қозғалады. Қажет болса, валоктарға қосымша жүктеме жасау үшін вакуумдық насос қосылады, ол камераның қуысынан ауаны сорып, сол жерде разряд жасайды. Насостың өнімділігін өзгерту арқылы камерадағы разряд дәрежесін реттей отырып, балласт күшін кең ауқымда және қажетті заңдарға сәйкес өзгерте аламыз, сондықтан камераның ауданы 1 м^2 және ондағы 30 КПА зарядсыздандырылған кезде қосымша 30 кг күш жасай аламыз.



1-каток; 2 – вакуумды камераның корпусы; 3- нығыздағыш элементтер; 4 – вакуумды насос; 5 –қозғалтқыш; 6 –ауа құбыры; 7 –тартқыш

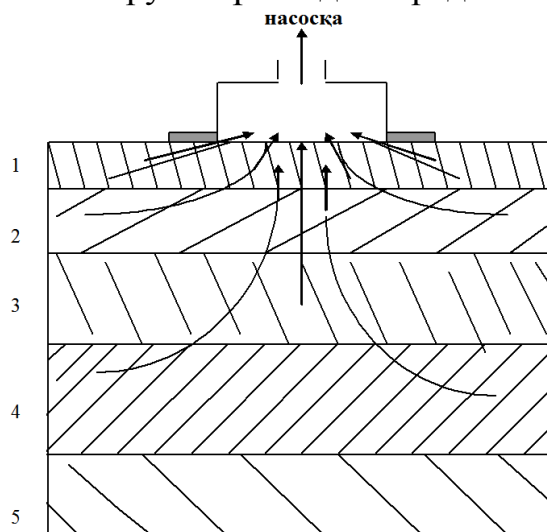
7 – сурет – Вакуумдық балласт құрылғысы бар катоктың принципті схемасы

Вакуумдық камераға ауа қтогының схемалық принципті схемасы (8 сурет).

Бағыттаушы білікшенің рамасы ашамен қосылған (9 сурет).

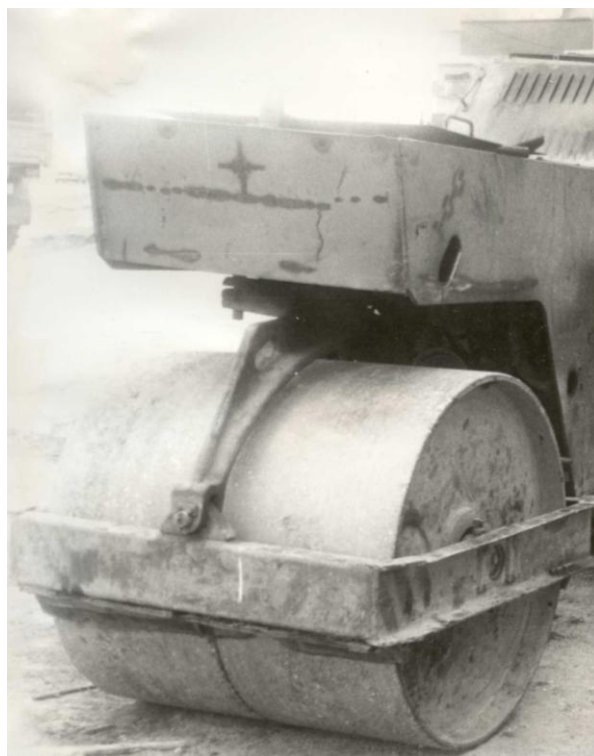
Жанармай бағын және артқы арқалықты бекіту көрсетілген (10 сурет)

ВБҚ бар катокты пайдалану кең диапазондағы катоктың қысымын біртіндеп реттемей, асфальт-бетон қоспаларын тығыздау процесін күшейтуге ғана емес, сонымен қатар асфальтбетонды вакуумдау арқылы дайын жабынның сапасын жоғары деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

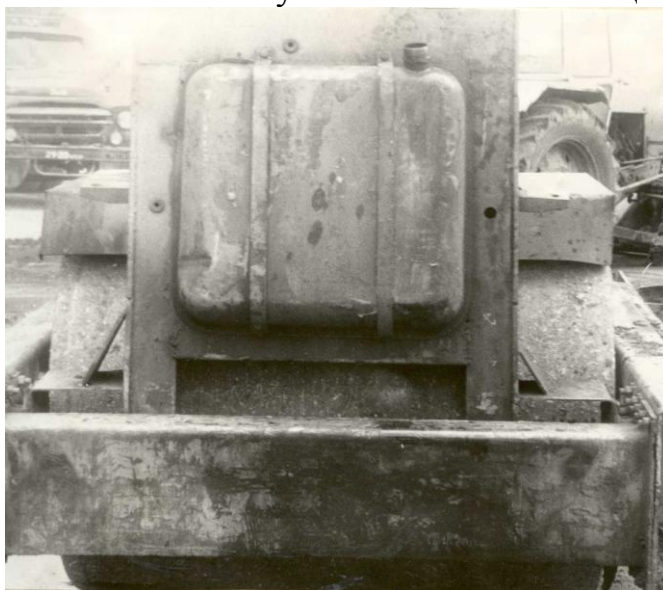


1 –нығыздалатын қабат; 2 – биндер; 3 – малта тастар; 4 – құм; 5 – топырақ

8 - сурет – Вакуумды камераға ауаның ағу схемасы



9 - сурет – Рама бағыттаушы білігімен ашаның қосылуы



10 - сурет – Жанармай багының және артқы рамасын бекіту

1.5 Патенттік-техникалық шолу және тығыздау жабдықтарын талдау

Талдау нәтижелері топырақ пен асфальтбетон қоспаларын, оның ішінде ең прогрессивті діріл қоспаларын тығыздауға арналған жол катоктары жол практикасының қажеттіліктеріне әлі де сәйкес келмейтінін көрсетеді. Бірақ олардың функционалды және технологиялық жетілдірудің әлеуетті мүмкіндіктері мен жолдары бар, ең алдымен, тығыздау күштерін «ақылды» реттеу және әмбебап үлгілерді жасау арқылы.

Дәстүрлі конструкциясы катоктарды қолдану жол-құрылыс материалдарын тығыздаудың оңтайлы параметрлерін, тіпті бір жолдан бірнеше өту кезінде де қамтамасыз ететін әмбебап катоктарды жобалауға мүмкіндік

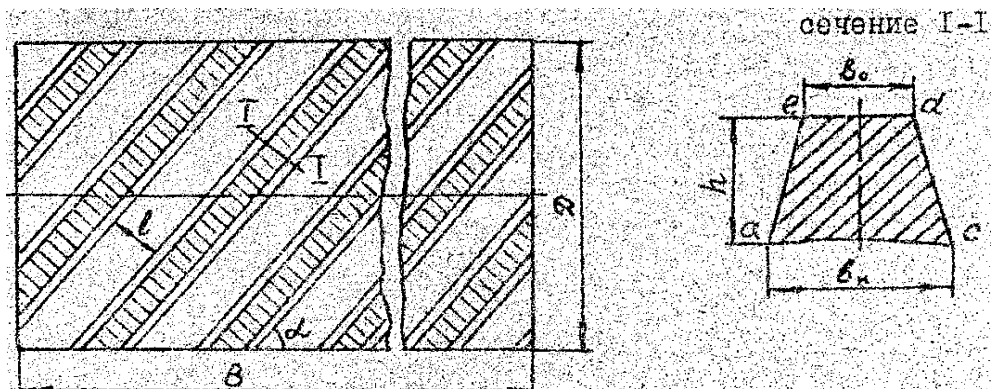
бермейді. Қолданыстағы катоктар, тіпті жоғары жылдамдықта жұмыс істегенде де, жабынды тығыздауға айтарлықтай уақыт жұмсайды. Сондықтан төмен температурада илектеудің тиімсіздігіне байланысты қажетті тығыздау дәрежесіне жету әрдайым мүмкін емес. Асфальтбетон қоспаларын тығыздау кезінде ең тиімді температура аралығы 130...160°C пайдаланылмайды. Бұл көрсетілген температура аралығында тиімді және тиімді жұмыс істей алатын жұмыс органдарының болмауына байланысты.

Тығыздау процесінде қабаттың тереңдікте біркелкі қысылуы орын алатын жағдайларды жасау және қолдау, ал қабаттың кернеулі күйі материалдағы пластикалық ығысулардың дамуына және олардың деформацияланатын көлемге салыстырмалы түрде біркелкі бөлінуіне ықпал етеді, қазіргі уақытта жол-құрылыс материалдарын жылжыту процесін күшейтудің негізгі бағыттарының бірі болып табылады.

