ВИНТ ТИШЛИ МАЙДАЛАГИЧЛАР САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

[1]Атакулов Л.Н., [2]Камолов Н.Б., [1]Хайдаров Ш.Б., [1]Каххаров О.О., [1]Шомуродов Б.Х.

[1]Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети, Навоий, Ўзбекистон
[2]НКМК АЖ, Марказий кон бошқармаси, Зарафшон, Ўзбекистон

Doi: 10.5281/zenodo.23663058

АННОТАЦИЯ Ушбу мақолада тоғ жинсларини майдалаш усуллари, майдалагичлар турлари ва бугунги кунда дунёда энг йирик корхоналардан ҳисобланган “Мурунтоғ” конида ишлатиладиган винт тишли майдалагичлар тишларининг тузилиши, ейилиши ва ейилиш оқибатида вақтдан фойдаланиш ҳамда ушбу вақтдан унумли фойдаланиш бўйича майдалагич тишларини дискларга жойлаштириш ва тишларнинг дисклар билан ўрнатилиш тузилмалари таклифи келтирилган. Тоғ жинсларини майдалаш даражасининг пастлиги ва тоғ жинси қаттиқлиги максимал юқори чиқиши винт тишли майдалагичлардан фойдаланиш имконини яратади. Винт тишли майдалагичлар конструкциянинг камчилиги ишончлиликнинг пастлиги ва шунга мос равишда чидамлилик ва ейилишга чидамлилиги пастлигидир. Шунинг учун ушбу мақолада таклиф сифатида тишларни алоҳидалаштириб, унинг дисклар билан ўрнатилишига ва тишларнинг бардошлилигига эътибор қаратилган.

Кириш

Очиқ конларида қазиб олинаётган тоғ жинслар ва бойитиш корхоналарида келаётган тоғ жинслари турли ўлчамдаги бўлаклардан иборат бўлиб, уларда фойдали минераллар ва бўш тоғ жинслари бир-бири билан узвий чамбарчас боғланиб, бир бутун масса ҳосил қилиши ушбу минералларни очиш ва уларни бир-биридан механик ажратиш учун тоғ жинсларини майдалаш керак бўлади. Бўлакли материални майдалаш турли русумдаги майдалагич (дробилка)лар қўллаган ҳолда бир неча босқичда олиб борилади. Майдалаш деганда тоғ жинси бўлаклари ўлчамини ташқи куч таъсирида кичрайтиришга айтилади ва ушбу жараённи самарадорлигини таъминлаш асосий вазифалардан бири ҳисобланади.

Тоғ жинслари ўзининг қаттиқлигига қараб 4 та гуруҳга бўлинади: юмшоқ, ўртача, қаттиқ ва ўта қаттиқ. Юмшоқ рудаларга М.М. Протодьяконов шкаласига кўра 5 дан 10 гача қаттиқлик коэффициентига эга тоғ жинслари; ўртача қаттиқликка эга тоғ жинслари 10 дан 15 гача коэффициентга, қаттиқ тоғ жинсларга 15 дан 17 гача коэффициентга эга ва ўта қаттиқ тоғ жинсларига 18 дан 20 гача қаттиқлик коэффициентига эга тоғ жинслари киради [1,7,12]. Фойдали қазилмаларнинг қаттиқлиги, шунингдек, Мооснинг қаттиқлик шкаласи бўйича ҳам аниқланиши мумкин. Унга кўра Моос бўйича қаттиқлиги 6-10 бўлганда қаттиқ; 2-5 бўлганда ўртача ва 1-2 бўлганда юмшоқ деб юритилади [2,3,5]. Албатта винт тишли майдалагичлар (ВТМ) ишлатилиши ўрта ва қаттиқ тоғ жинсларини майдалаш учун ишлатилади. Бугунги кунда майдалагичларнинг барча турларида емирилиш мавжуд ва унинг аста-секин ва тез емирилиши юқорида келтирилган тоғ жинсларининг қаттиқлигига боғлиқ бўлади.

Мурунтоғ конида қаттиқ ва айрим ҳолларда ўта қаттиқ тоғ жинслари учраб келмоқда. Бу эса ўз навбатида винт тишли майдалагичларнинг тишларини тез емирилишига олиб келмоқда. Ушбу ҳолат балки меъёрий ҳолат деб баҳоланиши мумкин. Муаммо шундаки ушбу майдалагичларнинг тишларининг бир бутунлиги жуда катта оғирликни бериши, тишларнинг бир томонини ейилиши билан барча тишлар бир бутунликда бўлганлиги сабабли алмаштирилиши ва албатта ушбу катта ўлчамдаги майдалагич тишларини алмаштириш катта вақт ва сармоя талаб қилишига олиб келмоқда.

Материаллар ва усуллар.

Майдалаш жараёни уч босқичда (йирик, ўртача, майда) олиб борилади, уларнинг умумий хусусиятлари 1-жадвалда келтирилган [7].

Майдалаш даражаси тоғ жинси бўлакларининг ўлчами неча марта кичрайишини кўрсатувчи катталикни беради.

$$i = \frac{D_{\max}}{d_{\max}};$$

бу ерда: $D_{\max}$ - дастлабки тоғ жинси таркибидаги энг катта бўлакнинг ўлчами, мм; $d_{\max}$ - майдаланган маҳсулот таркибидаги энг катта бўлакнинг ўлчами, мм.

1-жадвал
Майдалаш босқичлари

Босқич	Бўлаклар ўлчамлари, мм		Майдалагичлар
	келаётган	чиқаётган	
Йирик	300-1500	100-300	Жағли, конусли, зарбали, винтли
Ўртача	100-300	10-50	Жағли, конусли
Майда	10-50	3-10	Конусли, винтли

Майдалаш жараёни кўпгина омилларга боғлиқ. Уларга қуйидагилар киради: тоғ жинсининг мустаҳкамлиги, қовушқоқлиги, шакли, ўлчами, намлиги, майдаланувчи бўлакларнинг ўзаро жойлашуви ва уларнинг зичлиги киради. Барча тоғ жинсларини қаттиқлигига қараб 4 та тоифага бўлиш мумкин.

1) Юмшоқ тоғ жинслар, уларнинг майдаланишга кўрсатадиган қаршилик кучи $\prec$ 100 кг/см^2;

2) Ўртача қаттиқликка эга тоғ жинслар 100-500 кг/см^2;

3) Қаттиқ тоғ жинслар 500-1000 кг/см^2;

4) Ўта қаттиқ тоғ жинслар, майдаланишга қаршилик кучи $\succ$ 1000 кг/см^2.

