

МИЛЕ НАЦЕВ

**РУДАРСКИ МАШИНИ СО ТРАНСПОРТ И
ИЗВОЗ**

ЗА III ГОДИНА

ГЕОЛОШКО – РУДАРСКА И МЕТАЛУРШКА СТРУКА

ГЕОЛОШКО - РУДАРСКИ ТЕХНИЧАР

Скопје, 2013

Издавач: МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И
НАУКА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
ул. Мито Хаџивасилев Јасмин, бб
Скопје

Рецензенти: Проф. д-р Јанко Јанчевски-претседател
Дипл. инж. Трајко Трајчевски-член
Дипл. инж. Данчо Алексов-член

Лектор: Бранка Арсовска

Илустрации: Миле Нацев

Корица: Мартин Нацев

Печати: Графички центар дооел, Скопје

Тираж: 4

Со решение на Министерот за образование и наука на Република Македонија
бр. 22-4260/1 од 28.07.2010 година се одобрува употребата на овој учебник

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент
Охридски", Скопје

622.05 (075.3)

НАЦЕВ, Миле

Рударски машини со транспорт и извоз за III година :
геолошко-рударска и металуршка струка : геолошко-
рударски техничар / Миле Нацев. - Скопје : Министерство за
образование и наука на Република Македонија, 2010. - 154
стр. : илустр. ; 30 см

ISBN 978-608-226-058-7

COBISS.MK-ID 84294410

ПРЕДГОВОР

Учебникот Рударски машини со транспорт и извоз, првенствено е наменет за учениците од III година *геолошко – рударска и металуриска струка* иако него можат да го користат и учениците од *машинската струка* кои ги изучуваат рударските машини.

Учебникот е изработен според програмските содржини дадени во наставниот план и програма за овој предмет изработен од Бирото за развој на образованието при Министерството за образование и наука на Република Македонија. Во учебникот се обработени и содржини кои се дадени во изборната програма по овој предмет, така да истиот учебник може да се користи за двете наставни програми.

Во учебникот се обработени основните видови на рударски машини кои се користат во подземните рудници, како што се:

- рударските машини за добивање на минералната суровина;
- рударските машини за товарање на минералната суровина;
- рударските машини за транспорт на минералната суровина и
- рударските машини за извоз на минералната суровина.

Во учебникот покрај текстуални содржини се дадени и голем број на слики, прашања и мини тестови кои учениците при читањето на содржините ги поттикнуваат на активно учење како самостојно така и во групи. При ова авторот се трудеше да ги сочува основните критериуми и правила за изработка на современ учебник од оваа област.

Во учебникот како најзастапена метода на активно учење е методата ЗСН. Која всушност значи што јас **Знам** за рударските машини, што **Сакам** јас да научам за рударските машини и што јас **Научив** за рударските машини. За успешно користење на оваа метода на активно учење во училишната потребно е на учениците да им се подели соодветна табела во која учениците за време на часот или дома ќе ги пополнат соодветните колони. Еден пример на ваква табела е даден во прилог на овој учебник.

Покрај оваа метода на активно учење во училишната и дома, добро е да се користи и активно учење преку соработка со локалната заедница со методата на интервју, која успешно може да се реализира при посета на поблиски и подалечни рудници, како и методата со изработка на проекти за одредени видови на рударски машини користејќи ја и информатичко комуникациската технологија.

Авторот

Наставна единица _____

Наставник _____

Ученик _____

Датум _____

Училница

Дома

Проект

Што јас Знам	Што Сакам да научам	Што јас Научив

1. РУДАРСКИ РАБОТИ

Што јас знам?

1. Која наука се занимава со проучување на Земјата .
2. Која стопанска гранка се занимава со откопување на руда од Земјината кора.
3. Што е рудно наоѓалиште.
4. Што е рудник.

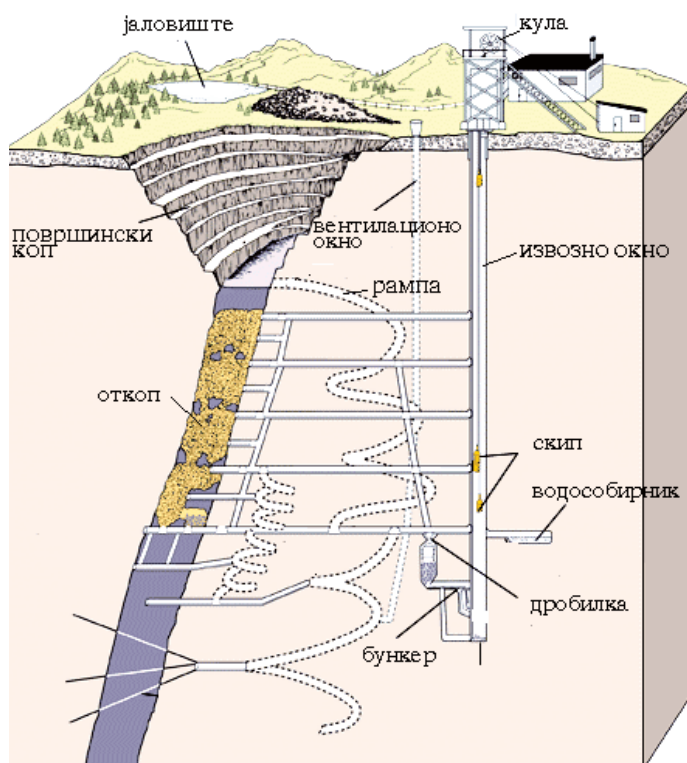
Сакам да научам:

1. Какви рударски работи се изведуваат во рудниците?
2. Со што се изведуваат рударските работи?

Рударството е стопанска гранка која се занимава со откопување на руда од Земјината кора и нејзина подготовка за искористување во другите стопански гранки или за директно користење во секојдневниот живот. Рударството е основна стопанска гранка која ги обезбедува со руда другите стопански гранки како што се металургијата со метални и неметални суровини; градежништвото со цемент, вар, мермер, глина, термоелектраните со јаглен за производство на електрична струја и тн.

Рудник е место на кое се врши откопување на руда од Земјината кора. Ако рудникот се наоѓа на површината на Земјата се нарекува **површински коп**, а ако се наоѓа под површината на Земјата се нарекува **јама**.

Рудата се копа во рудниците а се преработува во индустриските постројки како што се топилниците, фабриците за украсен камен, цементарниците, фабриците за порцелан и др.



Сл.1. Шема на површински коп и јама.

За да може да се започне со откопување на руда од Земјината кора, најпрво треба да се пронајде нејзиното наоѓалиште во Земјата и да се изврши негово истражување. По извршеното истражување се врши отворање и подготовка на наоѓалиште за откопување и на крајот се врши откопување на рудата од наоѓалиштето и нејзино превезување до индустриските постројки на површината на Земјата.

При изведувањето на сите овие геолошко-рударски работи во карпите околу рудното наоѓалиште и во самото наоѓалиште се изработуваат разни рударски простории преку кои се врши превезување на ископаната руда од наоѓалиштето до површината на Земјата.

Ако рударските простории се изработуваат на површински коп се нарекуваат **површински рударски простории**, ако пак се изработуваат во јама се нарекуваат **подземни рударски простории**.

Прашање

По кој редослед се извршуваат фазите во експлоатација на рудните наоѓалишта?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Одговор

- подготовка за откопување
- отворање на рудното тело
- откопување на рудата
- истражување на рудното тело

При изработката на површинските и на подземните рударски простории, како и при откопувањето на рудата во наоѓалиштето се користат разни видови на рударски работи како што се добивање на рудата; товарање, транспорт и извоз на рудата; подградување на подземните рударски простории и други помошни работи.

Рударските работи за добивање служат за откинување на парчиња од компактните околни карпи или од минералната суровина со цел истата да ја иситнат на помали парчиња, кои ќе можат лесно да се соберат и товарат во транспортните и извозните средства.

Рударските работи за товарање служат за собирање на откинатите парчиња од подот на работилиштето и нивно ставање во транспортни машини со цел да се отстранат од работилиштето.

Рударските работи за транспорт и извоз служат за превезување на откинатите парчиња од минералната суровина од работилиштата до површината на земјата.

Рударските работи за подградување служат за обезбедување на рударските простории со цел да се спречи нивното пополнување со материјал од околните карпи кои под дејство на подземниот притисок можат да се урнат во рударските простории.

Научив

- зошто се користат рударските работи за добивање;
- зошто се користат рударските работи за товарање и транспорт;
- зошто се користат рударските работи за подградување.

1.1 ПОДЕЛБА И ИЗБОР НА РУДАРСКИ МАШИНИ

Знам : Кои рударски работи се вршат во рудниците?

Сакам да научам:

1. За кои рударски работи се користат рударските машини?
2. Како се поделени рударските машини?

При изведување на рударските работи при изработката на површинските и на подземните рударски простории, како и при откопувањето на рудата во наоѓалиштето, се користат посебно конструирани машини кои се нарекуваат **рударски машини**.

При експлоатацијата на минералните сировини се користат разни видови на рударски машини. Со оглед на местото каде се применуваат рударските машини се поделени на две основни групи и тоа;

- **рударски машини за подземна експлоатација и**
- **рударски машини за површинска експлоатација.**

Рударските машини за подземна експлоатација во споредба со рударските машини за површинска експлоатација се разликуваат по тоа што работат во потешки услови, имаат многу помали димензии и многу помал капацитет.

Според намената која ја имаат во рудниците рударските машини се поделени на:

1. **рударски машини за добивање;**
2. **рударски машини за товарање;**
3. **рударски машини за транспорт;**
4. **рударски машини за извоз.**

1. Рударските машини за добивање служат за откинување на парчиња од компактните околни карпи или од минералната сировина, со цел истата да ја иситнат на помали парчиња кои ќе можат лесно да се соберат и товарат во транспортните и извозните средства.

Овие рударски машини добивањето на рудата може да го вршат со копање, глодање, засекување, потсекување, стругање, како и со дупчење и минирање.

Копане – претставува откинување на парчиња земјест и мек материјал од нивната природна заедница (јаглен, песочник и др.), со рачен или механизирани алат или со посебни машини за копање.

Глодање – претставува откинување на мали ситни парчиња од карпите или од минералната сировина со мала и средна цврстина, со помош на машини познати како глодалки.

Засекување – претставува изработка на вертикален рез со одредена ширина и длабочина во меки карпи како што е јагленот заради негово полесно минирање, со помош на машини наречени засекалки.

Потсекување – претставува изработка на хоризонтален рез со одредена ширина и длабочина во меки карпи како што е јагленот заради негово полесно минирање, со помош на машини наречени потсекалки.

Стругање – претставува откинување на тенки слоеви од мека минерална суровина (јаглен) со помош на машини наречени стругови.

Дупчење – претставува изработка на цилиндрични шуплини со мали пречници и должини во цврсти карпи кои се наменети за сместување на експлозив за минирање и се нарекуваат мински дупки.

Минирање – претставува разурнување на карпи и минерални суровини со помош на рударски експлозиви.

Прашања:

1. Изработката на цилиндрични шуплини во карпите се вика _____.
2. Растресување на карпите со експлозив се вика _____.
3. Континуирано откинување на мали парчиња од карпите се вика _____.
4. Хоризонталното потсекување на јагленот во откопите се вика _____.

Одговор

- потсекување
- глодање
- минирање
- дупчење

2. Рударските машини за товарање служат за собирање на откинатите парчиња од подот на работилиштето и нивно уфрлање во транспортни машини со цел да се отстранат од работилиштето и да се обезбеди слободен простор за работа на машините за добивање.

3. Рударските машини за транспорт служат за превезување на минералната суровина од работилиштата до површината или пак до рударските извозни машини, при што транспортните машини се движат низ хоризонтални и благо коси рударски простории (поткоп, ходници, усеци, етажи).

4. Рударските машини за извоз служат за превезување на откопаната минерална суровина од јама до површината но низ вертикални или многу стрмни рударски простории (окно, косо окно).

Рударските машини кои ги собираат откопаните парчиња од подот на работилиштето се викаат рударски машини за:

- а. добивање
- б. товарање
- в. транспорт

Како се викаат рударските машини со кои се врши превоз на рудата низ окна?

- а. машини за извоз
- б. машини за товарање
- в. машини за транспорт

Прашање

1. Рударските машини за дупчење спаѓаат во
 - а. машини за товарање
 - б. машини за добивање
 - в. машини за транспорт

При изборот на рударските машини кои ќе се користат во некој рудник најважен фактор е особината на работната средина во која ќе работат. Така на пример во цврсти карпи во кои мора да се врши минирање би се одбрале машини за дупчење на мински дупки со голема моќ. Во меки карпи би се одбрале машини за ротационо дупчење наречени вртилици. Во меки карпи како што е јагленот наместо да се изберат машини за дупчење можат да се изберат машини за глодање и стругови итн.

Според тоа при изборот на некоја рударска машина неопходно е да се имаат во предвид следните елементи:

- по своите техничко-технолошки карактеристики да одговара на работната средина во која ќе работи;
- машината конструкциски и технолошки да е погодна за извршување на предвидените работи;
- по своите конструктивни елементи да е едноставна и сигурна за ракување, лесно да се одржува и да е безбедна во услови за работа под земја, особено во јами со појава на метан и јаглен прав;
- да е доволно цврста и да одговара по капацитетот на потребите на работите за кои се набавува;
- да може да се вклопува во целокупниот технолошки процес без поголеми инвестициони вложувања.

При изборот на машината покрај наведените технички елементи, понекогаш пресудна улога за избор може да имаат и некои други фактори како што се: значењето на работите кои треба да се извршуваат, специфичноста на работите, цената, можноста за испорака, загадување на работната и животната средина и др.

Научив:

- зошто се користат рударските машини за добивање;
- со кои рударски работи се врши добивање на рудата;
- зошто се користат рударските машини за товарање;
- зошто се користат рударските машини за транспорт;
- зошто се користат рударските машини за извоз;
- која е основна разлика меѓу рударските машини за транспорт и за извоз;
- кои фактори имаат влијание врз изборот на рударските машини.

1.2 ПОГОНСКИ МОТОРИ ЗА РУДАРСКИТЕ МАШИНИ

Знам: Кои видови на рударски машини се користат во рудниците?

Сакам да научам:

1.Што се тоа погонски мотори?

2.Какви видови на погонски мотори се користат во рударските машини?

За разлика од рударскиот алат при чија употреба се користи физичката сила на работникот, при употребата на рударските машини се користи силата на погонските мотори кои се вградени во рударските машини.

Погонски мотори се машини кои добиената енергија од некој извор на енергија ја претвораат во механичка работа. Кај рударските машини погонските мотори се користат за движење на машините, за подигнување и поместување на одредени делови на машините, за дупчење на мински дупки, за товарање и транспорт на рудата и др.

За погон на рударските машини се користат следните видови на мотори:

- електромотори;
- пневматски мотори;
- мотори со внатрешно согорување;
- хидраулични мотори.

1.2.1 ЕЛЕКТРОМОТОРИ

Моторите кај рударските машини погонската енергија ја претвораат во

а. електрична струја.

б. механичка работа.

в. компримиран воздух.

Сакам да научам:

1.Кои се главни делови на електромоторите во рударските машини?

2.Како се произведува електрична енергија?

3.Како се пренесува електричната енергија до рударските машини?

Електромотори се електрични машини кои добиената електрична енергија ја претвораат во механичка работа односно во кружно движење на неговата погонска оска.

Основни елементи на електромоторите се статор и ротор во кои се поставени голем број на намотки од бакарни жици. Со вклучување на струја во намотките на електромоторот се движи роторот заедно со својата погонска оска а статорот мирува.

Вртежите од погонската оска на електромоторот преку преносни уреди се пренесуваат на одредени делови кај рударските машини. При користењето на електромоторите за погон на стационарни рударски машини помеѓу електромоторот и погонските делови на машините најчесто се поставува редуктор.

Основна задача на редукторот е да ги намали и пренесе вртежите од електромоторот на подвижните делови на рударската машина.

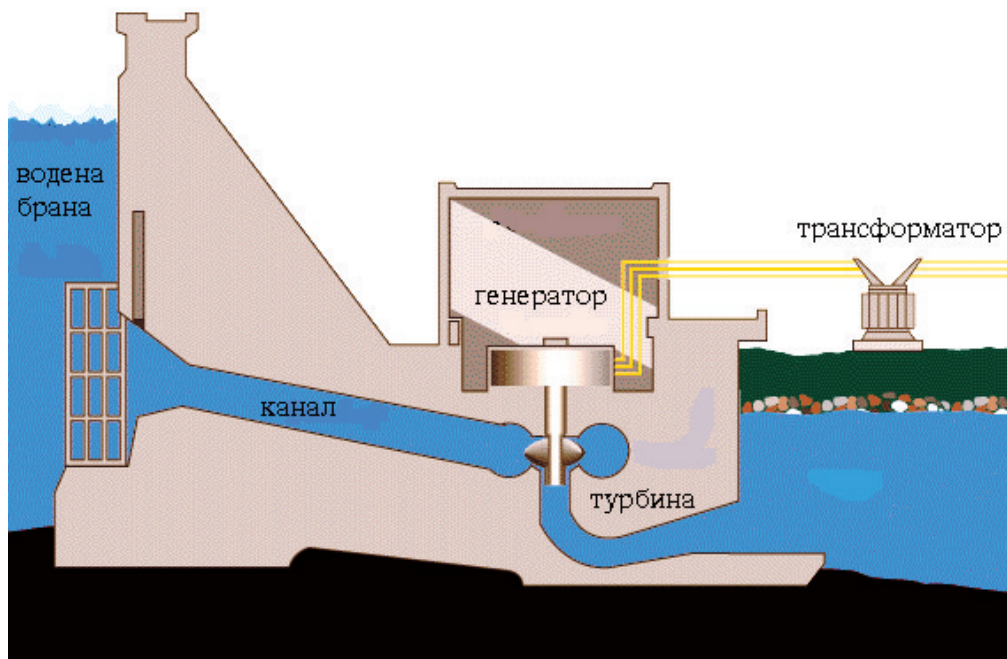


Запомни:
Машините кои електричната енергија ја претвораат во механичка работа се нарекуваат **електромотори**.

Сл.2 Општ изглед на електромотор

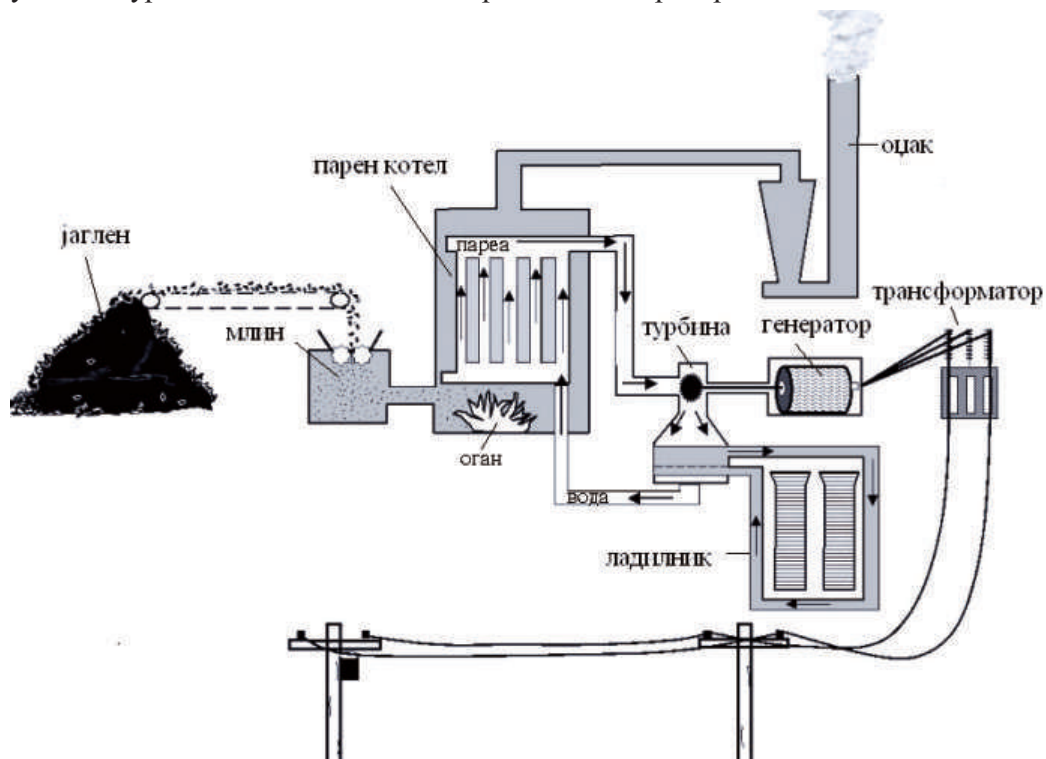
Електричната енергија се произведува во постројки наречени електрани во кои механичката енергија добиена од водни турбини, парни турбини или ветерни турбини со помош на генератори се претвора во електрична енергија. Според тоа постојат хидроелектрани, термоелектрани, нуклеарни електрани, ветроелектрани, а во поново време и соларни електрани.

Кај **хидроелектраните** водата од браната преку посебен канал, со голема брзина се доведува врз лопатките на водната турбина при што турбината се врти со голема брзина. Вртежите од турбината се пренесуваат на електричниот генератор кој вртежите добиени од турбината ги претвора во електрична енергија. Потоа електричната енергија од хидроелектраната преку електроенергетската мрежа се пренесува до рудниците.



Сл.3 .Шема на Хидроелектрана

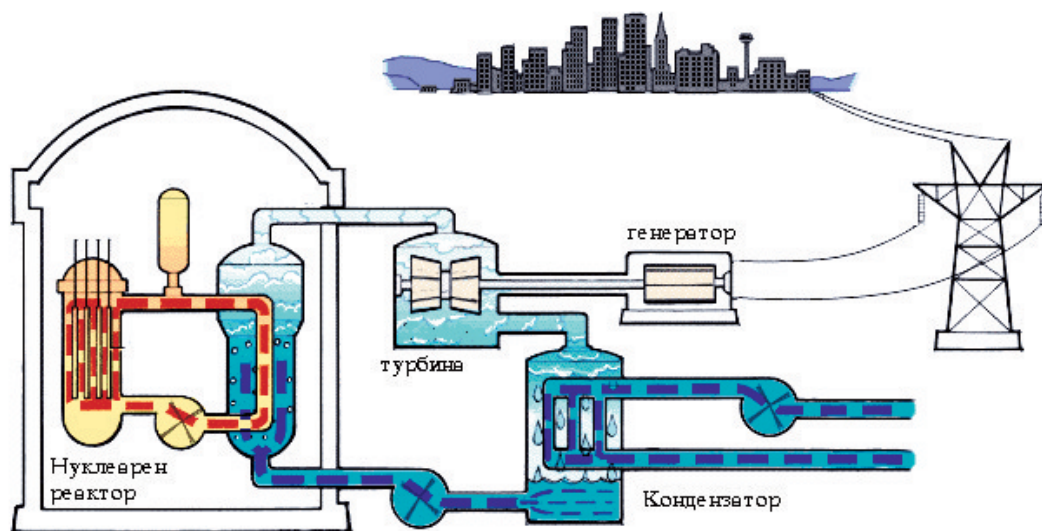
Термоелектраните како извор на енергија ја користат водената пара добиена со согорување на јаглен. Парата се користи за движење на парната турбина а турбината за погон на електричниот генератор.



Сл 4 . Шема на термоелектрана

Нуклеарните електрани како извор на енергија ја користат топлината добиена во нуклеарниот реактор и се многу слични со термоелектраните кои како извор на топлина користат јаглен.

Како средство за ладење на нуклеарниот реактор во нуклеарните термоелектрани се користи обична вода под притисок.



Сл.5 Шема на нуклеарна електрана

1.2.1.1 СПРОВЕДУВАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

Од електраните електричната енергија најпрво оди во трансформатори а потоа со помош на електрични проводници со висок напон и електрични столбови поставени по површината на земјата се доведува до рудничките трансформатори.

Во рудничките трансформатори се врши намалување на напонот на електричната енергија на потребниот понизок напон на кој што работат рударските машини, обично 500, 380, 220, 110 волти, но некои рударски машини користат електрична енергија со напон од повеќе илјади волти.

Од трансформаторите со помош на т.н. армирани електрични каблови струјата се спроведува до одредени стационарни рударски машини (извозни машини) или до откопни разводни батерии од кои струјата се разведува до електромоторите на поедините рударски машини. Доколку е потребно уште едно намалување на напонот на електричната енергија во рудникот се поставува уште еден трансформатор за понизок напон.

Уредот во електраните кој механичката енергија ја претвора во струја се вика

- а. турбина
- б. генератор
- в. трансформатор

Уредот кој ги движи генераторите во електраните се вика

- а. трансформатор
- б. турбина
- в. реактор

Електричните каблови низ кој се спроведува електричната енергија се поставуваат на специјални држачи на страните во рударските простории при што кабловите не смеат да бидат свиткани или изложени на притисок. Металните делови кои се наоѓаат во нивна близина кои заради грешка би можеле да дојдат под напон мора да бидат земени на прописен начин, односно да бидат поврзани со заземјувало со заштитен вод. За заштита од тн. куса врска односно пробој на изолацијата на кабелот помеѓу фазите или помеѓу кабелот и земјата, се користи т.н. мрежен контролник. Овој уред трајно ја контролира изолацијата на кабловите и сигнализира опаѓање на изолацијата, а при спој со земјата ја исклучува електричната енергија во кабелот.



Мини тест

Рудничкиот трансформатор

- а. произведува струја.
- б. го намалува напонот на струјата.
- в. го зголемува напонот на струјата.

Сл.6. Пресек на електричен кабел

Подвижните рударски машини кои работат на електрична енергија во својот состав имаат специјален тапан на кој се намотува и одмотува еластичен изолиран кабел преку кој машината добива електрична енергија.



Сл 7 Општ изглед на еластични електрични кабли



Сл.8. Машина за товариње на електричен погон

Деловите на овие машини кои се под напон мора да имаат механичка заштита која ќе спречи луѓето кои ракуваат со нив да дојдат во случаен допир со електричната енергија.

Добра страна на електричната енергија е нејзината економичност односно искористеност која се движи од 70 до 80 %, лесниот и брз пренос до рударските машини, што дозволува автоматизација и далечинско управување и што не ја загадува јамската атмосфера.

1. Електричните рударски машини погонската енергија ја добиваат преку
 а. електрични кабли
 б. гумени црева
 в. метални цевоводи

2. Статор и ротор се основни делови на
 а. пневматски мотор
 б. дизел мотор
 в. електромотор

Научив:

- кои видови на погонски мотори се користат кај рударските машини;
- кои се основни делови на електромоторите;
- како се произведува електричната енергија во електричните центри;
- како се разведува електричната енергија во јама;
- зошто се користат рудничките трансформатори;
- од што се составени електричните кабли;
- за што служи мрежниот контролник.

1.2.2 ПНЕВМАТСКИ МОТОРИ

Знам:

1. Што се електромотори?
2. Како се произведува електрична енергија?
3. Како се спроведува електрична енергија во рудниците?

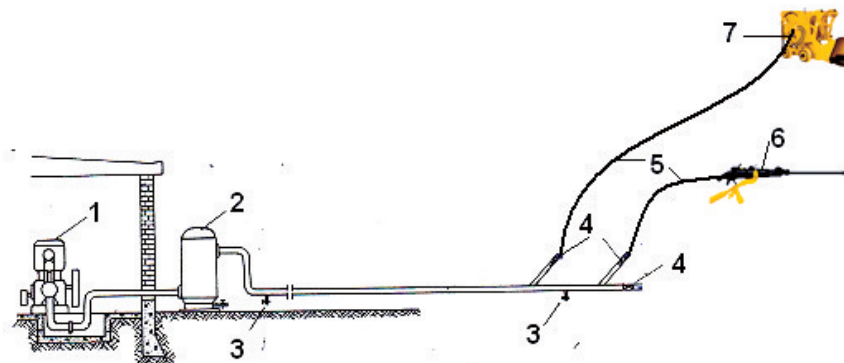
Сакам да научам:

1. На кој вид на енергија работат пневматските мотори?
2. Во кои рударски машини се користат пневматските мотори?
3. Кои се основни делови на пневматските мотори?
4. Каде се произведува енергијата за погон на пневматските мотори?

Пневматските мотори се погонски машини кои енергијата добиена од компримирааниот воздух ја претвораат во механичка работа. Пневматските мотори најчесто се вградени во рударските машини за дупчење на дупки. Кај овие машини моторот се состои од цилиндер и клип кој под дејство на притисокот од компримирааниот воздух се движи напред – назад при што врши одредена механичка работа односно нанесува удари врз дупчачкото длето. Притисокот на компримирааниот воздух се движи од 5-7 бара. По извршената работа компримирааниот воздух излегува од моторот и се испушта во околината.

Компримирааниот воздух е атмосферски воздух со многу голем притисок кој се произведува во посебни машини наречени компресори . Компресорите заедно со сите помошни уреди како што се погонскиот мотор, ладилниците , филтрите, цевководите и издвојувачите на кондензат сочинуваат компресорска станица. Компресорските станици може да бидат стационарни кога компресорите се сместени во зграда, или во метален орман , и подвижни кога се поставени на посебно возило со тркала.

Компримирааниот воздух од компресорот најпрво оди во резервоар за компримиран воздух, а од таму со помош на метални цевки се разведува до поедини работилишта. Од цевководите до рударските машини на работилиштата компримирааниот воздух се доведува преку посебни гумени црева.



Сл.9 . Компресорска станица во зграда: 1-компресор; 2- резервоар
3-издвојувачи на кондензат; 4-приклучоци за поедини работилишта; 5-гумено
црево, 6-дупчачки чекан; 7-товарна машина.

Компресорите се машини во кои се врши зголемување на притисокот на воздухот од 1 bar колку што изнесува притисок на атмосферскиот воздух па дури до 400 bar . При компримирањето на воздухот се зголемува неговиот притисок и температура но му се намалува волуменот. Според конструкцијата компресорите може да бидат клипни , ротациони и спирални.



Сл.10 . Компресорска станица во метален орман и на возило:1- возило; 2- алка за влечење; 3- дизел компресор.

Пневматските мотори работат на
 а. електрична енергија
 б. хидраулична енергија
 в. компримиран воздух

Енергијата за погон на пневматските мотори во рударските машини се доведува низ
 а. метални цевки
 б. електрични кабли
 в. бетонски канали

Клипните компресори компримирањето на воздухот го вршат во цилиндари со помош на клип. Клипот во цилиндарот се движи праволиниски со помош на клипњача и коленесто вратило кое го движи погонскиот мотор на компресорот. Клипните компресори може да имаат еден или повеќе цилиндари. Кај клипните компресори со повеќе цилиндари компримирањето на воздухот се врши постепено од еден во друг цилиндер се додека да се дојде до последниот цилиндер во кој се постигнува крајниот притисок на воздухот.

Ротационите компресори компримирањето на воздухот исто така го вршат во цилиндер во кој со вртење на роторот со таканаречени ламели го зголемуваат притисокот на воздухот. Роторот по должината има жлебови во кои се поставени подвижни ламели. Роторот се врти во цилиндричниот ротор при што под дејство на центрифугалната сила ламелите како крилца излегуваат од жлебовите и во просторот меѓу крилцата вршат намалување на волуменот на воздухот односно негово компримирање. При работата на овие компресори во цилиндарот се фрла масло под притисок со кое се врши подмачкување и ладење на компресорот. Компримираниот воздух со голем притисок излегува низ излезниот отвор на компресорот.

Спиралните компресори компримирањето на воздухот го вршат со клипови во облик на спирали кои се вртат во кукиштето на компресорот. Спиралните ротори при вртењето се движат еден кон друг при што во просторот меѓу нив и кукиштето се врши компримирање на воздухот. Едниот ротор е погонски а другите се слободни.

Компресорите компримирањето на воздухот можат да го вршат во еден, два или во повеќе степени. Кај едностепените компресори компримирањето на воздухот од атмосферски притисок до потребниот притисок се остварува одеднаш. Кај двостепените компресори најпрво воздухот се компримира до одреден меѓупритисок, а потоа во вториот степен воздухот се компримира до крајниот притисок. Кај повеќестепените компресори компримирањето на воздухот до крајниот притисок се одвива низ повеќе степени.

Компресорите за свој погон користат електромотор или мотор со внатрешно согорување.

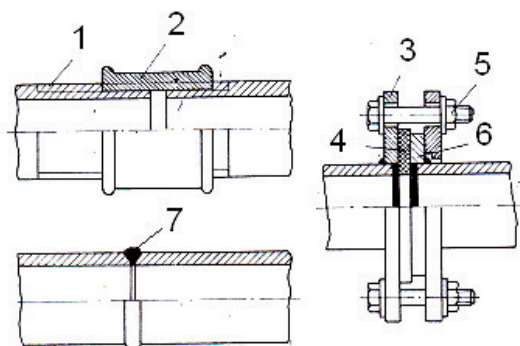
Во компресорите се зголемува притисокот на воздухот а се намалува

- а. температурата
- б. волуменот
- в. густината

Компримираниот воздух кој излегува од компресорите се собира во

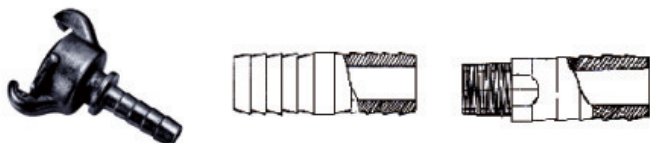
- а. метални цевки
- б. метален резервоар
- в. гумени црева

Цевките за компримиран воздух се поставуваат во страните на рударските простории на посебни држачи, а формирањето на цевковод се врши со меѓусебно надодавање на цевките. Надодавањето на цевките во магистралните цевководи се врши со заварување или со прирабница, додека во локалните цевководи се врши со цилиндрични спојници наречени муфови.



Сл.11. Спојници за метални цевки
1-цевка; 2-муф; 3-прирабница;
4-заптивка; 5-завртка; 6-слободна прирабница; 7-заварен спој.

Од локалните цевководи до рударските машини компримираниот воздух се разведува со гумирани црева. Надоврзувањето на гумени црева се врши со двоконусни или со специјални спојници, додека поврзувањето на цревата со рударската машина се врши со конусна спојница со навој.



Сл.12 Спојници за гумени црева

Компримираниот воздух како погонска енергија има голема примена во рудниците затоа што е доста сигурен за ракување, нема издувни гасови ниту други штетни производи кои би ја загадувале јамата. Тој не согорува и не ја загадува јамата а машините кои работат на компримиран воздух се доста сигурни и едноставни за ракување.

Голем недостаток на компримирааниот воздух е тоа што само 10-15 % од вложената енергија за негово производство се претвора во корисна работа а останатото се губитоци.

Научив:

- на која енергија работат пневматските мотори;
- што е компримиран воздух;
- како работат клипните компресори;
- како работат ротационите компресори;
- како работат спиралните компресори;
- како се спроведува компримирааниот воздух до рударските машини.

1.2.3 МОТОРИ СО ВНАТРЕШНО СОГОРУВАЊЕ

Знам:

- што се пневматски мотори;
- што се компресори;
- како се разведува компримиран воздух во јама.

Сакам да научам:

1. На која енергија работат моторите со внатрешно согорување?
2. Кои се главни делови на моторите со внатрешно согорување?
3. Како работат моторите со внатрешно согорување?
4. Во кои рударски машини се користат моторите со внатрешно согорување?

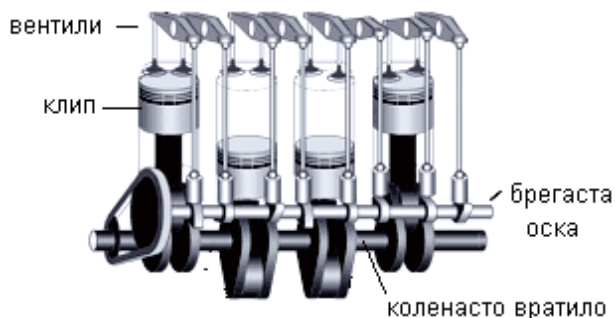
Моторите со внатрешно согорување се машини кои енергијата добиена со согорување на нафтата и бензинот ја претвораат во механичка работа.

Постојат разни видови на мотори со внатрешно согорување од кои кај рударските машини најмногу се користат дизел моторите .



Сл.13.Надворечен изглед на дизел мотор

Дизел моторите се составени од цилиндари во кои под дејство на притисокот кој настанува при согорување на нафтата праволиниски напред- назад се движат клипови. Своето праволиниско движење клиповите преку клипњачите го предаваат на коленестото вратило



познато како работилка која праволиниското движење на клиповите го претвора во кружно движење.

Сл.14. Основни делови на мотор со внатрешно согорување.