Жол-құрылыс материалдарын тығыздау процесі тығыздағыштардың жұмыс органдарындағы ең жоғары байланыс қысымы тығыздағыштың жұмыс органы астындағы қысым материалдың беріктігінің шегіне жақындаған кезде, бірақ одан аспаған кезде, бүкіл илектеу бойына тығыздалған материалдың беріктік шегінің өзгеруіне сәйкес қатаң түрде өзгерген кезде тиімді болады. Тығыздау процесінің әр кезеңінде жұмыс органдарының материал қабатына әсер ету қарқындылығы қоспаның өзгеретін қасиеттеріне сәйкес келуі керек. Тым жоғары байланыс қысымымен материалдың пластикалық ағымы катоктың катоктардың астынан пайда болады, бұл сонымен қатар бетінің тегістігін едәуір нашарлататын толқынның пайда болуына әкеледі. Жеткіліксіз қысым кезінде қабаттың талап етілетін тығыздығына қол жеткізілмейді, бұл жол жабынының беріктігіне, көтергіштік қабілетіне және ұзақ мерзімділігіне теріс әсер етеді. Сондықтан реттелетін бетіне реттелетін статикалық қысымы бар жол катоктың құру туралы мәселе өткір болды.

Тығыздалатын материалмен жанасу аймағында түйіспе қысымының шамасын өзгертуге қабілетті, таптау және таптау принципін және таптау принципін үйлестіретін Оұрамдастырылған жол аунақтарының аналогтарын анықтау және қолданыстағы конструкцияларын талдау үшін заттық патенттік іздеу жүргіземіз.

Каток белгілі (А.к. КСРО №1571125), онда катоктардың жұмыс беті қабырғалар жиынтығынан тұрады, олардың көлденең қимасы тығыздау кезінде байланыс қысымын реттеуге мүмкіндік беретін етіп таңдалады (11-сурет). Қабырғаның негізгі өлшемдері келесі жағдайлардан анықталады: тығыздау процесінің басында, қоспаның минималды реакциясы болған кезде, қабырғалар оған «aedc» бүкіл бетімен толығымен батырылады; қарсылықтың жоғарылауымен қабырғалар бетіне шығады, сонымен қатар байланыс аймағын азайтады. Соңғы кезеңде ол «ed» мәніне жетеді. Бұл материалдағы қарсылықтың өсуіне сәйкес жұмыс органының тірек бетін азайтуға мүмкіндік береді. Осындай жағдайларға сүйене отырып, катоктың қабырғасының биіктігі, тығыздаудың әртүрлі кезеңдеріндегі қабырғалардың жалпы ені анықталады. Катоктың әр өтуі кезінде қабырғалардың тереңдігі материалдың деформацияға төзімділігіне байланысты болады.



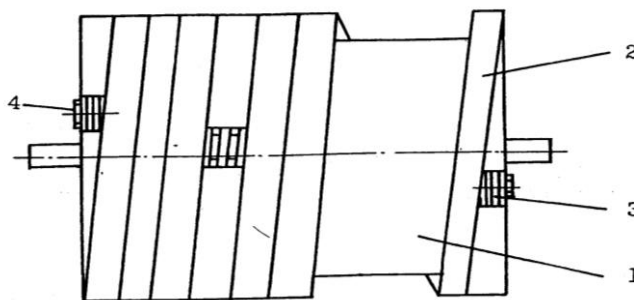
11 – сурет – А.к. КСРО № 1571125 бойынша білік (катоктың жұмыс органы)

Бұл құрылғының кемшілігі-мұндай роликті техникалық өндірудің күрделілігі және оны тығыздаудың бастапқы кезеңінде орналастыру, сонымен қатар қабырғалар мен олардың саны арасындағы ұтымды қашықтықты теориялық анықтаудың мүмкін еместігі. Бұл қашықтықты тек «экрандар» әдісімен анықтауға болады, ал алынған мәліметтерді қолдана отырып, катоктағы қабырғалардың саны есептелді (12-сурет).



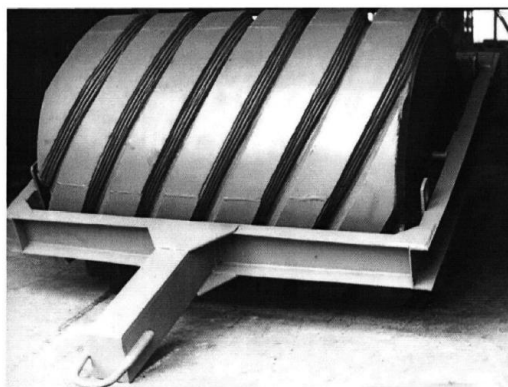
12 - сурет - Алдыңғы білікшесі бар катокты білік

Катоктардың тиімділігін арттыру үшін «Гидропроект» ҒЗИ серпімді материалдан жасалған таспамен жабылған цилиндрлік қабықтан тұратын жол катогының білікшесін жасады (А.к. КСРО № 667625). Білікшенің қаттылығын өзгерту қажет болған жағдайда 2-резина таспасы (13-сурет) 1-жиектен оралып (немесе оралып), оның бүйір беттері бір-біріне енеді.



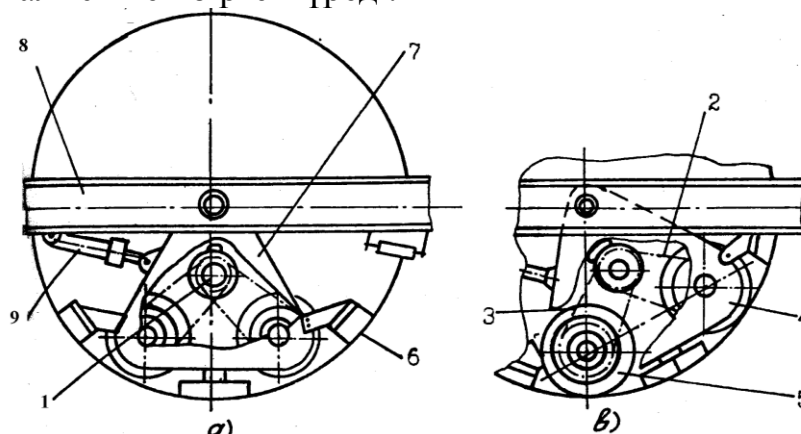
13 - сурет – А.к. КСРО № 667625 бойынша білік

Бұл жағдайда 3 ілмектері 4 бекіткіштеріне бекітілген. Осы түрлендірудің нәтижесінде катоктың қаттылығы өзгереді, сондықтан тығыздалған материалдың бетіне байланыс пен нақты қысым өзгереді. Жол катогының мұндай орындалуы әртүрлі материалдарды тығыздау үшін оның қолдану аясын кеңейтуге және дәстүрлі конструкциядағы жол катоктарының мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді. Бұл құрылғының кемшіліктері сызықтық қысымның бір мәнінен екіншісіне ауысудың күрделілігін қамтиды (14-сурет).



14 - сурет – Ернеудің қаттылығын өзгерту үшін иілгіш таспамен (металл арқанмен) қапталған катоктың тіркеме білігі

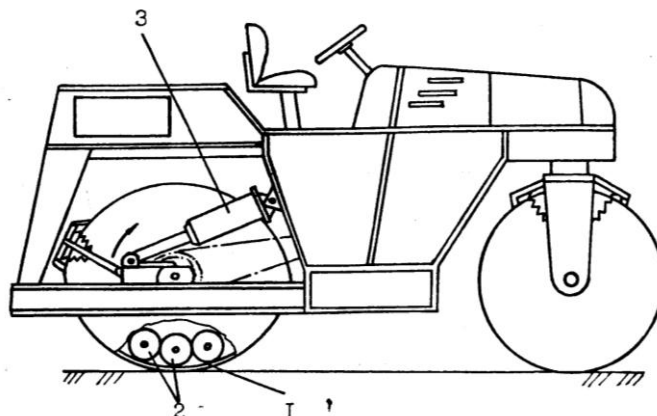
Жиіктің қисықтық радиусының өзгеруіне байланысты байланыс қысымының өзгермелі мәні бар тез ауысатын катоктың мысалы конструкциясы болып табылады (А.к. 935569) (15-сурет). Катоктың жұмысы келесідей жүзеге асырылады: 1 және 2 тізбекті берілістер арқылы гидравликалық қозғалтқыш 4 және 5 тірек катоктарын айналдырады, олар 6 икемді цилиндрлік қабықшаның ішкі бетіне сүйене отырып, оны айналдырады. Қабық тығыздалған материалдың бетіне сырғып кетпейтіндігіне байланысты, оның ішкі бетіндегі тірек катоктардың тербелісі 7 кронштейнінің және онымен бірге 8 жақтаудың аудармалы қозғалысымен бірге жүреді.