Майдалаш вақтида тоғ жинслар бўлаклари кучсиз кесимлар бўйлаб парчаланади. Бўлакларнинг катталиги кичрайган сари уларнинг мустаҳкамлиги ортиб боради [8].

Майдалашга сарфланадиган иш қисман майдаланаётган бўлакларнинг деформациясига сарфланади ва атрофга иссиқлик тарзида тарқалади, қисман эса қаттиқ жисмнинг эркин (юза) энергиясига айланиб, янги юзаларнинг ҳосил бўлишига сарфланади.

$$A = A_d + A_{yu} = k\Delta V + \partial\Delta S;$$

бу ерда, A - майдалаш иши; A_d - деформация иши; A_{yu} - янги юзаларнинг ҳосил бўлиш иши; k ва ∂ - пропорционаллик коэффициентлари; ΔV - деформацияланган ҳажм; ΔS - янгидан ҳосил бўлган юзаларнинг катталиги.

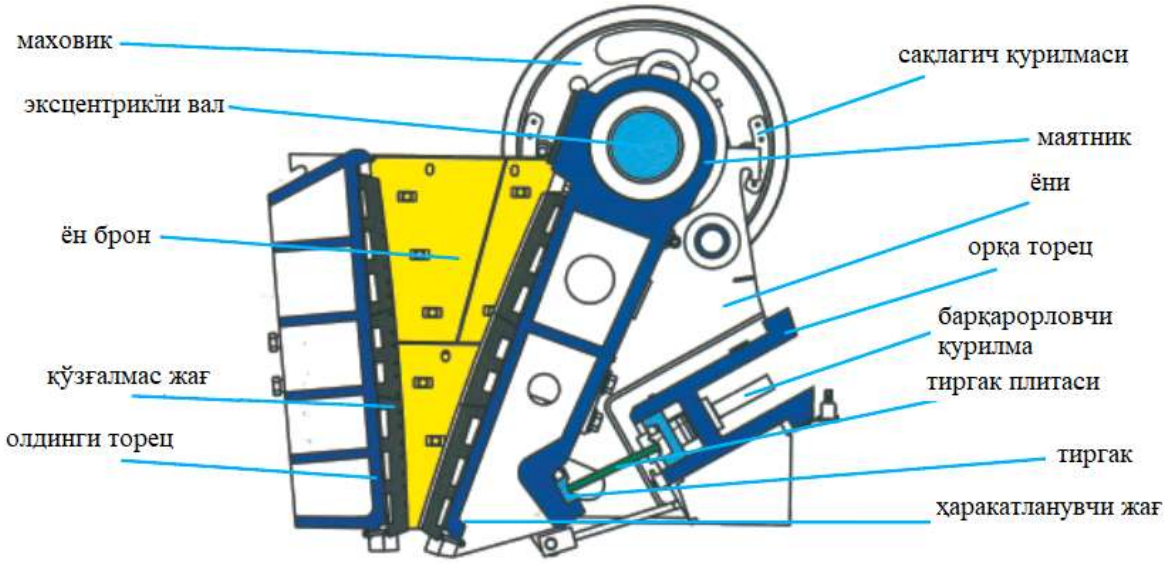
Майдалагичлар 4 та асосий гуруҳга бўлинади [10-15].

1) Жағли майдалагичлар маҳсулотни майдалаш даврий равишда қўзғалувчи ва қўзғалмас, текис ёки ботиқ чизиқли юза орасида содир бўлади.

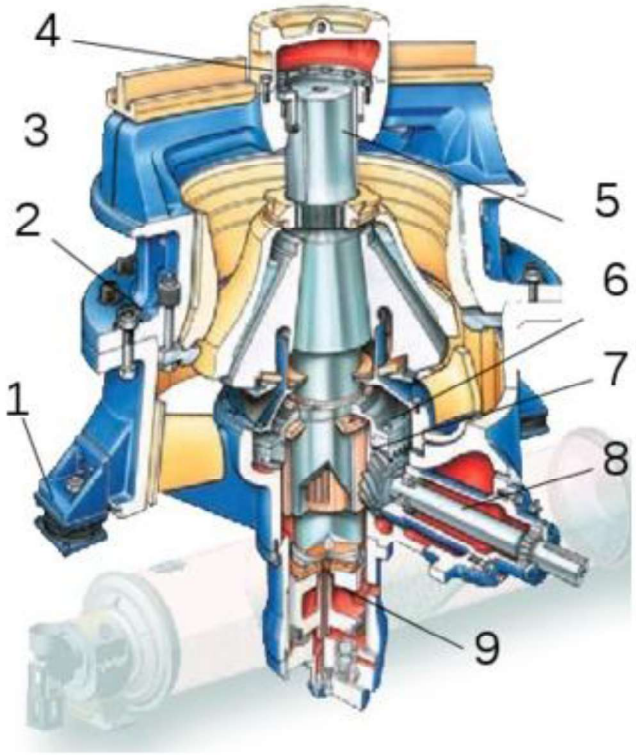
2) Конусли майдалагичлар маҳсулот узлуксиз равишда иккита (бирининг ичида иккинчиси айланувчи) конус ёрдамида майдаланилади.

3) Роликли (валокли) майдалагичлар маҳсулот иккита бир-бирига қарама-қарши ҳаракатланувчи силлиқ ёки тишли цилиндрик валоклар орасида эзилиб майдаланилади.

4) Зарбли майдалагичлар тоғ жинси бўлаклари катта тезлик билан ҳаракатланувчи махсус деталлар, болғачалар зарби таъсирида майдаланади.