Нафтата кај дизел моторите се доведува во просторот пред клипот преку прскалка со помош на пумпа со многу голем притисок каде што нафтата се запалува и изгорува. При брзото согорување на нафтата се создава голем притисок под чие дејство клиповите се движат во цилиндарот напред- назад. Согорените гасови излегуваат надвор од моторот како издувни гасови.

Дизел моторите немаат свеќички за палење на горивото како бензинските мотори, туку кај нив горивото се пали од загреаниот воздух. Дизел моторите се четиритактни мотори кај кои во првиот такт клипот се движи надолу, се отвора всисниот вентил и се вшмукува воздух во просторот пред клипот. Овој такт се вика **вшмукување**.

Вториот такт се вика **компресија** и во него се врши движење на клипот нагоре при што доаѓа до компримирање на воздухот и негово загревање на многу висока температура со која може да се изврши запалување на нафтата. Во овој такт и всисниот и издувниот вентил се затворени.

На крајот на вториот односно на почетокот на третиот такт кој се вика **експанзија**, преку прскалка во цилиндарите се уфрла одредена количина на гориво кое од загреаниот воздух се самозапалува и создава голем притисок врз клипот. Под дејство на притисокот на согорените гасови клипот се движи надолу при што гасовите се шират односно експандираат.

Кога клипот ќе дојде во најдолната точка завршува третиот и започнува четвртиот такт кој се вика **издувување**.

Во овој такт клиповите се движат нагоре при што се отвораат издувните вентили и согорените гасови излегуваат низ излезниот отвор надвор од моторот во околината.

Кај модерните дизел мотори за подобра работа на моторот се вградуваат и турбополначи. Турбополначите служат за да фрлат поголемо количество на воздух во првиот такт на моторот во цилиндарот, преку всисниот вентил. Со ова се обезбедува поголема моќност на моторот, помала потрошувачка на гориво и помалку штетни издувни гасови. Турбо полначот не троши сопствена енергија туку се движи со помош на притисокот на издувните гасови од моторот.

Дизел моторите кај рударските машини работат на

- а. нафта
- б. јаглен
- в. бензин

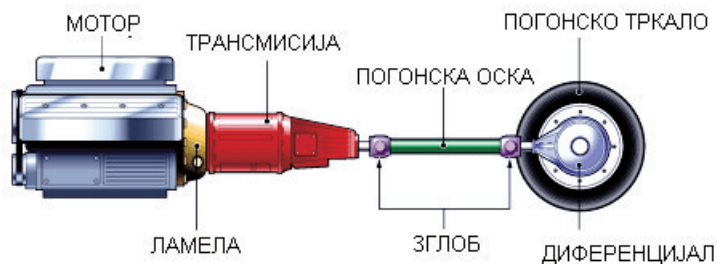
При согорување на горивото во цилиндарите на дизел моторите се движат

- а. тркалата
- б. клиповите
- в. коленестото вратило

Вртежите од коленестото вратило на моторот преку спојка наречена [ламела](#) се пренесуваат на трансмисијата односно менувачот на брзините а од него на погонското вратило (кардан).

Погонското вратило на едниот крај е поврзано со менувачот а на другиот крај со диференцијалот.

Диференцијалот е дел од рударските машини составен од систем на запчаници преку кои вртежите од погонската оска се пренесуваат на полуосовините и на погонските тркала на возилото.



Сл.15. Шема на преносен систем кај возило со мотор со внатрешно согорување

Моторите со внатрешно согорување најмногу се користат за погон на рударските машини кои работат на површинските копови како што се камионите, булдожерите и утоварувачите, меѓутоа во поново време се повеќе се користат за погон и на некои видови на рударски машини кои работат во јама, како што се товарачко-транспортните машини со лопата и јамските камиони.

Покрај ова моторите со внатрешно согорување се користат и како погонски мотори за разна рударска опрема како што се дизел компресори, генератори или разни дизел агрегати за погон на пумпи за вода и хидраулични пумпи.



Сл.16. Јамски дизел машини

Кој дел од дизел моторот праволиниското движење на клиповите го претвора во кружно?

- а. брегаста оска
- б. коленасто вратило
- в. вентили

Вртежите од дизел моторот најпрво се пренесуваат на

- а. диференцијалот
- б. менувачот
- в. погонската оска

Рударските машини со погонски дизел мотори се одликуваат со многу добри маневарски способности и неограничен радиус на движење затоа што не се поврзани со изворот за енергија како електричните и машините кои работат на компримиран воздух.

Лоша страна на машините со дизел мотори кои работат во јама е тоа што издувните гасови кои настануваат при работата на моторите содржат отровни и задушливи гасови.

Јамите во кои се користат дизел машините мораат да имаат вештачко проветрување со помош на вентилатор. Слепите простории во кои работат дизел машини мора да се проветруваат со сепаратно проветрување, односно компресивно или комбинирано. Во јамите во кои работат дизел машините мора да се обезбеди такво проветрување така што содржината на кислород во воздухот да не биде помала од 19%.

Во просториите во кои работат дизел машините максималната дозволена концентрација на штетните и опасни гасови изнесува:

- јагленмоноксид CO-0,005 %;
- јаглендиоксид CO₂-0,5 %;
- азотмоноксид NO -0,0025 %;
- азот диоксид NO₂ – 0,0005 %;
- сулфурдиоксид SO₂ -0,0004 %.

За работа во јама покрај добро проветрување, дизел машините треба да имаат и прочистувач на издувните гасови . Доколку при мерењето на издувните гасови пред пречистувачот се утврди дека содржината на јаглен моноксид е поголема од 1,2 % , таквата дизел машина мора да се исклучи од работа.

Научив:

- кој вид на енергија користат моторите со внатрешно согорување;
- кои се главни делови на дизел моторите;
- како работат четиритактните дизел мотори;
- како се пренесуваат вртежите од моторот на погонските тркала;
- кои се добри и лоши страни на рударските машини со дизел мотори;

1.2.4 ХИДРАУЛИЧНИ МОТОРИ

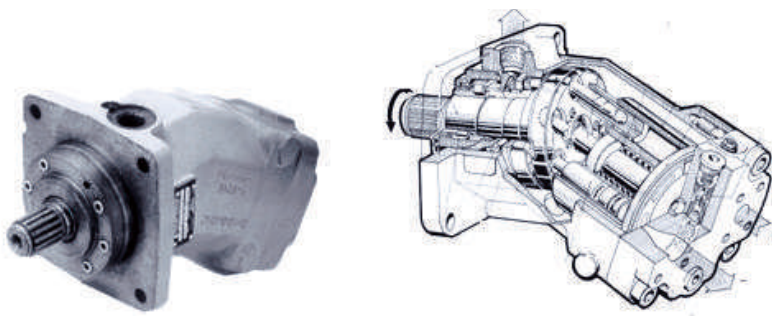
Знам:

- како изгледаат моторите со внатрешно согорување;
- како работат дизел моторите;

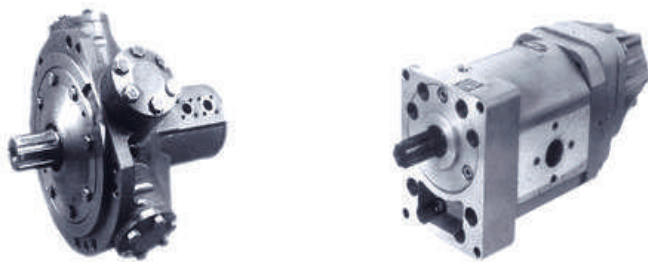
Сакам да научам:

1. На кој вид енергија работат хидрауличните мотори?
2. Кои се главни делови на хидрауличните мотори?
3. Каде се произведува енергијата за погон на хидрауличните мотори?
4. Во кои рударски машини се користат хидрауличните мотори?

Хидраулични мотори се машини кои енергијата на масло со силен притисок ја претвораат во механичка работа. Механичката работа на хидрауличните мотори се состои во тоа што енергијата на маслото под притисок ја претвораат во кружно движење, со кое се движат разни елементи од рударските машини како што се погонски тркала или пак во праволиниско движење како кај клиповите кај машините за дупчење или клиповите кај хидрауличните цилиндари со кои се врши поместување и подигнување на работните делови кај рударските машини.



Сл.17. Аксијален клипен хидрауличен мотор



Сл.18. Радијален и запчет клипен хидрауличен мотор

Во хидрауличните мотори се врши претворање на енергијата на маслото под притисок во механичка работа најчесто во кружно и праволиниско движење а по извршената работа маслото преку друга повратна цевка или црево се враќа во резервоарот за масло.

За разведување на маслото до хидрауличните мотори и уреди се користат посебни вентили со кои се ракува со рачки за управување со чија помош се врши активирање на одредени делови или работни операции кај рударските машини.

Хидрауличните мотори работат на
 а. компримиран воздух
 б. вода под притисок
 в. масло под притисок

Хидрауличните мотори енергијата на притисок ја претвораат во
 а. кружно движење
 б. праволиниско движење
 в. спирално движење

Хидрауличните мотори и хидрауличните пумпи по конструкција се многу слични. Разликата е во тоа што за погон на хидрауличните пумпи се користат електромотори или дизел мотори, а за погон на хидрауличните мотори се користи маслото под притисок кое го даваат хидрауличните пумпи. Притисокот на маслото за погон на хидрауличните мотори изнесува од 150-250 бара а се постигнува со посебни хидраулични пумпи за висок притисок.

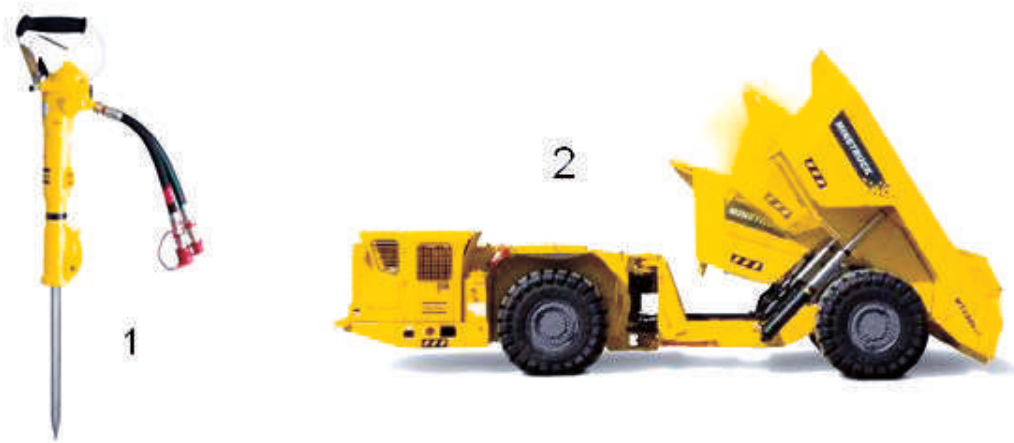
За погон на хидрауличните мотори најчесто се користат клипни хидраулични пумпи со кои се произведува хидраулична енергија.



Сл.19. Клипни аксијални хидраулични пумпи за притисок од 250 до 420 бара

Хидрауличните пумпи го земаат маслото од резервоар за масло преку всисните вентили а потоа маслото го зафаќаат клиповите кои при своето движење му го зголемуваат притисокот и преку потисните вентили го исфрлаат во потисниот цевковод.

Маслото под голем притисок преку посебни хидраулични цевки и црева се разведува до хидрауличните мотори кои се вградени во рударските машини или до телескопските хидраулични цилиндари, како и до хидрауличните откопни и дупчачки чекани.



Сл. 20 Рударски машини кои користат хидраулична енергија 1.откопен чекан; 2.јамски камион

Хидрауличните пумпи енергијата добиена од својот погонски мотор ја користат за производство на

- а. вода под притисок.
- б. масло под притисок.
- в. компримиран воздух.

За производство на вода под притисок во рудниците се користат

- а. хидраулични пумпи.
- б. хидраулични мотори.
- в. центрифугални пумпи.

Понекогаш во рудниците како енергија се користи и воден млаз со многу силен притисок кој се користи за погон на водни турбини вградени во некои видови на вртилици кои се користат за дупчење како и за директно копање на мек и земјест и песоков материјал со помош на уреди наречени хидромонитори. Притисокот на водата може да достигне повеќе од 100 бара , а се постигнува со пумпи за вода со висок притисок.

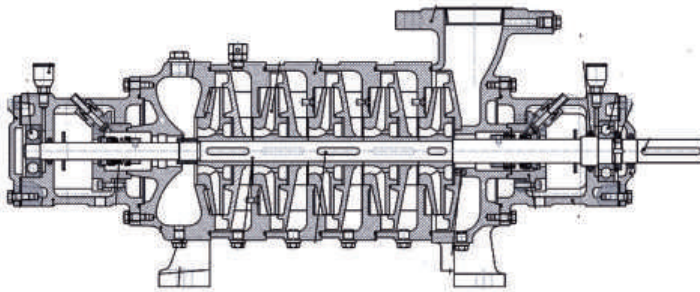


Сл.21. Едностепенена центрифугална пумпа

Пумпите за вода се уреди кои служат да ја префрлаат водата од едно на друго место преку цевководи . За свој погон пумпите користат електромотори или мотори со внатрешно согорување. Постојат разни видови на пумпи од кои во рударството за пумпање на вода најмногу се користат центрифугалните пумпи. Водата од пумпите до рударските машини се спроведува со помош на метален цевковод.



Сл.22. Повеќестепенена центрифугална пумпа



Сл.23. Пресек на повеќестепенена центрифугална пумпа

Научив;

- на кој вид на енергија работат хидрауличните мотори;
- како работат хидрауличните мотори;
- која е разликата помеѓу хидрауличен мотор и хидраулична пумпа;
- како се разведува хидрауличната енергија во рударските машини;
- за што се користат пумпите за вода во рударските машини;
- како изгледа центрифугална пумпа.

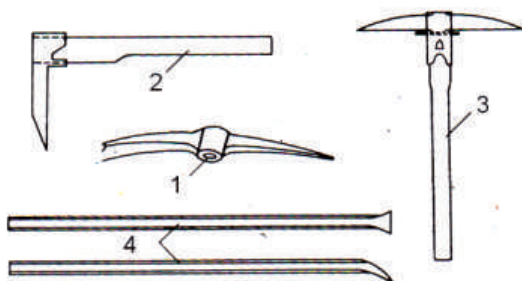
2. РУДАРСКИ МАШИНИ ВО ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

2.1 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА КОПАЊЕ

Копање претставува откинување на парчиња мек или земјест материјал од природната заедница со помош на алат или машини за копање. За копање се користи; рачен алат, откопен чекан, откопна лопата и хидромонитор.

2.1.1 АЛАТ ЗА РАЧНО КОПАЊЕ

Алатот за рачно копање се користи за помошни работи како што се порамнување на страните на рударските простории, копање на одводни канали, осигурување на работилишта и др. Во рудниците за рачно копање се користи: копачот, дикелот, лопата (ашовот) и кускијата.



Сл.24. Алат за рачно копање :
1-копач ; 2-дикел; 3-двостран
дикел; 4-кускија.

Копачот се состои од плоснато метално сечиво и метален шилец кои се поставени на дрвена рачка за држење. Се користи за копање во мек но и во цврст распукнат материјал.

Дикелот се состои од еден или два метални шилци и дрвена рачка за држење. Се користи за копање во цврсти и распукнати карпи.

Лопатата се состои од широко плоснато метално сечиво и дрвена рачка за држење. Се користи за копање во мек земјест материјал претежно на површина при што копањето се врши со нога.

Кускијата се состои од метална шипка која на едниот или на двата краја има свиено плоснато сечиво или свиткан шилец. Се користи за осигурување на работилишта од паѓање на лабави и распукнати парчиња од карпи.



Сл.25. Осигурување на работилиште 1– кускија.

2.1.2 ОТКОПНИ ЧЕКАНИ

Знам:

- што е копање;
- каков рачен алат се користи за копање во јама.
- како се врши осигурување на работилиште.

Сакам да научам:

1. За кои рударски работи се користи откопниот чекан?
2. На кој вид енергија работи откопниот чекан?
3. Кои се главни делови на откопниот чекан?
4. Како работи откопниот чекан?

Откопните чекани се рачни механизирани алати кои се користат за копање на јаглен, за израмнување на рударските простории, копање на одводни канали и кршење на недоволно иситнети парчиња после минирањето. Во рудниците најмногу се користат пневматските и хидрауличните откопни чекани.

Пневматскиот откопен чекан е рачен механизирани алат за копање кој работи на компримиран воздух.



Сл.26. Пневматски откопен чекан: 1-цилиндр; 2-рачка за држење; 3-приклучок за компримиран воздух; 4-пуштач; 5- разводник; 6-клип; 7-држач на откопно длето; 8- откопно длето.

Главни делови на пневматскиот откопен чекан се: цилиндер, рачка за држење, приклучок за компримиран воздух, пуштач на чеканот во работа, држач на откопното длето, откопно длето, клип, разводник, разводни канали и др.

Принципот на работа на откопниот чекан се состои во следното: Со притискање на пуштачот, компримираниот воздух навлегува во откопниот чекан при што најпрво доаѓа во разводникот. Разводникот преку разводни канали го разведува компримираниот воздух наизменично позади и пред клипот, при што клипот се движи напред-назад во цилиндарот на откопниот чекан. При своето движење клипот нанесува од 750-1650 удари во минута врз темето на откопното длето, кое под дејство на овие удари се втиснува во материјалот кој се копа.

Мини тест

Делот на откопниот чекан во кој се движи клипот е означен со бројот __ и се вика

- а. чаура.
- б. цилиндер.
- в. држач на длето.

Делот со кој се нанесуваат удари врз длетото е означен со бројот __ и се вика

- а. клип.
- б. разводник.
- в. чаура.

Делот кој ударите на чеканот ги пренесува на карпата е означен со бројот __ се вика.

- а. дупчачко длето
- б. дупчачки сврдел
- в. откопно длето.

Откопното длето е кратка челична шипка со должина од 350-450 mm, која на врвот е зашилена а на другиот крај има граничник и всадник кој навлегува во откопниот чекан.



Сл.27. Откопно длето: 1-шипка; 2-шилец; 3-граничник; 4-всадник.

Граничникот на откопното длето заедно со држачот на откопното длето го спречува испаѓањето на длетото од откопниот чекан при нанесувањето на ударите.

Кај откониот чекан може да се користи и длето во облик на лопата кое е составено од челична шипка која на едниот крај има широко плоското сечиво а на другиот крај всадник и граничник кој се поставува во откопниот чекан.



Сл.28. Откопна лопата: 1-шипка; 2-сечиво; 3-границник; 4-всадник.

Ова длето се користи кога треба да се копа мек и земјест материјал при што спрема начинот на работа откопниот чекан го заменува рачното копање со лопата, само што наместо со нога сечивото се втиснува во материјалот под дејство на ударите од клипот.

Прашање:

Кој дел од откопното длето се поставува во чеканот?

- а. всадникот
- б. шипката
- в. шилецот

Ракувањето со откопниот чекан се врши на следниот начин:

Најпрво се врши издувување на црево за довод на компримиран воздух во откопниот чекан за да се спречи навлегување на цврсти честички кои може да го оштетат чеканот, а потоа се врши негово поврзување на црево со откопниот чекан. Пред да се започне со работа исто така треба да се изврши и подмачкување на откопниот чекан.



Сл.29. Автоматска подмачкувалка

- 1-резервоар за масло;
- 2-приклучок за црево за воздух.

Подмачкувањето најдобро се врши со поставување на специјална подмачкувалка на црево за довод на компримиран воздух. Воздухот поминувајќи низ подмачкувалката го распрскува маслото и потоа во вид на маслена магла го внесува во откопниот чекан каде ги подмачкува подвижните делови на откопниот чекан.

Во процесот на копање најдобро е да се врши потиснување на чеканот надолу затоа што тогаш тежината на чеканот го помага откинувањето на парчињата, а работникот помалку се заморува.

Хидрауличниот откопен чекан е рачен механизирани алат за копање кој работи на масло под висок притисок. Притисокот на маслото се остварува со помош на пумпа за висок притисок. Од пумпата до откопниот чекан маслото се спроведува со гумирани црева, а исто така и враќањето на искористеното масло од откопниот чекан во пумпата се врши со гумирани црева.



И кај хидрауличниот откопен чекан во цилиндарот се наоѓа клип со кој се нанесуваат удари врз откопното длето, под чие дејство тоа се втиснува во материјалот кој се копа.

Сл.30. Хидрауличен откопен чекан;
1-цилиндар, 2-рачка за држење, 3-црево за довод на масло, 4-црево за одвод на масло, 5-држач на длетото, 6-откопно длето.



Сл.31. Работа со хидрауличен откопен чекан: 1. хидрауличен откопен чекан, 2. хидрауличен агрегат.

Научив:

- за кои рударски работи се користи откопниот чекан;
- кои се главните делови на откопниот чекан;
- како работи откопниот чекан;
- како се ракува со откопниот чекан;
- како се одржува откопниот чекан;
- како изгледа хидрауличен откопен чекан.

2.1.3 ХИДРОМОНИТОР

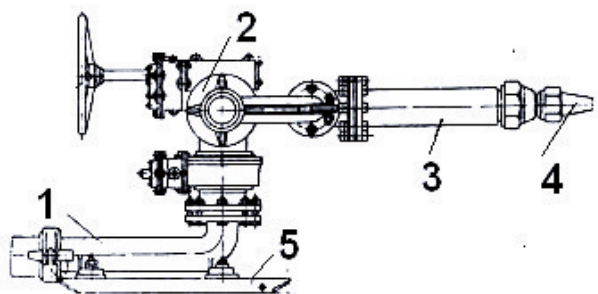
Знам:

- како изгледа пневматскиот откопен чекан;
- како работи пневматскиот откопен чекан;
- како работи хидрауличниот откопен чекан.

Сакам да научам:

1. За кои рударски работи се користи хидромониторот?
2. Кои се главните делови на хидромониторот?
3. Како работи хидромониторот?

Хидромонитор е хидромеханички уред за копање на мек и растресит материјал (јаглен и песочно - чакален материјал), со помош на воден млаз со силен притисок. Главни делови на хидромониторот се : цевка за довод на вода, подвижна глава, млазна цевка, млазница и уред за движење .



Сл.32. Хидромонитор: 1-цевка за вода; 2-подвижна глава; 3-млазна цевка; 4-млазница; 5- уред за движење.

При копањето на јаглен во јама, хидромониторот се поставува во близина на работилиштето при што со водениот млаз чијшто притисок изнесува од 30-50 бара се започнува со копање на јагленот и тоа одејќи од подниот кон кровниот дел на работилиштето. Ископаниот јаглен измешан со водата преку метален канал се транспортира по природен пат до собирници каде се врши одделување на јагленот од водата.

При копање на песочно-чакални материјали на површинските копови копањето се одвива во две фази . Во првата фаза со помош на водениот млаз се врши потсекување на блокот за да се овозможи негово самозарушување и понатамошно иситнување. Во втората фаза се врши понатамошно иситнување на зарушениот материјал. Ископаниот материјал измешан со водата гравитациски се насобира во собирници од каде што со помош на пумпи низ цевки или одводни канали се транспортира до објектите за сепарација каде се врши отстранување на водата од материјалот.

Научив:

- на кој вид на енергија работи хидромониторот;
- кои се главните делови на хидромониторот;
- како се копа материјал во јама со хидромонитор;
- како се копа материјал на површински коп со хидромонитор.

2.2 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА ГЛОДАЊЕ

Знам:

- како изгледа хидромонитор;
- што е глодање.

Со глодањето се врши

- а. минирање на материјалот.
- б. откинување на мали парчиња.
- в. засекување и потсекување.

Сакам да научам:

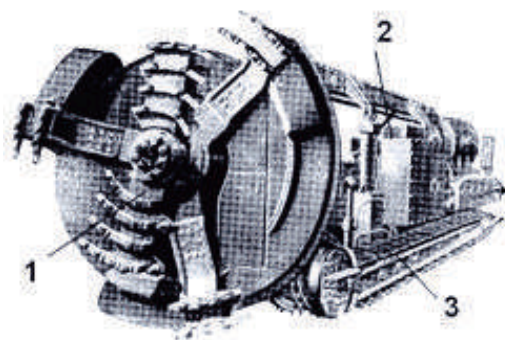
1. За кои рударски работи се користат машините за глодање?
2. На кој вид на енергија работат рударските машини за глодање?
3. Кои се главни делови на рударските машини за глодање?
4. Како работат рударските машини за глодање

Глодање претставува непрекинато откинување на мали парчиња од минералната суровина или од околните карпи со помош на машини познати како глодалки. Работниот орган со кој што се врши глодање кај овие машини е составен од заби, ножеви или валци направени од тврди легури, така што со нив не само што може да се глода мек материјал туку и тврд и цврст материјал.

Во рударството машините глодалки имаат најголема примена за изработка на подземни рударски простории, како и за откопување на јаглен. Во јамите се користат ротациони, лачни, ротационо-лачни и машини за глодање за изработка на коси и вертикални простории.

Ротационите машини за глодање се користат за изработка на ходници во јаглен иако може успешно да се користат и за изработка на ходници и тунели и во цврсти карпи, при што го изработуваат целото чело на ходникот одеднаш. Овие машини се составени од еден голем ротор на кој се поставени заби, валци или дискови од тврди легури за глодање на целото чело одеднаш.

Изглоданиот материјал паѓа во просторот помеѓу челото и роторот од каде што со посебни лопатки непрекинато се фрла во транспортниот уред на машината кој го пренесува позади машината.



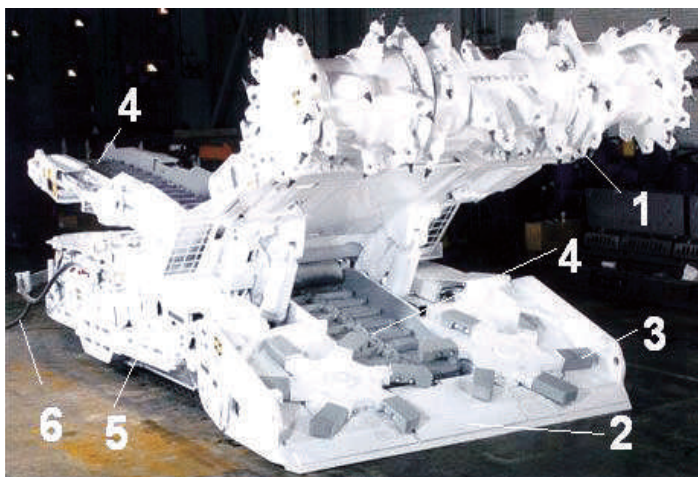
Сл.33. Ротациска пробојна машина со трокрак назабен ротор: 1-ротор, 2-труп на машината, 3- гасеници.

Ротационите машини за глодање изработуваат ходници и тунели со
а. кружен облик на напречниот пресек.
б. трапезен облик на напречен пресек.
в. засводен облик на напречен пресек.

Со овие машини најчесто се изработуваат ходници со кружен облик на напречниот пресек и површина преку 8 m^2 . Работат на електрична енергија а се движат на гасеници или по шини.

Лачните машини за глодање се користат за изработка на ходници во рудниците на јаглен. Работниот орган кај овие машини е составен од вртежен тапан на кој се поставени заби од тврди легури со кои се врши глодање на јагленот. Под работниот орган е поставена коса плоча со шепи врз која паѓа изгледаниот материјал, а од каде шепите го фрлаат во грабуљарот со кој тој се превезува до позадината на машината.

Подигнувањето и поместувањето на работниот орган при глодањето се врши со помош на хидраулични цилиндари. При глодањето се врши подигнување и спуштање на работниот орган а исто така и со негово поместување лево и десно со што челото на работилиштето добива облик на кружен лак заради кој овие машини се нарекуваат лачни.

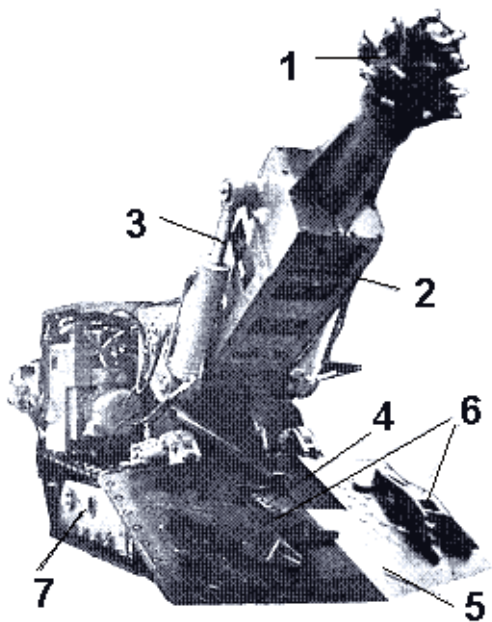


Сл.34. Лачна машина за глодање: 1-ротор со заби; 2-коса плоча; 3-шепи; 4-грабуљар; 5-гасеници; 6-електричен кабел.

Ротационо-лачните машини за глодање за разлика од претходните имаат мал назабен ротор поставен на врвот на неговиот носач.

Под носачот се наоѓа коса плоча со шепи со кои изгледаниот материјал се нафрла на грабилен транспортер кој го превезува материјалот во позадината на машината и го предава на некое транспортно средство.

Превоз на материјалот позади машината го врши
а. делот со број 2
б. делот со број 3
в. делот со број 4



Сл.35. Ротациско-лачна машина за глодање: 1-назабен ротор; 2-носач на роторот; 3-хираулични цилиндари; 4-грабуљар; 5-коса плоча; 6-шепи; 7-гасеници.

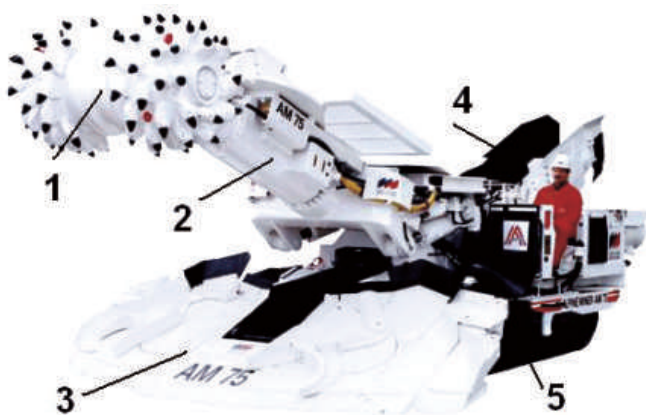
Делот од машината со кој се врши глодање се вика

и е означен со

- а. бројот 1
- б. бројот 2
- в. бројот 5

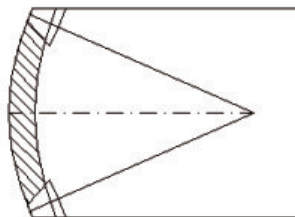
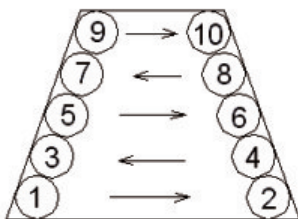
Машините работат на електрична енергија а се движат на гасеници.

Покрај вакви машини постојат и машини со телескопски носач на роторот, кој може да се издолжува. Во светот се произведуваат вакви машини со два назабени ротори кои при работата се вртат во спротивни правци.



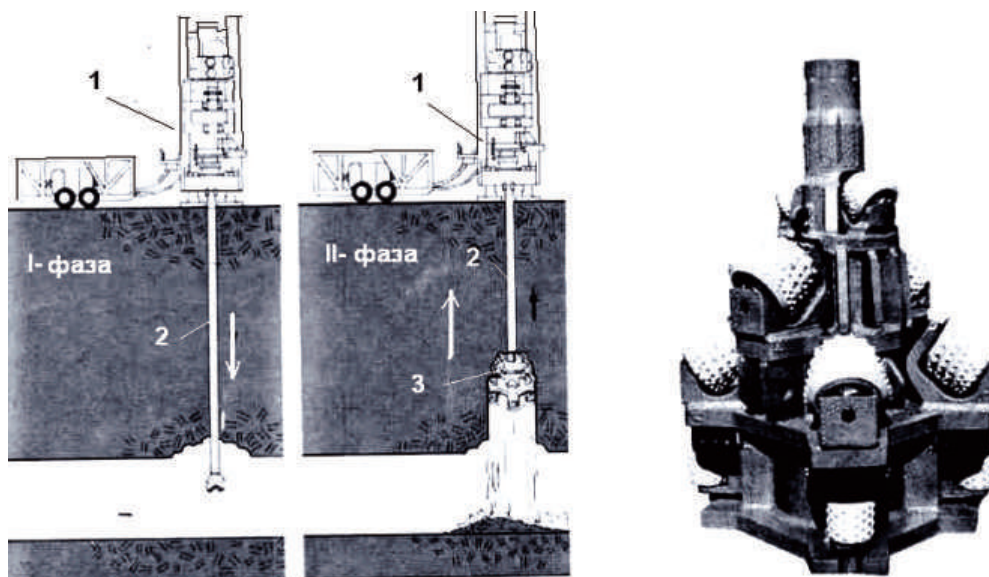
Сл.36. Ротациско-лачна машина за глодање со два ротори: 1-ротор, 2-носач 3-коса плоча со шепи, 4-грабуљар, 5-гасеници.

Глодањето со овие машини се врши во хоризонтални слоеви започнувајќи од подот кон кровот. Длабочината на глодањето зависи од должината на роторот и обично се движи од 600-800 mm. Со нив може да се изработуваат ходници во јаглен и со трапезен облик на напречниот пресек.



Сл.37 Шема на глодање со ротациско-лачна машина за глодање. од 1 – 9 редослед на глодање

Машините за глодање за коси и вертикални простории се користат за изработка на ускопи и окна во рудниците за јаглен, а во поново време овие машини се користат за изработка на окна и во цврсти и тврди карпи. Изработката на рударски простории со овие машини се врши во две фази. Во првата фаза се изработува само долга дупка со пречник од околу 400 mm, одозгора-надолу, која во втората фаза се проширува до крајниот пречник кој може да достигне и до 3,6 m и тоа одејќи одоздола нагоре.



Сл.38. Машина за глодање при изработка на вертикално окно: 1-погонска машина ; 2-дупчачки шипки; 3-дупчачка глава за проширување.

Научив:

- со кои рударски машини се изработуваат рударски простории без минирање;
- како изгледаат машините за глодање за изработка на ходници;
- како се изработуваат ходници со машини за глодање;
- како се прават ускопи и окна со машини за глодање.

2.3 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА ЗАСЕКУВАЊЕ И ПОТСЕКУВАЊЕ

Знам:

- какви видови на машини се користат за глодање;
- како изгледаат машините за глодање;
- како се изработуваат рударски простории со машините за глодање.

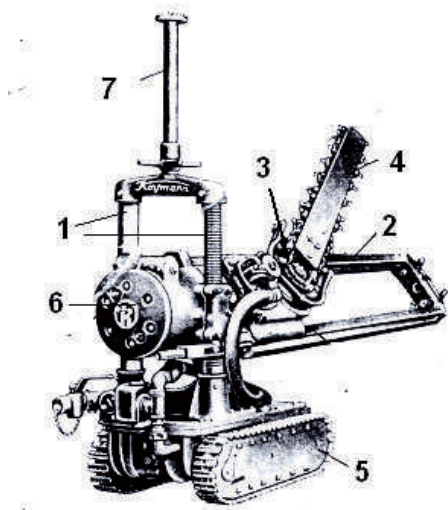
Што јас сакам да научам

1. Како изгледаат рударските машини за засекување и потсекување?
2. Како работат машините за засекување и потсекување?

Засекување претставува вертикално сечење во јагленот при што се добива сек со одредена ширина и длабочина. Засекувањето се врши со цел да се изврши полесно минирање на јагленот.

Изработката на засекот се врши со машини познати како засекалки, од кои најмногу се употребува универзалната секалка. Оваа машина се нарекува универзална затоа што со неа може да се изработува и засек и потсек. Се користат за засекување и потсекување на јаглен при изработка на ходници во подземните рудници на јаглен.

Универзалната секалка се состои од ланчана пила на која е поставен бескраен назабен синцир со одредена дебелина. Пилата со својот погонски мотор е поставена на посебно конструирани водилки по кои може да се движи напред и назад. Водилките се поставени помеѓу два вертикални столба по кои може да се поместуваат нагоре или надолу. На долниот дел столбовите се поврзани со основа со гасеници за движење на машината, или пак на основа со вагонски тркала за движење по шини. На горниот дел столбовите се поврзани со т.н. вретено за зацврстување на машината во кровот на ходникот.