15 - сурет – А.к. КСРО № 935569 бойынша білік

Гидроцилиндр 9, тартылатын немесе тартылатын, 7 кронштейннің тығыздалған материалдың бетіне қатысты орнын өзгерте алады, осылайша контакт орнындағы жиіктің қисықтық радиусын өзгерте алады. Тірек білікшелердің жанасу беттерін обечайкамен қосатын сызық тығыздалатын

материалдың бетіне параллель болатын жағдайда түйіспелік қысым ең аз болады, ал білікшелердің бірінің осі жанасу орнындағы бетке перпендикулярда орналасқан жағдайда – барынша жоғары болады. Тығыздауды кронштейн жағдайында бастау керек (15 – сурет, а), ал кронштейн жағдайында аяқтау керек (15-сурет,в). Құрылғының кемшілігі-роликті қалпына келтіру кезінде қисаю бұрышының қисынсыз өзгеруі, ол бос материалда жұмыс істеген кезде минималды болуы керек. Қарастырылған конструкцияда бұл шарт сақталмайды.



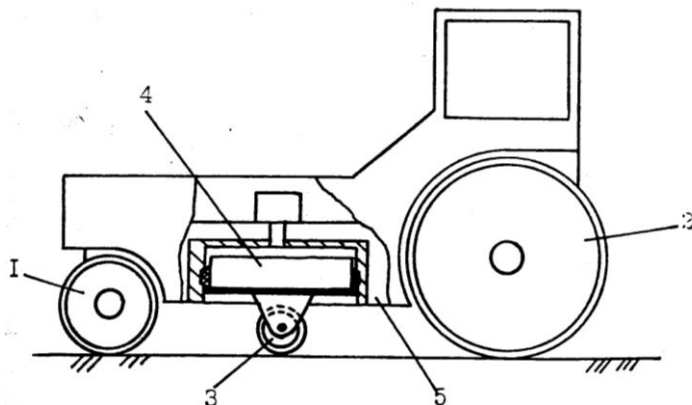
16 - сурет – Қисықтық радиусының ауыспалы білікшесі бар жол катогы

Өнертабыстың мақсаты (А.к. КСРО №1096330), сонымен қатар өңделетін материалдың беріктік шегіне байланысты түйіспелік қысым шамасының сатысыз өзгеруі есебінен жол катоктарының типтік өлшемдерін қысқарту болып табылады. Көрсетілген мақсатқа жетуші біліктің (16-сурет) оның қуысында орналасқан және ішкі бетімен жанасатын 2 тірек катоктары бар серпімді материалдан жасалған 1 ернеуі бар, олардың осьтері қисықтықтың ауыспалы радиусының симметриялы тұйық контуры бойынша орналасқан. Бос материалда жұмыс істегенде, валец 11-суретте көрсетілгендей орнатылады және бұл позиция қисықтықтың максималды радиусына, демек, минималды қысымға сәйкес келеді. Әрі қарай, тығыздаудың тиімділігін арттыру үшін байланыс аймағындағы катоктың қысымын арттыру қажет – бұл оны 3 гидравликалық цилиндр арқылы қажетті бұрышқа бұру арқылы қол жеткізіледі.

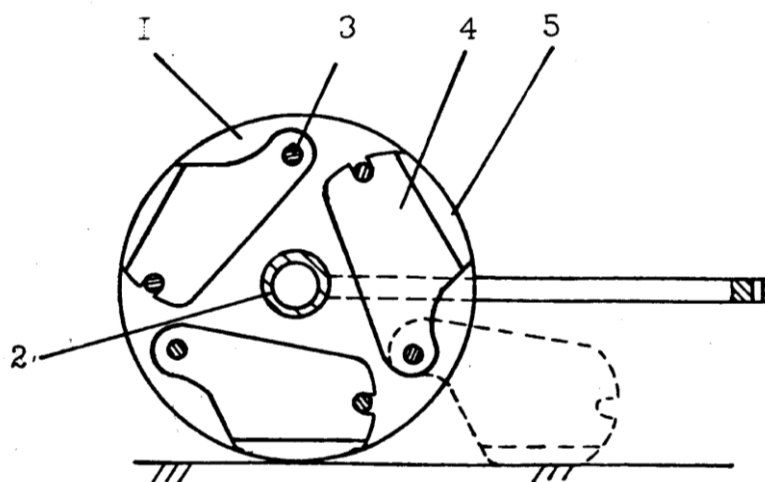
Ұқсас мақсат өнертабыс (А.к.723017) көздейді, онда катоктардың жанасу қысымын өзгертуге 1,2,3 үш катоктың арасында балласт салмағын қайта бөлу арқылы (17-сурет) катоктың тегіс балластировкасы арқылы қол жеткізіледі. Материал тығыздалған сайын 1 және 2 катоктардағы нақты қысымды арттыру қажеттілігі туындайды, бұл вакуумды құру үшін 4 құралын қосу арқылы жүзеге асырылады, оның көмегімен шасси мен 5 платформаға артық қысым жасалады.

Өткізу санын азайту кезінде тығыздау процесін күшейту жолдарының бірі-біліктеен материалға әсер ететін статикалық жүктемеге динамикалық қосу. Динамикалық жүктеме статикалық жүктемемен салыстырғанда үлкен энергияға ие және мұндай жүктеме әсерінен материалдың тұнбасы күрт артады, әсіресе тығыздау процесінің басында. Бұл жолдың шешімдерінің бірі-АҚШ-тың № 4334799 патент өнертабысы, онда өңдеу жұмыс органының материалға статикалық қысымымен де, динамикалық әсерімен де жүзеге асырылады. Каток

1 (18-сурет) бірнеше дискілерден тұрады, олардың жалпы осі 2 және тығыздалған бетке оралады. 3 осьтеріндегі дискілердің арасында айналу мүмкіндігі бар, олардың айналасында 4 қисық профильді 5 штамптары орнатылған. Катоктың қозғалысы кезінде штамптар мезгіл-мезгіл материалдың қисық бетіне соққы береді, содан кейін олар бетіне оралып, статикалық әсер ету арқылы қосымша жоғарғы қабатты тығыздайды.



17 - сурет – Тегіс балластировкасы бар каток



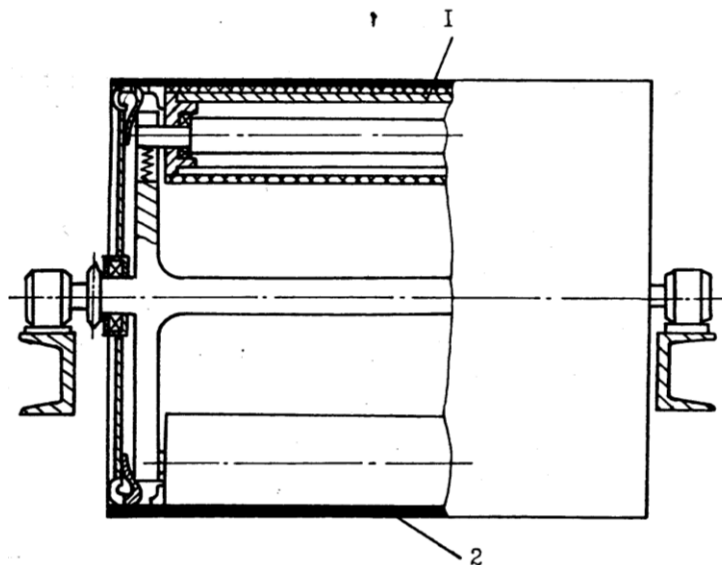
18 - сурет – АҚШ патенті бойынша № 4334799 импульстік катогы

Құрылғының кемшілігі-соққының соңында мөртабан машинаның қозғалыс бағытында беткейге сырғана бастайды, ал байланыс аймағында тығыздалған материалды ішінара босата бастайды.

Катоктың білігін ойлап табу (А.к. КСРО №1098987), орталық оське бекітілген 1 дөңгелек катоктары бар барабанды (19-сурет) және серпімді материалдан жасалған жиек 2. Сақинаның ішкі бетіне илектелген катоктар тығыздалған материалға бірнеше рет әсер етеді, осылайша тығыздау процесін күшейтеді.