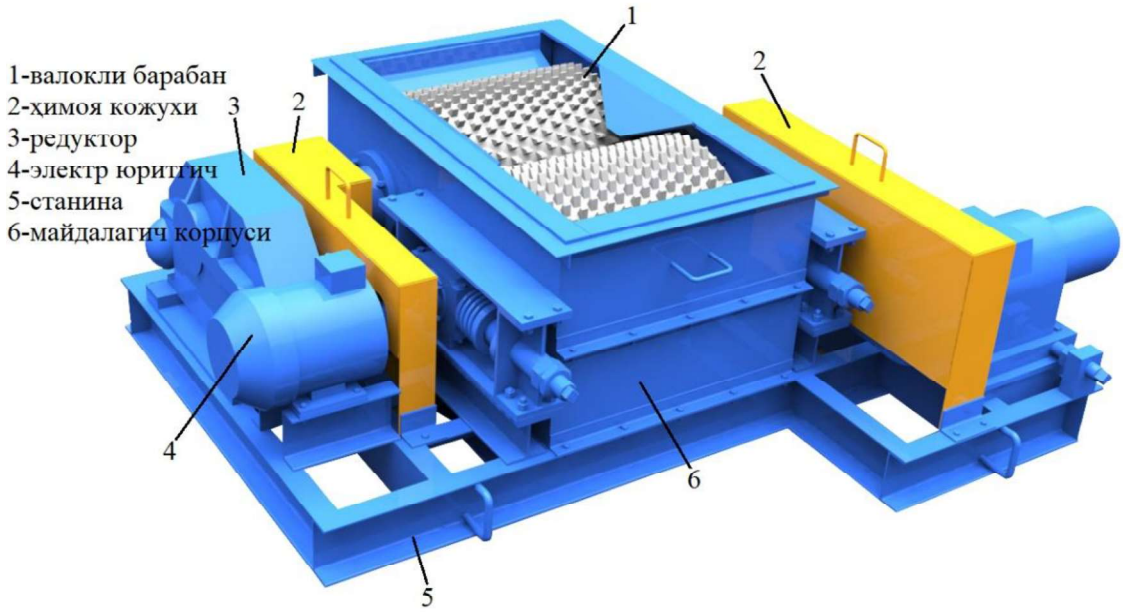


1-расм. Жағли майдалагичлар



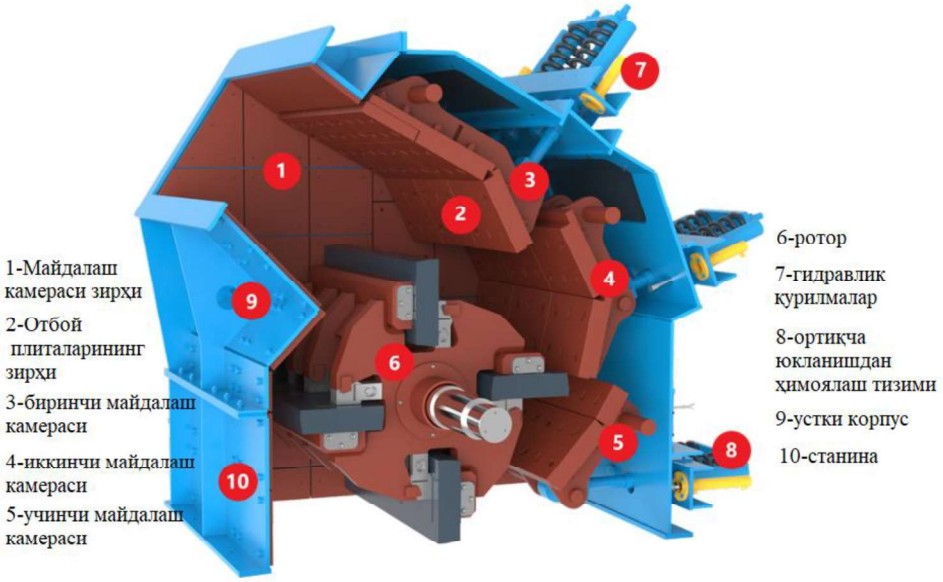
1 - станина
2 - ҳаракатланмайдиган конус
3 - ҳаракатланувчи конус
4 - траверса
5 - вертикални вал
6- конуссимон ғилдирак
7- эксцентрик втулка
8- етакчи вал
9- стакан

2-расм. Конусли майдалагичлар



3-расм. Роликли (валокли) майдалагичлар

Қаттиқ ва ўртача қаттиқликка эга бўлган тоғ жинсларни йирик, ўртача ва майда майдалашни эзиш принципи бўйича ишловчи жағли, конусли ва текис валокли майдалагичларда майдалаш мақсадга мувофиқдир. Юмшоқ ва мўрт тоғ жинсларни йирик майдалаш парчалаш принципи бўйича ишловчи тишли валокли майдалагичларда, ўрта ва майда майдалашни зарба таъсирида ишловчи болғачали майдалагичларда майдалаш тавсия қилинади.



4-расм. Зарбли майдалагичлар

Дунёдаги гигант очиқ конлардан Мурунтоғ конида конусли ва винт тишли майдалагичлар ишлатилмоқда. Конвейер транспортида тоғ жинсларини ташиш учун, тоғ жинсининг майдаланиши 300-450 мм гача майдаланиши кераклигини ҳисобга олган ҳолда ва тоғ жинсининг ёпишқоқлиги юқори бўлганлиги сабабли винт тишли майдалагичлар ишлатилмоқда. Ушбу майдалагичларнинг ишлаш муддати ҳозирги кунда Мурунтоғ конида винтларнинг емирилиши ҳисобига кам ишламоқда. 5-расмдаги икки валли винт тишли майдалагич кўрсатилган бўлиб, конструкциясининг соддалиги, энергия сарфининг бошқа майдалагичларга қараганда кам сарфлаганлиги ҳамда юқори унумдорликка эгалиги билан ажралиб туради.



5-расм. Икки валли винт тишли майдалагич

Икки валли винт тишли майдалагич ишчи аъзоларида ёпишиб қолишга моил бўлган материалларни қайта ишлаш имконияти винт тишли майдалагич бошқа турдаги майдалаш ускуналаридан ажратиб туради. Тишларнинг винтли жойлашуви майдаловчи элементлар ва ички бўшлиқнинг ўз-ўзини тозалаш самарасини таъминлайди, шунингдек майдалагичнинг "уюм остида" барқарор ишлашини таъминлайди (6-расм).



6-расм. Винт тишли майдалагичнинг майдалаш зонаси

Тоғ жинсларни майдалаш даражасининг пастлиги ва тоғ жинси қаттиқлиги максимал юқори чиқиши, майдаланган тоғ жинси таркиби қатъий тартибга солинадиган материалларни майдалаш схемалари учун винт тишли майдалагичларни танлашни белгилайди.

Майдалагичлар калибрловчи ҳисобланади, шунинг учун майдаланган тоғ жинси назорат элаш талаб этилмайди. Майдалагичлари турли тоғ жинсларини, металлургия ва кимёвий материалларни, гил ва гилли рудаларни, шлам ва лойқа чўкиндиларини ўртача, майда ва юпқа майдалаш ҳамда дезинтегратсиялашда кенг қўлланилади.

ВТМ майдалагичларни қўллаш ўлчами катта тоғ жинсларини майдалаш ва кейинги жараёнларнинг самарадорлигини ошириш имконини беради.

Қазахалтин корхонасининг Жалимбет конида винтли тишли майдалагичларни қўллаш таркибида гил миқдори юқори бўлган тоғ жинсларни қайта ишлаш жараёнига жалб қилиш имконини берди.