Сл.39. Универзална секалка:

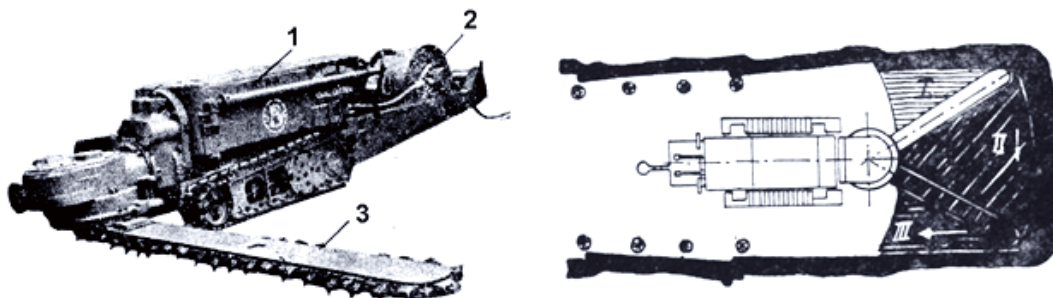
- 1-столбови; 2-водилки; 3-мотор;
- 4-носач со синцир; 5-гасеници;
- 6-уред за регулација;
- 7-вретено.

Сечење на јагленот со универзалната секалка се врши со делот означен со

- а. бројот 2
- б. бројот 3
- в. бројот 4

При изработката на засекот водилките се поставуваат во вертикална положба а со пилата се изработува вертикален рез започнувајќи од кровот кон подот на ходникот. Со оваа машина може да се изработува и потсек, само што тогаш водилките и пилата се поставуваат во хоризонтална положба.

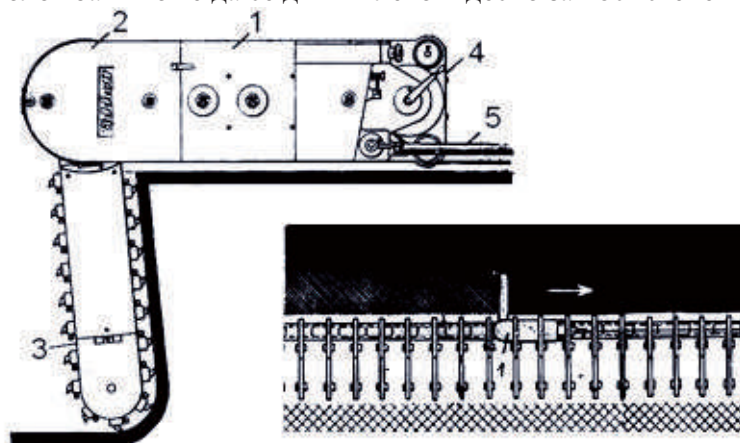
Потсекување претставува изработка на хоризонтален рез со одредена ширина и длабочина во јаглен и други меки карпи. За изработка на потсек се користат машини познати како потсекалки. Со потсекалките може да се потсечува јагленот при изработка на ходници , но исто така да се потсечува



јагленот и во откопите.

Сл.40. Потсекалка на гасеници: 1.тело, 2. вител за кабел, 3.назабен синцир.

Потсекалките се составени од тело на машината поставено на гасеници на кое на едниот крај е поставен носач на назабен ланец , назабен ланец , а на другиот крај помошен вител со јаже за влечење на потсекалката покрај работилиштето. Носачот на синцирот кај потсекалките има само хоризонтална положба и може да се движи лево и десно за 180° степени.



Сл.41. Подсекалка за откоп со широко чело:

- 1-тело на машината;
- 2-погон на синцирот;
- 3-носач со назабен синцир;
- 4-вител за јагето за влечење;
- 5-електричен кабел.

Хоризонталното сечење на јагленот во откопите со широко чело се вика

- а. засекување
- б. потсекување
- в. стругање

Изработката на потсекот се состои во тоа што се пушта во работа синцирот ,а потоа потсекалката се движи односно влече покрај откопното чело се додека да се потсече целото откопно чело. Со самото потсекување останатиот дел од јагленот многу полесно се откопува со минирање .

Научив:

- која е задачата на засекувањето и потсекувањето во рудниците на јаглен?
- со кои машини се изработува засек и потсек;
- како изгледа универзална секалка;
- како се изработува засек;
- како изгледа потсекалка;
- на кој начин се прави потсек во откоп со широко чело.

2.4 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА СТРУГАЊЕ

Знам:

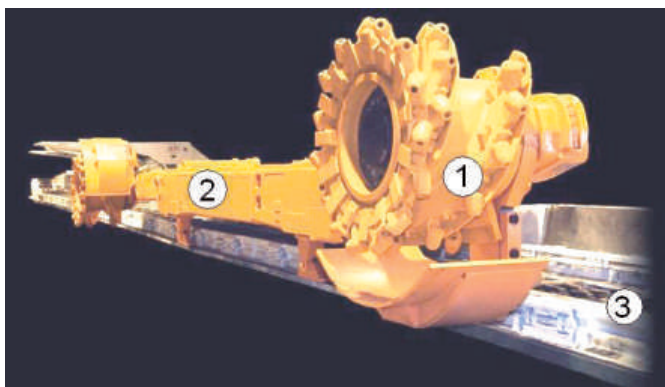
- што е засек а што потсек;
- како изгледа универзална секалка;
- како се изработуваат засеци и потсеци во ходник;
- како изгледаат потсекалките.

Сакам да научам:

1. Што е стругање?
2. Како изгледаат машините за стругање?
3. Како се одвива технолошкиот процес на стругање?

Стругањето претставува откинување на дебели струготини од јаглениот слој во откопите со широко чело во подземните рудници за јаглен.

За откопување на јагленот со стругање се користат машини познати како стругови или комбајни.



Сл.42. Струг: 1- ротор со заби; 2-тело на стругот; 3-грабилен транспортер.

Струговите се составени од голем ротор на кој се наоѓаат заби од тврди легури, погонски мотор на роторот, синџир за влечење на стругот во должина на откопното чело и др. За време на работата стругот се движи по грабилен транспортер врз кој паѓа откопаниот јаглен и се превезува надвор од откопот. Струговите за свој погон користат електрична енергија, компримиран воздух или хидраулична енергија.



Сл.43. Копање на јаглен со струг во откоп со широко чело.

Научив

- каде се врши копање на јаглен со стругови
- како изгледаат струговите за копање на јаглен;
- како се одвива процесот на копање на јаглен со стругови.

3. РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА ДУПЧЕЊЕ ВО ПОДЗЕМНАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

Сакам да научам:

1. Што претставува дупчењето?
2. На кои начини се врши дупчење?

Дупчењето претставува изработка на цилиндрични дупки со мал пречник и должина во цврсти карпи и минерални сировини со помош на машини за дупчење.

Дупките најмногу се користат за минирање на минералната сировина со експлозив и се нарекуваат мински дупки. За минирање во јама се изработуваат кратки мински дупки кои имаат должина до 5 m и пречник до 75 mm.

За дупчење во јама се користат следните видови на машини за дупчење:

- машини за ударно дупчење;
- машини за ротационо дупчење;
- машини за комбинирано дупчење.

3.1 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА УДАРНО ДУПЧЕЊЕ

Мини тест

Изработката на мински дупки во рудниците се врши со

- а. копање
- б. засекување
- в. дупчење

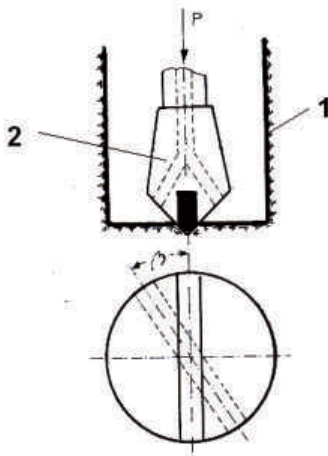
Кратките мински дупки имаат должина

- а. помала од 5 метри
- б. точно 5 метри
- в. поголема од 5 метри

Сакам да научам:

1. Како се врши ударно дупчење?
2. Со кои машини се врши ударно дупчење?

Ударното дупчење се врши со помош на дупчачко длето кое под дејство на силни краткотрајни удари продира во карпата, а после секој удар се завртува за одреден мал агол со што дупката добива правилен цилиндричен облик.



Сл.44 . Шема на ударно дупчење:

1-дупка; 2- дупчачко длето;

P- ударна сила;

β - агол на завртување по секој удар.

За ударно дупчење во јама најмногу се користат рачните дупчачки чекани, ускопните дупчачки чекани и столбните дупчачки чекани кои според погонската енергија можат да бидат пневматски и хидраулични.

Пневматските дупчачки чекани работат на компримиран воздух а хидрауличните на масло под притисок.

3.1.1 РАЧНИ ПНЕВМАТСКИ ДУПЧАЧКИ ЧЕКАНИ

Мини тест

Во минските дупки се поставува

- а. рударски експлозив
- б. масло под притисок
- в. компримиран воздух

Кај ударното дупчење после секој удар длетото

- а. се завртува за мал агол
- б. се завртува за агол од 180°
- в. се завртува за агол од 360

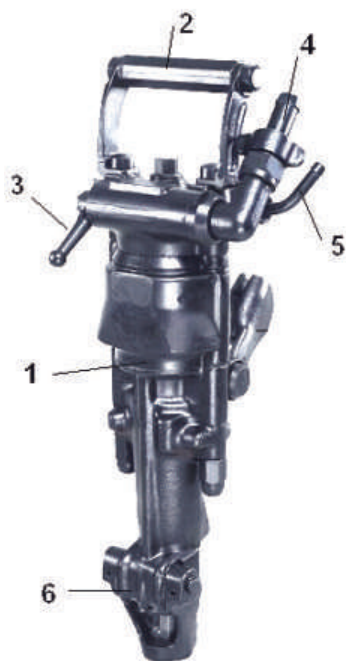
Сакам да научам:

1. За кои рударски работи се користат пневматските дупчачки чекани?
2. Кои се главните делови на пневматските дупчачки чекани?
3. Како работат пневматските дупчачки чекани?
4. Како се дупчи со пневматските дупчачки чекани?

Рачните пневматски дупчачки чекани се машини за ударно дупчење на кратки мински дупки кои работат на компримиран воздух.

Главни делови на рачните дупчачки чекани се:

- цилиндер;
- рачка за држење;
- пуштач на чеканот во работа;
- приклучок за компримиран воздух;
- приклучок за вода;
- држач на длетото.



Мини тест

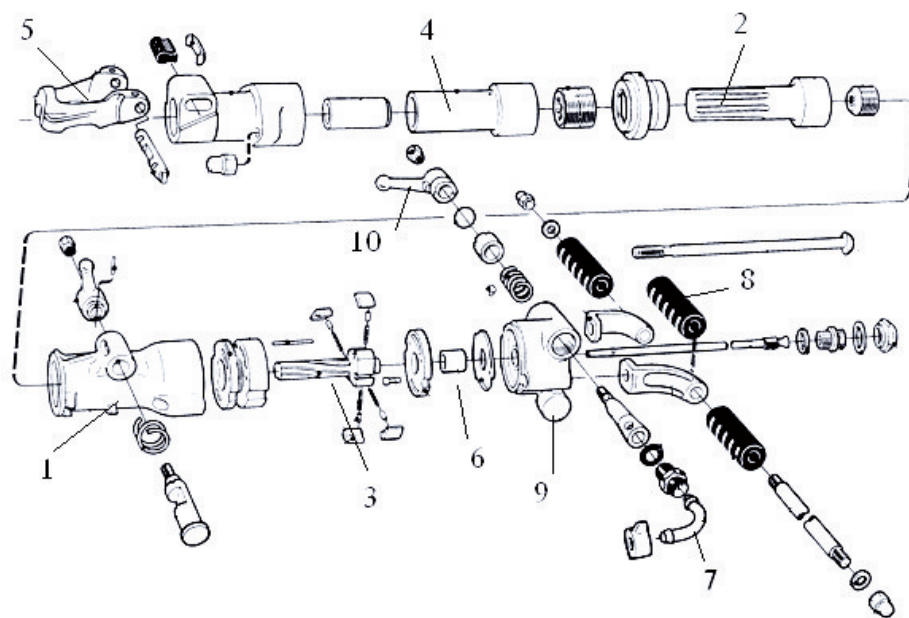
Делот на кој се поставува црево за компримиран воздух се вика _____ а на сликата е означен со бројот

- а. 5
- б. 4
- в. 3

Делот во кој се движи клипот се вика _____ а на сликата е означен со бројот

- а. 1
- б. 6
- в. 4

Сл.45. Рачен пневматски дупчачки чекан: 1-цилиндер; 2-рачка; 3-пуштач; 4-приклучок за компримиран воздух; 5-приклучок за вода; 6-држач на длетото.



Сл.46. Составни делови на рачен пневматски дупчачки чекан:1.цилиндр; 2.клип; 3.механизам за завртување; 4.чаура; 5.држач на длето; 6.разводник; 7.приклучок за вода; 8.рачка; 9.приклучок за комримиран воздух; 10.пуштач.

Мини тест

1.Ударите кај дупчачкиот чекан ги нанесува делот означен со бројот __,кој се нарекува ;

- а.клип
- б.чаура
- в.разводник

2.После секој удар клипот го завртува делот означен со бројот__ и се нарекува;

- а.разводник
- б.механизам за вртење

3.Клипот напред-назад е означен со бројот __,а се нарекува

- а.разводник
- б.клипњача
- в.пуштач

4.Делот кој го поврзува клипот со длетото е означен со бројот __и се нарекува;

- а.држач на длето
- б.цилиндр
- в.чаура

Во цилиндарот на дупчачкиот чекан се наоѓа клип со клипњача со кој се нанесуваат удари врз дупчачкото длето и механизам за завртување на длетото после секој нанесен удар.



Сл.47. Клип со клипњача:1-клип; 2- клипњача.

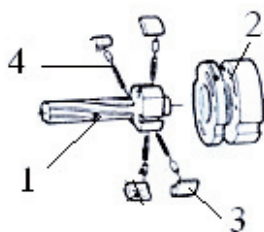
Движењето на клипот напред-назад го овозможува разводникот за компримиран воздух кој се наоѓа на задниот дел во цилиндарот.

Разводникот преку разводни канали направени во сидовите на цилиндарот го разведува компримираниот воздух наизменично пред и зад клипот, па затоа клипот се движи напред-назад и нанесува голем број на силни и краткотрајни удари врз дупчачкото длето.

После секој удар, клипот со помош на механизмот за завртување се завртува за одреден мал агол при што своето завртување преку клипњачата и чаурата го предава на дупчачкото длето.

Делот од чаурата во кој навлегува клипњачата има прави жлебови ,а делот во кој влегува дупчачкото длето има шестоаголен облик.

Механизмот за завртување се состои од цилиндричен дел со коси жлебови по кои се движи клипот при завртувањето и од назабен венец со одскокници кои овозможуваат завртување на клипот постојано во еден правец.



Сл.48 Механизам за завртување:1-дел со коси жлебови; 2-назабен венец ; 3-одскокници; 4-пружини.

Механизмот за завртување кај некои дупчачки чекани се наоѓа зад клипот а кај други пред клипот. На приклучокот за компримиран воздух се приклучува цревето за довод на компримиран воздух ,а количеството на воздух кое влегува во чеканот се регулира со рачката за пуштање на чеканот во работа.

На цревето за довод на компримиран воздух се приклучува и автоматска подмачкувалка со која се врши подмачкување на подвижните внатрешни делови на чеканот. При поминувањето на компримираниот воздух низ



подмачкувалката, маслото се распрскува во фина маслена магла која се таложи во внатрешноста на дупчачкиот чекан и врши подмачкување на неговите подвижни делови.

Сл.49. Автоматска подмачкувалка:1-резервоар за масло; 2-отвор за полнење; 3-отвори за приклучување на цревето за компримиран воздух.

На приклучокот за вода се приклучува гумено црево за довод на вода преку кое се доведува вода во дупката. Водата служи за чистење на дупката и за отстранување на прашината која настанува при дупчењето.

Водата се добива од цевковод за вода или од специјален котел за вода.

Водата во дупчачкиот чекан поминува низ тесна цевка која на едниот крај е поврзана со приклучокот за вода ,а на другиот крај навлегува во каналот на дупчачкото длето.



Сл.50. Дупчење со рачен дупчачки чекан: 1-дупчачки чекан; 2-длето; 3-потпорна ногара; 4-цевро за воздух; 5-цевро за вода; 6-мазналка.

Дупчењето со пневматските дупчачки чекани се врши со помош на потпорна ногара ,при што самото дупчење треба да се започне со помал притисок на компримираниот воздух се додека да се издупчат неколку сантиметри,а потоа да се зголеми притисокот односно брзината на дупчење.

Регулирањето на притисокот на компримираниот воздух се врши со помош на рачката на пуштачот.

Научив:

- која е задачата на рударските машини за дупчење;
- кои мински дупки се долги а кои кратки;
- како се одвива процесот на ударно дупчење;
- кои се главни делови на рачниот пневматски дупчачки чекан;
- каква е намената на главните делови кај рачниот дупчачки чекан;
- како работи рачниот пневматски дупчачки чекан;
- како се врши подмачкување на дупчачкиот чекан;
- кои операции се изведуваат при дупчење со рачен дупчачки чекан.

3.1.2 ПНЕВМАТСКА ПОТПОРНА НОГАРА

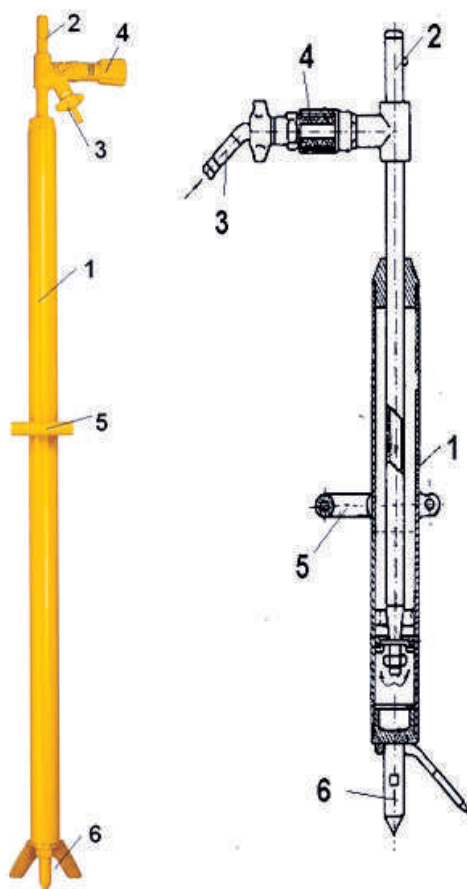
Знам:

- како изгледа рачниот пневматски дупчачки чекан;
- како работи пневматскиот дупчачки чекан;
- како се врши дупчење со рачен дупчачки чекан.

Сакам да научам:

1. За што се користи потпорната ногара?
2. Како изгледа потпорната ногара?
3. Како работи потпорната ногара?

Пневматската потпорна ногара е уред кој служи да ја носи тежината на рачниот дупчачки чекан, да го потиснува при дупчењето и да ги прима вибрациите кои тој ги произведува при работата.



Сл.51. Пневматска потпорна ногара, 1-метален цилиндер; 2-дел од клипњачата за поврзување со дупчачкиот чекан; 3-приклучок за воздух; 4-регулационен вентил; 5-рачка за држење; 6-метални шилци.

Мини тест

На делот на ногарата означен со бројот 2 се поставува:

- а. цреволото за компримиран воздух
- б. цреволото за вода
- в. дупчачкиот чекан

Ако се отвори вентилот означен со бројот 4 се извлекува

- а. клипњачата
- б. клипот
- в. цилиндерот

Пневматската потпорна ногара се состои од метален долг цилиндер во кој се наоѓа клип со долга шуплива клипњача. Горниот дел на клипњачата преку посебен приклучок се поврзува со дупчачкиот чекан. На долниот дел на цилиндарот се наоѓаат метални шилци за зацврстување на ногарата во подот на работилиштето. На металниот цилиндер се наоѓа рачка за држење и поместување на ногарата.



Сл.52 . Уред за поврзување на ногарата со чеканот

На приклучокот за компримиран воздух се поврзува цревето за довод на компримиран воздух во ногарата ,а неговото пуштање во ногарата се врши со помош на регулациониот вентил. Со отворање на регулациониот вентил компримираниот воздух преку шупливата клипњача доаѓа под клипот и го движи нагоре . При своето движење нагоре се движи и клипњачата при што врши потискање на дупчачкиот чекан. Со испуштање на компримираниот воздух од ногарата клипот и клипњачата се движат надолу. Силата за потиснување на чеканот при дупчење на хоризонтални дупки е поголема кога ногарата се поставува под мал агол. Кај некои типови на потпорни ногари регулациониот вентил на ногарата се наоѓа на рачката за држење на дупчачкиот чекан.

Научив:

- зошто рачниот дупчачки чекан се поставува врз потпорна ногара;
- како изгледа пневматска потпорна ногара;
- како функционира пневматска потпорна ногара.

3.1.3 УСКОПНИ ПНЕВМАТСКИ ДУПЧАЧКИ ЧЕКАНИ

Знам:

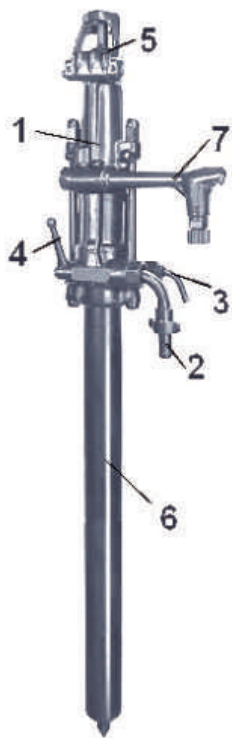
- како изгледа потпорната ногара за рачен дупчачки чекан;
- како работи потпорната ногара.

Сакам да научам:

1. Во кои рударски простории се дупчи со ускопните дупчачки чекани?
2. Кои се главните делови на ускопниот дупчачки чекан?
3. Како работи ускопниот дупчачки чекан?
4. Која е разликата помеѓу рачен и ускопен дупчачки чекан?

Ускопните пневматски дупчачки чекани се машини за дупчење на кратки мински дупки одоздола нагоре кои работат на компримиран воздух. Најмногу се користат за дупчење на мински дупки при изработка на ускопи. Ускопните дупчачки чекани се составени од пневматски рачен дупчачки чекан во чие продолжение или паралелно со него е поставена потпорна ногара.

Главните составни делови како и принципот на работа на ускопните дупчачки чекан се исти како и кај рачните дупчачки чекани. Разликата помеѓу нив е во потпорната ногара. Потпорната ногара кај ускопните дупчачки чекани е така конструирана што се издолжува цилиндарот на ногарата а клипот и клипњачата мируваат. Регулацијата на силата за потиснување при дупчењето се врши со помош на регулациониот вентил кој се наоѓа на рачката за држење на дупчачкиот чекан. Со отворање на овој вентил компримираниот воздух навлегува во ногарата над клипот при што цилиндарот на ногарата заедно со дупчачкиот чекан почнуваат да се движат нагоре а клипот и клипњачата мируваат. Кај оваа потпорна ногара шилецот за зацврстување на ногарата се наоѓа на долниот дел на клипњачата.



Со постепено испуштање на компримираниот воздух од ногарата цилиндарот и дупчачкиот чекан повторно се враќаат во првобитната положба.

Запомни :

Со ускопниот дупчачки чекан не можат да се дупчат хоризонтални мински дупки.

Сл.53. Ускопен дупчачки чекан: 1-цилиндар; 2-приклучок за компримиран воздух; 3-приклучок за вода; 4-пуштач на чеканот во работа; 5-држач на длетото; 6-потпорна ногара; 7-рачка за држење со регулационен вентил за ногарата.

Прашање

1. Делот од ускопниот чекан кој нанесува удари се вика _____ .
2. При дупчењето со ускопен чекан во карпата навлегува _____ .
3. Ускопниот чекан при дупчењето го потиснува _____ .
4. Кај ускопниот дупчачки чекан при дупчењето се поместува _____ на ногарата.
5. Подвижната платформа во ускопите се движи по _____ .

Одговор

цилиндар
водилки
дупчачко длето
клип
потпорна ногара

Ускопните дупчачки чекани имаат најголема примена за дупчење на мински дупки при изработка на ускопи и за изработка на дупки за сидра во кровот на ходниците.



Сл.54 . Изработка на дупки за сидра во ходник со ускопен дупчачки чекан:

1-ускопен чекан; 2-дупчачко длето;
3-потпорна ногара; 4-црево за довод на вода; 5-црево за довод на компримиран воздух.

При изработка на ускопи со голем пречник дупчењето на минските дупки со ускопниот чекан се врши со помош на подвижна платформа. Оваа платформа се состои од водилки кои се монтираат во кровниот дел на ускопот, кош за возење на работниците во кој се наоѓаат уредите за управување со платформата, пневматски мотори со запчаници за движење на платформата по водилките, платформа за стоење на работниците и заштитен кров. Подвижната платформа работи на компримиран воздух кој го добива преку гумено црево кое на едниот крај е поврзано со моторот на платформата а на другиот се намотува на посебен тапан. Компримираниот воздух и водата кои се потребни за ускопниот дупчачки чекан се добиваат преку соодветни цевки вградени во водилките за платформата. Водилките имаат должина од 1 и 2 метри така да по секое минирање се врши надоврзување на водилките за да се доближи платформата до челото на ускопот. По изработката на ускопот водилките се демонтираат и се вадат започнувајќи одозгора надолу.

Научив:

- за какви рударски работи се користи ускопниот дупчачки чекан;
- кои се главни делови на ускопниот дупчачки чекан;
- како функционира потпорната ногара кај ускопниот дупчачки чекан.

3.1.4 СТОЛБНИ ДУПЧАЧКИ ЧЕКАНИ

Знам:

- како изгледа ускопниот дупчачки чекан;
- како изгледа потпорната ногара за ускопниот дупчачки чекан;
- како се дупчи со ускопниот дупчачки чекан;

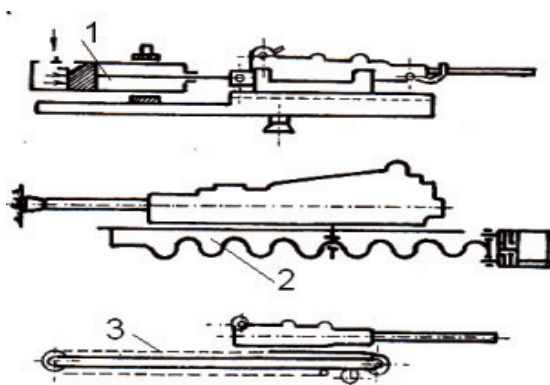
Сакам да научам:

1. Во што е разликата помеѓу рачните и столбните дупчачки чекани?
2. Во кои рударски простории се користат столбните дупчачки чекани?
3. Кои се главните делови на столбните дупчачки чекани?
4. Како работат столбните дупчачки чекани?

Столбните дупчачки чекани се одликуваат со голема маса и со голема ударна моќ, заради што се изработуваат заедно со дупчачки столб на кој покрај чеканот се наоѓа и уред за негово потиснување при работата.

Дупчачкиот столб служи како водилка по која се движи чеканот при дупчењето.

Уредот за потиснувањето на чеканот работи на компримиран воздух а може да биде со клип, со навојно вретено и со бескраен синџир. Истиот уред се користи и за извлекување на дупчачките шипки од дупката по извршеното дупчење.



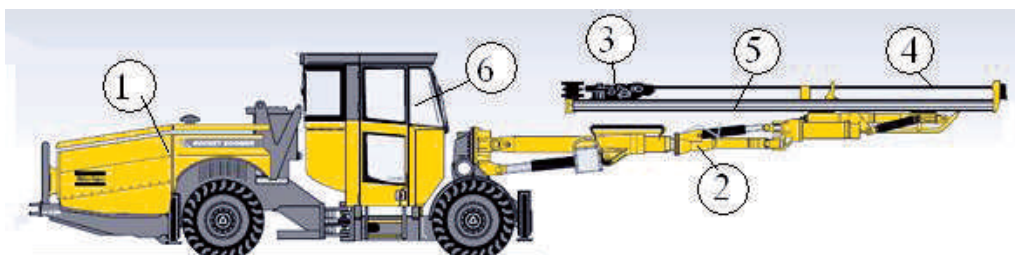
Сл.55. Потиснувачи за столбни чекани: 1- клип со клипњача; 2-навојно вретено; 3-бескраен синџир.

Дупчачкиот чекан заедно со дупчачкиот столб може да биде поставен на метални цевки, метални дупчачки рамки, лафет, дупчачки коли и на дупчачки вретена.

Столбните дупчачки чекани кои се поставени на дупчачки коли денеска се најсовремен вид на машини за дупчење во подземните рудници.

Дупчачките коли се всушност превозни средства на кои се поставени еден или повеќе столбни дупчачки чекани.

Дупчачките чекани заедно со дупчачкиот столб се поставени на т.н. дупчачки грани кои со помош на хидраулични цилиндари може да се поставуваат во разни положби и правци за да можат да се дупчат хоризонтални, вертикални и коси дупки.

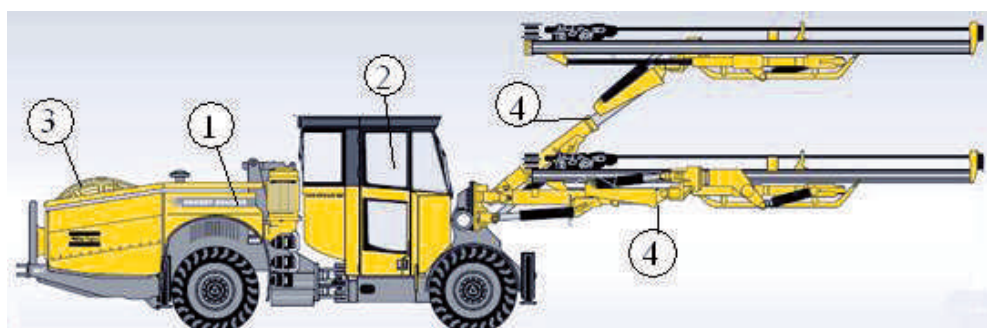


Сл.56. Дупчачка кола со една грана: 1.кола; 2.грана; 3.дупчачки чекан; 4.дупчачко длето; 5.постоље; 6.кабина.

Мини тест

Делот по кој се поместува дупчачкиот чекан напред и назад при дупчењето е означен со бројот ___ и се нарекува

- а. дупчачка грана
- б. дупчачки столб
- в. дупчачка шипка



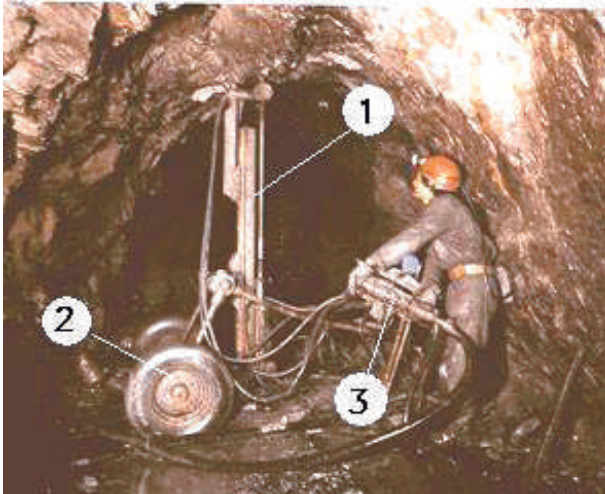
Сл.57. Дупчачка кола со две грани: 1.кола; 2.кабина; 3.вител за електричен кабел и вода; 4.дупчачки грани.

Кај дупчачките коли се користат хидраулични дупчачки чекани со голема моќност и до 30 KW, со кои се дупчат дупки со пречник од 43 – 64 mm.

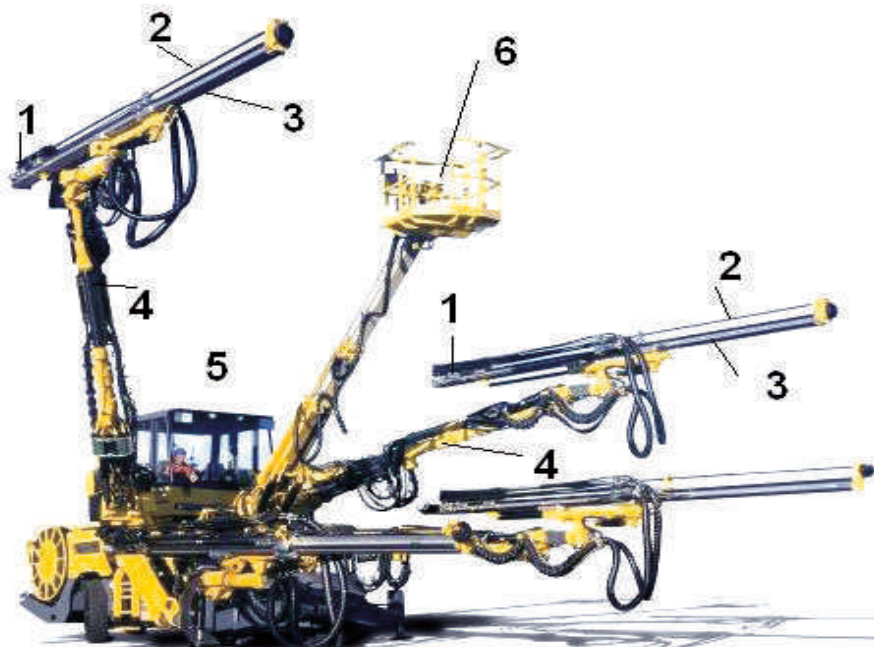


Сл.58 . Хидрауличен дупчачки чекан за дупчачка кола

Дупчачките коли за свој погон може да користат електрична енергија или дизел гориво, а може да се движат на гумени тркала, гасеници или по шини. Најсовремените дупчачки коли се снабдени со компјутерска технологија со која многу попрецизно се дупчат дупките.



Сл.59. Лафетна столбна дупчалка:1.дупчачки столб; 2.лафет; 3.уреди за ракување.



Сл.60. Дупчачка кола:1-дупчачки чекан; 2-дупчачко длето; 3-дупчачки столб; 4-дупчачка грana ; 5-кабина за ракувачот; 6-грana со платформа за полнење на минските дупки со експлозив.

1. Дупчачкиот чекан кај дупчачките коли е поставен на _____

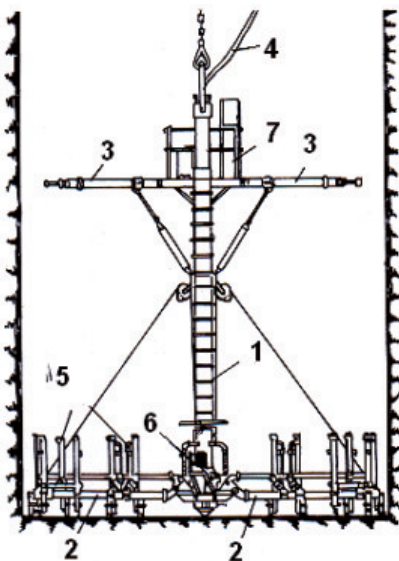
2. Поставување на чеканот во разни положби за дупчење кај дупчачките коли се врши со помош на дупчачките _____.

3. Столбниот дупчачки чекан кај лафетните дупчалки е поставен на _____.

4. При дупчење на мински дупки во окна одозгора надолу столбните дупчачки чекани се поставени на дупчачко _____.

Дупчачките вретена се механизирани уреди за окна на кои се поставуваат повеќе столбни дупчачки чекани за дупчење на дупки во кружни окна одозгора надолу. Дупчачките вретена за време на дупчењето со помош на трокрак распнувач се зацврстуваат во страните на окното, а краковите на кои се поставени столбните чекани се поставени хоризонтално. На краковите се поставени повеќе столбни дупчачки чекани за истовремена изработка на повеќе дупки одеднаш. Дупчачките чекани кои се наоѓаат најблизу до средината на окното ги дупчат заломните мински дупки, дупчачките чекани кои се покрај страните на окното ги дупчат периферните дупки а останатите дупчачки чекани ги дупчат помошните мински дупки.

По извршеното дупчење на една серија дупки, вретеното се завртува за мал агол за дупчење на следната серија дупки и се така додека да се издупчат сите дупки кои се распоредени во концентрични кругови.



Сл. 61. Дупчачко вретено: 1-вретено; 2-краци; 3-трокрак распнувач; 4-довод на компримиран воздух; 5-столбни дупчачки чекани; 6-вител за подигање на краците; 7-место за ракувачот.

Научив:

- кои се основни делови на столбните дупчачки чекани;
- кои видови на уреди за потискање се користат кај столбните дупчачки чекани;
- како изгледаат дупчачките коли;
- како изгледаат лафетните столбни дупчачки чекани;
- како изгледаат дупчачките вретена.

3.1.5 ХИДРУЛИЧНИ ДУПЧАЧКИ ЧЕКАНИ

Знам:

- како изгледаат дупчачките коли;
- како изгледаат дупчачките вретена;
- како се потиснуваат чеканите при дупчењето.

Сакам да научам:

1. Кои се главни делови на хидрауличните чекани?
2. Како се добива и разведува хидрауличната енергија до дупчачките чекани?