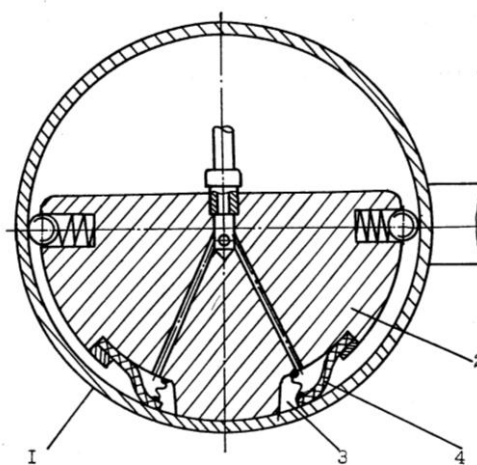
Роликтің валеці (А.к. КСРО № 924216), оның қуысында орналасқан соққы механизмі бар, энергия көзі арқылы байланысқан және 2 соққысымен инерциялық массасы бар цилиндрлік қабықшасы бар, сонымен қатар материалға статикалық және динамикалық әсерді біріктіру принципі бойынша жұмыс істейді. 3 қуат камерасына сығылған ауаны беру кезінде онда артық қысым пайда болады, оның әсерінен 4 манжеттің тығыздағыш жиегі қабықтың ішкі бетіне мықтап басылады. Жасалған қысым инерциялық массаны

жоғарылатады және камераны депрессиялағаннан кейін ол салмақтың әсерінен түсіп, қабықтың бетіне, ал ол арқылы тығыздалған ортаға соққы береді (20-сурет).



19 - сурет – А.к. КСРО № 1098987 бойынша материалға динамикалық әсері бар білік

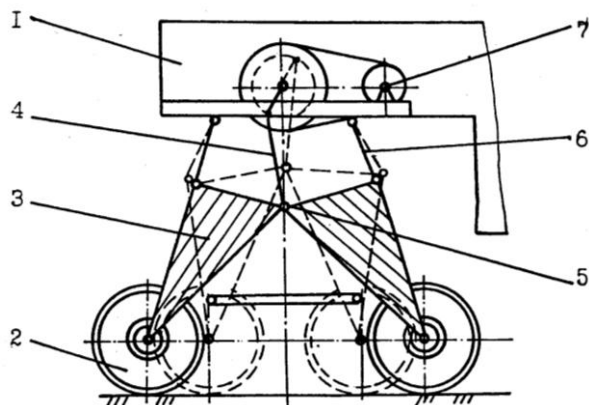
Қарастырылған өнертабыстар жұмыс органының құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты тығыздау процесін белгілі бір шекке дейін ғана күшейтуге мүмкіндік береді. Материалдың шөгудің шамасы белгілі бір мәннен жоғары болған кезде, білікше жоғарғы қабаттың машинаның қозғалыс бағытына қарай жылжуын тудырады, бұл бет пайда болған айналу бұрышының ұлғаюына және бастапқы сәтте оның материалмен жанасу нүктесінде біліктің шеңберіне жанасуына байланысты. Осылайша, тығыздағыш құрылғылардың жұмыс органдарының мұндай конструкциясы өту санын тек белгілі бір шекке дейін азайтуға мүмкіндік береді, бұл қабаттың қалыңдығына және тығыздаудың қажетті деңгейіне байланысты.



20 - сурет – А.к. КСРО № 924216 бойынша діріл катоктың валеці

Болашақта тығыздау процесін жақсарту үшін максималды тығыздау коэффициентін алу үшін машинаның құрамына циклдік әрекеттің белсенді жұмыс органы енеді, ол тығыздалған жолақ бойымен үздіксіз аударма

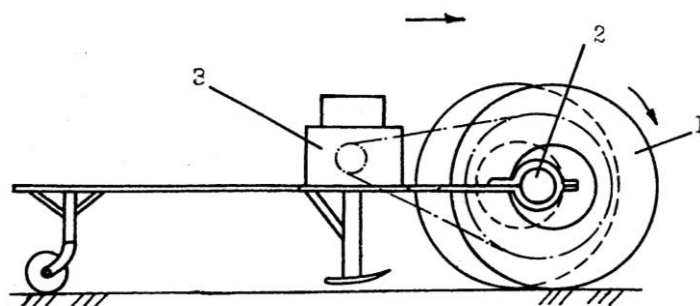
қозғалысы кезінде материалға бірнеше рет әсер ете алады және процестің жағдайына бейімделе алады. Осындай техникалық шешімдердің бірі жол мұз айдыны болды (А.к. КСРО №1470833), циклдік әрекеттің тығыздау механизмі бар, 1 рамадан (21-сурет), бірдей диаметрлі 2 біліктер секцияларынан тұрады, олардың осьтерінде екі 3 байланыс өзектер түрінде орнатылады. Әр буынның бір ұшы 4 иінді механизмнің иінді білікшесінің 5-ші иінтірегімен, ал екіншісі біліктердің тиісті бөлімімен жалғанады. Сілтемелер рамаға 6 өзектері арқылы қосылады. Жетек білігі 7 айналғанда, катоктардың бөліктері өзара қозғалыс жасайды және роликтің бір өтуі кезінде тығыздалған материалға бірнеше рет әсер етеді.



21 - сурет – А.к. КСРО № 1470833 бойынша циклдік әрекет катогы

Бұл құрылғының кемшілігі-әр бөліктің өзара әрекеттесуі, негізгі машинаның үздіксіз қозғалуымен, әр жұмыс циклі кезінде материалдың ығысу ықтималдығын арттырады.

Бұл міндет катоктың құрылысында шешіледі (Германияның №734479 патенті), (22-сурет). Жұмыс органы 1 иінді білікте еркін айналатын цилиндрлік роликтер түрінде жасалады, 2, ол энергия тасымалдаушыдан 3 мәжбүрлеп айналады.

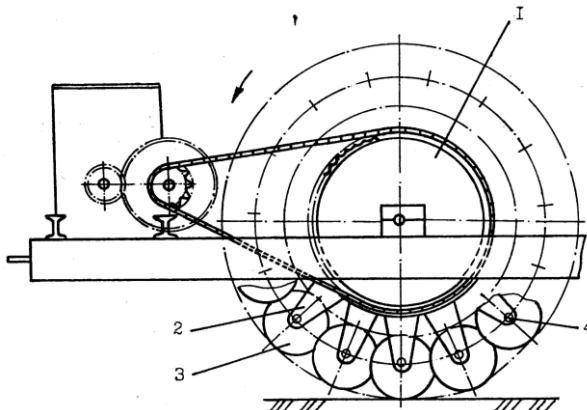


22 - сурет – Германия патенті бойынша № 734479 катогы

Роликтердің айналуы келесі ойлармен сипатталатын бағытқа ие: материалдағы ығысу жүктемесі, оған жұмыс органының әсерінен, жұмыс органының алдында орналасқан тығыздалмаған аймақтың борпылдақ материалына қарағанда үлкен қарсылыққа ие беттің қазірдің өзінде тығыздалған бөлігіне бағытталуы керек, оның аудармалы қозғалысы кезінде.

Тегістейтін каток (№29328439 АҚШ патенті) 1 барабаннан тұрады, оның

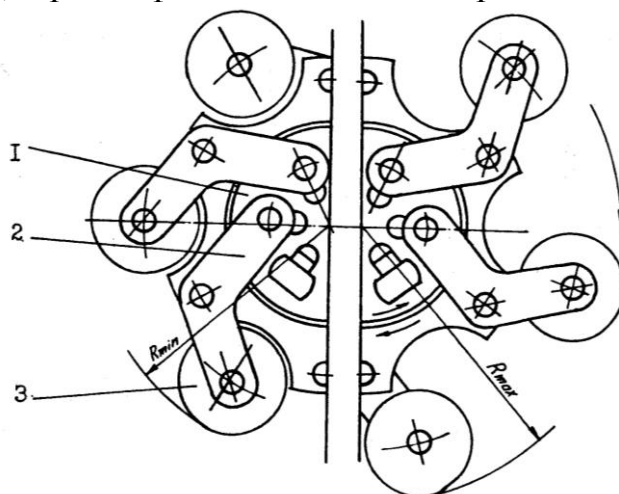
сыртқы цилиндрлік бетінде 2 кронштейндерде 3 дискілер орнатылған, олардың әрқайсысы 4 жеке осьте еркін айналады (22-сурет). Дискілер материалдың өңделмеген бөліктері қалмауы үшін барабанның бетіне шахмат түрінде орнатылады. Барабан айналған кезде және негізгі машинаның үздіксіз қозғалысы кезінде дискілердің әрқайсысы материалға әсер етеді және оны қарқынды тығыздайды.



22 - сурет – АҚШ патенті бойынша №29328439 тегістейтін катогы

Қарастырылған конструкция шешімдерінің кемшілігі-олардың әрқайсысындағы жұмыс органы әртүрлі құрамдағы және басқа жағдайларда материалдарды өңдеу үшін түзету мүмкіндігіне ие емес.