Винтли майдалагичларнинг винтли тишлари конструкциясида амалга оширилган "ортиқчасини майдаламаслик" принципи улардан рудани тайёрлаш цикларида фойдаланишнинг сезиларли иқтисодий самарасини таъминлайди. Масалан, Эстониянинг "Тамме Авто" корхонасида болғали майдалагични ВТМ-500 га алмаштирилганда дастлабки маҳсулотни майдалашни камайтириш ҳисобига майдалагич истеъмол қиладиган электр қуввати 20% га камайди. Майдалагичдан фойдаланиш коэффициенти маҳсулотнинг ишчи юзаларга ёпишиб қолишини бартараф этиш ҳисобига 0,3 дан 0,86 гача ошди [15]. Амалда майдалагич беш йил давомида фақат режали огоҳлантирувчи таъмирлашларини амалга ошириш, редукторлардаги мойни ва валлар тишларининг ишчи элементларини алмаштириш учун тўхтатилади.

Тоғ жинсларини сиқилишга мустаҳкамлик чегараси 180 МПа гача бўлган материаллар учун винт тишли майдалагичларни қўллаш тавсия этилган. Шу билан бирга, бу кўрсаткич материалнинг морфологияси, унинг қатламлилиги ва ёриқлиги, ички кучланишларнинг мавжудлиги ва бошқалар билан боғлиқ бўлган бўлиниш хусусиятларини ҳар доим ҳам аниқлай олмайди. Бугунги кунда мустаҳкамлик чегараси 160-180 МПа гача бўлган турли рудали ва бошқа фойдали қазилмаларни майдалаш учун мўлжалланган бўлиб, бўлакларининг максимал ўлчами 1500 мм гача бўлган кон массасини қабул қилиш ва кейинчалик 300 мм ўлчамгача майдалаш учун мўлжалланган. У асосан тоғ жинсини йирик майдалаш босқичида ўрнатилади. Лекин майда ва ўртача (60-1 мм) майдалашда ҳам винтли-тишли майдалагичлар кенг қўлланилади.

Валларга ўрнатилган майдаловчи тишлар конфигурацияси ва маҳкамлаш усули бўйича кўп ишлатиладиган тишларга ўхшайди. Ҳар бир вал номинал 5000 Нм буровчи момент ҳосил қилувчи редуктор ва электр юритмалар билан жиҳозланади. Майдалаш жараёни динамикаси учун ҳар бир юритма бўйича майдалаш параметрлари, юритманинг механик буровчи моменти, электр

юритмалардаги ток кучи, айланиш частотасига таъсир этмаслиги керак.

Майдалагичларнинг муҳим эксплуатацион тавсифларидан бири майдаловчиларнинг ишчи жиҳозларининг ейилиш миқдори ва уларнинг ишлаш муддатидир. Бугунги кунда дунё миқёсида бир неча йиллар давомида турли материалларда элликдан ортиқ ВТМ (винт тишли майдалагич) типидаги майдалагичлар ишлаб турибди.

Винт тишли майдалагичнинг ишлаш принципи тоғ жинси майдалагичга тушади ва ишқаланиш кучи таъсирида валлар орасидаги тирқишга тушади, у ерда тирқиш ўлчамигача майдаланади. Олиб келинаётган тоғ жинсининг ўлчамлари ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларига боғлиқ ҳолда валларнинг тегишли ўлчами танланади.

Протодьяконов шкаласи бўйича қаттиқлик даражаси 8 бирликкача бўлган тоғ жинсларини майдалашда баъзан стандартлаштирилган майдалагичлардан фойдаланилади; қаттиқ тоғ жинсларини майдалашда, шунингдек майда ва ўртача майдалаш босқичларида 110Г13Л пўлатидан қуйма тишлардан фойдаланилади (7-расм).



7-расм. Майдалагичнинг қуйма тиши

Винт тишли майдалагич ишчи аъзоси тишининг ўртача ишлаш муддати икки ойдан олти ойгача. Қуйма тишлар учун мустаҳкам оҳактошлар ва кварц жинсларини майдалашда алмаштиришсиз ишлаш муддати 7,5 минг соат ва ундан юқори, мустаҳкамлик чегараси 180 МПа гача бўлган жинслар қўшилган кўмирларни майдалашда 30 минг соатдан бошланади [14,15].

Винтли майдалагичнинг унумдорлиги, майдаланишга келадиган бўлакларнинг максимал ўлчамига боғлиқ. Винтли майдалагичлар учун унумдорликни ҳисоблаш формуласи қуйидагича

$$Q = 3600 \cdot L \cdot B_{max} \cdot \vartheta \cdot \mu \cdot \gamma, t/soat$$

бу ерда L - валларнинг узунлиги, м; $B_{\max}$ - бўлакларнинг максимал ўлчами, мм; ϑ - валларнинг айланма тезлиги, м/с; μ - тўлдириш коэффициенти,

γ - тоғ жинсининг зичлиги т/м^3.

Майдалаш валларнинг кичик бурчак тезликдаги юқори айланиш моменти таъсирида ҳосил бўладиган қирқувчи куч ва тортиш кучлари таъсирида содир бўлади. Майдалаш узелининг солиштирма қуввати ва ейилиши бошқа турдаги майдалагичларга қараганда анча паст. Майдалагич тишларининг спиралсимон жойлашуви тоғ жинсларини валларнинг бутун узунлиги бўйлаб тарқатади. Бу хусусият майдалагичда катта ўлчамдаги тоғ жинслари тушганда бўлакларини чиқариб ташлаш имконини ҳам беради.

ВТМ майдалагич ўз ичига тўғри бурчакли корпус, электр юритмалар, редукторлар, муфталар, подшипниклар, маҳкамловчи ярим ҳалқалар, тишли винтлар, улар тишли дисклар ўрнатилган валлардан ташкил топган бўлиб, бунда тўғри бурчакли корпус тишли винтлар валларини ўрнатиш учун тешикларга эга ва асосда жойлашган, электр юритмалар редукторлар орқали тишли винт валлари билан муфталар ёрдамида уланган, тишли винт валлари корпус тешикларида маҳкамловчи ёрдамида маҳкамланган яримҳалқалар, тишли винтларнинг валларига тишли дисклар ўрнатилган бўлиб, уларга тишлар болтли бирикма ёрдамида ўрнатилган. Тишли дискдаги тишлар пайвандлаш ёрдамида қўшимча маҳкамланади. Тишли дискларнинг ташқи юзалари ейилишга чидамли суюқлантириб қопланган, муфта сифатида эса юқори эластик қобиқли шкифли муфтаси қўлланилган. Майдалагич конструкциянинг ишончлилигини оширишни таъминлайди.