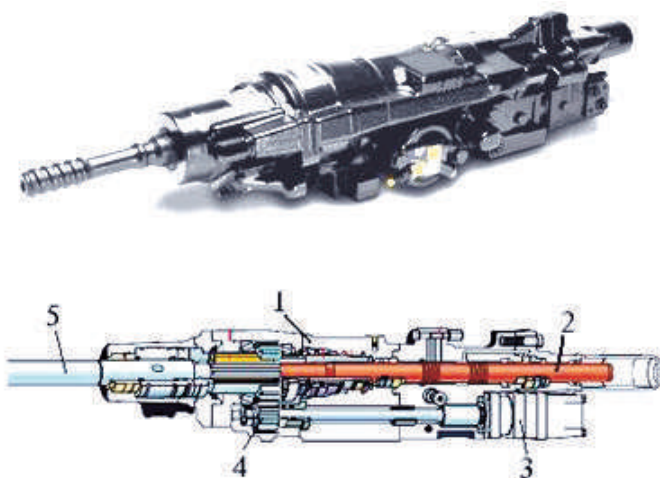
Хидрауличните дупчачки чекани се машини за ударно дупчење кои работат на масло со висок притисок. Притисокот на маслото кај овие машини се движи од 150 до 200 бари. Благодарение на големиот притисок на маслото, клипот нанесува посилни удари врз дупчачкото длето, со што се врши подобро и побрзо дупчење отколку кај пневматските дупчачки чекани. Бројот на ударите на клипот врз дупчачкото длето е многу голем и се движи од 5000 до 10000 удари во минута, при што дупчачките чекани со поголем број на удари се користат за дупчење во најцврсти карпи. Притисокот на маслото за дупчење се постигнува со посебни уреди снабдени со хидраулична пумпа за висок притисок.

Од пумпата до дупчачкиот чекан и обратно маслото се разведува со помош на посебни гумени црева кои издржуваат голем притисок.



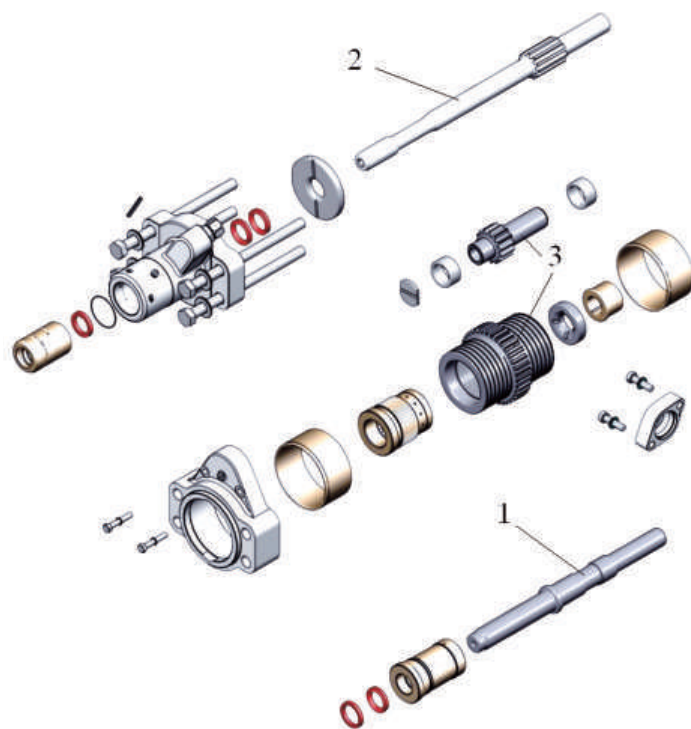
Сл.62. Рачен хидрауличен дупчачки чекан и агрегат за производство на хидраулична енергија

Денеска хидрауличните дупчачки чекани најмногу се користат во дупчачките коли. Во дупчачките коли се користат хидраулични дупчачки чекани со комбинирано ударно и ротационо дупчење, каде што клипот служи само за нанесување на удари врз дупчачките шипки, а вртењето на дупчачките шипки го врши посебен хидрауличен мотор за ротација. Вртежите од хидрауличниот мотор преку преносен уред и запчаници се пренесуваат на всадникот а преку него и на дупчачките шипки.



Сл.63. Општ изглед и пресек на хидрауличен чекан за дупчачка кола:
 1.цилиндр; 2.клип, 3.мотор за ротација; 4.преносни запчаници;
 5.всадник за дупчачки шипки.

Движење на клипот напред- назад и вртење на дупчачките шипки кај хидрауличните дупчачки чекани се врши со
 а. компримиран воздух
 б. вода под притисок
 в. масло под притисок



Сл.64. Внатрешни составни делови на хидрауличен дупчачки чекан за дупчачка кола: 1.клип; 2.всадник; 3.елементи за ротација.

1. Делот со кој се нанесуваат удари врз всадникот на дупчачките шипки кај хидрауличниот дупчачки чекан се вика _____ а на сликата е означен со бројот _____.
2. Всадникот со адаптерот за наставување на дупчачките шипки кој на сликата е означен со број _____ ги пренесува ударите од _____ и вртежите од моторот за ротација врз _____.

Добри страни на хидрауличните дупчачки чекани во однос на пневматските дупчачки чекани се:

- брзината на дупчење е поголема и за 50%;
- поголемо искористување на енергијата на ударите;
- поголемо искористување на вкупната вложена енергија;
- не ја загадува јамата со маслени магли со што се зголемува видливоста на работилиштето;
- произведува помала врева при дупчењето.

Заради своите низа предности хидрауличните дупчачки чекани се повеќе и повеќе се користат за дупчење во подземните рудници особено голема примена имаат кај дупчачките коли.

Научив:

- која погонска енергија ја користат хидрауличните дупчачки чекани;
- со што се доведува и одведува енергијата во дупчачкиот чекан;
- кои се основни делови на хидрауличен дупчачки чекан;
- зошто хидрауличните дупчачки чекани се подобри од пневматските.

3.1.6 ДУПЧАЧКИ ДЛЕТА

Знам:

- како изгледаат хидрауличните дупчачки чекани;
- како работат хидрауличните дупчачки чекани.

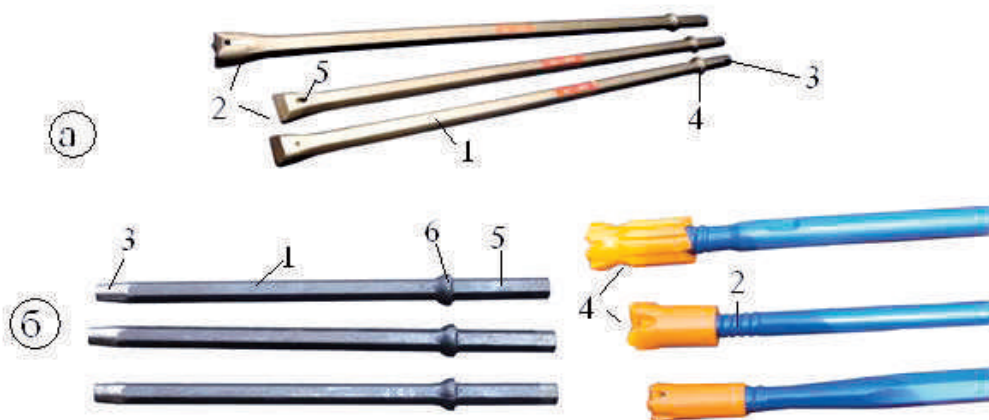
Алатот за дупчење кај дупчачките чекани се вика:

- а. дупчачки сврдел
- б. дупчачко длето
- в. дупчачка шипка

Сакам да научам:

1. Од што се направени дупчачките длета?
2. Кои се главните делови на дупчачките длета?
3. Какви видови на длета се користат за дупчење?

Дупчачките длета се алати за ударно дупчење кои служат да ги пренесат ударите од клипот врз карпата која се дупчи.



Сл.65. Дупчачки длета за ударно дупчење: а) моноблок длето :1-шипка; 2-круна; 3-всадник; 4-граничник; 5- отвор за излегување на водата; б) длето со заменлива круна; 1-шипка; 2-навој; 3-конусен дел; 4-заменливи круни; 5-всадник; 6-граничник.

Дупчачките длета се состојат од челична шипка која на врвот има круна за дупчење а на другиот крај всадник со граничник.

Всадник е оној дел од дупчачкото длето кој се поставува во чаурата на дупчачкиот чекан и врз кој клипот ги нанесува ударите.

Граничникот кај дупчачкото длето заедно со држачот на длетото од дупчачкиот чекан го спречува испаѓањето на длетото од чеканот при нанесувањето на ударите од клипот.

Постојат длета кај кои круната е излиена заедно со шипката во еден дел и се познати како **моноблок длета**, и длета кај кои круната може да се вади од длетото кои се познати како **длета со заменлива круна**.

Делот од дупчачкото длето кој влегува во дупчачкиот чекан се вика

- а. всадник
- б. шипка
- в. круна

Кој дел од длетото го спречува неговото испаѓање од чеканот?

- а. граничникот
- б. круната
- в. всадникот

Моноблок длета се

- а. длета со заменлива круна
- б. длета со незаменлива круна
- в. длета без круна.

Делот од дупчачкото длето кој се наоѓа на врвот на длетото се вика

- а. шипка
- б. круна
- в. всадник

Во одредени случаи кога треба да се изработи дупка со поголем пречник од останатите како на пример централната дупка кај паралелните заломи, се користат дупчачки длета со пилот круна. На врвот на овие длета се наоѓаат две круни и тоа нормална круна со помал пречник и круна за проширување со поголем пречник.

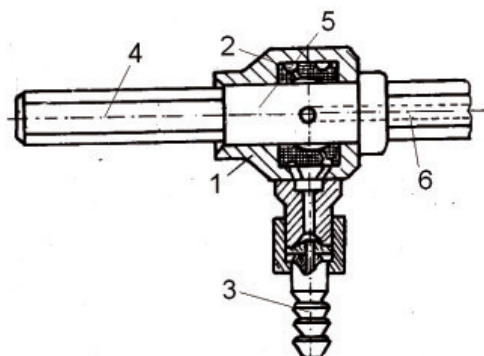


Сл.66. Дупчачко длето со пилот круна:

- 1-нормална (пилот) круна;
- 2-круна за проширување;
- 3-шипка; 4-всадник; 5-граничник.

Кај рачните и ускопните дупчачки чекани најмногу се користат моноблок длетата чија должина се движи од 0,8 – 4,8 m , пречникот на круната од 29 - 40 mm а должината на всадникот 82 или 108 mm . Дупчачките шипки кај моноблок длетата имаат шестоаголен облик, при што низ средината на шипката е направен канал низ кој се спроведува водата во дупката со која се врши чистење на дупката од ситнежот и квасење на пращината која би настанувала при дупчењето.

Кај некои дупчачки чекани водата за чистење на дупката наместо да поминува низ цевка поставена низ средината на чеканот и низ дупчачкото длето таа преку всадникот се доведува директно во каналот на дупчачкото длето. Всадниците кај ваквите дупчачки длета се подолги од нормалните и на нив се монтира специјална промивна глава преку која се доведува водата директно во каналот на дупчачкото длето.



Сл.67. Всадник со промивна глава:
1-промивна глава ; 2-стега, 3-довод на вода; 4-всадни; 5-цилиндричен дел; 6-канал за вода во длетото.

За столбните дупчачки чекани најчесто се користат длета со заменлива круна чии шипки се со иста должина,но може да се наставуваат со помош на кратки цилиндрични спојки.



Сл.68. Длета за столбни дупчачки чекани : 1-краток дел со всадник; 2-цилиндрична спојка; 3-дупчачка шипка; 4-заменлива круна.

Научив:

- како изгледа дупчачко длето;
- какви видови на дупчачки длета се користат за дупчење;
- како изгледа длето со пилот круна;
- како изгледаат дупчачките длета кај столбните дупчачки чекани.

3.1.7 ДУПЧАЧКИ КРУНИ

Знам:

- како изгледаат моноблок дупчачките длета;
- како изгледаат длетата за столбните дупчачки чекани.

Сакам да научам:

1. Кои се главни делови на круните?
2. Какви видови на круни се користат за дупчење?
2. Како се острат круните?

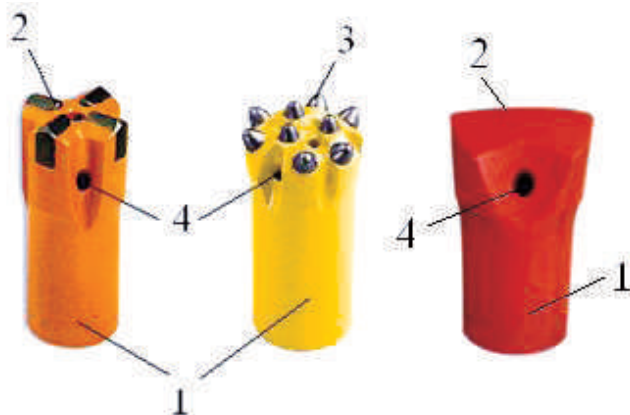
Круните за дупчење се дел од дупчачките длета кои се наоѓаат на врвот на длетото и се во постојан контакт со карпата која се дупчи.

Круните се составени од : тело ; сечиво ; отвор за водата .

Телото на круната кај моноблок длетата е излиено заедно со шипката и претставуваат една целина, а отворот за излегување на водата за чистење на дупката се наоѓа на телото на круната. Круните кај моноблок длетата на врвот имаат вградено едно или две сечиво од тврди волфрам карбидски легури.

Заменливите круни може да се вадат од дупчачкото длето. Длетата со заменливи круни на врвот имаат навој или конус за поставување на круната.

Заменливите круни на врвот може да имаат едно сечиво , две меѓусебно вкрстени сечива или сечивата да бидат направени во вид на брадавици од тврди легури.



Сл.69. Дупчачки круни.

- 1-тело; 2- сечиво;
- 3-брадавици;
- 4-отвор за водата.

Длетата кај кои круната и шипката со еден дел се викаат

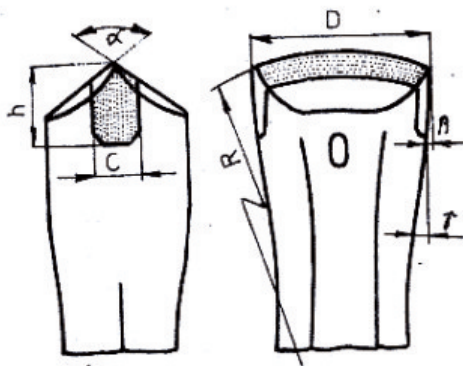
- а. длета со заменлива круна
- б. моноблок длета
- в. длета со пилот круна

Сечивата на круните за ударно дупчење се прават од

- а. кален челик
- б. волфрам карбидски легури
- в. технички дијамант

Секоја круна си има свои геометриски елементи како што се:

- пречник на круната;
- агол на острење;
- радиус на острење
- затапеност на сечивото;
- дебелина на сечивото;
- висина на сечивото.



Сл.70. Геометриски елементи на круна со едно сечиво:

- D- пречник на круната;
- α - агол на острење;
- R- радиус на острење;
- C- дебелина на сечивото;
- h- висина на сечивото;
- β - агол на закосеност на сечивото;
- γ - агол на закосеност на круната.

Пречникот на круните е секогаш поголем од пречникот на шипката за да се спречи заглавувањето на длетото во дупката. Покрај тоа за да се спречи пребрзото затопување на сечивото а исто така и заглавувањето на круната острицата на сечивото треба да биде затапена односно да има ширина околу 0,5 mm.

Во зависност од цврстината и абразивноста на карпите кои се дупчат, сечивото на круната побавно или побрзо ќе се затопува па затоа круните треба да се острат.

Острењето на круните се врши со помош на специјални пневматски брусалки, а изостреноста на сечивото се контролира со посебни шаблони изработени од производителот.



Сл.71. Шаблони за контрола на изостреноста на круните: 1-шаблон за круна со едно сечиво ; 2-шаблон за круна со две сечива, 3-шаблон за круна со брадавици.

Пречникот на круните е секогаш поголем од
 а. пречникот на минската дупка
 б. пречникот на шипките
 в. должината на круната

Острење на круните се врши со
 а. брусалки
 б. турпии
 в .стругови

Научив

1. Кои се главни делови на круните за ударно дупчење?
2. Каква е разликата меѓу круни за моноблок длета и заменливи круни?
3. Кои се основни геометриски елементи на круните за дупчење?
4. Со што се острат и како се контролира изостреноста на круните?

3.2 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА РОТАЦИОНО ДУПЧЕЊЕ

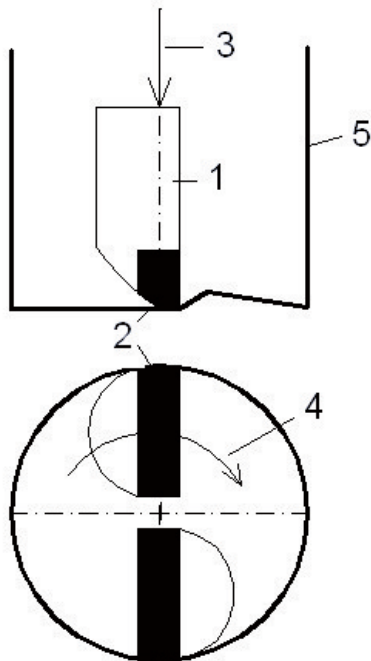
Знам

- како се врши ударно дупчење;
- кои машини се користат за ударно дупчење;
- како работи пневматскиот дупчачки чекан;
- каков алат се користи за ударно дупчење.

Сакам да научам

- Како се врши ротационо дупчење?
- Какви машини се користат за ротационо дупчење?
- Каков алат се користи за ротационо дупчење?

Машините за ротационо дупчење дупчењето го вршат со непрекинато вртење на круната за дупчење при што истовремено се потиснува напред во правец на дупчењето со голема аксијална сила.



Сл.72. Шема на ротациско дупчење:
1-дупчачка круна; 2-сечиво на круната;
3-правец на силата за потискање; 4-смер во кој делува силата за ротација; 5-сидови на дупката.

За ротационо дупчење во подземните рудници се користат машини наречени вртилици и дупчачки алат наречен сврдел. Дупчењето се врши со непрекинато вртење и потиснување на дупчачкото сврдло напред во правец на дупчењето. Овие машини се користат за дупчење во меки карпи како што е јагленот.

3.2.1 ВРТИЛИЦИ

Знам: Како се врши ротационо дупчење.

Како се нарекува дупчењето при кое алатот за дупчење непрекинато се врти и потиснува напред?

- а. ударно дупчење
- б. ротационо дупчење
- в. комбинирано дупчење

Сакам да научам:

- 1. Какви видови на вртилици се користат за ротационо дупчење?
- 2. Кои се главни делови на вртилиците?
- 3. Како работат вртилиците?
- 4. Кои се разликите помеѓу вртилиците и дупчачките чекани?

За ротационо дупчење се користат машини наречени вртилици. Вртилиците како машини за дупчење во подземните рудници се поделени на; рачни, ускопни и столбни.

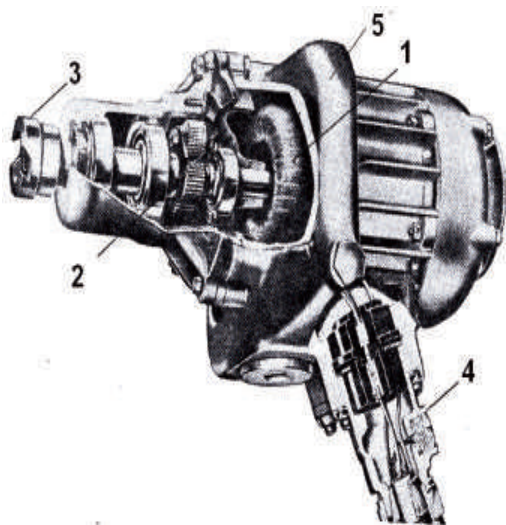
Рачните вртилици се користат за дупчење во јаглен и други меки карпи за кои не е потребна голема сила за потиснување при дупчењето.

Според погонската енергија рачните вртилици може да бидат :

- електрични,
- пневматски,
- хидромеханички и
- хидраулични.

Рачните електрични вртилици работат на електрична енергија и се одликуваат со тежина од 12 - 24 kg и моќност од 0,8 - 1,7 KW.

Рачните електрични вртилици се составени од електромотор, редуктор, чаура за дупчачкиот сврдел, довод на електрична енергија со прекинувач и рачки за држење.

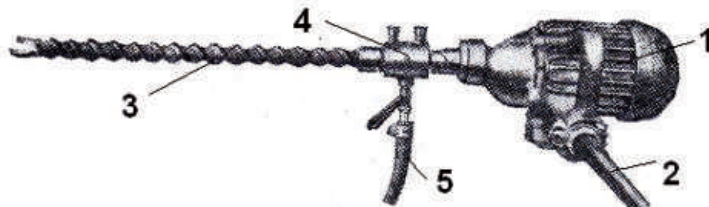


Сл.73. Рачна електрична вртилица:
1-електромотор; 2-редуктор; 3-чаура за дупчачкиот сврдел; 4-прекинувач; 5-рачки за држење.

Вртилици се рударски машини за
а. ударно дупчење
б. ротационо дупчење
в. ударно-ротационо дупчење

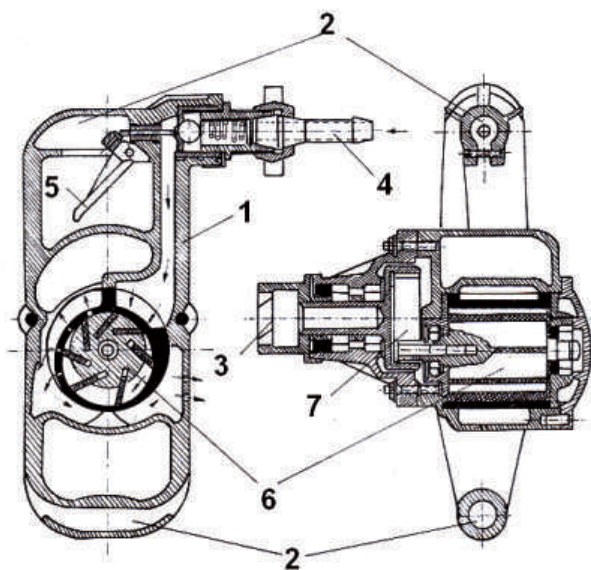
Вртежите од електромоторот преку редукторот се пренесува на чаурата и на дупчачкото сврдло кое е поставено во чаурата. Редукторот се состои од еден или два пара на запчаници кои имаат за задача да ги намалат вртежите од електромоторот и да ги пренесат на дупчачкото длето.

Бројот на вртежите кај рачните електрични вртилици се движи од 300-1200 вртежи во минута. Ако дупките се чистат со вода тогаш на дупчачкото сврдло се приклучува испирна глава за довод на вода преку дупчачкото сврдло директно во дупката.



Сл.74. Рачна електрична вртилица: 1-електромотор; 2-довод на струја; 3-дупчачки сврдел; 4-испирна глава; 5-довод на вода.

Рачните пневматски вртилици се составени од пневматски ламеларен мотор кој работи на компримиран воздух, потоа од редуктор, чаура за дупчачкиот сврдел, довод на компримиран воздух, пуштач и рачки за држење.

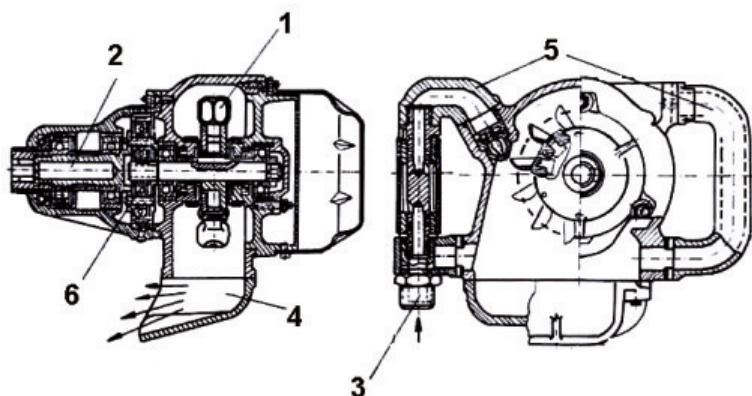


Редукторот кај вртилиците добива вртежи од _____ и ги пренесува на _____

Сл.75. Рачна пневматска вртилица: 1-куќиште; 2-рачки за држење; 3-чаура за сврделот; 4-приклучок за компримиран воздух; 5-пуштач; 6-пневматски мотор; 7-редуктор.

Моторот кај пневматските вртилици е составен од ексцентричен ротор со ламели, на кои што дејствува притисокот од компримираниот воздух. Вртежите од моторот преку редукторот се пренесуваат на дупчачкиот сврдел. Бројот на вртежите кај овие вртилици се движи од 200- 600 вртежи во минута.

Рачните хидромеханички вртилици работат на воден млаз со силен притисок. Составени се од водна турбина , редуктор, довод на вода , чаура за сврделот, рачки за држење и одвод на искористената вода.



Сл.76. Рачна хидромеханичка вртилица: 1-водна турбина; 2-чаура за свделот; 3-приклучок за вода; 4-одвод на искористена вода; 5-рачки за држење; 6-редуктор.

Водата во вртилицата може да се доведува со помош на водна пумпа за висок притисок од резервоар кој се наоѓа на работилиштето и во кој



искористената вода се враќа, или од водовод кога искористената вода не се враќа во вртилицата. Водата во вртилицата дејствува на лопатките од турбината при што вртежите од турбината преку редукторот и чаурата се пренесуваат на дупчачкиот сврдел. **Рачните хидраулични вртилици** работат на масло под висок притисок кое преку хидраулично црево се доведува во вртилицата со помош на пумпа за висок притисок. По извршената работа маслото се враќа во резервоарот за масло преку повратно хидраулично црево.

Сл.77. Хидраулична вртилица

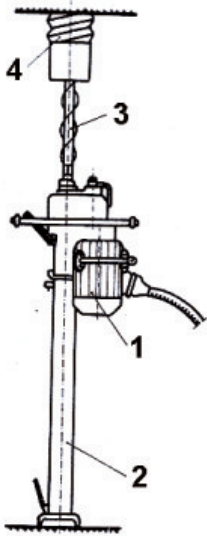
Ако гуменото црево се приклучи на рачната пневматската вртилица низ него треба да доведеме

- а. масло под притисок
- б. вода под притисок
- в. компримиран воздух

При поставување на дупчачкиот сврдел во вртилицата неговиот всадник треба да го поставине во

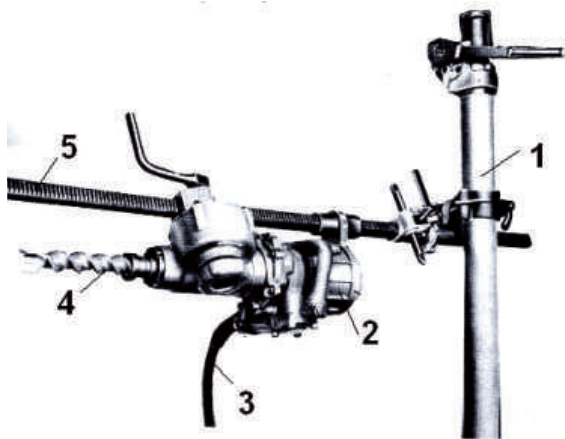
- а. редукторот
- б. моторот
- в. чаурата

Ускопните вртилици се користат за дупчење на вертикални дупки одоздола нагоре и се многу слични со ускопните дупчачки чекани. Се користат за изработка на мински дупки во ускопите и за изработка на дупки за поставување на сидра (анкери) на кровот во ходниците.



Сл.78. Ускопна вртлица: 1-елетрична вртлица; 2-потпорна ногара ; 3-дупчачко сврдло ; 4-капа за ситнежот.

Столбните вртлици се одликуваат со поголема маса од рачните вртлици па затоа се поставуваат дупчачки столбови и дупчачки коли на кои покрај вртлицата се поставени и уреди за нејзино потиснување.



Сл.79. Столбна електрична вртлица:

1-дупчачи столб;
2- електрична вртлица;
3-електричен кабел; 4- сврдел ;
5-навојно вретено за потиснување на вртлицата

Дупчачките коли се превозни средства на кои се поставени една или две дупчачки грани на кои се наоѓаат столбните вртлици со уредот за потиснување. Дупчачките грани со помош на хидраулични цилиндари може да се поставуваат во разни правци за дупчење на хоризонтални , вертикални и коси дупки. Дупчачките коли можат да се движат на гумени тркала, на гасеници или по шини.

Покрај вртлици кои работат на електрична струја се повеќе на дупчачките коли се поставуваат вртлици кои работат на масло под висок притисок т.н. хидраулични вртлици.

Научив:

- како се врши ротационо дупчење;
- какви видови на вртлици се користат за ротационо дупчење;
- како изгледа електрична вртлица;
- од што е составена пневматска вртлица;
- како изгледа хидромеханичка вртлица;
- како изгледа хидраулична вртлица;
- во што е разликата помеѓу столбните и рачните вртлици.

3.2.2 ДУПЧАЧКИ СВРДЛА

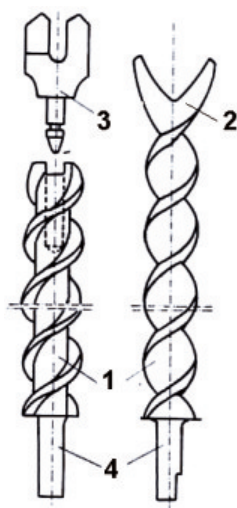
Знам:

- какви вртлици се користат за ротационо дупчење во јама;
- како изгледаат вртлиците за дупчење во јама.

Сакам да научам:

- 1.Како изгледаат дупчачките сврдла?
- 2.Какви видови на сврдла се користат за ротационо дупчење?
- 3.Какви круни се користат за дупчачките сврдла?

Дупчачките сврдла се челични шипки најчесто со спирален облик кои на едниот крај имаат круна а на другиот крај всадник кој се поставува во чаурата на вртлицата.



Сл.80. Дупчачки сврдла:

- 1-спирална шипка;
- 2-незаменлива круна;
- 3-заменлива круна;
- 4-всадник.

Круните кај дупчачките сврдла имаат најмалку два крака при што круните со подолги кракови се користат во меки карпи а круните со пократки краци во потврди карпи.

Кој дел од дупчачкиот сврдел се поставува во вртлицата?
а. круната
б. всадникот
в. шипката

Кој дел од дупчачкиот сврдел го изнесува издупчениот материјал надвор од дупката?
а.круната
б.всадникот
в.спиралите

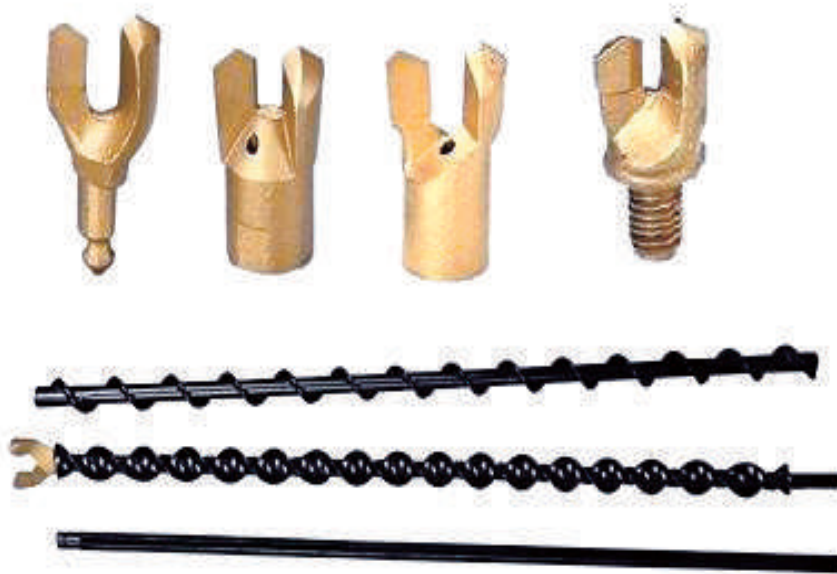
Заменливите круни се поставуваат на врвот на
а. всадникот
б. шипката
в. чаурата

Круните кај дупчачкиот сврдел за рачните вртлици се изработени заедно со шипката од еден дел , додека круните кај дупчачкиот сврдел за столбните вртлици се заменливи и можат да се вадат од шипката.

Заменливите круни се составени од тело,краци на чии врвови има сечива од тврди легури и всадник кој се поставува на врвот на шипката.

Дупчачките шипки најчесто се изработуваат со спирали кои служат да го изнесуваат материјалот надвор од дупката. Меѓутоа кога чистењето на дупката е со вода тогаш може да се користат и мазни дупчачки шипки кои низ средината имаат изработено канал низ кој поминува водата.

Водата во дупката влегува низ дупчачкото сврдло а ситнежот го изнесува низ просторот помеѓу шипката и дупката. Доколку водата за чистење на дупката се доведува директно во дупчачкиот сврдел тогаш всадникот на сврделот треба да биде подолг од нормалните за да може на него да се монтира испирната глава за чистење на дупката.



Сл.81. Прибор за ротационо дупчење

Научив:

- како изгледаат дупчачките сврдла;
- какви видови на круни се користат кај дупчачките сврдла;
- зошто некои дупчачки сврдла имаат спирални дупчачки шипки.

3.3 РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА КОМБИНИРАНО ДУПЧЕЊЕ.

Знам

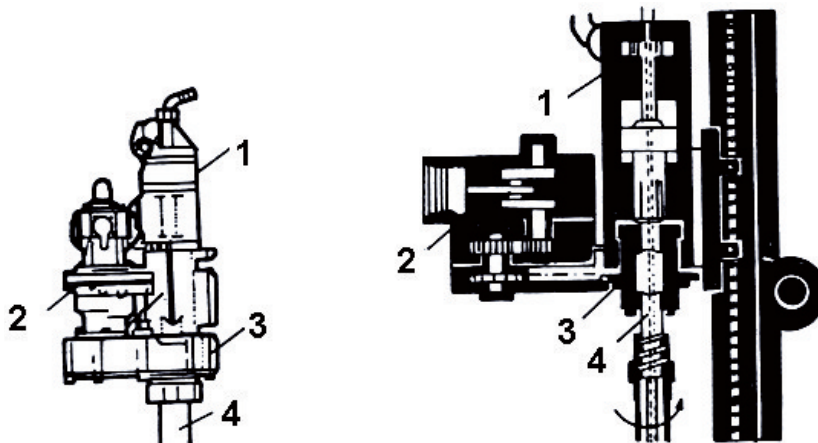
1. Кај ударното дупчење врз карпата се нанесуваат _____, при што после секој _____ длетото се _____ за мал агол.
2. Кај ротационото дупчење сврделот непрестано се _____ и се _____ напред.

Сакам да научам:

1. Како се врши комбинирано дупчење?
2. Какви машини се користат за комбинирано дупчење во рудниците?
3. Кои се главни делови на машините за комбинирано дупчење?
4. Како работат машините за комбинирано дупчење?

Карактеристично за комбинираното дупчење е тоа што длетото постојано се врти, а врз него се нанесуваат краткотрајни удари. Кај овој начин на дупчење силата на потиснување на длетото е помала отколку кај ротационото дупчење, а ударите се послаби отколку кај ударното дупчење. Комбинираниот начин на дупчење уште се нарекува и ударно – ротационо дупчење.

Машините за комбинирано дупчење се составени од два мотора од кои едниот служи за нанесување на удари врз дупчачкото длето, а другиот за вртење на дупчачкото длето.



Сл.82. Машини за комбинирано дупчење: 1-мотор за нанесување на удар; 2-мотор за ротација; 3-чаура за дупчачкото длето; 4-дупчачко длето.



Сл.83. Општен изглед на дупчалчки чекан за комбинирано дупчење

Дупчалките кои во својот состав имаат два посебни мотори од кои едниот има клип а другиот уреди за ротација се нарекуват дупчалки за дупчење.

При дупчењето длето непрекинато се врти а врз него се нанесуваат и удари, па затоа овој начин на дупчење го нарекуваме

- ударно дупчење
- ротационо дупчење
- комбинирано дупчење

Вртежите од моторот за ротација преку преносен механизам и запчаници се пренесуваат на чаурата за дупчалкото длето. Ударите врз дупчалкото длето се нанесуваат со клип исто како кај рачните дупчалчки чекани. Со истовремена работа на двата мотора круната продира во карпата која се дупчи под дејство и на ударите и на ротацијата. Затоа круните кај машините за комбинирано дупчење се комбинација на длето и сврдел иако во последно време се повеќе се користат круни со брадавици од тврди легури.

Машините за комбинирано дупчење се одликуваат со голема маса па затоа се поставуваат на дупчалчки столб на кој се наоѓа уред за негово потиснување.