Бұл мәселені ішінара өнертабыс шешеді (А.к. КСРО № 894063), (23-сурет). Мұнда механизмде 1 білікке орнатылған ротор бар, оның периметрі бойынша 2 тұтқалары бекітілген, олардың ұштарында 3 тығыздағыш катоктар бекітілген. Құбырлар астындағы траншеяларда топырақты тығыздау кезінде жұмыстың тиімділігін арттыру үшін ротор екі концентрлік элемент түрінде жасалады, олардың сыртқы жағында бұрылу механизмі бар, ал ішкі бөлігі білікке мықтап бекітіліп, тұтқалардың бос ұштарына ілулі. Бұл құрылғыны төселетін және тығыздалған қабаттардың жеткіліксіз тереңдігіне байланысты жер төсемінің топырақтарын тығыздау кезінде жол құрылысы үшін сәтті пайдалануға болады, бірақ асфальт-бетон қоспалары емес.



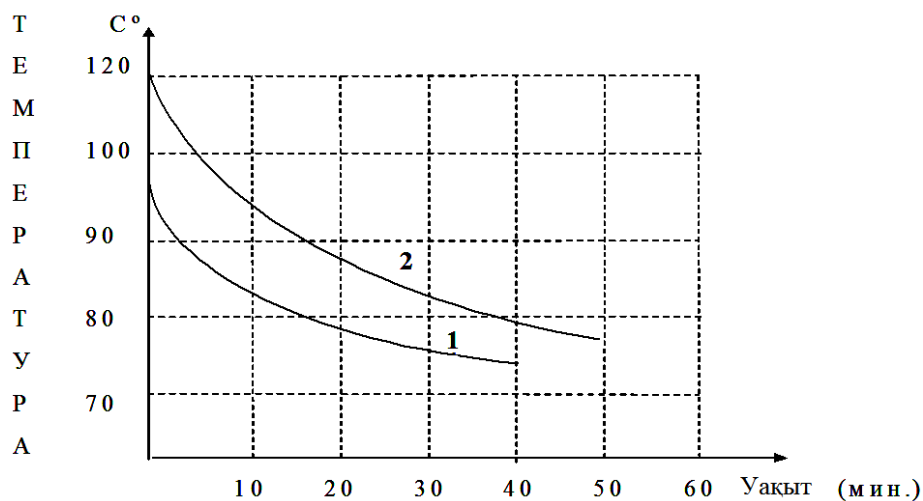
23 - сурет – А.к. КСРО № 894063 бойынша топырақты тығыздауға арналған жұмыс органы

Топырақты нығыздау процесі саласындағы патенттік-техникалық шешімдерге шолу және талдау барынша аз ықтимал құндық және энергетикалық шығындар кезінде қолданыстағы конструктивтік шешімдердің тиімділігін арттыруға ұмтылумен негізделген нығыздау техникасы дамуының негізгі үрдістерін айқындады. Қарастырылған механизмдердің ішінен тығыздау жұмыстарының өнімділігін арттыруға және толқындардың пайда болуымен материалдың ауысуы сияқты ақаулардың пайда болу ықтималдығын азайтуға көп көңіл бөлу керек, бұл қазіргі уақытта өте өзекті мәселе, сонымен қатар беткі қабатты босату.

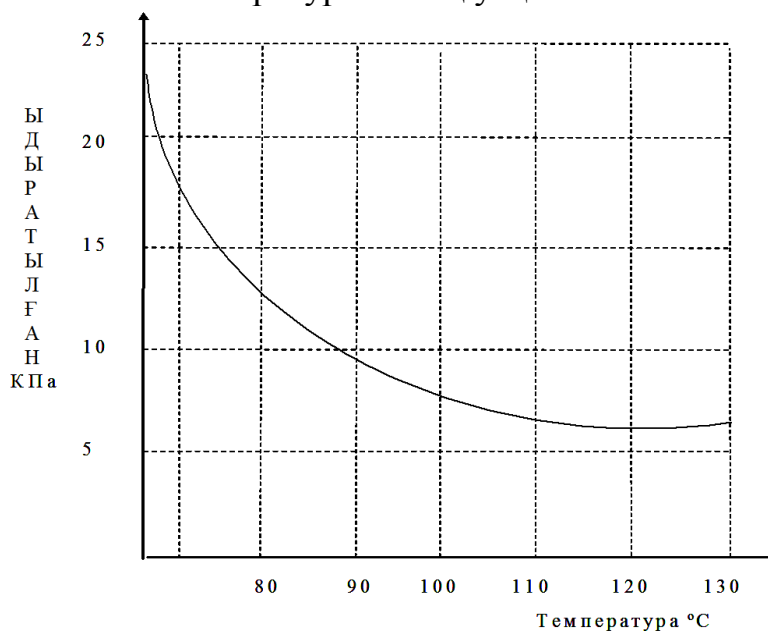
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Тығыздау процесінде ыстық асфальтбетон қоспасының сипаттамасы

Известно, что температура слоя асфальтобетонной смеси в процессе укатки непрерывно изменяется. На изменение температуры во времени влияет целый комплекс факторов, обусловленных и постоянством температуры по толщине слоя длине и ширине уплотняемой полосы. К числу существенно влияющих факторов на температуру асфальтобетона можно отнести следующие: температуру слоя смеси к началу укатки; толщина и плотность слоя, изменяющаяся в процессе уплотнения; температура и теплопроводность основания; температура и влажность воздуха на поверхности земли.



24 – сурет – Қабаттың қалыңдығына және температураға байланысты асфальтбетон температурасының уақыт бойынша өзгеруі



25 – сурет - Тығыздау процесінде асфальтбетон қоспасының температурасы

Қабаттың қалыңдығына және қоршаған ауаның температурасына байланысты асфальтбетон температурасының уақыт бойынша өзгеруі (24-сурет).

Қабаттың қалыңдығына және қоршаған ауаның температурасына байланысты асфальтбетон температурасының уақыт бойынша өзгеруі: (1 – 6 см, 20°C; 2 – 10см, 23°C).

Тығыздау процесінде асфальтбетон қоспасының температурасы өзгереді, сондықтан вакуум камерасындағы разряд өзгереді (25-сурет).

Вакуум камерасында сиретудің рұқсат етілген шамасының тығыздау процесінде асфальтбетон қоспасының температурасына тәуелділігі-ВБҚ-мен катоктың жұмыс аймағы.

2.1 Балласт құрылғысының негізгі өлшемдерін таңдау

Роликті жобалаудың негізгі кезеңдерінің бірі - вакуумдық балласты құрылғының және оның негізгі элементінің, вакуумдық камераның құрылымдық параметрлерін таңдау. Катак камерасының нақты конструкциясын таңдау туралы мәселе ең маңыздыларының бірі болып табылады, өйткені, ең алдымен, балласты құрылғының сенімді жұмыс істеуі, нәтижесінде катоктың өнімділігі мен тиімділігі осыған байланысты.

ВБҚ жұмыс істеген кезде жол төсемінің қабаты арқылы ауаны сүзу процесі жүреді. Осының салдарынан камераның астында асфальтбетон қабаты күн бетіне қарай бүгіледі. Жабынның бұзылуын болдырмау үшін камера ішінде орналасқан деформация шектегіші орнатылады.

Камераның инерциясын төмендету үшін ең төменгі биіктікке және оның ішкі қуысына ұмтылу қажет. Минималды биіктік тығыздағыш элементтің және қабаттың деформациясын шектегіштің өлшемімен анықталады.

Жүктеменің шамасы

$$T = \Delta p \cdot F ,$$

мұндағы Δp – жоғалған қысымның мөлшері;

F – камерның ауданы.

$$F = \frac{T}{\Delta p} ,$$

$$F = \frac{3000}{3000} = 1 ,$$

$$F = \pi \cdot D^2 ,$$

$$D = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = \frac{1}{3,14} = 0,56 \text{ м} ,$$

$$R = \frac{D}{2} = \frac{0,56}{2} = 0,28 \text{ м} .$$

Тығыздау элементінің енін анықтаймыз

$$J = 0.24 \cdot R,$$

мұндағы J – тығыздағыш элементтің ені,

$$J = 0.24 \cdot 0.28 = 0.067 \text{ м.}$$

2.2 Қозғалтқышты есептеу

Қозғалтқыштың қуаты неғұрлым ауыр жағдайларда, асфальтбетон бойынша алғашқы өту жолдарында шекті көтеруде катоктың қалыпты жұмысын қамтамасыз етуге тиіс.

Қозғалтқыштың қуаты есептеледі

$$R = 0.277 T \frac{v}{\eta},$$

мұндағы T – катоктың жетекші біліктерінің жиегіндегі тартым күші;

v – катоктың қозғалыс жылдамдығы;

η – қозғалтқыштан негізгі біліктердегі ПӘК 0,6...0,85 тең.