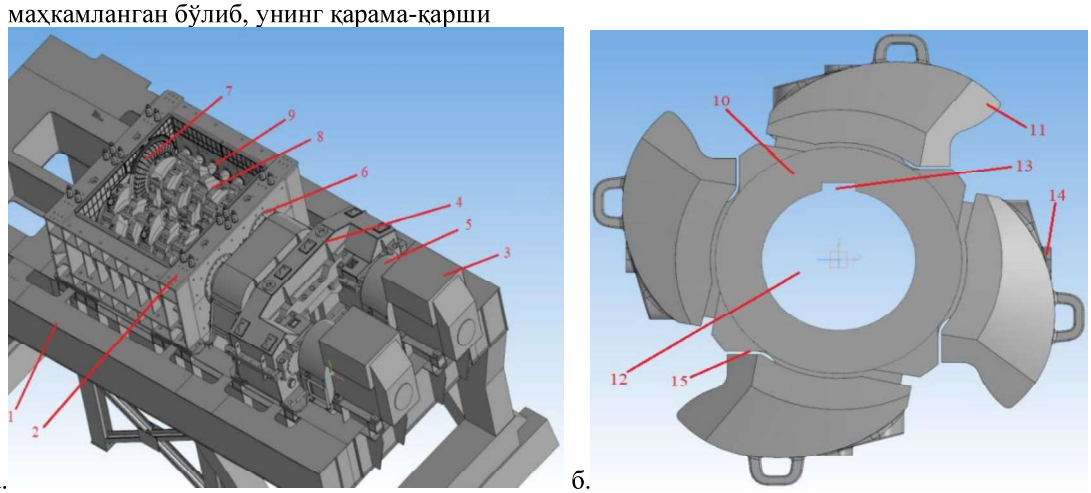
2-жадвал

ВТМ-1300/300-ДР-1 майдалагични техник таснифи

Майдаланувчи материалларнинг сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, МПа (кгкуч/см^2)	150
энг катта майдаланадиган бўлак, мм	1300
майдалагич тирқишининг кенглиги, мм	300
100...150 МПа гача бўлган тоғ жинслардаги майдалагич унумдорлиги, м^3/соат	2000
винтларнинг айланиш частотаси, айл/мин	25
электр юритманинг сони ва қуввати, кВт	2х400
электр юритманинг айланиш частотаси, айл/мин	1000
кучланиш, В	6000 (50 Гц)
редуктор	цилиндрсимон
узатиш сони	40,57
муфта тури	866 TV 04
майдалагич механик қисмининг механизмларнинг электр жиҳозлари билан биргаликдаги ўлчамлари, мм	мм
узунлиги	9357
кенглиги	5365
баландлиги	2965

Винт тишли майдалагичлар конструкциянинг камчилиги ишончлиликнинг пастлиги ва шунга мос равишда чидамлилик ва ейилишга чидамлилиги пастлигидир. Майдалагични тишли дисклари 35ХМЛ типидаги юқори легирланган пўлатдан тайёрланади. Майдалагич тишлари 110Г13Л туридаги юқори марганецли пўлатдан тайёрланади. Майдалагич подшипник корпусининг ташқи диаметри 400 дан 900 мм гача бўлади. Майдалагич подшипник корпуси деворининг қалинлиги 30 дан 100 мм гача бўлади [16].

Винт тишли майдалагич схематик кўриниши ва тишлари маҳкамланган дискнинг схематик кўриниши 8-расмда келтирилган. Винт тишли майдалагич қуйидагича тузилган бўлиб, асос 1 га корпус 9 нинг тишлари бўлган тўғри бурчакли корпус 2 маҳкамланган бўлиб, унинг қарама-қарши ён деворларида симметрик равишда иккитадан тешик жойлашган, уларда подшипниклар 6 ли маҳкамловчи ярим ҳалқалар 7 маҳкамланган. Иккита қарама-қарши жойлашган маҳкамловчи ярим ҳалқалар орасида вал 12 жойлашган бўлиб, у подшипник ҳисобига ўз ўқига нисбатан айлана олади. Конструкциядаги валларнинг ўқлари орасидаги масофа 500 дан 1300 мм гача бўлиши мумкин. Валга тишли дисклар 10 ўрнатилган бўлиб, улар тишлар 11 билан таъминланган. Электр юритгичлар 3 редукторлар 4 ва торли муфталар 5 билан уланган. Валлар 12 муфталар 5 билан бирикиш учун корпуснинг бир қисмидан чиқиб туради. Тишли диск 10 вал 12 га шпонка 13 ёрдамида маҳкамланади, бу эса унинг буралиб кетишига йўл қўймайди.

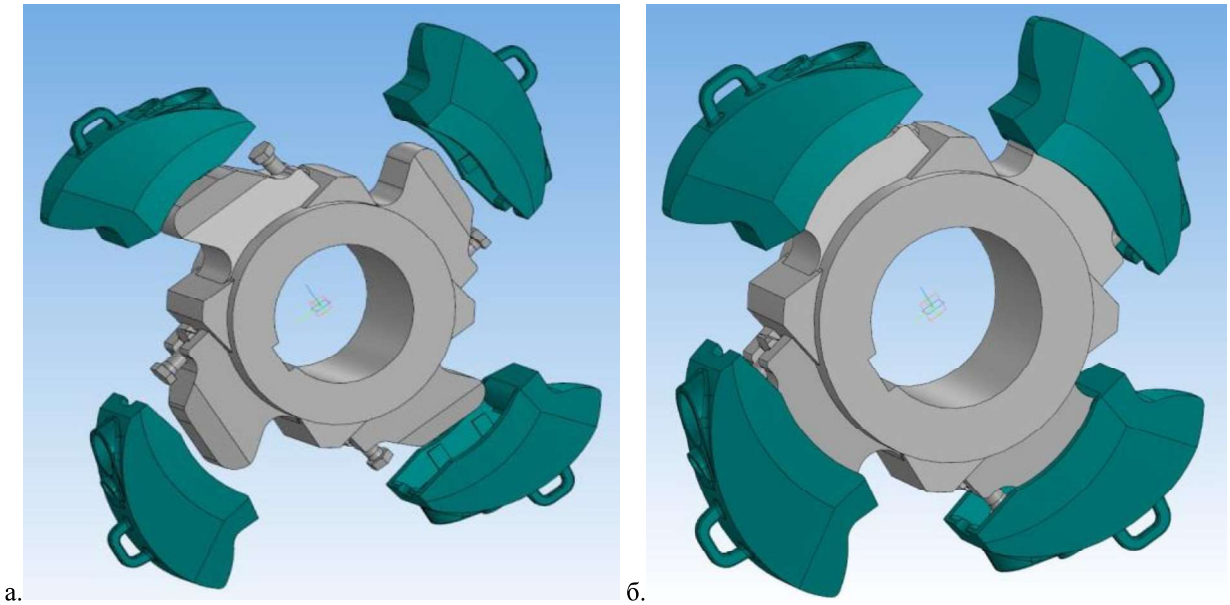


а. б.