Машините за комбинирано дупчење се користат кај дупчалките коли каде дупчалката заедно со столбот се поставени на една или повеќе дупчалчки грани, а граните на дупчалчка кола. Дупчалките со комбинирано дупчење може да работат на компримиран воздух и на хидраулична енергија.

Научив:

- како се врши комбинирано дупчење;
- од кои делови се состои дупчалката кај машина за комбинирано дупчење;
- како изгледа круна за комбинирано дупчење.

4. РУДАРСКИ МАШИНИ ЗА ТОВАРАЊЕ ВО ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

Знам

Собирање на парчиња руда од подот на работилиштето и нивно фрлање во транспортни средства се вика

- а. чистење
- б. товарање
- в. транспорт

Товарање претставува собирање на откопаниот или минираниот материјал од подот на работилиштето и негово фрлање во најблиското транспортно средство (вагон, транспортна лента, грабулар, ведро).

Товарањето во подземните рудници се врши со машини за товарање а само во одредени случаи и со алат за рачно товарање.

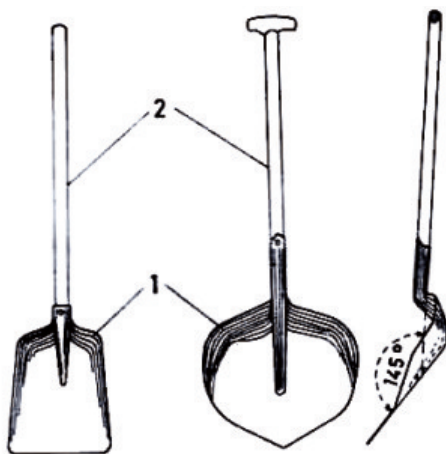
4.1 АЛАТ ЗА РАЧНО ТОВАРАЊЕ

Сакам да научам:

1. Која е задачата на рударските машини за товарање?
2. Во какви услови се користи алатот за рачно товарање?
3. Кој алат се користи за рачно товарање?
4. Како изгледа механичката лопата за товарање во окна?

Како алат за рачно товарање во рудниците се користат рударските лопати.

Рударските лопати се составени од плоснат метален дел во облик на правоаголник или во облик на срце и од дрвена рачка за држење. Зафатнината на рударските лопати е толкава што во неа може да се собере материјал со тежина од 8-10 kg.



Сл.84. Рударски лопати 1.метален дел; 2.дрвена рачка.

Лопатите во облик на срце се погодни за товарење на покрупен и понерамномерно иситнет материјал и кога товарењето се врши од нерамни површини.

Лопатите со правоаголен облик се погодни за товарење на поситен и порамномерно иситнет материјал и кога товарењето се врши од рамни површини.

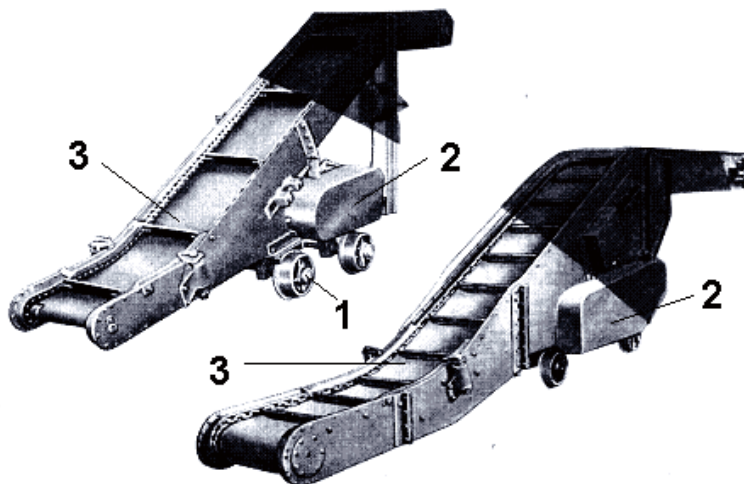
Рачниот алат за товарење составен од дрвена рачка и плоснато сечиво се вика

- а. рударска лопата
- б. откопна лопата
- в. механичка лопата

Од нерамни површини најдобро е да се товара со лопата во облик на

- а. правоаголник
- б. триаголник
- в. срце

Во современото рударство рачното товарење се користи само за помошни работи од мал обем, или во комбинација со претоварачите и механичките лопати.

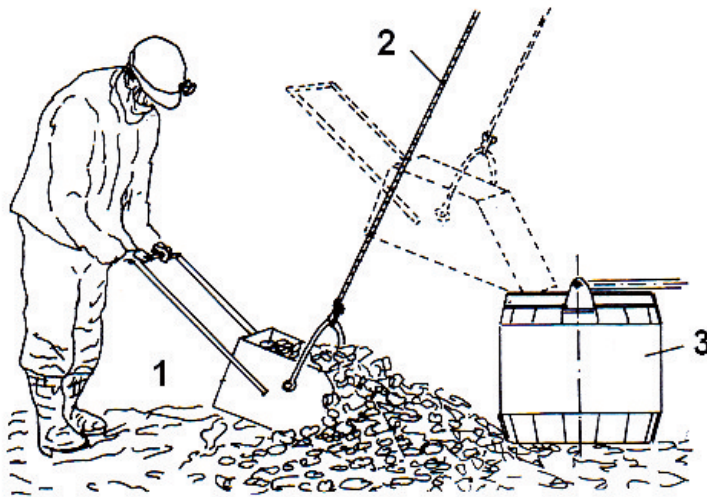


Сл.85. Претоварачи: 1.вагонски тркала; 2.погонски мотор; 3.грабуљар.

Претоварачите се уреди за полумеханизирано товарење бидејќи материјалот од работилиштето рачно со лопата се нафрла на најнискиот дел од претоварачите, а тие го подигнуваат и фрлаат во вагони. Претоварачите се составени од косо поставен грабуљар или лента поставени на вагонски тркала за движење по шини. Се користат за товарење во ходници

Механичките лопати се составени од сандак кој од предната и горна страна е отворен. При работата лопатата се подигнува со јаже и витло и се донесува во положба за истовар во извозното ведро.

Се користат за товарење во окна



Сл.86 . Механичка лопата: 1.лопта; 2.јаже за подигање на лопатата; 3.извозно ведро.

И покрај полесната работа при товарење со помош на претоварачи и механичка лопата, во современото рударство товарењето скоро исклучиво се врши со помош на разни видови на машини за товарење.

Научив:

- од кои делови се составени рударските лопати;
- како изгледа претоварач;
- во кој случај се користи претоварачот;
- како изгледа тн. механичка лопата.

4.2 МАШИНИ ЗА ТОВАРАЊЕ СО СКРЕПЕР

Знам:

- како изгледаат рударските лопати;
- како изгледаат претоварачите.

Сакам да научам:

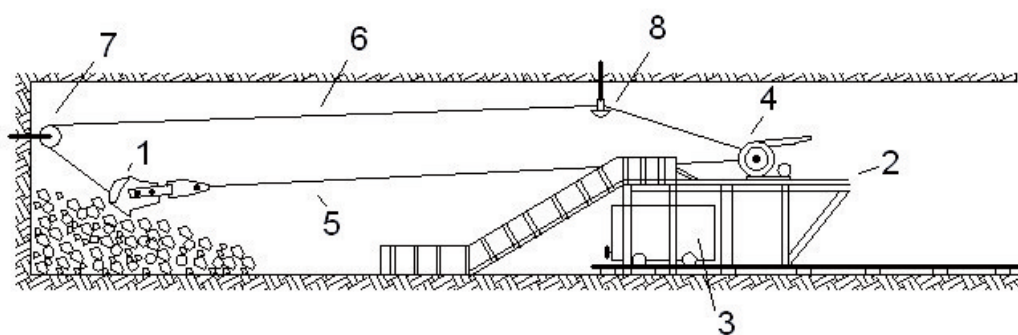
1. Во кои рударски простории се користат машините за товарање со скрепер?
1. Од кои делови се состојат машините за товарање со скрепер?
2. Како се врши товарање со скрепер?

Машините за товарање со скрепер во подземните рудници најмногу се користат за развлекување на засипен материјал во откопите, како и за товарање на изминирана руда во рудни сипки при што истата ја влечат по подот на работилиштето. Со помош на посебно конструирана платформа налик на претоварач, машините за товарање со скрепер може да се користат и за товарање во вагони при изработка на ходници.

Машините за товарање со скрепер се составени од:

- орган за зафаќање на материјалот-лопата;
- јаже за влечење на полниот скрепер;
- јаже за влечење на празниот скрепер;
- скреперско витло;
- повратна макара.

Запомни
Скреперот се влече по подот на работилиштето со челични јажиња.



Сл.87. Машини за товарање со скрепер: 1-лопата; 2-платформа; 3-вагон; 4-витло; 5-јаже за полниот скрепер; 6-јаже за празниот скрепер; 7-повратна макара; 8-макара за усмерување на јажето.

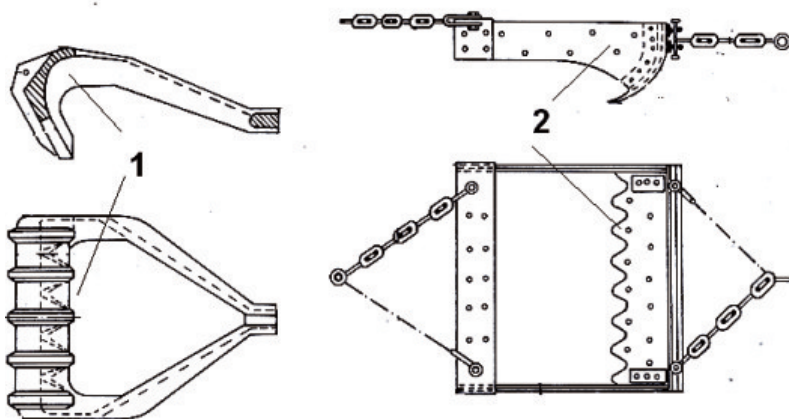
Колку работни јажиња имаат машините за товарање со скрепер?

- а. едно
- б. две
- в. четири

Колку скреперски лопати имаат машините за товарање со скрепер?

- а. две
- б. три
- в. една

Органот за зафаќање на материјалот може да биде во облик на мотика или во облик на сандак. Скреперот во облик на мотика се користи за товарање на покрупен и потежок материјал, а скреперот во облик на сандак за товарање на поситен и полесен материјал.



Сл.88. Облици на скреперски лопати: 1- мотика; 2- сандак.

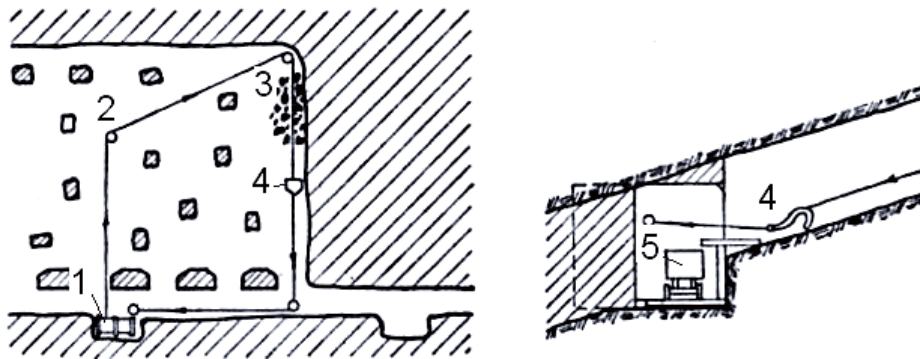
Товарањето на материјалот се врши на тој начин што зафатениот материјал се влече по подот на работилиштето се до отворот на рудната сипка или до отворот во косата платформа низ кој се фрла во вагонот. По товарањето празниот скрепер се враќа кон материјалот и постапката се повторува.

Влечењето на скреперот се врши со влечните јажиња кои на едниот крај се поврзани со скреперската лопата а на другиот крај со скреперскиот вител.

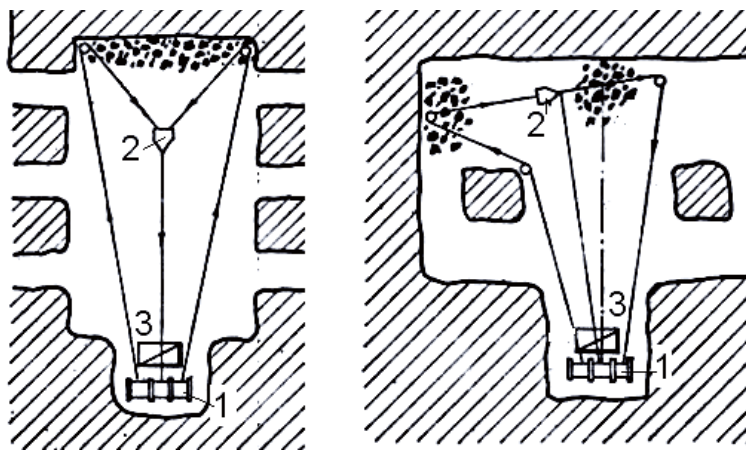
Скреперскиот вител се состои од погонски пневматски или електричен мотор и од вител составен од два или три тапани. На едниот тапан од скреперското витло се намотува и одмотува јажето за влечење на полната лопата а на другиот јажето за влечење на празната лопата.

За да се овозможи движење на скреперот, јажето за влечење на празната лопата мора во челото на работилиштето да поминува преку повратна макара.

Ако на вителот од скреперот се намотува јажето за празниот , а се одмотува јажето за полниот скрепер, лопатата на скреперот ќе се движи од _____ кон _____.



Сл.89. Шема на товарање со скрепер во откоп. 1.скреперски вител; 2.усмерувачка макара; 3.повратна макара; 4.скреперска лопата, 5.вагон



Сл.90. Шема на товарање со скрепер со три тапани во откоп. 1.скреперски вител; 2.скреперска лопата ,3.рудна сипка.

Научив:

- кои се главните делови на скреперот;
- како се врши товарање со скрепер;
- какви облици на скрепери се користат во рудниците.

4.3 МАШИНИ ЗА ТОВАРАЊЕ СО ЛОПАТА

Знам:

- кои се главни делови на скрепер;
- како се врши товарање со скрепер во вагони.

Сакам да научам:

1. Во кои рударски простории се користат машините за товарање со лопата?
2. Кои се главни делови на машините за товарање со лопата?
3. Како се врши товарање со машините со лопата?

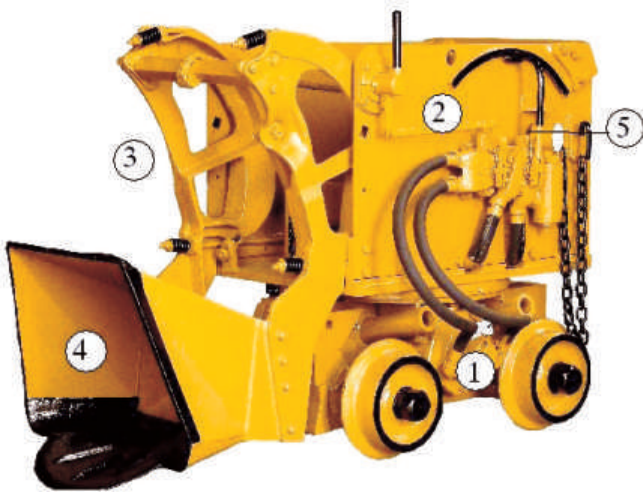
Машините за товарање со лопата најголема примена имаат за товарање на изминиран материјал при изработка на ходници.

Главни делови на машините за товарање со лопата се:

- основа со вагонски тркала;
- полувртежна основа;
- носач на лопатата;
- лопата;
- вител со синцир;
- стојалиште за ракувачот;
- рачки за управување.

Запомни

Машините за товарање со лопата работат во ходници, а товарат во вагони.



Сл.91 . Машина за товарање со лопата: 1-основа со вагонски тркала; 2-полувртежна основа; 3-носач на лопатата; 4-лопата; 5-рачки за управување.

Оваа машина е конструирана за движење по шини а работи на компримиран воздух. Составена е од основа со вагонски тркала во која е сместен погонски пневматски мотор за движење на машината по шини. Врз основата со тркала е поставена полувртежна основа која може да се завртува лево и десно за агол од 25° за да може да се товара и материјалот кој се наоѓа во страна на ходникот.

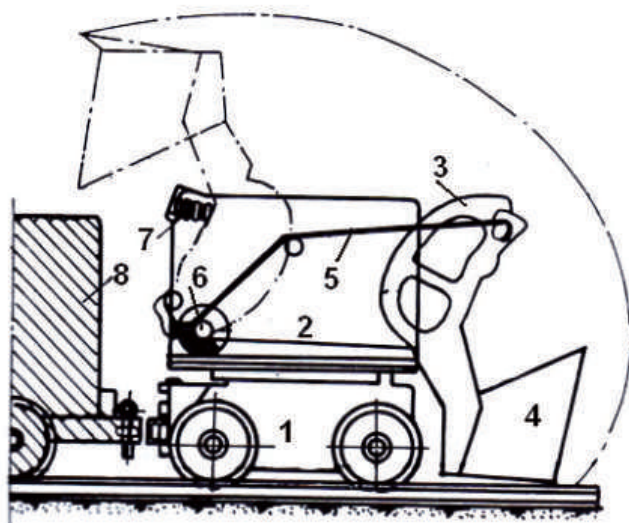
На полувртежната основа преку два полукружни носачи е поставена лопатата, која со помош на синџир и вител се подигнува се до позади машината каде што го врши товарањето во вагони.

На задниот дел од полувртежното постоље се наоѓаат силни пружини кои го амортизираат ударот од лопатата и овозможуваат нејзино подобро празнење.

Кај некои видови на машини за товарање со лопата од левата страна на машината е поставено стојалиште за ракувачот.

Товарањето со овие машини се врши на тој начин што најпрво машината со спуштена лопата се движи напред кон материјалот кој се товара и со забивање и подигнување на лопатата во материјалот се врши нејзино полнење.

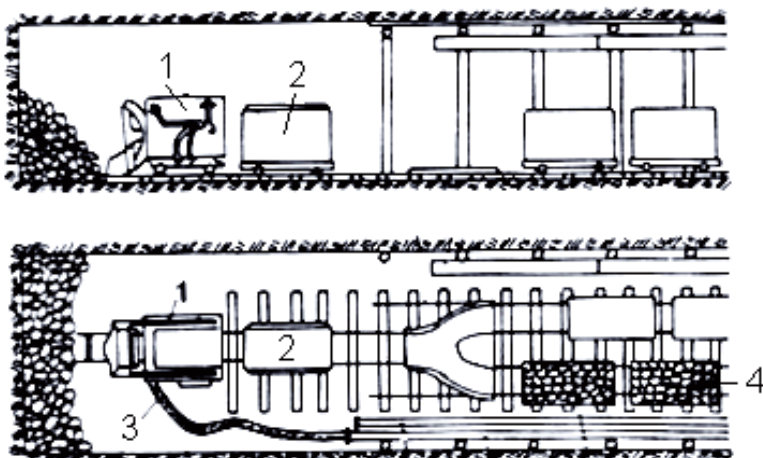
Потоа со помош на вителот и синџирот се врши подигнување и префрлање на лопатата позади машината и нејзино празнење во вагонот кој се наоѓа зад машината.



Ако се вклучи вителот за синџирот означен со бројот 5 лопатата ќе се
а. подигне
б. спушти
в. закочи

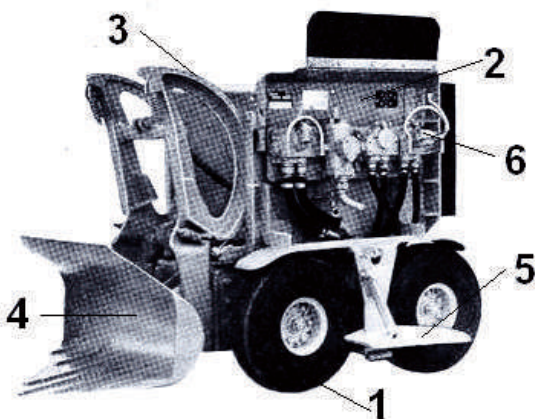
Сл.92 . Товарње со машина со лопата ЕМКО од САД: 1-основа со тркала; 2-полувртежна основа; 3-носач на лопатата; 4-лопата; 5-синџир; 6-вител; 7-пружина; 8-вагон.

При товарањето во ходници со вакви машини постојано се врши надодавање на шините до челото на ходникот за да може машината да го товари материјалот кој се наоѓа до самото чело на ходникот. За таа цел се користат помошни шини се додека да се создаде доволно простор за поставување на постојани шини.



Сл.93. Товарање во ходник со машина со лопата за движење по шини:
1-машинасо лопата; 2-празен вагон; 3-цево за компримиран воздух;
4-полн вагон.

Покрај машини за товарање со лопата кои се движат по шини се произведуваат вакви машини кои се движат на гумени тркала.



Сл.94 . Машина за товарање со лопата на гумени тркала:
1-тркала; 2-полувртежна основ, 3-носач на лопатата, 4-лопата; 5-стојалиште;
6- рачки за ракување.

Научив:

- кои се главни делови на машините за товарање со лопата;
- како работат машините за товарање со лопата;
- како се врши товарање со машини за товарање со лопата во ходници.

4.4 ТОВАРАЧКО-ТРАНСПОРТНИ МАШИНИ СО ЛОПАТА

Знам:

- како изгледаат машините за товарење со лопата за движење по шини;
- како се врши товарење со машините за товарење со лопата.

Сакам да научам:

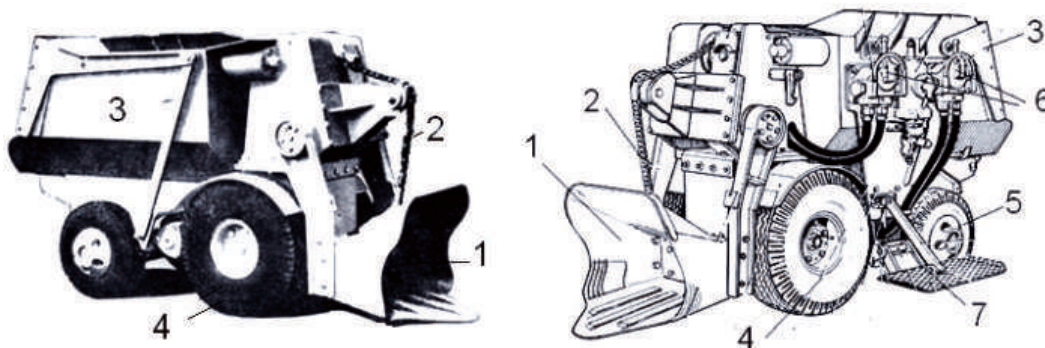
1. Зошто овие машини се нарекуваат товарачко-транспортни?
2. Кои видови на товарачко-транспортни машини се користат во рудниците?
3. Кои се главни делови на товарачко- транспортните машини со лопата?
4. Како се врши товарење со товарачко- транспортните машини со лопата?

Товарачко –транспортните машини со лопата го добиле своето име по тоа што покрај товарење вршат и транспорт на материјалот на кратки растојанија, односно тоа се машини кои сами себе се товараат а потоа го транспортираат материјалот до местото на истовар. Заради двојната функција овие машини имаат најголема примена за товарење и транспорт во откопите но и во ходниците.

Постојат разни видови и типови на товарачко-транспортни машини со лопата кои во основа се разликуваат по тоа што едни имаат сопствен сандак за превоз на материјалот, а другите материјалот го превезуваат во лопатата.

Товарачко-транспортните машини со сандак се одликува со тоа што покрај лопата има и сопствен сандак. Работи на компримиран воздух кој го добива преку долго гумено црево. Се движи на гумени тркала од кои предните се погонски, а задните маневарски. Подигнувањето на лопатата се врши со, помош на синџир и вител.

Од левата страна на машината се наоѓа стојалиште за ракувачот и рачки за управување.

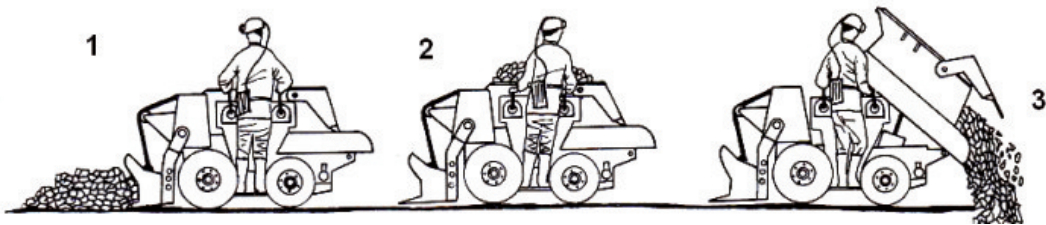


Сл.95. Товарачко-транспортна машина T2GH : 1-лопата; 2-синџир за лопатата; 3-сандак ; 4-погонски тркала; 5-маневарски тркала; 6-рачки за управување; 7-стојалиште.

Делот од машината со кој таа сама себе се товара се вика _____
а на сликата е означен со бројот _____.

За да може товарачко транспортната машина со сандак да работи на неа треба да се приклучи гумено црево преку кое во машината ќе се доведе _____.

Товарањето со овие машини се врши така што машината го зафаќа материјалот со лопатата а потоа го префрла зад себе и го истовара во сопствениот сандак. По неговото полнење машината го транспортира материјалот до местото на истовар а потоа со подигнување на сандакот се врши истовар на материјалот од сандакот од неговата задна страна.



Сл.96. Шема на работа на товарачко-транспортна машина. 1-товарање, 2-транспорт, 3-истовар.

Покрај овие машини фабриката Atlas Copco од Шведска произведува вакви машини од типовите CAVO ,кои од претходниот тип се разликуваат по тоа што сите четири тркала се со иста големина. Товарачко-транспортните машини со лопата и сопствен сандак имаат најголема примена во откопите.

Во најново време во нашите рудници се поголема примена имаат товарачко –транспортните машини без сандак кои имаат само лопата.

Товарачко-транспортните машини кои немаат сандак имаат само лопата во која и го товараат и го транспортираат материјалот. Ваквите товарачко-транспортни машини со лопата се конструирани за движење на гумени тркала а работат на дизел погон или на електрична енергија.



Сл.97 . Товарачко транспортна машина со лопата на електричен погон.

Командите односно подигнувањето и превртувањето на лопатата се врши со хидраулични цилиндари.

За разлика од претходните товарачко транспортни машини со сандак овие машини

- а. имаат мал сандак
- б. имат голем сандак
- в. немаат сандак

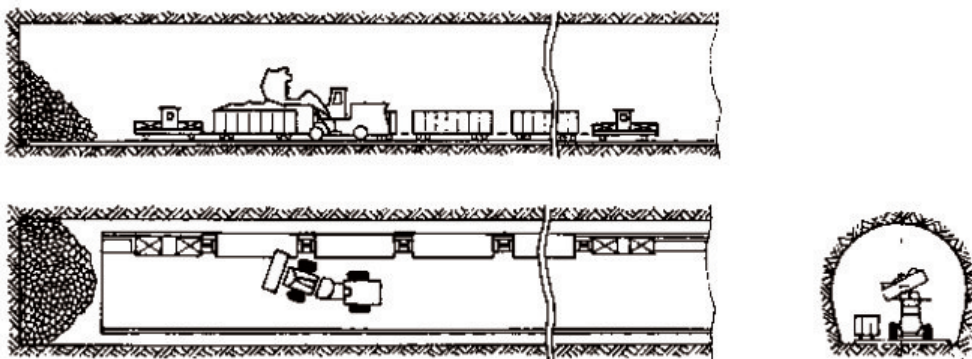
Машините со дизел погон се користат за товарање во ходници и откопи во кои треба да има многу добро проветрување. Овие машини се одликуваат со многу добри маневарски особини и неограничен радиус на движење. Овие машини товарањето може да го вршат во јамски камиони или вагони или пак да го истовараат материјалот во рудни сипки.



Сл.98. Товарачко транспортна машина на дизел погон.



Сл.99. Товарање со товарачко-транспортна машина во јамски камион.



Сл.100. Шема на товарање со товарачко-транспортна машина во вагони

Научив

- кои се главни делови на товарачко-транспортни машини со сопствен сандак;
- како се врши товарање со товарачко-транспортни машини со сопствен сандак;
- кои се главни делови на товарачко-транспортни машини без сандак.

4.5 МАШИНИ ЗА ТОВАРАЊЕ СО ГРАБИЛКИ

Знам.

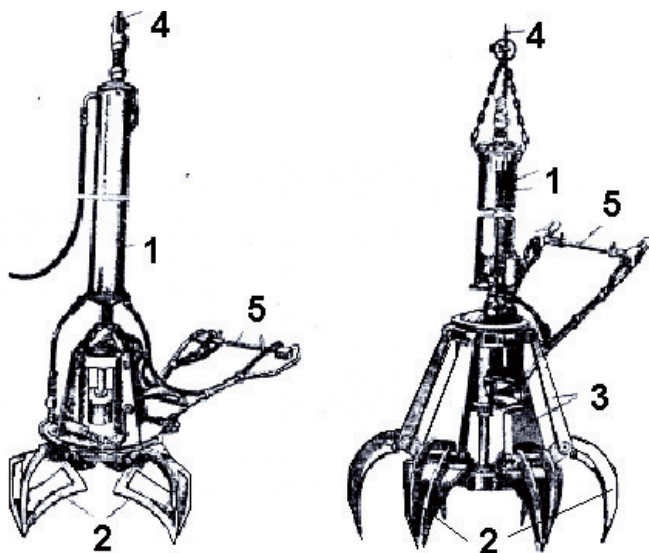
- како изгледаат товарачко –транспортните машини со лопата и сандак;
- како изгледаат товарачко –транспортните машини со лопата без сандак.
- како се врши товарање со товарачко –транспортните машини

Сакам да научам:

1. Во кои рударски простории се користат машините за товарање со грабилки?
2. Кои се главните делови на машините за товарање со грабилки?
3. Како се врши товарање со машините за товарање со грабилки?

Машините за товарање со грабилки се користат за товарање на минериран материјал во окната и косите окна. За товарање во окна се користат машини со висечки грабилки а за товарање во коси окна машини со телескопски грабилки.

Машините за товарање со висечки грабилки се составени од грабилка , челично јаже на кое виси грабилата ,вител за намотување на јажето и уред за поместување на грабилката до сите делови од окното.

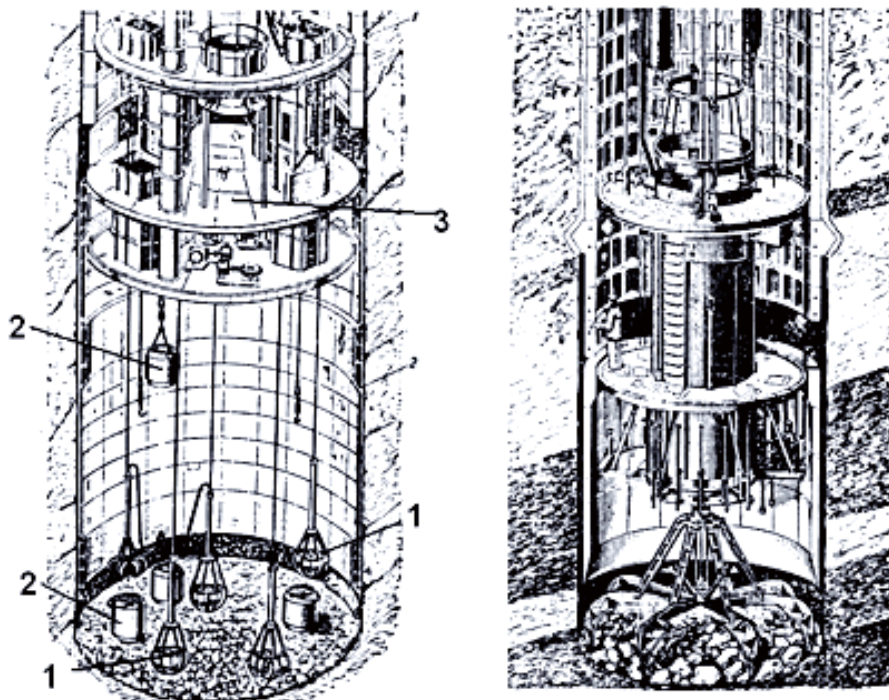


Сл.101. Машина за товарање со висечки грабилки со три и со шест сегменти: 1-цилиндр со клип; 2-сегменти (челусти); 3-полуги; 4-јаже; 5-рачки за управување.

Деловите на грабилката со кои таа го собира изминираниот материјал во окната се нарекуваат _____, а на сликата се означени со бројот _____.

Самата грабилка со која се зафаќа материјалот од окното се состои од две или повеќе челюсти кои меѓусебно се поврзани со полуци така да сите истовремено се отвораат или затвораат. Отворањето и затворањето на грабилката може да се врши со компримиран воздух или со хидраулична енергија, на тој начин што тие се доведуваат во цилиндарот наизменично над или под клипот. Кога клипот се движи нагоре челюстите се затвораат, а кога клипот се движи надолу челюстите се отвораат.

Процесот на товарење со машините со висечки грабилки се состои во тоа што грабилката со отворени челюсти се спушта врз материјалот и кога челюстите ќе се зариијат во материјалот тие се затвораат. Потоа полната грабилка се подигнува и поместува до извозното ведро во кое го истовара материјалот.



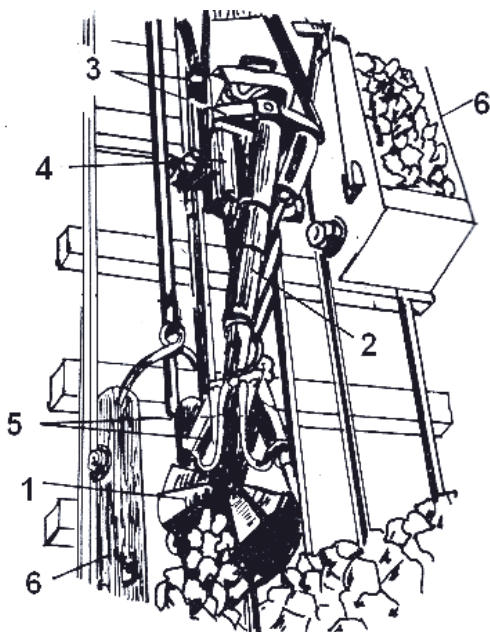
Сл.102. Товарње во окно со висечки грабилки: 1.висечки грабилки; 2.извозно ведро 3.висечка платформа за окна.

Постојат конструкции на висечки грабилки со голема зафатнина кои го зафаќаат материјалот по целата површина на окното одеднаш, а потоа полната грабилка со извозното јаже се извлекува на површината каде што го истовара материјалот.

Висечките грабилки товарањето на изминираниот материјал во окната го вршат во

- а. извозни кошови
- б. извозни скипови
- в. извозни ведрa

Машините за товарање со телескопски грабилки се користат за товарање на изминираниот материјал и во окна и во коси окна. Овие машини се составени од труп на кој е поставен телескопски носач кој може да се издолжува. На врвот на носачот е поставена грабилка со две челюсти. Отворањето и затворањето на челюстите се врши со хидраулични или пневматски цилиндри. Во косите окна грабилките товарањето го вршат во скипови за коси окна кои во окното се движат по водилки од шини а се извлекуваат и спуштаат во окното со извозни јажиња.



Запомни

Висечките грабилки се употребуваат за товарање само во окна, а телескопските за товарање и во коси окна.

Сл.103. Телескопска грабилка: 1-грабилка; 2-телескопски носач; 3-труп; 4-хидраулични цилиндри; 5-хидраулични цилиндри; 6-скип.

Научив:

- од што се составени висечките грабилки.;
- како работат висечките грабилки;
- од кои делови се составени телескопските грабилки;
- како се врши товарање со телескопски грабилки.

5. ПОДЗЕМЕН ТРАНСПОРТ

Рударските машини за транспорт ја превезуваат рудата низ

- вертикални рударски простории
- хоризонтални рударски простории
- коси рударски простории

Сакам да научам

- Зошто служат рударските машини за транспорт?
- Како е поделен транспортот во јама?
- Кои видови на транспорт се користат во јама?

Подземен транспорт претставува превезување на руда или јаловина низ хоризонтални подземни рударски простории. Според местото на кое што се врши подземниот транспорт, тој е поделен на:

- откопен транспорт и
- главен транспорт.

Откопниот подземен транспорт служи за превезување на рудата од работилиштето во откопите до главните транспортни ходници така што транспортните средства се движат во самите откопи.

Главниот подземен транспорт ја собира рудата од еден или од повеќе откопи и ја превезува до површината на земјата, или до извозните окна во јамата при што транспортните средства се движат низ главните транспортни ходници по хоризонтите во јама.

Според начинот на работа на транспортните средства ,транспортот во јама е поделен на :

- дисконтинуиран транспорт и
- континуиран транспорт.