Тартылыс күші катоктың қозғалысы кезінде пайда болатын барлық қарсылықтардың қосындысына тең немесе одан көп болуы керек, яғни

$$T \geq \sum W,$$
$$\sum W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4,$$

мұндағы W_1 – еністерді еңсеруді ескере отырып, домалатушы катоктың кедергісі;

W_2 – орнынан қозғалған кезде инерция күштерінің кедергісі;

W_3 – қисық сызықты учаскелерде пайда болатын қосымша кедергісі;

W_4 – ВБҚ гидрожүйесінде жұмсалатын күштердің кедергісі.

Жол бойымен катоктың сырғуына қарсы тұру кедергісі

$$W_1 = G(f \pm j),$$

мұндағы f – дөңгелетуге кедергі коэффициенті 0,15 ... 0,12 тең;

j – жолдың еңістігі, 0,05...0,08 аралықта қабылданады.

$$W_1 = 60(0.08 + 0.12) = 13.8 \text{ кН.}$$

Орнынан қозғалған кезде инерция күштерінен кедергісі

$$W_2 = \frac{m \cdot v}{t_r \cdot x},$$

мұндағы m – катоктың массасы;
 v – катоктың қозғалыс жылдамдығы;
 t_r – қозғалу уақыты, $t_r = 2,0 \dots 2,5$ сағат;
 x – қозғалтқыш трансмиссиясы мен каток біліктерінің айналатын массаларының инерциясын ескеретін коэффициент $1,1 \dots 1,15$ тең

$$W_2 = \frac{6 \cdot 2,52}{2,3 \cdot 1,15} = 7,5 \text{ км}.$$

Катоктың қисық сызықты учаскелер бойынша қозғалысы кезінде пайда болатын қосымша кедергі

$$W_3 = k' \cdot G^1,$$

мұндағы k' – топырақ бетінің қарсылық коэффициенті, $k' = 0,2$;
 G^1 – бағыттаушы білікке келетін катоктың ауырлық күші.

$$W_3 = 0,2 \cdot 20 = 4 \text{ км}.$$

ВБҚ-ға жұмсалатын күштердің кедергісі

$$W_4 = \frac{\Delta p \cdot Q_b}{\zeta},$$

мұндағы ζ – пайдалы әсер коэффициенті, $\zeta = 0,6 \dots 0,7$;
 Δp – камерадағы ауаның ыдырауы 20 кПа;
 Q_b – ауаның шығыны

$$W_4 = \frac{20 \cdot 0,065}{0,65} = 2 \text{ км},$$

$$\sum W = 13,8 + 7,5 + 4 + 2 = 27,3 \text{ м},$$

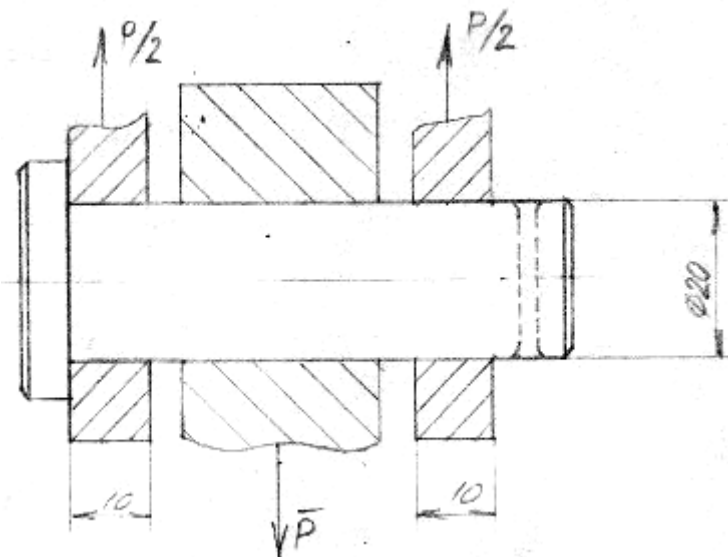
$$N = \frac{0,277 \cdot 27,3 \cdot 2,55}{0,6} = 31,6 \text{ кВт}.$$

Д – 37 Е қозғалтқышты талдап аламыз.

2.3 Вакуумдық камераны бекіту бармағының беріктігін есептеу

Біз келесі бастапқы деректерді қабылдаймыз.

1. Гидроцилиндр штокындағы күш, $P = 45$ кН.
2. Бармақ диаметрі, $d = 20$ мм.



26 -сурет – Вакуумдық камераны бекіту бармағының беріктігін есептеу схемасы

Кесу кернеуін және қауіпсіздік коэффициентін анықтау.
Кесу кернеуін формула бойынша анықтаймыз

$$\tau_{cp} = \frac{P}{S},$$

мұндағы P – гидроцилиндр штокындағы күш, $P=4500$ кг;
 S – бармақтың көлденең қимасының ауданы,

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

мұндағы d – бармақ диаметрі, $d=20$ мм = 2 см.
Рұқсат етілген кесу кернеуі

$$[\tau]_{cp} < 1500.$$

Осылайша, есептелген кесу кернеуі рұқсат етілгеннен аз мөлшері

$$[\tau]_{cp} > \tau_{cp} \\ [1500 \text{ кг/см}^2] > 716,2 \text{ кг/см}^2.$$

Енді біз формула бойынша кесу күшінің коэффициентін табамыз

$$K \tau_{cp} = \frac{[\tau]_{cp}}{\tau_{cp}} = \frac{1500}{716,2} = 2,09 .$$

Иілу кернеуін және беріктік қорының коэффициентін анықтау.
Иілу кернеуін формула бойынша анықтаймыз

$$\delta_{изг} = \frac{M_{изг}}{W_{изг}},$$

мұндағы $M_{изг}$ – иілу моменті,

$$M_{изг} = \frac{P \cdot \ell}{2}, \text{ кг} \cdot \text{см}$$

$W_{изг}$ – иілу кедергісінің моменті,

$$W_{изг} = 0,1d^3,$$

$$\delta = \frac{M_{изг}}{W_{изг}} = \frac{P \cdot \ell}{2 \cdot 0,1 \cdot 2^3} = \frac{4500 \cdot 1}{2 \cdot 0,1 \cdot 2^3} = 2812,5 \text{ кг} / \text{см}^2$$

Рұқсат етілген иілу кернеуі

$$[\delta]_{изг} = 3400 \text{ кг} / \text{см}^2$$

Осылайша, есептелген иілу кернеуі рұқсат етілгеннен аз мөлшері

$$\delta_{изг} = [\delta]_{изг},$$

$$2812,5 \text{ кг} / \text{см}^2 < [3400 \text{ кг} / \text{см}^2].$$

Енді формула бойынша иілу күшінің коэффициентін табыңыз

$$K \delta_{изг} = \frac{[\delta]_{изг}}{\delta_{изг}} = \frac{3400}{2812,5} = 1,208.$$

Каталог бойынша [8] біз бармаққа арналған материалды таңдаймыз – болат 45.

2.4 Гидравликалық насосың кілтекті білігінің беріктігін есептеу

Кілтекті қосылыстың ығысу кернеуін формула бойынша анықтаймыз

$$\delta_{см} = \frac{M}{0,75 \cdot Z \cdot F \cdot R_{cc}} \leq [\delta]_{см};$$

мұндағы M – берілетін момент, $M = 50,955 \text{ Н} \cdot \text{м}$;
 Z – тістер саны, $Z = 6$;

F – езілудің есепті ауданы, мм²;

R_{cp} – кілтекті қосылыстың орташа радиусы, мм;

$[\delta]_{cm}$ – рұқсат етілген езілу кернеуі, $[\delta]_{cm}=260\text{Н/см}^2$.

Езілудің есептелген ауданын формула бойынша анықтаймыз:

$$F = \left(\frac{D - d}{2} - 2 \cdot f \right) \cdot l ;$$

мұндағы D – кілтектің сыртқы диаметрі, $D=25$ мм;

d – кілтектің ішкі диаметрі, $d=17$ мм;

f – кілтектің фаскасы, $f=45$ мм;

l – структураның ұзындығы, $l=45$ мм

$$F = \left(\frac{25 - 17}{2} - 2 \cdot 0.4 \right) \cdot 45 = 144 \text{ мм}^2 .$$

Кілтекті қосылыстың орташа радиусын анықтаймыз

$$R_{cc} = \frac{D + d}{4} = \frac{25 + 17}{4} = 10.5 \text{ мм} .$$

Жоғарыда есептелген мәндерді ескере отырып, кілтекті білігінің езілудің кернеуін анықтаймыз

$$\sigma_{cm} = \frac{M}{0.75 \cdot Z \cdot F \cdot R_{cc}} = \frac{50,955 \cdot 10^3}{0.75 \cdot 6 \cdot 144 \cdot 10.5} = 7,49 \text{ Н / мм}^2$$

$$\sigma_{cm} = 7,49 \text{ Н/мм}^2 < [\sigma]_{cm} = 260 \text{ Н/мм}^2 .$$

Шарт орындалады.