8-расм. Винт тишли майдалагич ва унинг тишлари маҳкамланган дискнинг схемаси

1-асос, 2-корпус, 3-электр юритгич, 4-редуктор, 5-муфта, 6-корпус тешигига ўрнатилган подшипник, 7-мустаҳкамловчи ярим ҳалқа, 8-тишли дисклар ўрнатилган валдан иборат тишли винт, 9-корпус тишлари, 10-тишли диск, 11-дискли тишлар, 12-вал, 13-шпонка, 14-болтли бирикма, 15-туташиш контури бўйича пайвандлаш жойи

ВТМ майдалагични тишли дискларнинг ишончлилигини ошириш учун 35ХМЛ типидаги юқори легирланган пўлатдан тайёрланади. Юқори легирланган пўлатнинг юқори эластик хусусиятлари туфайли тишли дисклар узоқ вақт давомида зарба юкини кўтара олади.



а. б.

9-расм. Винт тишли диск ва унинг тишлари

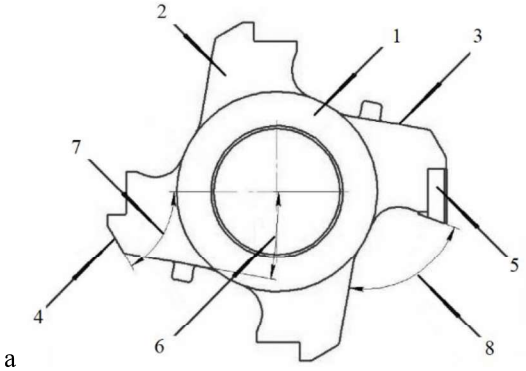
9-расмда винт тишли диск ва унинг тишлари кўрсатилган бўлиб, тишли дискни 35ХМЛ типидаги юқори легирланган пўлатдан тайёрлаб, майдалагич тишларини 110Г13Л туридаги юқори марганецли пўлатдан тайёрланса ишлаш муддати ва самарадорлиги ошади. Тишлар икки ойдан олти ойгача ишласа уларни алмаштириш осон, нархи арзон, йиғиш ва созлаш ишлари тез бўлади. Ушбу пўлат турини қўллаш тишларнинг юқори солиштирма босимга бардошлилик кўрсаткичлари учун энг мос келиши сабабли танланган. Шунингдек, тишларнинг чидамлилиги ва ейилишга бардошлилигини янада ошириш учун улар ОЗН-6 электродлари билан ейилишга бардошли суюқлантириб қопланиши мумкин. Асосий юк тушадиган тишлар юзасини қўшимча ҳимоя қилиш бутун конструкциянинг ишончли ишлашига ижобий таъсир кўрсатади.

Ушбу конструкция учун подшипник корпусининг ташқи диаметри 400 мм дан 900 мм гача ораликда танланган ва подшипник корпуси деворининг қалинлиги 30 дан 100 мм гача бўлади. Асосий зарба юки тишли дискларнинг тишларига тушиши сабабли, айнан шу элемент сиртдан емирилиш, деформацияланиш ёки узилиш хавфи остида бўлади. Тишларни пухта маҳкамлаш мақсадида тишлар анъанавий болтлар билан ушлаб туриш билан бир қаторда болтлар 14 ёрдамида тишли диск сиртига пайвандланади. Шу билан бирга, кўриниб турибдики, тишларни пайвандлаш орқали энг сифатли ушлаб туриш уларни контур бўйлаб пайвандлаш ҳолатида бўлади, яъни пайвандлаш тишлар ва тишли диск орасидаги бириктирувчи тирқишни тўлиқ ёпиб, ишончли ажралмас бирикмани таъминлайди.

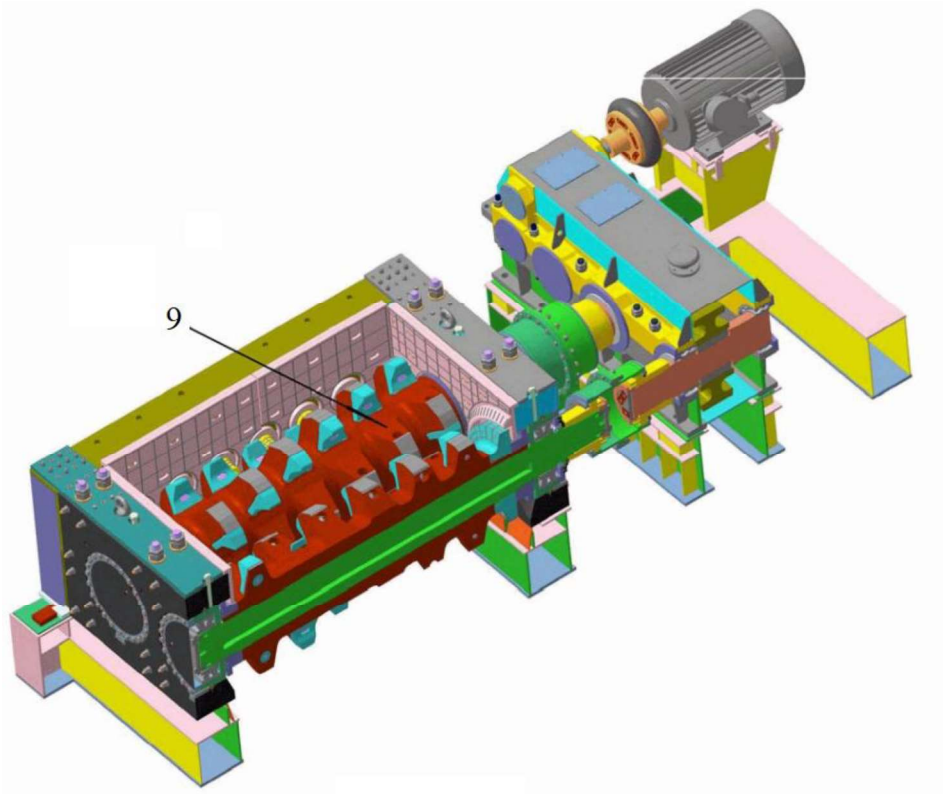
Винт тишли майдалагични ишлатиш жараёнида, қаттиқ тоғ жинслари билан ишлашда, албатта, тебранишлар пайдо бўлади. Титрашлар конструкциянинг бирикма элементларига таъсир кўрсатиб, уларда люфт ва емирилишни келтириб чиқаради. Титрашни камайтириш, конструкциянинг чидамлилиги ва ейилишга бардошлилигини унинг ишончлилигини ошириш мақсадида муфта сифатида юқори эластик қобиқли муфта ишлатилади. Муфтанинг юқори эластиклик кўрсаткичлари ҳисобига тебраниш ташкил этувчисининг сўниши содир бўлади.