Кај **дисконтинуираниот** транспорт превезување на руда се врши при движење на транспортните средства од местото на товар до местото на истовар, додека при враќањето назад транспортните средства се движат празни односно не превезуваат руда ,па затоа доаѓа до прекин во транспортот. Во подземните рудници за дисконтинуиран транспорт најмногу се користи железничкиот транспорт и тоа во главниот транспорт, потоа транспортот со јамски камиони, скрепери и со товарачко-транспортни машини со лопата , кои се користат во откопниот транспорт, при што ја превезуваат рудата од работилиштата во откопите до рудните сипки за главните транспортни ходници.

Кај **континуираниот** транспорт превезувањето на рудата се врши без прекини како при движењето на транспортните средства во едниот правец така и при нивното враќање назад .

За разлика од транспортните средства со дисконтинуиран начин на работа транспортните средства со континуиран начин на работа се одликуваат со голем капацитет затоа што при работата не прават прекини во превезувањето на рудата. Во подземните рудници за континуиран транспорт најмногу се користат со грабуларите и транспортните ленти.

Мини тест

1. Превезување на руда од откопите до површината на земјата се вика _____ транспорт.
2. Транспортот на руда со прекини се вика _____ транспорт.
3. Транспортот без прекини се вика _____ транспорт.

Научив:

- зошто служат рударските машини за транспорт во јама;
- по што се разликува откопниот од главниот транспорт во јама;
- по што се разликува дисконтинуираниот од континуираниот транспорт;
- кои видови на транспорт се користат во јама.

5.1 ЖЕЛЕЗНИЧКИ ТРАНСПОРТ

Знам:

- која е разликата помеѓу откопен и главен транспорт;
- на кои начини може да се врши транспортот во јама.

Сакам да научам:

1. Во кои рударски простории се користи железничкиот транспорт?
2. Кои се главни елементи на железничкиот транспорт?

Железничкиот транспорт е транспорт кој се врши по пруга со помош на возовисе врши со возови.

Воз е композиција од повеќе поврзани вагони кои се влечат или туркаат со локомотива по пруга.

Железничкиот транспорт во подземните рудници се користи како главен транспорт кој ја прифаќа минералната суровина од еден или повеќе откопи и ја превезува до површината или до извозните окна.

Железничкиот транспорт се користи во хоризонталните подземни рударски простории како што се поткопот и ходниците ,кои во правец на движењето на полните возови имаат наклон 3-5%.

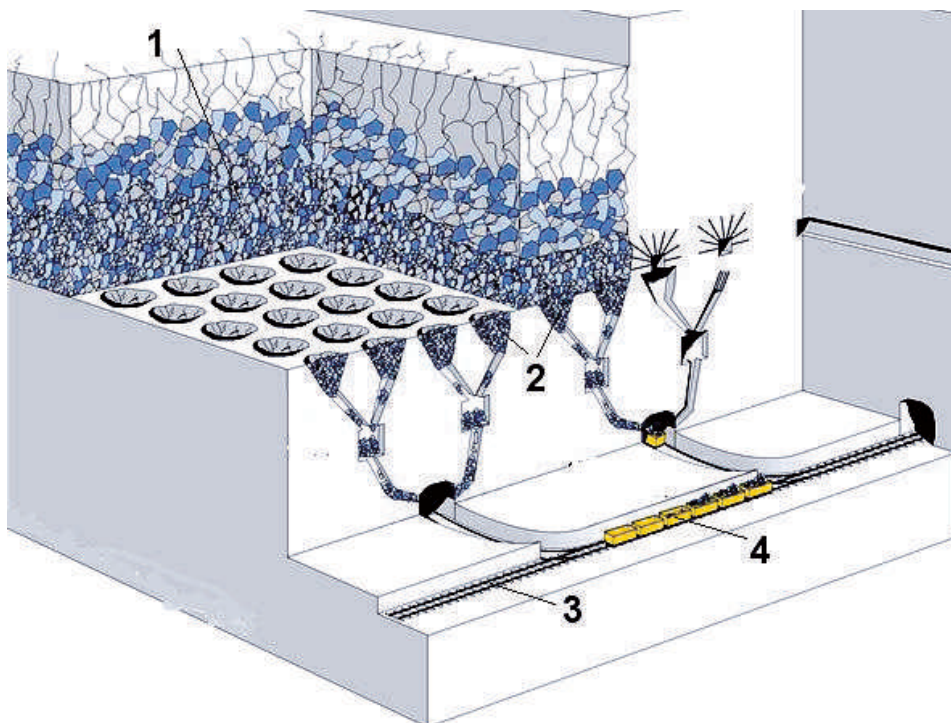
Железничкиот транспорт спаѓа во дисконтинуиран начин на транспорт затоа што во едниот правец вагоните превезуваат минерална суровина а во другиот се враќаат празни. Железничкиот транспорт кај нас има најголема примена во рудниците на олово и цинк и тоа за главен транспорт.

За железнички транспорт во подземните рудници се користат:

- пруга ,
- вагони и
- локомотиви.

Запомни

Транспортот кој се врши по пруга со помош на вагони и локомотиви се вика железнички транспорт.



Сл. 104. Железнички транспорт во јама: 1-изминиран руда ; 2-рудни сипки; 3-пруга; 4-вагони.

Делот од железничкиот транспорт во рудниците по кој се движат возовите се вика

- а. шина
- б. пруга
- в. пат

Научив:

- со што се врши железнички транспорт во рудниците;
- колку изнесува наклонот на пругата;
- што е воз;
- кои се главни елементи на железничкиот транспорт.

5.1.1 ПРУГА

Знам:

- што е потребно за да се организира железнички транспорт во јама.

Сакам да научам:

1. Од кои делови е составена пругата?
2. Како изгледаат составните делови на пругата?
3. Какви видови на пруги се користат во рудниците?

Пругата е железнички пат која служи за движење на вагоните и локомотивите во железничкиот транспорт во јама.

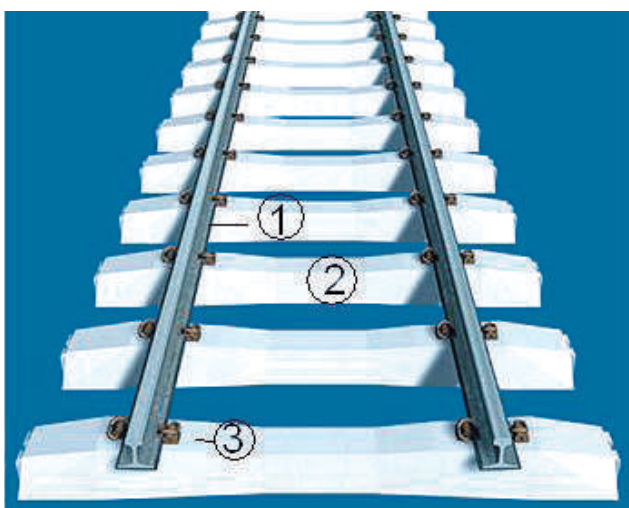
Пругата во подземните рудници се состои од две меѓусебно паралелни шини кои се прицврстени за дрвени, бетонски или метални прагови за да се спречи нивното разделување.

Праговите се поставени во слој од крупен чакал или издробен камен кој е познат како застор. Секоја пруга се состои од:

- застор,
- прагови,
- шини,
- свртувачки и
- шински прибор.

Запомни

Две меѓусебно паралелни шини прицврстени за прагови се вика пруга.



Сл.105. Конструкција на пруга :1 - шина; 2- прагови; 3- шински клинови;

Застор претставува најдолниот слој од пругата кој е направен од издробен камен, издробен камен од околните карпи во наоѓалиштето или од крупен шљунок. Во засторот се поставуваат праговите од пругата. Засторот има за задача да го спречи поместувањето на праговите и да ја пропушта водата која се појавува на пругата.

Делот од пругата во кој се вкопуваат праговите на сликата означен со бројот _____ се вика

- а. застор
- б. канал
- в. шина

Праговите за пруга во подземните рудници најчесто се дрвени иако може на одредени места во јамата да се користат и железни и бетонски прагови. Дрвените прагови најчесто се изработуваат од дабово, буково и борово дрво, кое заради заштита од пребрзо трулење се импрегнира со заштитна материја.

Дрвените прагови се изработуваат со различни облици на напречен пресек и соодветна должина од околу 1,2 m, а за да се заштитат од распакување на краевите се зајакнуваат со метални ленти.



Сл.106. Облици на дрвени прагови.

Праговите се дел од пругата врз кои се поставува

- а. вагонот
- б. шините
- в. засторот

Шините за железничкиот транспорт се изработуваат од високо квалитетен челик, затоа што се изложени на абење и на големи напрегања.

Шините се изработуваат со разни големини и тежини по еден метар должина, заради различните тежини на возовите кои се движат по нив.

Напречниот пресек на шините се состои од : глава, врат и стапало.



Сл.107. Напречен пресек на шина: 1- глава; 2- врат; 3- стапало.

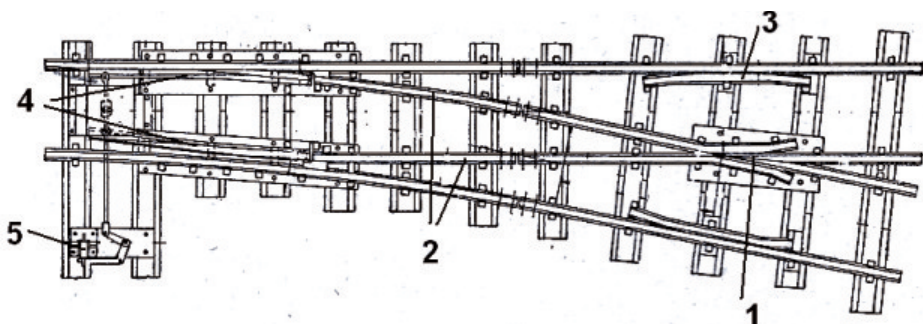
Заради надодавање на шините во колосек ,на двата краја од секоја шина во вратот се изработени отвори за поставување на спојниците.

1. Шините се поставуваат врз _____ со делот кој што се нарекува _____ на шината.
2. Тркалата од возовите се движат по шините врз делот кој се нарекува _____ на шината.

Свртувачките во железничкиот транспорт служат да го променат правецот на движење на возовите ,односно од една пруга да поминат на друга пруга. Свртувачките се составени од следните основни елементи:

- срце ,
- меѓушини,
- водилки,
- јазици и
- рачка за управување.

Запомни
Уредите кои ги свртуваат возовите од една на друга пруга се нарекуваат свртувачки.



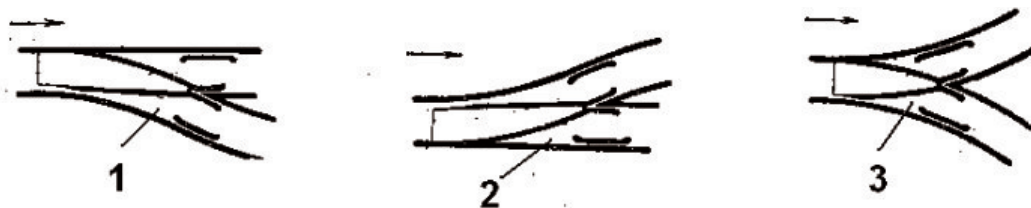
Сл.108. Елементи на свртувачка: 1-срце; 2- меѓушини; 3- водилки; 4-јазици; 5-рачка со тег за поместување на јазиците.

Срце на свртувачката е оној дел од свртувачката на кој се соединуваат шините од двете пруги. Срцето на свртувачката обично е заварено врз дебела метална плоча.

Меѓушините и водилките се неподвижни делови од свртувачката кои се заеднички делови за двете пруги,така што по нив може да поминуваат возовите кога се движат и по едната и по другата пруга.

Јазиците се подвижни делови на свртувачките со чие поместување се овозможува возовите да се движат по едната или да свртат и да се движат по другата пруга. Управувањето со јазиците е рачно со помош на рачка со тег а кај посовремените пруги и со далечинско управување.

Во зависност од тоа дали свртувачката ги свртува возовите на лево,на десно или и во двата правци ,постојат : лева , десна и симетрична свртувачка.



Сл.109. Видови на свртувачки: 1-десна; 2- лева; 3- симетрична.

Марко застанал на срцето на свртувачката со лицето свртен кон јазиците, и забележал дека правата меѓушина од свртувачката му била од десната страна на телото. Свртувачката била

- а. лева
- б. десна
- в. симетрична

Шинскиот прибор служи за прицврстување на шините за праговите и за надодавање на шините. Во шински прибор спаѓаат:

- шински клинови,
- шински плочки и
- спојки.



Сл.110. Шински прибор: 1.шински клин со навој; 2.обичен шински клин; 3.шинска плочка; 4.спојка.

Шинските клинови служат за заковување на шините за дрвените прагови и можат да бидат во вид на метални клинови или во вид на метални завртки.

Шинските плочки се поставуваат под шините со цел да го намалат оптеретувањето врз праговите. Во плочките се направени отвори во цик-цак за поминување на клиновите.

Спојките служат за поврзување на две шини при нивното надодавање. Тие се во вид на метални плочки во кои се направени отвори за поминување на завртките со кои се прицврстуваат спојниците за вратот на шините.

Прашања

1. По што се движат возовите во рудниците?
2. По кој дел од шината се движат тркалата на возот?
3. Зошто се коват шините во пругата?
4. Како се вика делот од свртувачката кој се соединуваат шините од две пруги?
5. Како се викаат неподвижните делови на свртувачките?

Одговори

меѓушини
срце
прагови
пруга
шини

Научив:

- од кои елементи е составена пругата.;
- како изгледаат елементите на пругата;
- кои се главни делови на свртувачките;
- што спаѓа во шински прибор.

5.1.1.1 ИЗРАБОТКА НА ПРУГА

Знам:

- како изгледа пруга;
- како изгледа свртувачка

Сакам да научам:

1. Како се поставуваат праговите на пругата?
2. Како се поставуваат шините?
3. Колку е растојанието помеѓу шините?
4. Како се гради пруга во кривина?
5. Како се надодаваат шините во пругата?

Изработката на пругата започнува со поставување на засторот кој покрај за вкопување на праговите ќе служи и да ја пропушта водата од пругата во одводните канали во ходниците. Со тоа ќе се спречи пребрзото скапување на праговите, па затоа одводните канали треба секогаш да бидат добро исчистени.

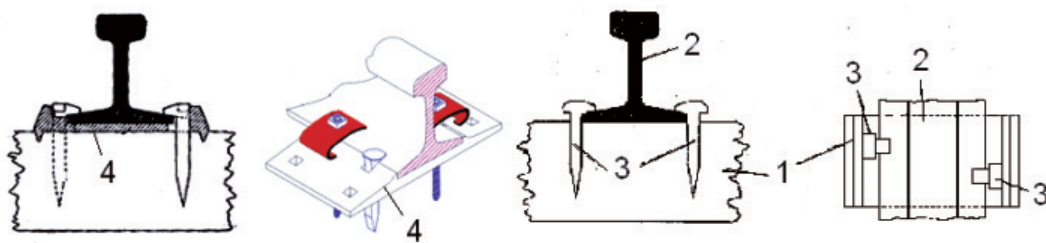
Во засторот на одредени меѓусебни растојанија се вкопуваат праговите околу 2/3 од својата дебелина, со што ќе се спречи поместувањето на пругата. Ако по пругата треба да се движат потешки локомотиви или се користат помали шини, тогаш праговите треба да се поставуваат погусто за да пругата може да го издржи оптеретувањето од возовите.

Растојанието на кое ќе се поставуваат праговите зависи од:

- а. тежината на локомотивата
- б. тежината на вагоните
- в. бројот на вагоните

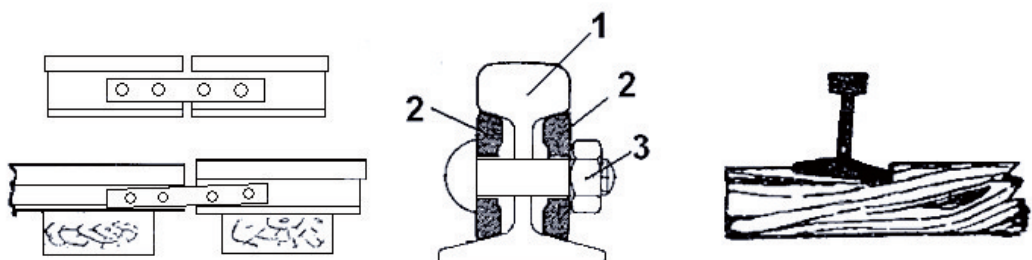
По поставувањето на праговите се пристапува кон поставување на шините. Најпрво во дадениот правец се оптегнува конец, а потоа покрај него се положува едната шина која се прицврстува за праговите со шински клинови. Потоа паралелно со неа се поставува втората шина која исто така се прицврстува за праговите со клинови. Растојанието меѓу двете шини може да изнесува 600 mm, 750 mm, или 900 mm, во зависност од големината на вагоните кои ќе се движат по пругата. Ова растојание се контролира со специјален шаблон.

Прицврстувањето на шините за праговите се врши со обични шински клинови или шински клинови со навој при што едниот клин се кове од внатрешната а другиот од надворешната страна на шината а главата на клинот мора да го зафати стапалото на шината. Клиновите не треба да се постават еден спрема друг за да не дојде до распукнување на прагот и до олабавување на спојот. По потреба под шината се поставува шинска плочка, а клиновите се коват низ отворите на плочката.



Сл.111.Ковање на шина :1-дрвен праг; 2– шина; 3-шински клин; 4-метална плочка.

Потоа во дадениот правец, на ист начин се поставуваат следните две шини ,при што краевите на шините меѓусебно се поврзуваат со шински спојници. Спојниците се поставуваат од двете страни на вратот од шината ,а меѓусебно се поврзуваат со завртки. При надодавање на шините меѓу нив се остава мал простор со кој ќе се спречи искривувањето на пругата при загревање на шините. Местото на кое се поврзани двете шини треба да биде помеѓу два прага , а на тоа место праговите треба да се постават погусто.



Сл.112 . Надодавање на шини :1-шина ; 2-спојница; 3-завртка со навртка.

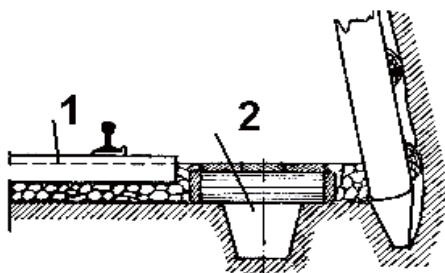
Шините за дрвените прагови се прицврстуваат со

- а. шински клинови
- б. заварување
- в. спојници

Во кривини се користат шини кои се закривени во зависност од радиусот на кривината. Во кривини праговите треба да се поставуваат погусто ,а растојанието меѓу шините да биде малку поголемо за да се спречи големото триење меѓу тркалата на возот и шините. Во кривините надворешната шина треба да биде малку повисока од внатрешната за околу 18 mm. а исто така двете шини да бидат малку наведнати една кон друга ,со што се спречува превртување на возовите при поголеми брзини на движење во кривината. Во кривини наведувањето на шините може да се направи со мало засечување на праговите.

При прицврстувањето на шините за праговите во кривина ,на внатрешната страна од шината се коват два клина, а на надворешната еден, или се користат плочки со три отвори.

Во текот на работата треба да се врши постојано проверка и одржување на пругата,за да не би дошло до прекини во транспортот и производството. При прегледот на пругата треба да се провери дали е колосекот прав,дали се шините добро исправени и добро прицврстени за праговите и дали растојанието меѓу шините е секаде еднакво. Пругата секогаш треба да биде добро исчистена,а водата која се наоѓа на пругата да биде спроведена во одводните канали во ходникот. Одводните канали мора секогаш да бидат добро исчистени за да не дојде до излевање на водата врз пругата.



Сл.113. Одводен канал: 1-пруга; 2-канал.

Научив:

- како се изработува права пруга во јама;
- како се изработува пруга во кривина;
- како се одржува пруга во јама.

5.1.2 ЈАМСКИ ВАГОНИ

Знам:

- како се изработува пруга во правец,
- како се изработува пруга во кривина.

Сакам да научам:

1. Кои се основни делови на јамските вагони?
2. Какви видови на вагони се користат во јама?
3. Како се празни рудата од јамските вагони?

Вагоните се средства за железнички транспорт, кои во рудниците се користат за превезување на руда, јаловина, разни материјали и луѓе. За таа цел вагоните се опремени со метален сандак и вагонски тркала за движење по шини. Рударските вагони во кои се врши превезување на руда и јаловина имаат сандак кој е отворен од горната страна, додека вагоните за превоз на луѓе имаат покриен сандак во кој се поставени седишта за работниците.

За превоз на руда во нашите рудници се користат следните видови на рударски вагони:

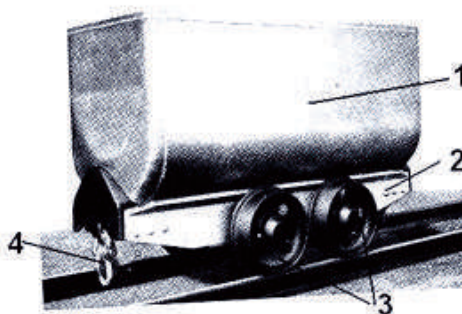
- обични вагони;
- вагони со подвижна страна;
- вагони со подвижно дно;
- бункерски вагони.

Делот од вагоните во кој се вози рудата се вика

- а. кош
- б. сандак
- в. ведро

5.1.2.1 ОБИЧНИ РУДАРСКИ ВАГОНИ

Обичните рударски вагони се составени од сандак кој е поставен врз метален рам на кој од долната страна се поставени две оски со вагонски тркала. Обичните рударски вагони се празнат со рачно превртување на сандакот на едната или на другата страна при што рамката со вагонските тркала стои на шините.



Сл. 114. Обични рударски вагони: 1. сандак; 2. основна рамка; 3. вагонски тркала; 4. уред за закачување во воз.

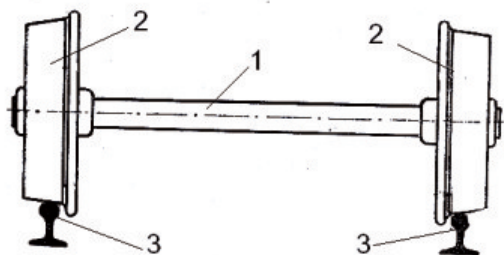
Кај некои видови на обични рударски вагони сандакот може да биде цврсто поврзан со рамката при што при неговото празнење се врши превртување на целиот вагон заедно со рамката и тркалата во посебни уреди наречени Випери.

Сандакот е направен од дебел челичен лим и има мал волумен кој се движи од 0,3 – 1,0 m³.

Металната рамка кај обичните рударски вагони е направена од челичен профил и на неа од долната страна се поставени оските со тркалата. Рамката е подолга од сандакот за да се спречи оштетувањето на сандакот при судирањето на вагоните. На предниот и задниот дел на рамката се поставени уреди за закачување на вагоните во воз.

Оските со тркалата кај обичните рударски вагони се направени од челик при што тркалата се поставени на оските со помош на лежишта така што при движењето се вртат тркалата а оските мируваат.

Тркалата на вагоните се посебно конструирани при што внатрешниот венец на тркалата е поголем од надворешниот за да се спречи испаѓањето на вагоните од шините, а површината на тркалото која е во допир со шините е сосема малку закосена за да се намали триењето на тркалата со шините.



Сл.115. Оски со тркала кај обични рударски вагони: 1.оска; 2.тркала; 3.шини.

За да се спречи испаѓањето на вагоните од шините внатрешниот венец на тркалата на вагоните треба да биде
а. поголем од надворешниот
б. помал од надворешниот
в. еднаков со надворешниот

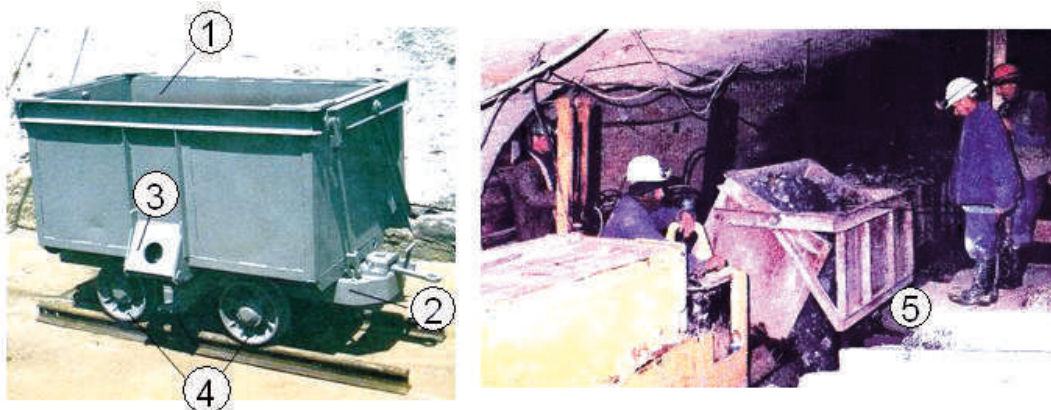
5.1.2.2 ВАГОНИ СО ПОДВИЖНА СТРАНА

Вагоните со подвижна страна се составени од сандак поставен врз метална рамка под која преку амортизери се поставени две оски со тркала. Сандакот кај овие вагони е така конструирани што при истоварот му се отвора едната страна.

Празнењето на овие вагони се врши при подигнување на сандакот на вагонот, при што автоматски се отвора подвижната страна на вагонот и се врши истовар на материјалот. При подигнувањето на сандакот рамката на вагонот со оските и тркалата остануваат на шините.

Подигнувањето на вагоните при истоварот може да се врши континуирано со помош на посебно конструирана истоварна рампа при што возот не се запира туку се движи со мала брзина, или со запирање на возот и поединечно подигнување на секој вагон со посебна хидраулична дигалка. По истоварот на рудата сандакот на вагонот постепено се спушта врз рамката и отворената страната на вагонот автоматски се затвара. Празнењето и на овие вагони се врши над бункер.

За разлика од обичните рударски вагони овие вагони имаат поголем волумен на сандакот кој обично изнесува 1,3 и 2,3 м³. Поголемите вагони се користат за колосек со ширина од 750 mm.

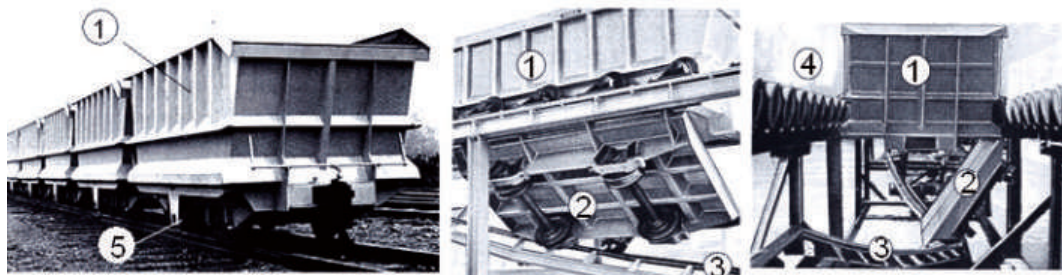


Сл.116. Гремби вагон:1-сандак ; 2-основна рамка; 3-место за подигнување на сандакот; 4.вагонски тркала ; 5-подвижна страна.

Објасни го начинот на истовар на руда кај вагоните со подвижна страна?

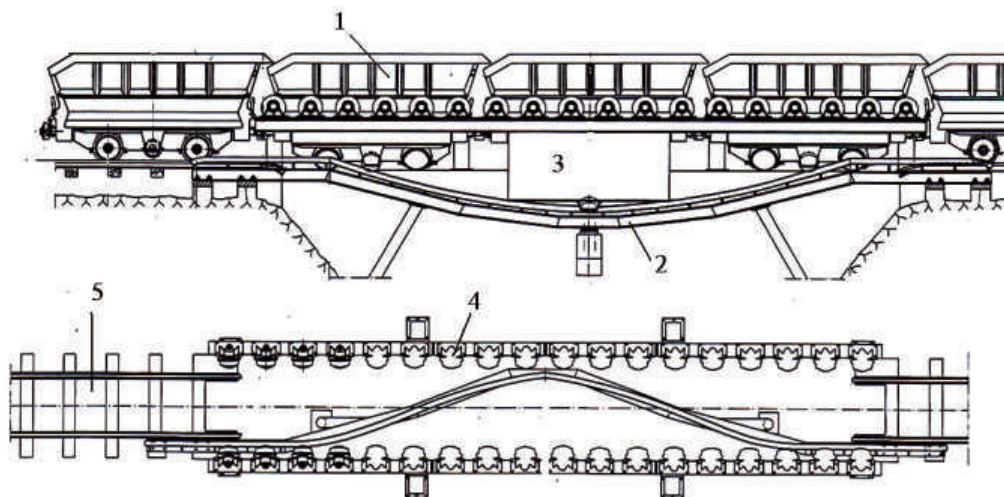
5.1.2.3 ВАГОНИ СО ПОДВИЖНО ДНО

Вагоните со подвижно дно се составени од сандак чиешто дно заедно со рамката оските и тркалата може да се отвора. Затоа кај овие вагони од едната страна на дното на сандакот има помошно тркало познато како петто тркало кое при истоварот на вагонот се движи по крива шина поставена над бункерот за руда. Кога помошното тркало ќе најде на кривата шина тоа почнува да се движи надолу при што дното на вагонот постепено се отвора.



Сл.117. Поглед на вагон со подвижно дно во положба при истовар:1-сандак; 2-подвижно дно; 3-крива шина; 4-тркалца за придржување на сандакот; 5- тркало за движење по кривата шина.

По истоварањето на рудата помошното тркало започнува да се движи нагоре по кривата шина при што дното на вагонот постепено се затвора. Кога тркалото ќе ја напушти кривата шина доаѓа до целосно затворање на дното на вагонот и тој продолжува да се движи по шините од довозиштето.



Сл.118. Шема на станица за истовар на вагони со подвижно дно: 1.вагон, 2.крива шина, 3.отворено дно на вагонот, 4.тркалца за придржување на сандакот при истовар, 5.пруга на довозиштето.

За време на истоварот, горниот дел од сандакот на вагонот се движи по два паралелни реда од тркалца коишто се поставени на одредена висина над бункерот. Затоа кај овие вагони од двете страни на сандакот има заварено метални профили преку кои сандакот на вагонот се потпира на тркалцата.

При празнењето на вагоните тие од едната страна на бункерот се туркаат со една а од другата страна се влечат со друга локомотива.

Уредите за закачување на вагоните во воз се поставени на долниот дел од предната и задната страна на сандакот на вагоните.

Објасни го начинот на истовар на руда кај вагоните со подвижно дно?

Прашање

1.Обичните вагони се празнат со _____ на сандакот.

2. Вагоните со подвижна страна се празнат со _____ на _____ на сандакот.

3.Вагоните со подвижно дно се празнат со _____ на _____ на сандакот.

4.Бункерските вагони се празнат со помош на _____ поставен во _____ на сандакот.

Одговор

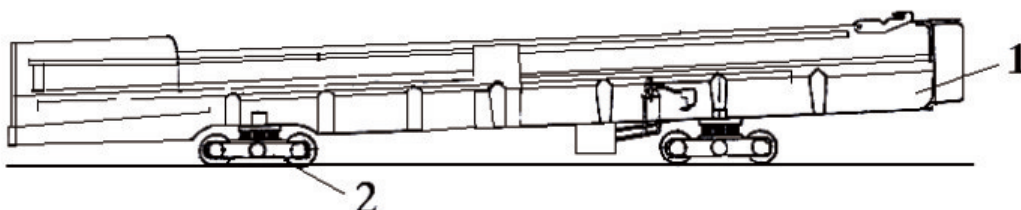
отворање
грабулар
превртување
дното

5.1.2.4 БУНКЕРСКИ ВАГОНИ

Бункерските вагони се составени од релативно долг сандак со зафатнина од 9 или 11 метри кубни, во чие дно е поставен грабуљар.

Грабуљарот служи за преместување на материјалот од едниот до другиот крај на сандакот како при товарање и истоварање на рудата од вагонот така и при претоварање на рудата од еден на друг бункерски вагон. За погон на грабуљарот се користи електро или пневматски мотор.

Сандакот на вагонот е поставен врз две специјални рамки со по две осовини и четири тркала, така што со нивна помош може лесно да совладуваат и поостри кривини. На едниот крај бункерските вагони се пониски а на другиот се



повисоки за да може да се врши претоварање на рудата од еден на друг вагон.
Сл.119. Шема на бункерски вагони: 1.сандак; 2.основни рамки со тркала.



Сл.120. Бункерски вагон при транспорт и истовар.

Одговор

локомотиви
сандак
тркала
со подвижно дно
грабуљар

Прашања:

1. Во кој дел на вагоните се вози рудата?
2. Кој дел од вагоните се движи по шините?
3. Кој уред е поставен во дното на бункерските вагони?
4. Кои вагони имаат помошно односно петто тркало?
5. Како се викаат рударските машини кои ги влечат вагоните по пруга?

Научив:

- од кои делови се составени обичните јамски вагони;
- кои се главни делови на вагоните со подвижна страна;
- како работат вагоните со подвижно дно;
- која е разликата помеѓу бункерските и останатите вагони.

5.1.3 ЈАМСКИ ЛОКОМОТИВИ

Знам:

- кои се главни делови на вагоните;
- какви видови нас вагони се користат во јама.
- како изгледаат јамските вагони.

Сакам да научам:

1. За што се користат локомотивите во рудниците?
2. Какви видови на локомотиви се користат во јама?
3. Кои се главни делови на јамските локомотиви?
4. Како работат јамските локомотиви?

Локомотивите во железничкиот транспорт служат за влечење на вагоните по пруга. Во нашите подземни рудници се користат електрични локомотиви ,кои за свој погон ја користат електричната енергија. Електричните локомотиви може да бидат:

- контактни,
- акумулаторски и
- контактено-акумулаторски.

Запомни

Локомотивите се превозни средства со кои се врши влечење на вагоните по пруга.

5.1.3.1 КОНТАКТНИ ЛОКОМОТИВИ

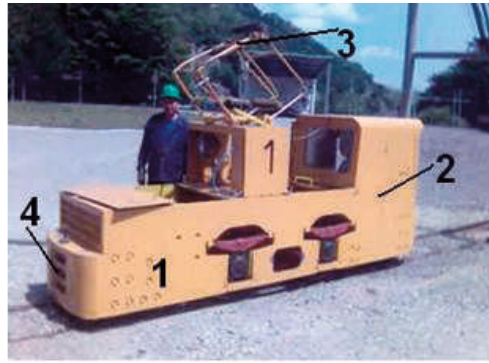
Контактните локомотиви се составени од шасија направена од дебел челичен лим која е поставена врз подлогата на локомотивата на која се наоѓаат оските со тркалата.

Во шасијата се сместени два погонски електромотори ,чии вртежи преку редуктори односно запчаници се пренесуваат на оските на коишто се поставени тркалата на локомотивата. Кај локомотивите и двете оски се погонски. На предниот дел се наоѓа кабина за ракувачот од каде се врши управување со локомотивата.

При поаѓање на возот моторите на локомотивата се поврзуваат сериски за да се добие двојно поголема влечна сила на локомотивата,а кога возот ќе ја добие потребната брзина се поврзуваат паралелно за да може да се зголеми брзината на возот. Ова се врши автоматски со помош на уредот наречен контролер.

Покрај овие главни делови во состав на контактните локомотиви влегуваат кочници,пескара,светла,одбојници на кои се наоѓа место за закачување на вагоните за локомотивата и трола.

Контактните локомотиви електричната енергија ја добиваат преку неизолиран електричен проводник околу 10 mm. Овој проводник мора да биде поставен на висина над шините од најмалку 2 метри , а на секои 7 метри со помош на порцелански изолатори треба да биде прицврстен во кровот на ходникот.

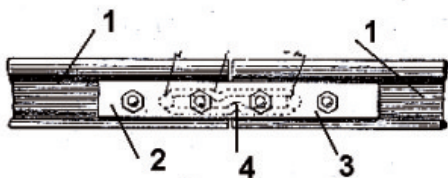


Сл.121. Контактна локомотива:1-шасија; 2-кабина; 3-трола; 4-место за закачување на вагоните.

Вртежите од погонските електромотори на локомотивата преку запчаници се пренесуваат на А. кочниците .
Б. оските со тркала.
В. тролата.

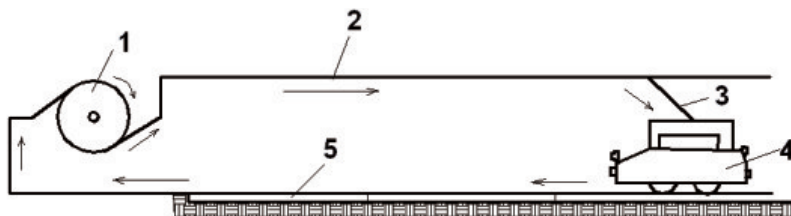
Контактните локомотиви струјата ја добиваат од гол електричен проводник преку А. генератор.
Б. трола.
В. електромотор.