2.5 Беріктікке болттарды есептеу

Асфальт төсегіште вакуумдық балласты құрылғыны орнату кезінде стандартты болттар қолданылады М20х1,5 болаттан 30Х МЕСТ 7788-70 сегіз дана және алты дана болттар М27х3,0 сонымен қатар 30Х болаттан жасалған.

М27х3 болттары құрылғыны бекіту фланецімен төсемге қосады. Осылайша, бұл болттар тек вакуумдық балласт құрылғысының салмағын қабылдайды.

Жүктеменің осы түріндегі болттың беріктігі мына формула бойынша есептеледі

$$\delta = 1,3 \cdot F_p / \left(\frac{\pi d_1^2}{4} \right) \leq [\delta] ,$$

мұндағы F_p - созылмалы жүктеме;

d_1 - бұранданың ішкі диаметрі.

Созылу жүктемесі формула бойынша есептеледі

$$F_p = F_{зам} + \lambda \cdot F ,$$

мұндағы $F_{зам}$ - тарту күші;

F - жүктеме ауырлық күшінің;

λ - сыртқы жүктеме коэффициенті, $\lambda = 0,2 \dots 0,3$.

Созылу күші формула бойынша есептеледі

$$F_{зам} = K_{зам} \cdot F ,$$

мұндағы $K_{зам}$ - созылу коэффициенті;

F - сыртқы жүктеме.

Тарту коэффициентінің мәні

$$K_{зам} = 1,25 \dots 4 .$$

Ортаңғы мәнді қабылдаймыз

$$K_{зам} = 2,5 .$$

Болтқа сыртқы жүктеме

$$F = 9740 / 6 = 1624 \text{ Н} .$$

Болтты тарту күші

$$F_{зам} = 1624 \cdot 2,5 = 4060 \text{ Н} .$$

Созылу жүктемесі

$$F_p = 4060 + 0,3 \cdot 1624 = 4547,2 \text{ Н} .$$

Нәтижелерді алмастыра отырып, біз бұрандалы қосылыстың беріктігін есептейміз:

$$\delta = 1,3 \cdot 4547,2 / \left(\frac{\pi \cdot 23,7^2}{4} \right) = 13,4 \text{ МПа} .$$

Беріктік қоры мына формула бойынша есептеледі

$$S_T = \delta_T / \delta .$$

Жоғарыда келтірілген есептеулер таңдалған М27х3,0 болттарының жеткілікті қауіпсіздік шегі бар екенін көрсетті.

М20х1,5 болттары ауыспалы созылу жүктемесіне ұшырайды, өйткені олар жылжымалы вакуумдық балласты құрылғыларды байланыстырады.

Ауыспалы кернеулер бойынша беріктік қоры мынадай формула бойынша есептеледі

$$S = \frac{\delta_{-1}}{\delta_a K_\delta + \psi_\delta \delta_m} ,$$

мұндағы δ_{-1} - материалдың төзімділік шегі;

δ_a - болттағы айнымалы кернеу;

K_δ - бұрандадағы тиімді кернеу коэффициенті;

ψ_δ - кернеу циклінің асимметриясына сезімталдық коэффициенті;

δ_m - болттағы тұрақты кернеу.

K_δ коэффициент 4 тең қабылдаймыз.

$\psi_\delta = 0,1$ коэффициенті.

30Х болат үшін төзімділік шегі

$$\delta_{-1} = 280 \text{ МПа} .$$

Болттағы айнымалы кернеу формула бойынша есептеледі

$$\delta_a = (F_\delta / 2) / A_\delta ,$$

мұндағы F_δ - болтқа жүктемені өсіру;

A_δ - болт кесіндісінің ауданы.

Жүктеменің өсуі мына формула бойынша есептеледі

$$F_\delta = \lambda \cdot F ,$$

мұндағы λ - сыртқы жүктеменің коэффициенті;

F - сыртқыжүктеме.

Болттағы тұрақты кернеу формула бойынша есептеледі

$$\delta_m = [F_{зам} + (F_\delta / 2)] / A_\delta .$$

Болтқа сыртқы жүктемені есептеңіз

$$F = F_{общ} / Z ,$$

мұндағы Z – қосылыстағы болттар саны;

$$F = 285600 / 8 = 35700 \text{ Н} ,$$

$$F_{\sigma} = 0,3 \cdot 35700 = 10710 \text{ Н} .$$

Болтты қатайту күшін $K_{зам} = 0,2$, есептеу кезінде біз қатайту коэффициентін аламыз, өйткені серіппе осы болт қосылымында қолданылады, сондықтан біріктіру тоқтағанға дейін емес, серіппенің белгілі бір қысылуына дейін созылады.

$$K_{зам} = 0,2 \cdot 35700 = 7140 \text{ Н} .$$

Болттардағы айнымалы және тұрақты кернеуді есептейміз

$$\delta_a = (10710 / 2) / \frac{\pi \cdot 17,3^2}{4} = 22,7 \text{ МПа} ,$$

$$\delta_m = \left[7140 + \left(\frac{10710}{2} \right) \right] / \frac{\pi \cdot 17,3^2}{4} = 53,2 \text{ МПа} .$$

Алынған нәтижелерді формулаға алмастыра отырып, қауіпсіздік қорын есептейміз:

$$S = \frac{280}{22,7 \cdot 4 + 0,1 \cdot 53,2} = 2,93 \geq [S] = 2,5 \dots 4 .$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмыста вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогы жобаланды. Онда реттелетін балласт құрылғылары роликтің біліктеріне балласт жүктемесінің сатылы өзгеруін қамтамасыз етеді. Реттелетін балласт құрылғыларына вакуумдық балласт құрылғылары жатады. Оларды қолдану конструкциясы қарапайымдылық пен сенімділікке жеткізеді, өйткені су, топырақ, темірбетон плиталары және басқа да тапшы емес материалдар балласт ретінде қолданылады.

Жұмыста тығыздау процесінің заманауи әдістері мен технологиялары, патенттік-техникалық шолу және тығыздау жабдықтарын талдау орындалды. Сонымен қоса балласт құрылғысының негізгі өлшемдерін таңдау, қозғалтқышты және вакуумдық камераны бекіту бармағының беріктігін есептелді.

Осылайша, жасалған барлық жұмыстарды келесі түрде ұсынуға болады:

- әдеби және патенттік дереккөздерге шолу жасалынды;
- балласт құрылғысының негізгі өлшемдері таңдалды (камерның ауданы $F = 1 \text{ м}^2$; нығыздағыштың диаметрі $D=0.56 \text{ м}$; нығыздағыш элементтің ені $l = 0.0067 \text{ м}$;
- қозғалтқыштың қуаты анықталынды $N=31.6 \text{ кВт}$. Осы көрсеткішке байланысты Д-37Е қозғалтқышы талдап алынды;
- вакуумдық камераны бекіту бармағының беріктігін есептелінді;
- гидравликалық насостың кілтекті білігінің беріктігін есептелінді;
- беріктікке болттарды есептелінді.

Сондай-ақ, катокты жұмысшы жабдығының патентті анализі; жалпы көрінісі, вакууды камераны көтеру құрылымының, вакуумды камераның, вакуумды насосты жетегінің құрама сызбалары және принпті гидравликалық сұлбасы орындалды.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Агейкин Я. С. Определение деформации контакта шины с мягким грунтом/Я. С. Агейкин//Автомобильная промышленность. - 1959.- №5. - С. 33-37.
- 2 Азюков Н. А. Обоснование параметров виброплиты с гидрообъемным вибровозбудителем для уплотнения асфальтобетонной смеси: Дис. канд. техн. наук:/ Н. А. Азюков; СибАДИ/ - Омск, 1986 г. - 177с.
- 3 Анфимов В. А. Исследование комплексного уплотнения грунтов машинами на пневматических шинах. Дис... канд. техн. наук.ТВ. А., Анфимов; Харьк. автомоб.-дорож. ин-т. - Харьков, 1970. - 189 с.
- 4 Бабков В. Ф. Качение автомобильного колеса по грунтовой поверхности/ В. Ф. Бабков// Тр./ Моск. атомоб. дорожн. ин-т. - 1953. - Вып.15.-С.50-69.;
- 5 Бабков В. Ф. Сопротивление качению колеса по грунтовой деформирующейся поверхности/В. Ф. Бабков// Тр./ Моск. атомоб. дорожн. ин-т. -1955.- Вып. 16.-С.79-107.
- 6 Бабков В. Ф. Сопротивление грунтов деформированию с различными скоростям. /В. Ф. Бабков// Тр./ Моск. атомоб. дорожн. ин-т. - 1957. - Вып. 16. - С. 107-120.
- 7 Бабков В. Ф. Проходимость колесных машин по грунту/ В. Ф. Бабков, А.К. Бируля, В. М. Сиденко и др. - М.: Автотрансиздат,1959. - 189 с.
- 8 Бабков В. Ф. Основы грунтоведения и механики грунтов/ В. Ф.Бабков, В.М. Безрук. - М.: Высш. шк.,1976. - 328 с.
- 9 Баркан Д. Д. Экспериментальные исследования вибровязкости грунта/Д. Д. Баркан// ЖТФ. -1948 - т. 8, Вып. 5,- С.701 – 706.
- 10 Батраков О. Т. Уплотнение грунтовых оснований катками на пневматиках/ О. Т. Батраков// Тр./ Харьк. автомоб.-дорож. ин-т. - 1954.-Вып.17.-С.55 – 59.
- 11 Филипов Б. И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин: Учебник для студентов вузов по спец. «Строительные и дорожные машины». - 3-е изд., перераб. и доп.- М. Высш. Шк., 1984.
- 12 Козбагаров Р.А., Даулеткулова А.У., Дайнова Ж.Х., Камзанов Н.С. Құрылыс, теміржол машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.- Алматы: ҚазККА, 2015.–305 бет.