Винтли майдалагичнинг тўрт тишли диски (10-расм) таклиф этилган, у ўтқазиш тешигига эга бўлган цилиндрик асосдан иборат бўлиб, унинг тўртта яхлит қуйилган тишлари бўлади, уларнинг бўйлама ўқлари цилиндрик асос ўқига нисбатан 90° бурчак остида жойлашган. Тишнинг орқа қисми 8° дан 22° гача бўлган бурчак остида қиялик ҳолатда тайёрланади, тишнинг орқа юқори қисми 55° дан 65° гача бўлган бурчак остида қия ҳолатда тайёрланади, тишнинг олд қисми бурчаги 50° дан 85° гача бўлган футеровка элементи маҳкамланган. Тўрт тишли диск тишларига мустаҳкамлиги юқори, ейилишга чидамли 110Г13Л ва 12ХН3А футеровка материалларини диск тишларига қоплаб, болт гайка ва пайвандлаш йўли билан маҳкамланади. 12ХН3А пўлати бу легирланган хром-никелли конструкцион пўлат бўлиб, у

пластиклиги, қовушқоқлиги, ўзак мустаҳкамлиги ва сирт қаттиқлигига алоҳида талаблар қўйиладиган цементацияланадиган деталлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бу деталлар экстремал шароитларда, масалан −100 °C гача бўлган паст ҳароратларда ёки зарба юкламалари таъсирида ишлайди. Ушбу пўлатдан тайёрланадиган маҳсулотлар орасида валлар, шестернялар, кулачокли муфталар, червяклар, поршень бармоқлари ва бошқа деталларни ажратиб кўрсатиш мумкин.



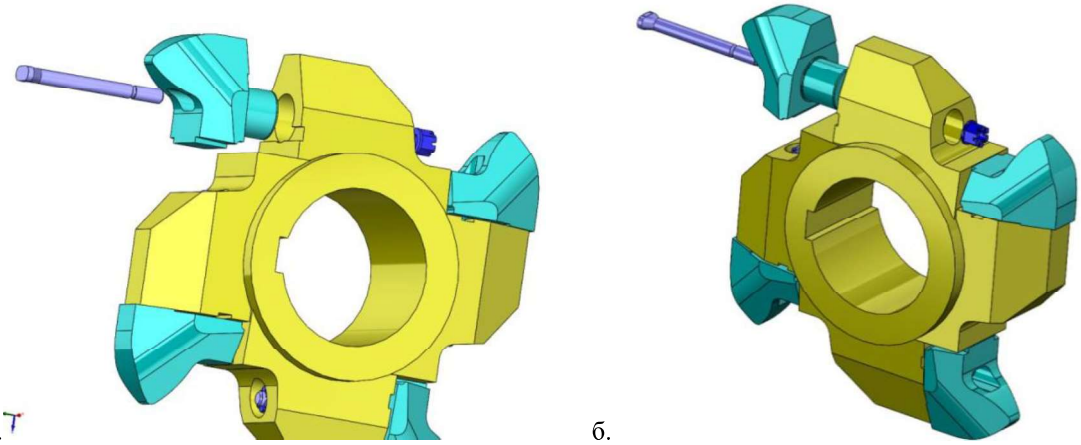
а



10-расм. Тўрт винт тишли дискли майдалагич

1 - цилиндрик асос; 2 - тиш; 3 - тишнинг орқа қисми; 4 - тишнинг орқа юқори қисми; 5 - футеровка элементи; 6 - тиш орқа қисмининг қиялик бурчаги, 10° га тенг; 7 - 60° га тенг бўлган тиш орқа юқори қисмининг қиялик бурчаги; 8 - 80° га тенг бўлган тоғ жинсига таъсир этувчи қисмининг бурчаги; 9 - тўрт тишли диск корпусининг винтли майдалагичдаги ҳолати.

Тўрт винт тишли дискли майдалагич цилиндрик асос 1 дан иборат бўлиб, унда вал учун ўтқазиш тешиги бор. Цилиндрик асоснинг бутун юзаси бўйлаб тўртта яхлит қуйилган тишлар 2 бир текисда жойлашган. Тишларнинг бўйлама ўқлари цилиндрик асос ўқига нисбатан 90° бурчак остида жойлашган. Тишларга футеровка материали 5 маҳкамланади. 11-расмда винт тишли диск ва унга тишларни ўрнатиш кўрсатилган. Қоплама материали 110Г13Л туридаги юқори марганецли пўлатдан ёки 12ХН3А маркали пўлат материалидан тайёрланиши мумкин.



а. б.

11-расм. Винт тишли диски ва унга тишларни ўрнатиш

Ушбу материалларнинг қўлланилиши футеровка материаллари юқори зарба юкламаларига бардошли ва ейилишга чидамлилигини ошириш учун мос келади.