Контактните локомотиви може да работат и на едномерна и на наизменична струја со напон од 220, 380 и 500 V. Кога се користи едномерна струја , се користи само еден електричен вод поставен во кровот на ходниците, од кој преку тролата локомотивата добива струја. Затворањето на струјното коло односно враќањето на струјата се врши преку тркалата на локомотивата и преку шините на пругата. Затоа двете шини помеѓу себе мора да бидат поврзани со бакарен проводник а исто така и на спојот помеѓу шините со што пругата е поврзана електрично.



Сл.122. Електрично поврзување на шини 1-шина; 2-спојница; 3-завртка; 4-бакарен проводник.

Тролата кај локомотивата со помош на силни пружини е во постојан контакт со електричниот вод поставен во кровот на ходникот. Кога се користи едномерна струја мора во ходниците да има поставено станици за претворање на наизменичната во едномерна струја. Овие станици преку кабли добиваат наизменична струја ,која ја претвораат во едномерна.



Сл.123. Шема на струјно коло кај контактна локомотива :

1-генератор за едномерна струја или исправувачка станица;.2- електричен вод;
3-трола; 4-локомотива; 5-шини.

Кога транспортните ходници се многу долги во нив мора да се поставуваат повеќе исправувачки станици, бидејќи со една станица се обезбедува едномерна струја на едната и на другата страна во должина од 750-1000 метри.

Јамските контактни локомотиви работат на
а. дизел гориво;
б. електрична струја;
в. водена пареа.

Затворање на струјното коло кај
јамските контактни локомотиви се врши
преку
а. тролата;
б. вагоните;
в. шините.

Локомотивите кои работат на едномерна струја имаат два електромотори, во кровот на ходниците имаат еден електричен вод и на себе имаат една трола. Локомотивите кои работат на наизменична струја а кои користат монофазна струја во кровот на ходникот имаат два електрични вода и две троли, а оние кои користат трофазна струја имаат три електрични вода и три троли. Кај локомотивите кои работат на наизменична струја забрането е враќање на струјата преку шините, затоа што оваа струја е многу опасна за луѓето. Така на пример наизменичната струја со напон од 110 V е опасна исто како едномерна струја со напон од 220 V.

Добра страна на контактните локомотиви е тоа што имаат постојана тежина, не се гломазни и не ја загадуваат јамата со штетни гасови. Лоша страна е тоа што не смеат да се користат во јами или нејзини делови во кои постои опасност од метан и јаглена прашина, затоа што со искрите кои настануваат од контактот помеѓу тролата и електричниот вод може да дојде до палење на метанот и до негова експлозија. Затоа во овие рудници се употребуваат акумулаторски локомотиви.

5.1.3.2 АКУМУЛАТОРСКИ ЛОКОМОТИВИ

Акумулаторските локомотиви исто така се составени од метална шасија во која се сместени погонските електромотори, чии вртежи преку погонски запчаници се пренесуваат на погонските оски на локомотивата. Струјата за погон на електромоторите овие локомотиви ја добиваат преку големи и тешки акумулатори кои се поставени на самата локомотива и кои локомотивата при работата ги носи на себе. Напонот на струјата во акумулаторите се движи од 40 -160 V.

На локомотивата покрај овие основни делови се наоѓа и кабина за ракувачот во која се сместени уредите за управување со локомотивата: кочниците, пескара, светла, места за закачување на вагоните за локомотивата и др.

За време на работата акумулаторите се празнат па е потребно нивно полнење. Па затоа за акумулаторските локомотиви се потребни станици во кои ќе се врши полнење на акумулаторите со струја. Кога акумулаторите ќе се испразнат тие се вадат од локомотивата а на нивно место се поставуваат полни.



Сл.124. Акумулаторска локомотива : 1-шасија; 2-акумулатори; 3-кабина за ракувачот; 4-амортизери; 5- светло; 6- место за закачување на вагон.

Станиците за полнење на акумулаторите може да бидат поставени на површината или во близина на довозиштата кај окната во јама.

Електромоторите во јамските акумулаторски локомотиви струјата ја добиваат од
 а. акумулатори
 б. генератори
 в. трансформатори

Кога акумулаторската локомотива ќе снема струја се врши
 а. вклучување на тролата
 б. поправка на електромоторот
 в. замена на акумулаторот

Акумулаторските локомотиви може да се користат и во рудниците на јаглен со појава на метан, но и кај нив сите контакти и четкички, сите прекинувачи треба да бидат добро изолирани, затоа што со искрите кои може да настанат на овие места може да се запали метанот и да дојде до негова експлозија. Во споредба со контактните локомотиви, акумулаторските локомотиви се одликуваат со голема сопствена тежина заради големата тежина на акумулаторите која достигнува дури и до половина од тежината на локомотивата. Но во споредба со контактните локомотиви акумулаторските локомотиви имаат предност што за нив не се потребни електрични водови во ходниците, шините не мора да бидат поврзани електрично и што ходниците низ кои се движат можат да бидат со помала висина.

Главен недостаток на акумулаторските локомотиви е тоа што за нив мора да постојат станици за полнење и замена на акумулаторите и што се губи доста време при замената на празните со полни акумулатори. За непречена работа во железничкиот транспорт треба секогаш да постојат резервни локомотиви кои ќе се употребуваат во случај на дефект на локомотивите за да не дојде до застој во транспортот и застој на производството во рудникот.

5.1.3.3 КОНТАКТНО – АКУМУЛАТОРСКИ ЛОКОМОТИВИ

Контактно-акумулаторските локомотиви се одликуваат со истите составни делови како и контактните и акумулаторските локомотиви, односно тие претставуваат комбинација помеѓу контактни и акумулаторски локомотиви. Овие локомотиви во својот состав имаат и трола и големи акумулатори. Акумулаторот кој локомотивата го носи на себе се полни за време кога локомотивата се движи по тролата, при што струјата за негово полнење се добива од електричниот вод преку тролата. Што значи дека акумулаторот не се вади од локомотивата и за нив не се потребни станици за полнење на акумулаторите.

Кога ќе се испразни акумулаторот кај контактнo - акумулаторските локомотиви се врши

- а. замена на акумулаторот
- б. се вклучува тролата
- в. се поправа акумулаторот

Полнењето на акумулаторите кај контактнo-акумулаторските локомотиви се врши

- а. во локомотивска станица
- б. од тролниот проводник
- в. во трафостаница

Контактно-акумулаторските локомотиви се погодни и за работа во рудници на јаглен со појава на метан, затоа што во оние простории каде постои опасност од метан локомотивата се движи со помош на акумулаторот, а во оние делови каде не постои таква опасност локомотивата се движи со тролата.

Според ова во некои делови од јамата, во ходниците треба да постои електричен вод за движење на локомотивата со помош на тролата. Ако се користи едномерна струја шините во тие ходници треба да бидат електрично поврзани, ако пак се користи наизменична струја шините не треба да бидат електрично поврзани затоа што кај наизменичната струја не смее да се врши затворање на струјното коло преку шините, туку само на локомотивата треба да постојат исправувачи на наизменичната струја во едномерна.

Голема предност на овие локомотиви е тоа што истата локомотива може да се користи за транспорт во ходници во кои има електричен вод и во ходници во кои нема електричен вод.

Научив:

- кои се главни делови на контактните локомотиви;
- како ја добиваат електричната струја контактните локомотиви;
- кои се главни делови на акумулаторските локомотиви;
- како работат контактнo-акумулаторските локомотиви.

5.2 ТРАНСПОРТ СО ЈАМСКИ КАМИОНИ

Прашање

1. Транспорт се врши во _____ рударски простории.
2. Извоз се врши во _____ рударски простории.
3. Железничкиот транспорт е _____
4. Транспортот без прекини е _____.

Одговор

континуиран
вертикални
дисконтинуиран
хоризонтални

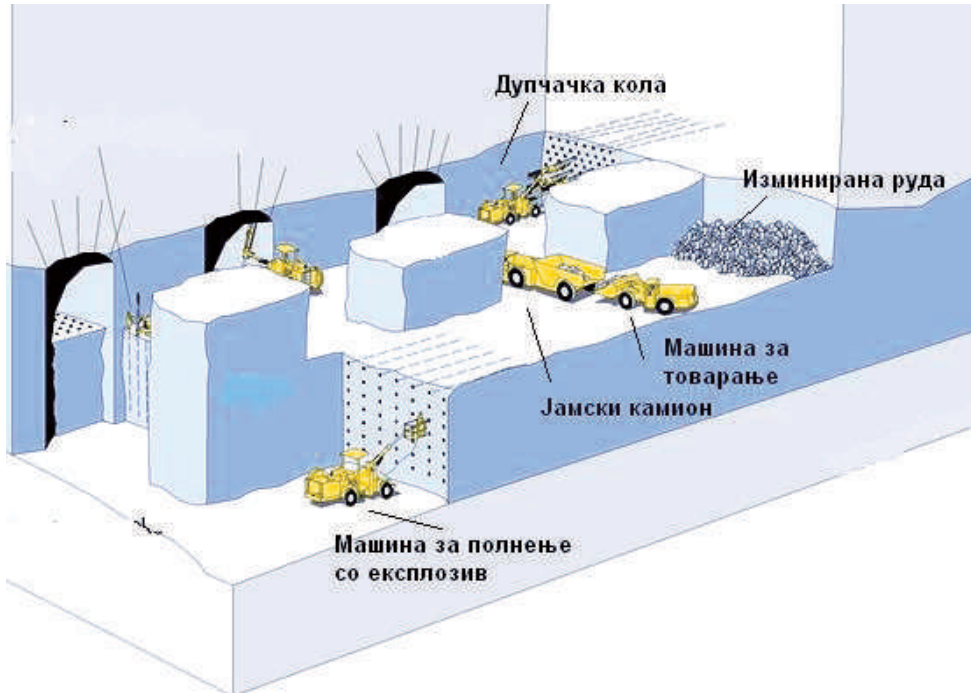
Знам:

- какви локомотиви се користат во јама;
- како изгледаат јамските локомотиви;

Сакам да научам

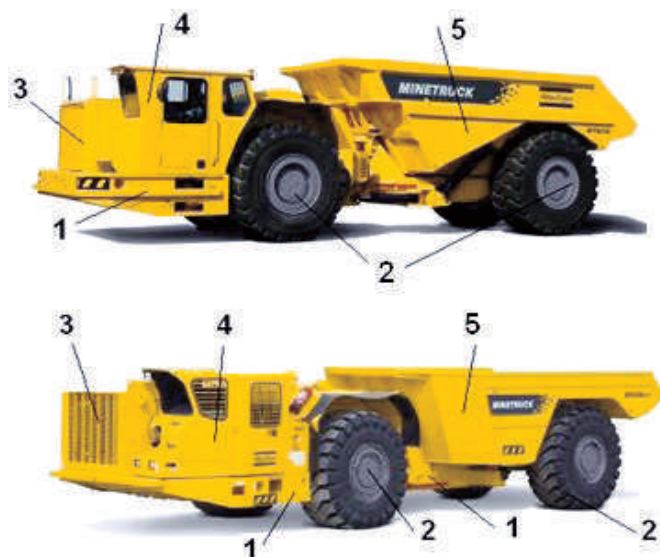
1. Со какви камиони се врши транспорт во јама?
2. Како изгледаат јамските камиони?

Јамските камиони се исто така транспортни средства со дисконтинуиран начин на транспорт ,затоа што во едниот правец се движат полни со руда а во спротивниот правец се враќаат празни при што настанува прекин во транспортот на минералната суровина.



Сл.125. Пример за транспорт со јамски камиони

Јамските камиони имаат се поголема примена во нашите рудници во откопниот транспорт , каде што се користат за превезување на минералната суровина од работилиштето во откопот до главните рудни сипки кои минералната суровина ја предаваат на главниот транспорт.



Сл.126 .Дизел јамски камиони: 1-метална шасија; 2-гумени тркала; 3-дизел мотор; 4-кабина; 5-сандак.

Јамските камиони се составени од метална шасија која е поставена на гумени тркала,од погонски мотор,кабина за ракувачот,уреди за управување и кочење и од сандак за собирање на материјалот кој го превезуваат . Според погонската енергија која ја користат свој погон,јамските камиони може да бидат електрични и дизел камиони.

Дизел јамските камиони работат на
 а.електрична енергија
 б.нафта
 в.бензин

Помеѓу моторот и погонските тркала на камионот се наоѓа
 а.менувач
 б.сандак
 в.шасија

Електричните јамски камиони се користат за транспорт на кратки растојанија од 100 – 300 m. Во својот состав имаат електромотор кој добива електрична енергија од електричен кабел, кој во текот на движењето на камионот се одмотува или намотува на посебен тапан поставен на самиот камион. Сандакот на овие камиони има ниска конструкција и при товарањето и при истоварањето не се подигнува затоа што во дното на сандакот има поставено грабулар.Дизел јамските камиони за свој погон користат дизел гориво, па затоа просториите низ кои се движат мора да бидат постојано и многу добро проветрувани.

Дизел јамските камиони се составени од дводелна метална шасија која се движи на гумени тркала, на која се поставени дизел мотори., трансмисија, кабината за ракувачот, уредите за управување осветлување и кочење, и сандакот на камионот. Предниот дел на камионот во однос на сандакот може да се завртува лево и десно заради маневрирање со камионот и за совладување на кривини.

Јамските камиони рудата ја превезуваат во

- а. сандак
- б. вагон
- в. скип

Тркалата на камионот кои добиваат вртежи од дизел моторот се викаат

- а. маневарски
- б. погонски
- в. гумени

Товарањето на дизел јамските камиони се врши со товарачко-транспортни машини со лопата кои исто така работат на дизел гориво или со машини за товарење со шепа.



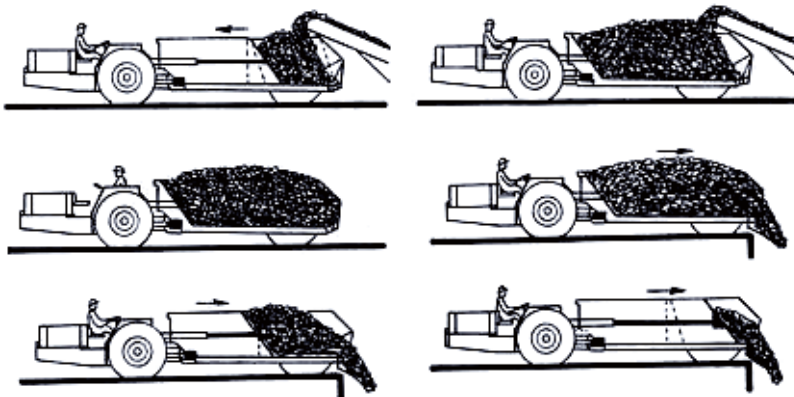
Сл.127. Товарње: 1- товарачка машина; 2-јамски камион.

По товарањето јамскиот камион врши превоз на материјалот до местото на истовар кое може да биде бункер или рудна сипка кад што со подигнување на сандакот со помош на хидраулични цилиндари се врши истресување на материјалот.



Сл.128 . Јамски китер камион при истовар

Покрај јамски камиони кои го истресуваат материјалот со подигнување на сандакот ,постојат јамски камиони кои и товарањето и истоварањето го вршат со помош на телескопски хидрауличен уред со кој се поместува челната страна на сандакот. Таков тип на јамски камиони е тн Expandump. начинот на полнење и празнење на сандакот на овој камион е прикажан на следната шема.



Сл.129. Шема на работа на јамски камион од типот Expandump.

5.3 ТРАНСПОРТ СО ГРАБУЉАРИ

Знам:

- какви камиони се користат за транспорт во јама

Сакам да научам:

1. Во кои рудници се користат грабуљарите?
2. Кои се главните делови на грабуљарите?
3. Како работат грабуљарите?

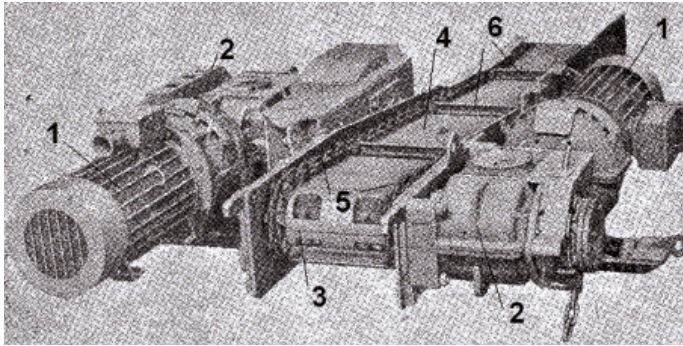
Грабуљари се транспортни средства со континуиран начин на работа, затоа што од едниот до другиот крај на транспортниот пат вршат непрекинато превезување на минералната суровина. Грабуљарите имаат најголема примена за транспорт во рудниците на јаглен со подземна експлоатација, и тоа за транспорт во откопите.

Главни делови на грабуљарите се :

- 1-погонска станица,
- 2-повратна станица,
- 3-метално корито,
- 4-бескрајни синцири и
- 5-грабули.

Делот од грабуљарот по кој се влече јагленот се вика _____, а на сликата е обележан со број _____.

Погонската станица се состои од погонски мотор, редуктор и погонски запчест тапан. Погонскиот мотор може да биде пневматски или електромотор. Вртежите од погонскиот мотор преку редукторот се пренесуваат на погонската осовина на запчестиот тапан преку кој се префрлени синцирите на грабуљарот кои се всушност влечен орган на грабуљарот. Редукторот се состои од запчаници за пренос на вртежите од моторот на запчестиот тапан.



Сл. 130. Погонска станица на грабуљар со два синцира:

1-електромотор;
2-редуктор ; 3-запчест тапан; 4-метално корито; 5-влечни синцири, 6-метални гребули .

Повратната станица се состои од повратен запчест тапан ,односно тапан без погонски мотор,преку кој се враќаат односно свртуваат влечните синцири. На повратната станица се наоѓа и уредот за затегнување на синцирите со кој се врши затегнување на синцирите и се спречува испаѓањето на синцирите од погонскиот и повратниот запчест тапан.

Од погонската до повратната станица е поставено метално корито по кое се врши влечење на материјалот од едниот до другиот крај на грабуљарот.

Металното корито е направено од мазен дебел лим во делови со должина од околу 1,5-2 метри, кои меѓусебно може да се надодаваат при продолжување на грабуљарот или да се вадат при скратување на должината на грабуљарот.

Материјалот кој се превезува се движи само по горниот дел од металното корито ,а по долниот дел се враќаат празните синцири. Висината на металното корито се движи од 15-20 см.

Бескрајните синцири се влечниот орган кај грабуљарите,бидејќи тие го влечат материјалот по горната страна на коритото на грабуљарот. Постојат грабуљари со еден и грабуљари со два синцира. Попречно на синцирите на одредени меѓусебни растојанија се прицврстени метални плочки , односно профили кои го грабат материјалот од дното на коритото и го движат по коритото од едниот до другиот крај на грабуљарот. Овие метални плочки се нарекуваат гребули.

Кај грабуљарите со еден синцир гребулите се прицврстени на средината а на краевите се слободни ,а кај грабуљарите со два синцира гребулите за синцирите се прицврстени на двата краја. Синцирите се бескрајни и постојано се вртат во круг при што на едниот крај на грабуљарот поминуваат преку погонската а на другиот крај свртуваат преку повратната станица.

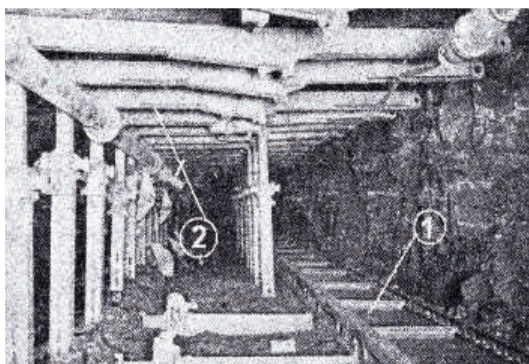
Кај грабуљарите ,металното корито е неподвижно а по него се движат _____ со _____

На едниот крај на грабуљарот, синцирите поминуваат преку _____ станица а на другиот преку _____ .

Според својата намена грабуљарите се поделени на:

- обични и
- оклопни.

Разликата меѓу обичните и оклопните грабуљари е во тоа што, оклопните грабуљари се направени од помасивна конструкција и се поставуваат во непосредна близина на откопното чело без опасност да бидат оштетени при минирање. По горниот дел на коритото од оклопните грабуљари можат да се движат машини потсекалки и стругови со кои се врши откопување на јагленот кој при тоа паѓа директно во коритото на грабуљарот. По откопувањето на еден слој оклопниот грабуљар по целата своја должина се гура кон челото на откопот. Поместувањето на грабуљарот се врши со помош на пневматски или хидраулични цилиндари кои се потпираат на столбовите на конзолата хидраулична подграда со која се врши подградување на откопот со широко чело.



Сл.131. Грабуљар во откоп со широко чело: 1.грабуљар; 2.конзолна подграда.

Грабуљар во откоп со широко чело по кој се движи струг за копање на јагленот се вика _____ грабуљар.

Научив:

- во кои рудници се користат грабуљарите;
- кои се главни делови на грабуљарите;
- какви видови на грабуљари се користат во рудниците;
- како се врши транспорт на јаглен со грабуљари;
- која е разликата помеѓу обичен и оклопен грабуљар.

6. ПОДЗЕМЕН ИЗВОЗ

Прашања

1. Како се вика превезувањето на руда низ ходници?
2. Како се вика превезувањето на руда низ окна?
3. Какви рударски простории се ходниците?
4. Какви рударски простории се окната?

Одговори

хоризонтални
извоз
транспорт
вертикални

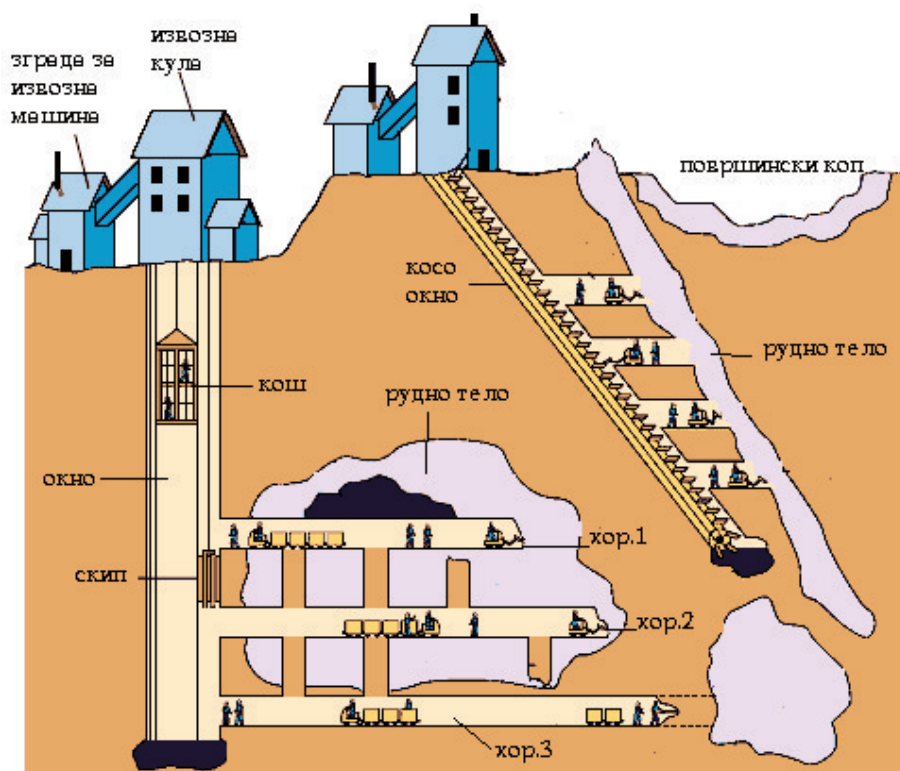
Знам:

- што претставува транспорт во рудниците
- со какви средства се врши транспорт во јама.
- како се врши транспорт со грабуљари.

Сакам да научам

1. Со какви средства се врши извоз во рудниците?
2. Низ кои рударски простории се врши извоз во рудниците?

Под **извоз во рудниците** се подразбира превезување на минералната суровина од јама на површина низ вертикални или стрмни рударски простории, како што се окното и косото окно.



Сл.132. Шема на јама

Окното преку кое се врши превезување на минералната суровина од јамата до површината на земјата се нарекува извозно окно.

Извозно окно е вертикална подземна рударска просторија која служи за превезување на минералната суровина од јамата на површина. Според обликот на напречниот пресек извозните окна може да бидат правоаголни и кружни.

Окното низ кое се врши превоз на руда се вика:

- а. вентилационо окно
- б. извозно окно
- в. помошно окно

Запомни

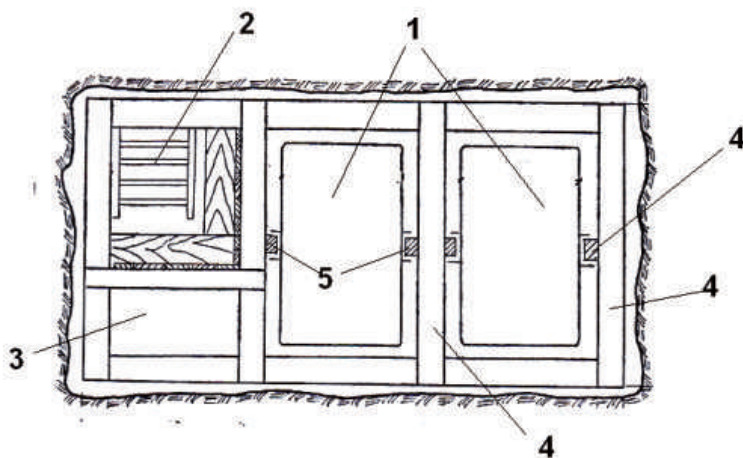
Превезување на рудата од јамата до површината на земјата низ вертикални и коси подземни простории се вика извоз во рудниците.

Во извозното окно минералната суровина се товари во извозни садови кои потоа со извозно јаже и извозна машина се извлекуваат на површината каде што се врши нивно празнење. По празнењето на извозните садови тие повторно се спуштаат во окното и процесот постојано се повторува.

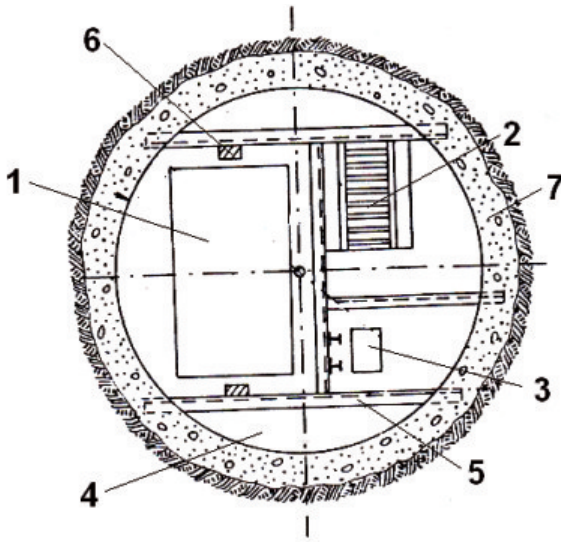
Во некои рудници извозните окна покрај за превезување на минерална суровина се користат и за превезување на луѓе, опрема и материјал.

За да биде успешно и сигурно превезувањето на минералната суровина низ окната, се врши уредување на извозните окна. Уредувањето на извозните окна се врши така што извозното окно по целата своја длабочина се поделува на одделенија како што се одделение низ кое ќе се движат извозните садови, одделение во кое ќе бидат поставени скали за поминување и одделение низ кое ќе бидат спроведени цевки и каблови за довод на енергија во јамата.

Овие одделенија меѓусебно се преградени со заштитна преграда направена од густа железна мрежа или од перфориран лим.



Сл.133. Пресек на правоаголно извозно окно: 1-одделение за извозни садови; 2-одделение за скали; 3-одделение за цевки и каблови; 4-траверзи; 5-водилки.



Сл. 134. Пресек на кружно извозно окно: 1-извозно одделение; 2-одделение за скали; 3-одделение за противтег; 4-одделение за цевки и кабови; 5-траверзи; 6-водилки; 7- подграда на окно.

Пополни го празниот дел во исказот

Во извозното одделение кај окното се движат

_____;

во одделението за поминување се поставени _____, а во останатиот дел од окното се поставуваат _____.

Научив:

- за што служат извозните окна;
- какви облици на напречен пресек имаат извозните окна;
- како е уредено окното наменето за извоз.

6.1 УРЕДУВАЊЕ НА ИЗВОЗНО ОКНО

Знам:

- што е извозно окно;
- кои одделенија се изработуваат во извозно окно.

Сакам да научам:

1. Какви уреди се поставуваат во извозното окно?
2. Кои уреди се поставуваат во извозното одделение?
3. Како се уредува одделението за скали?
4. Како се уредува одделението за цевки и каблови?

За да може да се врши превезување на минералната суровина низ окното, извозното окно треба да биде уредено и опремено за таа намена.

Уредувањето на окното се состои во поделба на окното на извозно одделение, одделение за скали и одделение за цевки и каблови како и нивно опременување со соодветна опрема.

Поделбата на окното на одделенија се врши со помош на хоризонтални греди наречени траверзи.

Траверзи се хоризонтални метални или дрвени греди кои се уцврстени во страните на окното а служат како носачи на останатите уреди и опрема во окното. Траверзите се поставуваат по целата длабочина на окното на растојание од 1,5- 3,5 m. Тие најчесто се изработуваат од челични профили а поретко од дабово или борово дрво. Распоредот на траверзите зависи од распоредот на одделенијата во окното. Во одделението за извоз во кое се движат извозните садови на траверзите се прицврстуваат вертикални греди кои се нарекуваат водилки , а во одделението за скали на траверзите се прицврстуваат одморалишта и скали.

На траверзите се прицврстуваат и преградите со кои се врши преградување на одделенијата во окното.

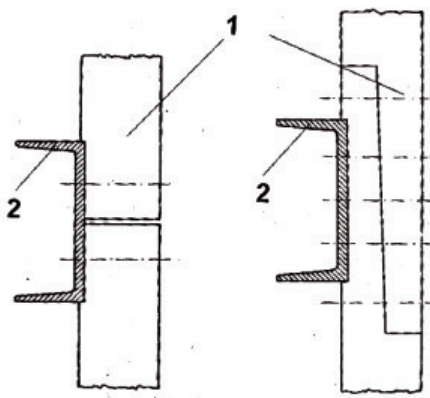
Извозното одделение служи за движење на извозните садови во окното и од останатите одделенија е преградено со заштитна преграда. Извозното одделение се состои од траверзи на кои се прицврстени водилки. Водилките во окното имаат вертикална положба и служат да ги водат извозните садови при нивното движење низ окното.

Извозните садови од двете страни горе и долу имаат посебни уреди наречени уши кои ги опфаќаат водилките така што извозниот сад се движи по водилките како по шини.

Водилките најчесто се изработуваат од челични “U” – профили , шини поретко од дрвени греди, или челични јажиња.

Металните и дрвените водилки со помош на завртки се прицврстуваат за траверзите ,додека водилките од челични јажиња не се прицврстуваат за траверзите туку висат во окното а во дното се затегнати со тегови.

Дрвените водилки се изработуваат од дрвени греди со должина од 5-7 метри при што во окното се наставуваат. Пожелно е местото на кое се наставуваат водилките да биде на траверзата.



Сл.135. Прицврстување на водилка за траверза и нивно наставување: 1-водилка; 2-траверза.

Прицврстувањето на водилките за траверзата се врши со завртки со глава при што главата на завртката треба да биде вкопана во водилката за да не пречи на ушите при движењето на извозните садови. Извозните садови кај дрвените водилки може да имаат метални уши или еластични уши од три гумени тркалца.

Металните водилки може да бидат направени од челични “U” – профили или “I”-профили или пак од шини. Прицврстувањето на металните водилки направени од профили се врши со завртки со навртки слично како кај дрвените водилки.

Кај металните водилки водењето на извозниот сад се врши само од едната страна на садот со помош на две водилки. Затоа овие извозни садови имаат уши само од едната страна и тоа по две уши на горниот и две уши на долниот дел на садот. Ако за водилки се користат метални профили ,тогаш ушите на извозниот сад се направени од три гумени тркалца кои го водат садот по водилките (како кај дрвени водилки), од кои едното е поставено челно а другите два од страна на водилките.

Ако се користат водилки од челични шини, тогаш траверзите се изработуваат од “I”-профили. Поврзувањето на шините за траверзите се врши со помош на посебни спојки и завртки со навртки.

Водилките направени од мазни округли челични јажиња се поставени така што на површината се прицврстени за извозната кула а во дното на окното со помош на платформа и тег се добро затегнати. Извозните садови за овие водилки имаат уши со отвори низ кои поминуваат јажињата на водилките.

Хоризонталните греди со кои окното се дели на одделенија се викаат _____.

Извозните садови низ окното се движат по
 а. траверзи.
 б. водилки.
 в. пруга.

Одделението за скали служи за поминување на луѓето во случај на опасност за да можат да излезат надвор од јамата. Во ова одделение на секои 4-5 метри се поставуваат одморалишта . Одморалиштата се прават од решеткесто железо или од цврсти даски и во нив се остава отвор со доволна ширина за поминувања на луѓето. Одморалишта помеѓу себе се поврзани со метални скали со ширина од 30 – 60 cm и должина од 5- 6 m.

Скалите не треба да имаат наклон поголем од 80°. Одделението за скали треба да биде заштитено од извозното одделение со заштитна преграда и тоа по целата длабочина на окното.

Одделението за цевки и каблови служи во него да се постават цевководите за довод на компримиран воздух во јама, цевководите за довод на вода во јама, кабловите за довод на електрична енергија во јама, за сигнализација и комуникација, како и цевководите за одводнување, односно исфрлање на подземната вода надвор од јамата. Сета оваа опрема се прицврстува за траверзите или за подградата на окното за да не би дошло до нејзино искривување и паѓање во окното.

Научив:

- за што служат траверзите во извозните окна;
- како се поставуваат траверзите во окното;
- за што служат водилките во извозните окна;
- како се поставуваат водилките во окното.

6.2 ИЗВОЗНИ ПОСТРОЈКИ

Знам:

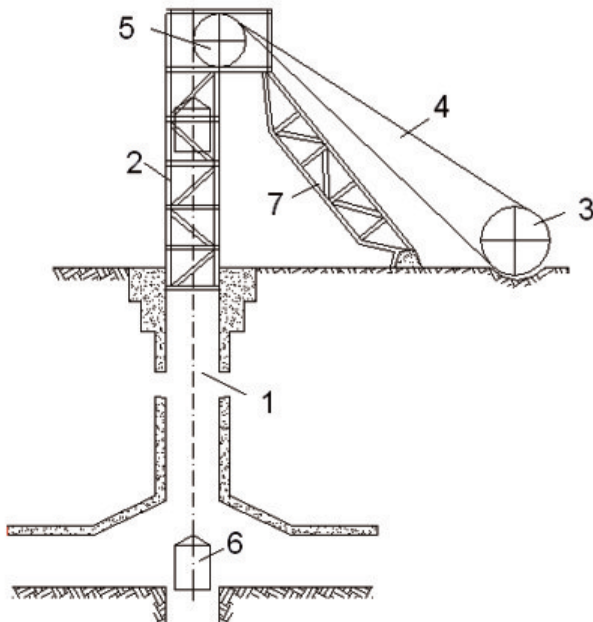
- за што служат водилките;
- за што служат траверзите;
- какви водилки се користат во извозните окна.

Сакам да научам:

1. За што се користат извозните постројки во рудниците?
2. Од кои делови се состои извозната постројка?

Извозните постројки во рудниците служат за извоз на минерална суровина, за превоз на луѓе, опрема и материјал преку извозните окна. Во состав на една извозна постројка влегуваат:

1. извозни садови;
2. извозни јажиња;
3. извозна машина; и
4. извозна кула.



Сл.136. Извозна постројка:

- 1-окно; 2-кула;
- 3-извозна машина;
- 4-извозно јаже;
- 5-помошна макара;
- 6-извозен сад;
- 7-кос потпирач.

Научив:

- за што служат извозните постројки;
- кои извозни средства припаѓаат на извозните постројки;

6.2.1 ИЗВОЗНИ САДОВИ

Знам:

- од што е составена една извозна постројка

Сакам да научам

- за што се користат извозните садови;
- какви извозни садови се користат во окната.

Извозните садови се уреди кои служат за превезување на минералната суровина од јама до површината низ извозните окна. Покрај тоа некои извозни садови се користат за превезување на луѓе, опрема и материјали.