Формат	Зона	Пол	Белгілеуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.000</i>	<i>Құрама сызба</i>	<i>1</i>	
				<u>Бөліктер</u>		
		1	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.001</i>	<i>Патрубок</i>	<i>1</i>	
		2	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.002</i>	<i>Камераның негізі</i>	<i>1</i>	
		3	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.003</i>	<i>Тығыздағыш</i>	<i>1</i>	
		4	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.004</i>	<i>Шектегіш</i>	<i>1</i>	
		5	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.005</i>	<i>Пластина</i>	<i>12</i>	
		6	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.006</i>	<i>Беріктік қабырғасы</i>	<i>4</i>	
		7	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.007</i>	<i>Құлақша</i>	<i>2</i>	
		8	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.008</i>	<i>Обод</i>	<i>1</i>	
		9	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.009</i>	<i>Төсеме</i>	<i>1</i>	
		10	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.010</i>	<i>Құлақша</i>	<i>1</i>	
		11	<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.011</i>	<i>Тарту бұрандасы</i>	<i>8</i>	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
		12		<i>Бұранда М16-100.58.МЕСТ 7798-70</i>	<i>24</i>	
		13		<i>Бұранда М16-30.58.МЕСТ 7798-70</i>	<i>4</i>	
		14		<i>Бұранда М18-50.58.МЕСТ 7798-70</i>	<i>6</i>	
		15		<i>Сомын М18.6 МЕСТ 5915-70</i>	<i>6</i>	
		16		<i>Шайба 16 МЕСТ 6402-70</i>	<i>24</i>	
		17		<i>Сөріпелі шайба 16 МЕСТ 6402-70</i>	<i>24</i>	
		18		<i>Сомын М18.6 МЕСТ 5915-70</i>	<i>8</i>	
		19		<i>Сөріпелі шайба 18 МЕСТ 6402-70</i>	<i>8</i>	
		20		<i>Шайба 18 МЕСТ 6402-70</i>	<i>8</i>	
				<i>ДЖ.КТМ.16.33.01.000</i>		
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні		
Орындалған		<i>Құдайберлі Р.</i>			Оқулық	Бет
Тексерген		<i>Шалбаев Қ.К.</i>			0	1
						1
Н. бақылау:		<i>Қозбағаров Р.</i>			<i>«ТМКЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті</i>	
Бекіткен		<i>Елемесов Қ.К.</i>				

Формат	Зона	Пол	Белгілеуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.000</i>	Құрама сызба	1	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
	1		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.01</i>	Гидроцилиндр	1	
				<u>Бөліктер</u>		
	2		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.001</i>	Құрмақ	2	
	3		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.002</i>	Шкворень	1	
	4		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.003</i>	Шкив	2	
	5		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.004</i>	Құлақша	1	
	6		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.005</i>	Бармақ	2	
	7		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.006</i>	Стопор	3	
	8		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.007</i>	Кронштейн	2	
	9		<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.008</i>	Қамыт	1	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
	10			Бұранда М24-100.58.МЕСТ 7798-70	8	
	11			Сомын М24.6 МЕСТ 5915-70	8	
	12			Серіптелі шайба 24 МЕСТ 6402-70	8	
				<u>Өзгеде бұйымдар</u>		
	13			Канат ЛКР-6-19-1ос	1	
<i>ДЖ.КТМ.16.33.11.000</i>						
Ол.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні		
Орындалған		Құдайберлі Р.			Вакумды камераны көтеру құрылымы	«ТМКЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті
Тексерген		Шалбаев К.К.				
Н. бақылау.		Қозбағаров Р.				
Бекіткен		Елемесов Қ.К.				
					Оқулық	Бет
					0	1
						1

Формат	Зона	Пох	Белгілеуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.</i>	<i>Құрама сызба</i>	1	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
	1		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.01</i>	<i>210 тиітті гидромотор</i>	1	
	2		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.02</i>	<i>РЗК-6 компрессор</i>	1	
				<u>Бөлшектер</u>		
	3		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.001</i>	<i>Төлке</i>	1	
	4		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.002</i>	<i>Шкив</i>	1	
	5		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.003</i>	<i>Төлке</i>	1	
	6		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.004</i>	<i>Шкив</i>	1	
	7		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.005</i>	<i>Шайба</i>	1	
	8		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.006</i>	<i>Қақпақ</i>	1	
	9		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.007</i>	<i>Кронштейн</i>	1	
	10		<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.008</i>	<i>Патрубок</i>	1	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
	11			<i>Бұранда М10-30.58.МЕСТ 7798-70</i>	6	
	12			<i>Серіппелі шайба 10 МЕСТ 6402-70</i>	6	
	13			<i>Бұранда М14-50.58.МЕСТ 7798-70</i>	4	
	14			<i>Серіппелі шайба 14 МЕСТ 6402-70</i>	4	
	15			<i>Сомын М14.6 МЕСТ 5915-70</i>	4	
	16			<i>Бұранда М8-20.58.МЕСТ 7798-70</i>	8	
	17			<i>Серіппелі шайба 8 МЕСТ 6402-70</i>	8	
	18			<i>Бұранда М12-120.58.МЕСТ 7798-70</i>	4	
	19			<i>Сомын М12.6 МЕСТ 5915-70</i>	4	
				<i>ДЖ.КТМ.16.33.12.000</i>		
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні		
Орындалған		<i>Құдайберлі Р.</i>			Оқулық	Бет
Тексерген		<i>Шалбаев К.К.</i>			0	1
Н. бақылау		<i>Қозбағаров Р.</i>			Беттер	
Бекіткен		<i>Елемесов Қ.К.</i>			1	
					<i>«ТМКЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті</i>	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

(адрис түрлерінің атауы)

Құдайберлі Раушан Құдайберліқызы

(оқушының аты жөн)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Вакуумды-балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катодын жобалау*

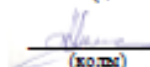
Дипломдық жұмысты орындау барысында Құдайберлі Раушан Құдайберліқызы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Осыған қатысты патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Тұжырымдай келе жұмыста вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катоды жобаланған. Онда реттелетін балласт құрылғылары роликтің біліктеріне балласт жүктемесінің сатылы өзгеруін қамтамасыз етеді. Реттелетін балласт құрылғыларына вакуумдық балласт құрылғылары жатады. Оларды қолдану конструкциясы қарапайымдылық пен сенімділікке жеткізеді, өйткені су, топырақ, темірбетон плиталары және басқа да тапшы емес материалдар балласт ретінде қолданылған.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Р.Қ. Құдайберлінің дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Құдайберлі Р.Қ 5B071300-«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады деп санаймын.

Ғылыми жетекші

Қауымдастық - профессор, т.ғ.д., профессор
(қолы, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Шалбаев К.К.
(қолы) Ф. А. Т.

«14» мамыр 2021 ж.

ҚазҰТЗУ 706-16 Ү. Ғылыми жетекшінің пікірі

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: Құдайберлі Раушан Құдайберліқызы

Название: Вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогын жобалау

Координатор: Канажанов Ардак Ескендирович

Коэффициент подобия 1: 0,24

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 14

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;

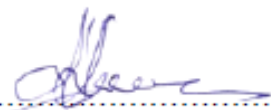
обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

11.05.2021

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: Құдайберлі Раушан Құдайберліқызы

Название: Вакуумды – балласты құрылғысы бар ДУ-47А жол катогын жобалау

Координатор: Канажанов Ардак Ескендірович

Коэффициент подобия 1: 0,24

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 14

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:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

.....
Дата

.....
*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломная работа допускается к защите.

.....
Дата

.....
*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*