Хулоса

Тишли дискнинг ишлаш муддати ва унумдорлигини оширишда тишлар сони, тишлар орқа қисмининг қиялик бурчаги, шунингдек тишдаги тоғ жинсига таъсир этувчи қисмининг бурчаги майдалагичнинг асосий параметрлари ҳисобланади. Майдалагич диск тишларининг оптимал сони 4 та, чунки тишлар сони кўп бўлганда, тишлар орасидаги масофа йирик жинсларни майдалаш учун етарли бўлмайди ва тишлар сони кам бўлса, тоғ жинсини майдалашнинг етарли сифатини таъминламайди. Майдалагич ишлаётганда энг катта зарба кучлари тишнинг олдинги қисмига тушади. Тўрт тишли дискнинг ейилишга чидамлилигини ошириш ва ишончлилигини таъминлаш учун тишнинг олд қисми футеровка материали билан қопланган бўлиб, у тишни юқори зарба куч таъсирида ейилишдан сақлайди. Тоғ жинси бўлакларини 200-300 мм оралиқда майдаланишини таъминлаш учун таъсир бурчаги 50° дан 85° гача оралиқда танланади. Ушбу бурчак майдаланувчи материални самарали қамраб олиш ва парчалашни таъминлаш имконини беради. Тоғ жинсига таъсир бурчаги материалга йўналтириладиган кучнинг йўналишини белгилайди, бу эса майдалаш жараёнини оптималлаштириш имконини беради. Тишнинг юқори қисмига энг кўп юк тушади, бу эса тишнинг юқори қисмини тез-тез синишига олиб келиши мумкинлиги сабабли, конструкциянинг ейилишга чидамлилиги ва ишончлилигини ошириш мақсадида, тишнинг орқа юқори қисми 55° дан 65° гача бўлган бурчак остида қиялик билан амалга оширилади. Ушбу таклиф асосида винт тишли майдалагичлар тўлиқ тишларнинг қайсиси емирилишига қараб дискларнинг алоҳида алмаштирилиши билан вақтдан ютишга ва тишли диск ва унга қоплама материали 110Г13Л туридаги юқори марганецли пўлатдан ёки 12ХН3А маркали пўлат материалидан тайёрланиши тишларнинг барчасидан унумдорликнинг юқори бўлишига олиб келади.

REFERENCES

1. Арсентьев В.А., Вайсберг Л.А. и др. Производство кубовидного щебня и строительного песка с использованием вибрационных дробилок. – С.-Пб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. С. 112.

2. Денегин В.В. Измельчительные валки высокого давления: Конструкция, достижения, проблемы // Горная техника, 2004. С. 120-126.

3. Барабанщиков В.Н., Попов Г.И., Шепель О.В. Новое оборудование АО «НКМЗ» для дробления материалов // Горные машины и автоматика, 2003. - № 8. С. 20-21.

4. Титан Издание ЗАО «Новые технологии», 2005. - № 03.

5. Новые технологии. Центробежные дробилки и мельницы «Титан»: Выпуск № 6, 2005.

6. Денисов Г.А. Новые направления в переработке минерального и технологического сырья. ИПРЭ РАН, 2003. С. 28.

7. Вайсберг Л.А., Зарогатский Л.П., Туркин В.Я. Вибрационные дробилки. Основы расчета, проектирования и технологического применения. Из-во ВСЕГЕИ, 2004. С. 306.

8. Блохин В.С., Большаков В.И., Малия Н.Г. Основные параметры технологических машин. Машины для дезинтеграции твердых материалов: Учеб. пособие. Днепропетровск: НМА – пресс. 2006. С. 404.

9. Чантурия В.А., Вайсберг Л.А., Козлов А.П. Приоритетные направления исследований в области переработки минерального сырья // Обогащение руд, 2014. № 2. С. 3–9.

10. Белов А.С. Применение шнекозубчатых дробилок на кимберлитовых месторождениях // Обогащение руд, 2016. №5. С. 3–7.

11. Газалеева Г.И., Цыпин Е.Ф., Червяков С.А. Рудоподготовка. Дробление, грохочение, обогащение. Екатеринбург: Уральский центр академического обслуживания, 2014. С. 914.

12. Степаненко А.И. Шнекозубчатые дробилки в циклах дробления материалов с высоким содержанием глины. // IX Конгресс обогатителей стран СНГ: Сборник материалов. Том II / М: МИСиС, 2013. С. 560–564.

13. Степаненко А.И. Опыт применения шнекозубчатых дробилок в процессах рудоподготовки. // Обогащение руд, 2015. № 1. С. 10–13.

14. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: учебник для вузов. СПб.: Изд-во СПГГИ (ТУ), 2007. С. 440.

15. Степаненко А.И., Мальков С.М. Физическое моделирование в проектировании шнекозубчатых дробилок // Обогащение руд, 2018. №3. С. 2–13.

16. Макарушин М.Н., Ирбахтин М.П., Ерёмин А.А., Долотов В.Ю. Шнек дробилки твёрдых материалов. RU 202195 U1. 05.02.2021.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Atakulov Lazizjon Nematovich — Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor, Head of the Department of Mining Electromechanics, Navoi State Mining and Technological University, 210100, Navoi, M.Torobiy Str., 72, Uzbekistan. E-mail: Laziz218@mail.ru ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3561-8850

Kamolov Nuriddin Bomurotovich — Head of the Muruntau Mine, Central Mining Administration, Navoi Mining and Metallurgical Company JSC, 1 Marvarid Street, 210300, Zarafshan, Uzbekistan. E-mail: miningnewmuruntau@gmail.com

Khaydarov Shohidjon Bakhridinovich — PhD, Associate Professor of the Department of Mining Electromechanics, Navoi State Mining and Technological University, 210100, Navoi, M.Torobiy Str., 72, Uzbekistan. E-mail: shohidh@mail.ru ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-5661-3919

Kakhkharov Orif O. — Assistant Lecturer at the Department of Mining Electromechanics, Navoi State Mining and Technological University, 210100, Navoi, M.Torobiy Str., 72, Uzbekistan. E-mail: kahharovorif@gmail.com

Shomurodov Bakhtiyor Hamidovich — Assistant Lecturer at the Department of Mining Electromechanics, Navoi State Mining and Technological University, 210100, Navoi, M.Torobiy Str., 72, Uzbekistan. E-mail: baxtik.3008@gmail.com ORCID ID: https://orcid.org/0009-0009-7381-4201

OCHIQ KON KORXONALARIDA KON JINSLARINI TASHISH TEXNOLOGIYASINI DAVRIY TRANSPORTDAN UZLUKSIZ TRANSPORT TIZIMIGA O‘TKAZISHNING ILMIY ASOSLARI

Annaqulov T.J., Eshonqulov K.E.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Doi: 10.5281/zenodo.23663145

ANNOTATSIYA Maqolada ochiq konchilik ishlarida kon jinslarini tashishda davriy ishlovchi transportdan uzluksiz transportga o‘tishning ilmiy-texnik va iqtisodiy asoslari tahlil qilingan. Karyer chuqurligi ortishi bilan avtosamosval transportining ekspluatatsion xarajatlari, yoqilg‘i sarfi va ekologik yuki keskin oshishi, uzluksiz transporti esa past ekspluatatsion xarajat va yuqori energetik samaradorlik bilan ajralib turishi ko‘rsatilgan. Jahon va mintaqaviy tajriba (Borodinskiy, Pavlovskiy hamda Muruntau karyerlari) hamda zamonaviy qiyosiy tadqiqotlar asosida davriy-uzluksiz texnologiyaga o‘tishning maqsadga muvofiq chegaralari — karyer