Како извозни садови во окната се користат:

- извозни ведра;
- извозни кошови;
- извозни скипови; и
- комбинирани извозни садови.

6.2.1.1 ИЗВОЗНИ ВЕДРА

Знам:

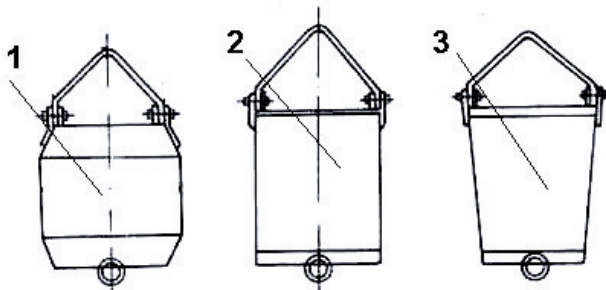
- како се поделени извозните садови .

Сакам да научам:

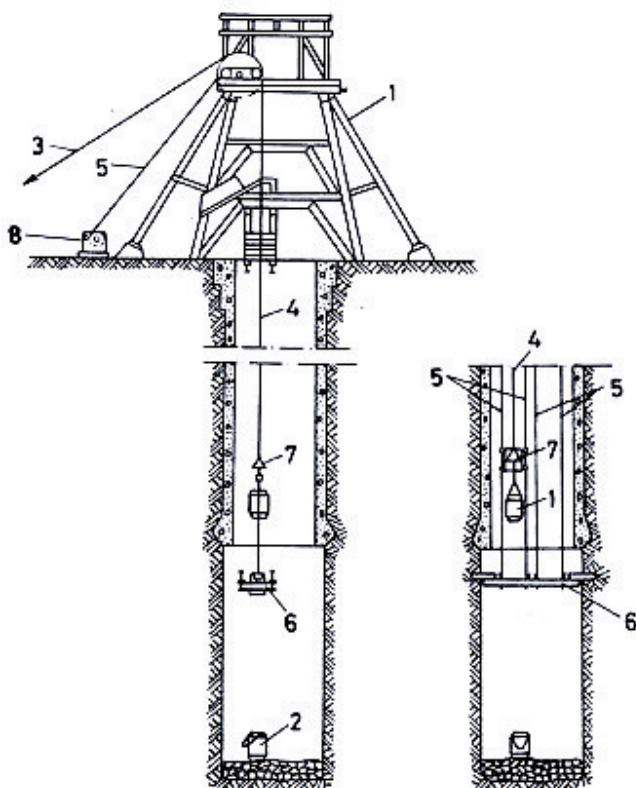
1. Зошто служат извозните ведра?
2. Како изгледаат извозните ведра?
3. Како се уредува окното за извоз со ведро?
4. Како се товараат и истовараат ведрата во окното?

Извозните ведра се извозни садови кои се користат за превезување на изминираниот материјал при изработка на окна.

Извозните ведра се изработуваат од дебел челичен лим и се составени од дно, страни и рачка за обесување на ведрото за извозното јаже. Според обликот може да бидат ,цилиндрични, конусни, и во облик на бочва. Најголема примена имаат ведрата во облик на бочва со запремина од 0,5 ,1,0 , 1,5 и 2,0 m³.

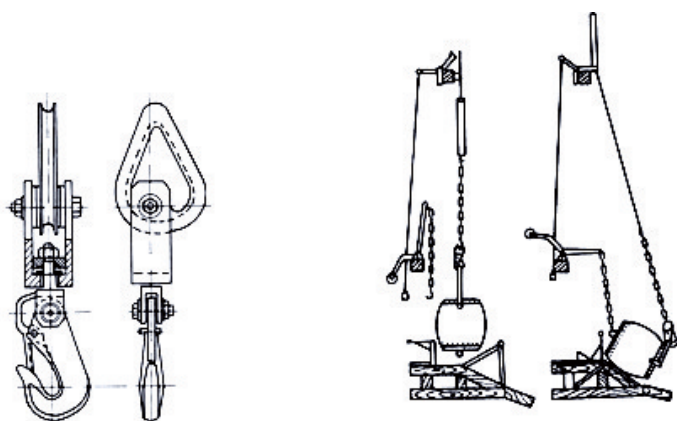


Сл.137. Облици на ведра: 1-бочвесто; 2-цилиндрично; 3-конусно.



Сл.138. Извоз со ведро при изработка на окно:1-кула; 2-ведро; 3-извозно јаже; 4-извозно јаже; 5-водилки; 6-затегнувачка рамка; 7-лизгачка рамка; 8-вител за затегнување на водилките.

Извозните ведра се спуштаат во окното и се извлекуваат со помош на извозно јаже и извозна машина која се наоѓа на површината покрај самото окно. Ведрото со извозното јаже се поврзува со помош на специјална кука со осигурувач,од која не се откачува за време на празнењето.



Сл.139. Кука за поврзување на јажето со ведрото и празнење на ведро

Празнењето на ведрото се врши со помош специјално јаже со краток синџир кој се закачува за куката која се наоѓа на дното на ведрото и со негово потеглување се врши превртување на ведрото и негово празнење во истоварното корито преку кое материјалот се истовара на страна од окното.

Извозното ведро во дното на окното може да се товара рачно со лопата, полумеханизирано со механичка лопата или механизирани со машини за товарање наречени грабилки.

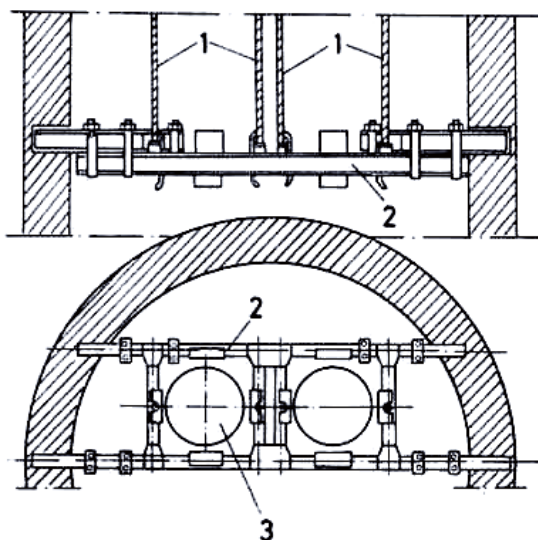
Ведрото се извлекува на површината со помош на

- а. извозен кош
- б. извозно јаже
- в. јамска локомотива

Водилките за извозните ведра се направени од

- а. округли челични јажиња
- б. дрвени греди
- в. челични профили

По товарањето ведрото со помош на извозното јаже се извлекува на површината. За да може ведрото низ окното да се движи мирно и во правец без поголеми осцилации се користат водилки за извозно ведро кои се направени од округли челични јажиња. Во окното на околу 20 метри од дното, водилките се затегнуваат со помош на посебна рамка. Јажињата за водилките на едниот крај се прицврстени за затегнувачката рамка а со другиот крај на површината се намотани на посебни витлови. Со одмотување или намотување на јагето на вителот водилките и рамката за затегнување може да се спуштаат или подигнуваат во окното спрема потребата. За да рамката за затегнување биде стабилна таа се уцврстува во страните на окното.



Сл.140. Затегнувачка рамка:
1-водилки; 2-затегнувачка рамка;
3-отвори за поминување на ведрото.

За да може ведрото мирно да се движи по водилките над него се поставува т.н. лизгачка рамка која во средината има отвор низ кој поминува извозното јаже а на краевите отвори низ кои поминуваат водилките. При изработка на окната обично се користат две или три извозни ведра од кои едно се товара, друго се празни на површината а третото се движи низ окното.

Научив:

- какви ведра се користат за извоз при изработка на окна;
- како се спуштаат и извлекуваат ведрата во окното;
- како се уредува окното за извоз со ведра.

6.2.1.2 ИЗВОЗНИ КОШОВИ

Знам:

- за што се користат извозните ведра;
- како изгледаат извозните ведра;
- како се движат ведрата низ окното;
- како се празнат ведрата на извозната кула.

Рудата низ окната се превезува со

- а. вагони и локомотиви
- б. со извозни садови
- в. со грабуљари

Сакам да научам:

1. Како изгледаат извозните кошови?
2. Како се товари рудата во кошовите?
3. Како се истовара рудата од кошовите?

Извозните кошови се извозни садови кои се користат во окната за превезување на минералната суровина со вагони, што значи дека во нив се товари истовараат вагони натоварени со минерална суровина. Покрај тоа извозните кошови се користат за превоз на луѓе, опрема и материјал.

Извозните кошови се изработуваат од челични профили или од полесни легури како што е дуралуминиумот и имаат правоаголен облик. Извозните кошови се составени од метална рамка составена од вертикални, хоризонтални и дијагонални метални профили, потоа спратови односно подови изработени од плоското дебело железо кои се прицврстени за рамката. На горниот дел од рамката е поставен кров на кошот направен од многу поцврст материјал, затоа што тој дел од кошот се поврзува со извозното јаже и на тој дел се поставени уредите наречени фаќалки.

Поголемите страни на извозните кошови се затвораат со метален лим со дупчиња и на нив се поставени уши за движење на кошот по водилките во окното, а на потесните страни се поставени врати за влегување и излегување од кошот.



Сл.141. Изглед на извозен кош: 1.врата; 2.ушки; 3.страна на кошот; 4.кров; 5.под.

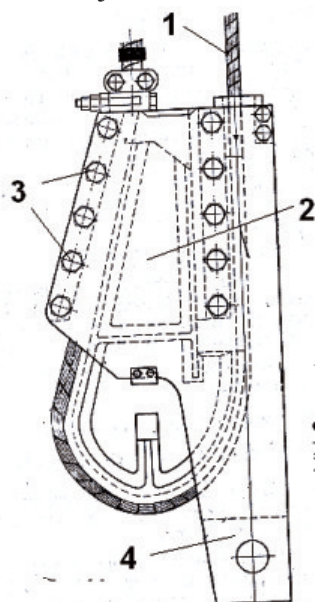
Прашања:

1. Што е поставено на потесната страна на кошот?
2. Кои уреди се поставени на пошироката страна?
3. Кој дел се наоѓа на горниот дел на извозниот кош?
4. Како се нарекуваат подовите во извозниот кош?

Одговори

спрат
кров
ушки
врата

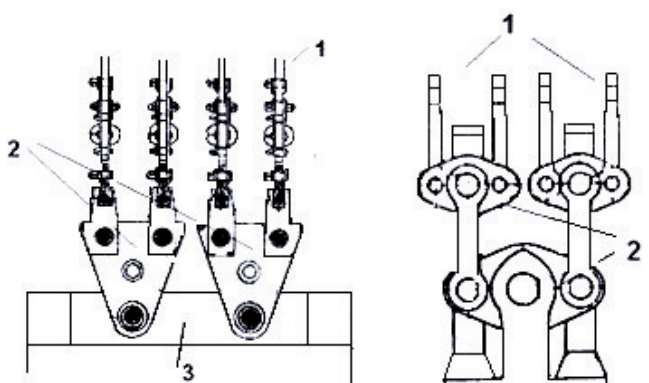
Поврзувањето на кошот со извозните јажиња може да се изврши на разни начини во зависност од тоа дали за кошот ќе се користи едно или повеќе извозни јажиња.



Ако кошот е со едно јаже тогаш поврзувањето на кошот со јажето се врши со помош на два дебели централни синцири и четири помошни синцири или со помош на централен носач и четири помошни синцири наречена кралска шипка.

Сл.142. Поврзување на јажето за ракавецот: 1-јаже; 2-ракавец; 3-завртки; 4-место за поврзување со централниот ланец.

Ако кошот е со повеќе јажиња поврзувањето се врши со уред за еднаквомерно оптеретување на сите јажиња со кој се врши нивно еднакво затегнување.



Сл.143. Уреди за затегнување на извозни јажиња:
1-извозни јажиња;
2-уреди за еднакво затегнување;
3-кров на извозниот кош.

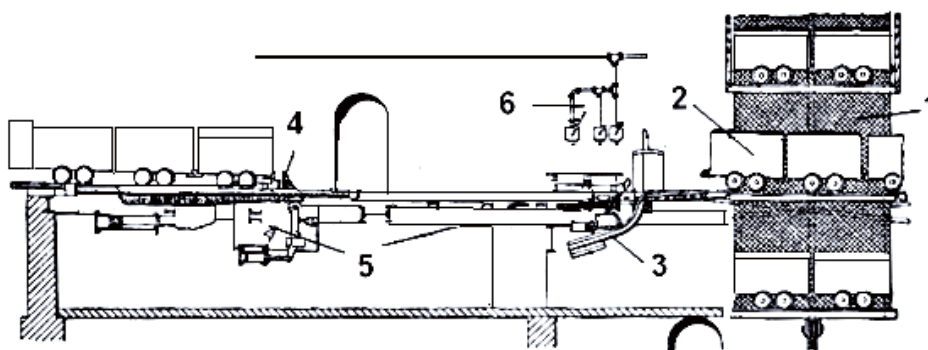
На кровот на извозните кошови со едно јаже мора да бидат поставени и сигурносни уреди наречени фаќалки. Фаќалките се сигурносни уреди кај кошот со едно јаже кои служат да се фатат за водилките во окното и да го задржат кошот да не падне во окното во случај да се скине извозното јаже.

Фаќалките се составени од силна пружина , систем од полуги мачки. Пружината на фаќалката е затегната под дејство на тежината на кошот кога тој виси на извозното јаже. Во случај да се скине извозното јаже , пружината се оптегнува и преку полугите силно ги притиска мачките на фаќалката врз водилките и по одредено време кошот се запира без да падне во дното на окното. Мачките на фаќалката се така направени да постојано се лизгаат покрај водилките на неколку десетина милиметри.

Кај извозните кошеви со повеќе јажиња не се потребни фаќалки затоа што веројатноста дека истовремено ќе се скинат сите јажиња е многу мала, а секое јаже е така конструирано да може само да ја носи тежината на кошот. Извозните кошеви може да бидат со еден или со повеќе спратови, иако денеска најмногу се користат кошови со два спрата. На спратовите може да се сместуваат по еден или по два вагона. За движење а вагоните во кошот , во подот на кошот се изработени жлебови за вагонските тркала кои служат како шини. За да при движењето на кошот низ окното вагоните не се поместуваат, во подот на спратовите се поставуваат посебни уреди кои дејствуваат на тркалата или на оските на вагоните и го спречуваат нивното поместување и испаѓање од кошот.

Товарањето – истоварањето на вагоните од кошот се врши на тој начин што прво се истоварат полните односно празните вагони од кошот а потоа се товариат другите вагони во кошот. Товарањето односно истоварањето на вагоните од кошот се врши на довозиштата и одвозиштата на окното.

На довозиштата и одвозиштата на окното се наоѓаат уреди наречени приклучни мостови кои имаат за задача да ги поврзат шините од довозиштето – одвозиштето со подот на извозниот кош. Приклучните мостови се всушност две пократки шини кои рачно или со помош на компримиран воздух се спуштаат врз подот на спратовите на кошот при товарањето-истоварањето , и се подигнуваат односно отстрануваат од кошот за да не пречат при неговото движење во окното. За полесно товарање на полните вагони во кошот ,на довозиштата се употребуваат посебни уреди наречени придржувачи и угурувачи на вагоните во кошот кои служат за кочење и угурување на вагоните во кошот. Пругата на страната од довозиштето преку која доаѓаат полните вагони има мал наклон кон окното за да можат полните вагони полесно се движат кон кошот. На овој дел од колосекот се поставени придржувачи кои ги закочуваат вагоните а потоа вагоните еден по еден со помош на угурувачот се вгуруваат во кошот.



Сл.144. Товарање на вагони во кош: 1-извозен кош; 2-вагони; 3-приклучен мост; 4-придржувач на полните вагони; 5-уред за потиснување на вагоните; 6-уреди за командување.

Како придржувачите, така и угурувачите се поставени меѓу двете шини и дејствуваат на оските од вагонските тркала. Денеска најчесто се користат угурувачи во вид на телескопски цилиндер кој работи на компримиран воздух.

Рудата во извозните кошови се вози во

- а. ведра
- б. скипови
- в. вагони

Во случај да се скине јажето на извозниот кош се активира

- а. кочницата
- б. фаќалката
- в. сигнализацијата

Како се вика уредот кој го поврзува извозниот кош со пругата на довозиштето?

- а. приклучен мост
- б. одвозиште
- в. уред за потискање

Колку јажињата треба да бидат еднакво оптеретени ако кошот има повеќе јажиња?

- а. сите
- б. две
- в. едно

Научив:

- зошто се користат извозните кошови;
- кои се главни делови на кошот;
- како се поврзува кошот со извозните јажиња;
- како функционираат фаќалките на кошот;
- како се врши товарање и истоварање на вагони кај извозниот кош.

6.2.1.3 ИЗВОЗНИ СКИПОВИ

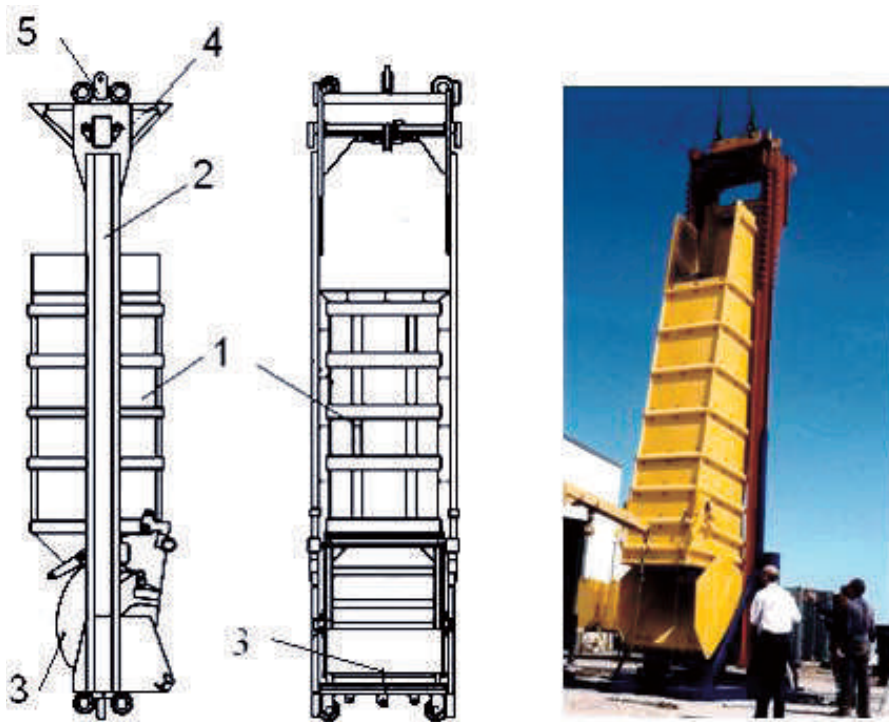
Знам:

- како изгледаат извозните кошови;
- како се поврзува кошот со извозното јаже;
- за што служат ушките на кошот;
- како функционираат факалките кај извозните кошови.

Сакам да научам:

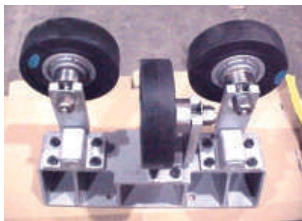
1. Зошто служат извозните скипови?
2. Кои се главни делови на скиповите?
3. Како се врши товариње и истовариње на руда кај извозните скипови?
4. На кој начин се движат скиповите во окното?

Извозните скипови се користат за превезување на минерална суровина низ вертикалните окна, при што минералната суровина се товари директно во скипот. Извозните скипови се составени од метален сад со призматичен облик кој е поставен на метална рамка која на горниот дел е поврзана со извозното јаже.



Сл.145. Скип со подвижно дно: 1-сандак; 2-метална рамка; 3-подвижно дно; 4-крв на скипот ; 5-ушки од гумени тркала.

Минералната суровина во скипот се товара од горната страна а се истовра од долната страна со отворање на дното на скипот. На горниот и долниот дел на металната рамка се поставени уши со кои скипот се движи по водилките во окното.



Ушките кај скипот се движат по

- а. траверзи
- б. водилки
- в. пруга

Сл.146. Ушки од гумени тркала

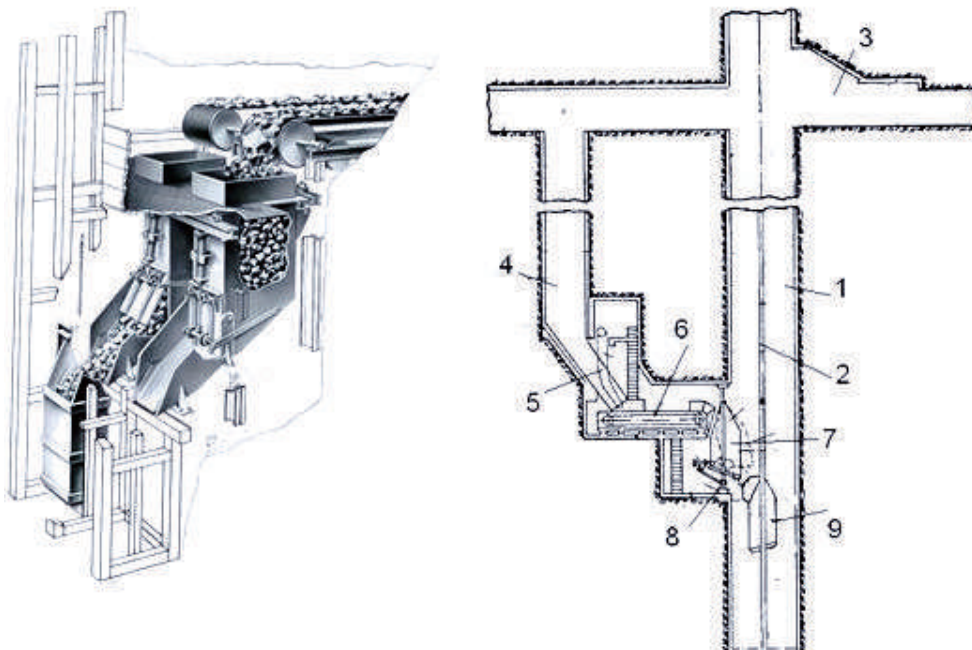
Во што се превезува рудата кај извозните скипови?

- а. во сандакот
- б. во вагони
- в. во ведра

Кој дел од скипот е поврзан со извозното јаже?

- а. рамката на скипот
- б. сандакот на скипот
- в. ушките на скипот

Товарањето на скипот се врши од бункери кои се изработени во непосредна близина на окното. На дното на бункерите се поставени додавачи кои минералната суровина од бункерот ја додаваат во дозатор кој има иста зафатнина како и скипот. Кога дозаторот ќе се наполни со минерална суровина од 5 тона кое се регистрира на уредот наречен пресдуктор (вага) , во тој момент се исклучува додавачот и се затвора бункерот. Потоа со помош на пневматски цилиндер дозаторот се гура кон скипот при што се отвора неговото дно и минералната суровина се празни во скипот. Потоа дозаторот се враќа во првобитната положба при што неговото дно автоматски се затвора. По полнењето скипот се движи во окното кон местото за истовар. Истоварот се врши во бункери на тој начин што сандакот на скипот со помош на пневматски цилиндари се повлекува кон бункерот при што се отвора неговото дно и се врши негово празнење. Потоа сандакот се гура кон рамката на скипот при што автоматски се затвора дното на сандакот и скипот повторно се движи кон местото на полнење.

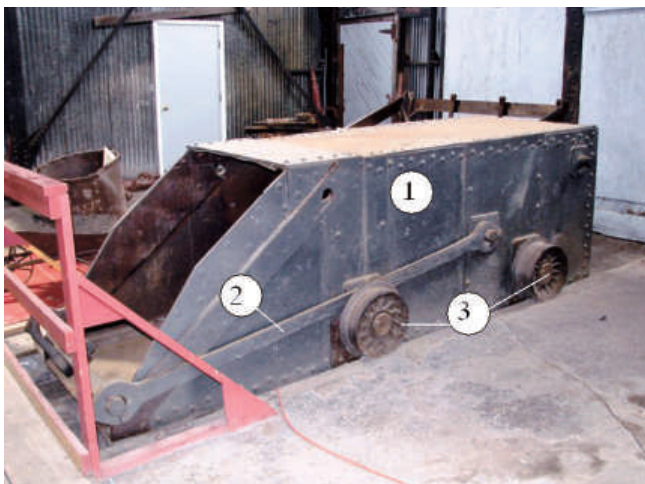


Сл.147. Товарње во скип. 1-окно; 2-водилки; 3-довозиште; 4-бункер за руда; 5-затворац на бункерот; 6-додавач; 7-дозатор; 8-пресдуктор; 9-скип.

Рудата во скипот се товара низ горниот дел на _____ а се истовара со отворање на _____ на скипот.

Уредот на бункерот со кој се врши товарање на рудата во скипот се вика

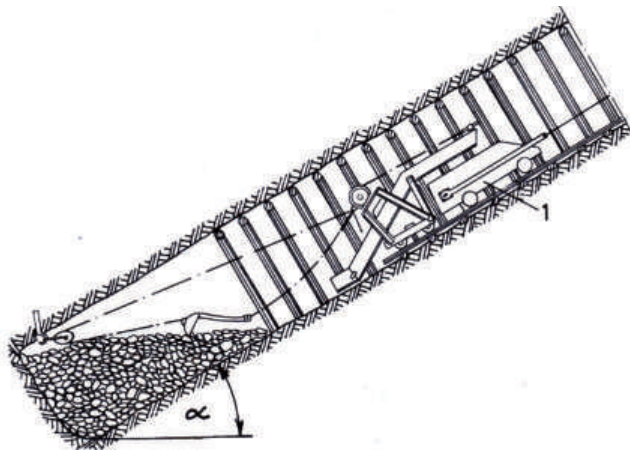
- а. довозиште
- б. дозатор
- в. пресдуктор



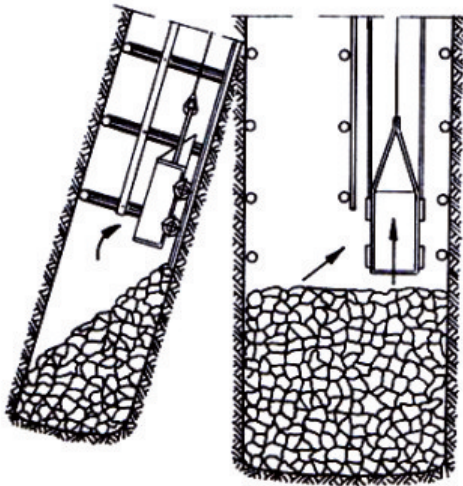
Сл.148. Скип за косо окно: 1.сандак; 2.рамка; 3.тркала.

За извоз во коси окна окната се опремуваат со меѓусебно паралелни шини кои се поставуваат во подниот дел на окното и тоа две шини за скипот и две за кошот односно противтегот. Како водилки се користат греди кои се поставуваат помеѓу шините и во кровниот дел на окното.

За извоз во коси окна се користат посебни извозни скипови кои при празнењето се превртуваат за одреден агол. Овие скипови се составени од призматичен метален сад кој е снабден со вагонски тркала за движење по шини. Меѓу шините е поставена една водилка по која се движи скипот со ушки. Исто така и во кровниот дел на косото окно се поставува водилка по која се движи скипот со ушките поставени на горниот дел од сандакот.



Сл.149. Шема на товарање во косо окно со скрепер во скип за коси окна.1.скип



Сл.150. Шема на примена на скип за коси окна.

Научив:

- кои се главни делови на извозните скипови;
- како се врши товарање на скиповите со руда од бункери за руда;
- како изгледаат скиповите за коси окна.

6.2.1.4 КОМБИНИРАНИ ИЗВОЗНИ САДОВИ

Знам:

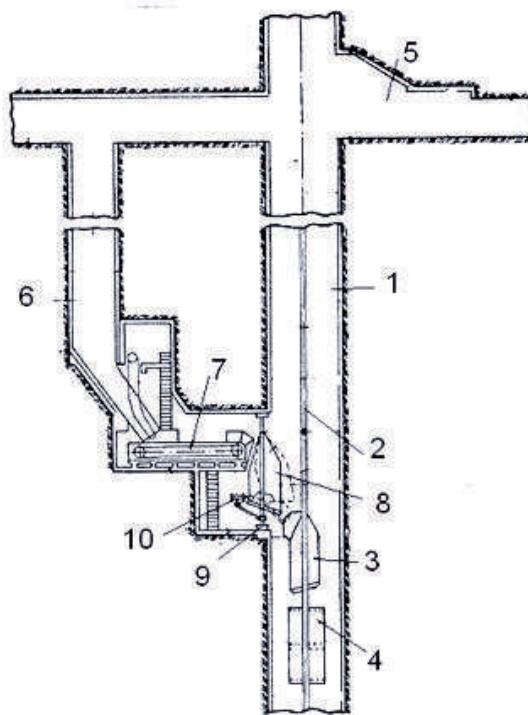
- како изгледаат извозните скипови;
- како се товараат и празнат извозните скипови.

Сакам да научам:

1. Од кои делови се составени комбинирани извозни садови?
2. Како се врши полнење на извозниот сад со руда?
3. Како се врши истовар на рудата од извозниот сад?

Комбинираните извозни садови се составени од извозен кош и скип поставени еден над друг на иста метална рамка. На рамката горе и долу се поставени уши за движење на садот по водилките. Кај комбинираните извозни садови најчесто скипот е поставен над кошот. Кошот кај комбинираните извозни садови најчесто е со два спрата, додека скипот е со подвижно дно.

Кошот кај комбинираните извозни садови се користи за превоз на луѓе, опрема и материјал, додека скипот за превоз на минерална суровина. На тој начин низ истото окно и низ истото извозно одделение се превезуваат и луѓе и минерална суровина со што е овозможено да се изработи окно со помали димензии.



Сл.151. Комбиниран извозен сад: 1-окно; 2-водилки; 3-скип; 4-кош; 5-довозиште; 6-бункер; 7-додавач; 8-дозатор; 9-пресдуктор; 10-цилиндр.

Полнењето на скипот со минерална суровина се врши од бункери исто како и кај обичните скипови , а празнењето се врши исто така во бункери преку дното на скипот. Главен недостаток на комбинираниите извозни садови е тоа што имаат поголема сопствена тежина отколку скипот или кошот.

Извозниот сад кај кој на иста рамка се поставени _____ и _____ се вика комбиниран извозен сад.

Кошот кај комбинираниите извозни садови има _____ спрата , а скипот е со _____.

Кај овој пример на комбиниран извозен сад е прикажан начинот на полнење на скипот кога со садот се врши извоз на минерална суровина.

Минералната суровина до бункерот се доведува со вагони кои ја истовараат врз решетка врз која се иситнуваат покрупните парчиња. Минералната суровина преку додавачот со синцири доаѓа на челична лента , а потоа во дозаторот . Кога дозаторот ќе се наполни, пресдукторот (вагата) го исклучува додавачот . Во тој момент со помош на пневматскиот цилиндер дозаторот се гура кон скипот во кој со отворање на дното го истовара материјалот. Потоа дозаторот се враќа во првобитната положба и садот се движи кон бункерот во кој ја истовара минералната суровина. На местото на истовар се врши повлекување на скипот кон бункерот при што со помош на тркалца и закривени шини се отвора дното на скипот при што доаѓа до негово празнење. По празнењето скипот се гура кон окното при што сандакот повторно се сместува во рамката на садот и садот почнува да се движи кон местото на полнење. Целата оваа активност кај модерните извозни постројки е автоматизирана ,така што автоматски се врши полнење на скипот , движење до местото на истовар и празнење во бункерот .

Научив:

- од кои извозни садови е составен комбинираниот извозен сад;
- како се врши товарање и истоварање на рудата кај извозниот сад;
- кои се добрите страни на комбинираниот извозен сад во споредба со другите извозни садови.

6.2.2 ИЗВОЗНИ ЈАЖИЊА

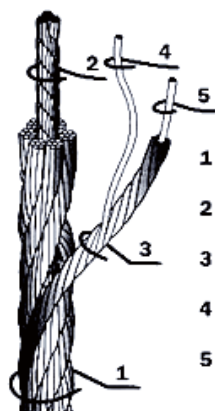
Знам.

- како изгледаат комбинираните извозни садови;
- како се движат комбинираните извозни садови во окното.

Сакам да научам:

1. Од кои делови се направени извозните јажиња?
2. Какви јажиња се користат за извоз во рудниците?
3. Како може да се спречи кинење на извозните јажиња?

Извозните јажиња служат за извлекување и за спуштање на извозните садови во окното. На едниот крај извозните јажиња се поврзани со извозниот сад а на другиот крај со извозната машина на која се намотуваат и одмотуваат како кај извозни машини со цилиндрични тапани, или пак само се префрлени преку извозната машина, како што е кај извозните машини од системот Кепе. Како извозни јажиња во нашите рудници денеска се употребуваат само округли челични јажиња. Округлите челични јажиња се составени од 6 помали јажиња наречени стракови кои се вплетени околу јадро-срж направено од прави челични жици. Жиците во страковите се распоредени во три или четири слоеви при што жиците во слоевите се вплетени под одреден кос агол. Во страковите обично се вплетени 19 или 37 жици чиј пречник се движи од 1,5 mm до 3 mm.



- 1- јаже
- 2- јадро
- 3- страк
- 4- жица
- 5- срж

Сл.152. Челично извозно јаже

Страковите кај округлите челични јажиња се плетени под одреден агол исто како и жиците во страковите. Постојат три вида на округли челични јажиња и тоа; право плетено јаже, вкрстено плетено јаже и полу вкрстено плетено јаже.



Сл.153. Право и вкрстено плетено челично јаже

Кај **правоплетеното јаже** и страковите и жиците во страковите се плетени во иста насока. Ова јаже е многу еластично и има тенденција на одмотување, со што го истранува извозниот сад и тој повеќе притиска на водилките само на едната страна со што го зголемува триењето.

Кај **вкрстеноплетеното јаже** страковите се плетени во една а жиците во страковите во друга насока. Ова јаже е многу круто, но не е склоно кон одмотување и не ги истранува извозните садови при нивното движење во окното.

Кај **полувкрстеноплетеното јаже** страковите се плетени во една насока, а жиците во страковите се плетени наизменично и во едната и во другата насока. Ова јаже е доста еластично и не е подложно кон одмотување.

Во одредени случаи во извозните окна се употребуваат и т.н. плоснати челични јажиња. Овие јажиња се користат како помошни односно јажиња за урамнотежување кај извозните машини од системот Кепе, каде што се поставени под извозните садови и не ја носат тежината на извозните садови.

Сплеснатите челични јажиња се изработуваат од кружни челични јажиња со мал пречник кои се плетат едно кон друго и формираат широко сплеснато јаже.

Од колку стракови се составени округлите челични јажиња?

- а. 4
- б. 5
- в. 6

Ако страковите во јажето се плетени во една а жиците во друга насока јажето се вика

- а. право плетено
- б. унакрсно плетено
- в. полуунакрсно плетено

Извозните јажиња при работата постојано се оптеретуваат со сили на затегнување, сили на свивање и сили на увиткување кои предизвикуваат негово оштетување. Така на пример заради затегнувањето јажето може да се издолжи 2-3 % од сопствената должина. Заради свивањето на јажето околу макарите тоа може да си ја изгуби еластичноста и да дојде до кинење на некои жици во страковите.

За да се спречи оштетувањето на јажето од овие сили пречникот на макарите и тапаните преку кои поминува јажето или на нив се намотува треба да биде најмалку 80 пати поголем од пречникот на јажето, а јажето постојано треба да се прегледува и да се врши испитување на неговата издржливост. Така, на пример ако при прегледот на јажето се утврди дека неговиот пречник се намалил за 10 % или ако на кратко растојание има многу скинати жици, тогаш јажето треба веднаш да се замени. За испитување на издржливоста на јажето на секои 5-6 месеци се сечат 5-7 m од јажето од страната каде што тоа е поврзано со извозниот сад и на тој примерок се вршат лабораториски испитувања на затегнување, свивање и увиткување. Сечење на дел од јажето заради негово испитување може да се врши кај извозните машини со тапани на кои јажето се намотува, додека кај извозните машини од системот „Кепе“ не смее да се врши сечење на јажето бидејќи тоа само е префрлено преку макарите и тапаните Кепе.

Извозните јажиња треба секојдневно да се прегледуваат од страна на стручни лица. При прегледите се обрнува внимание дали јажето на некои места е многу истегнато ,дали јажето на некои места е многу згмечено или пак има многу скинати жици. При прегледот јажето треба добро да се исчисти со метална четка ,а потоа да се изврши негово подмачкување заради заштита од корозија. Покрај секојдневни, подетални прегледи на јажињата се вршат еднаш во неделата и на секои 15 дена.

Научив:

- како се направени извозните јажиња;
- како се исплетени извозните јажиња;
- како се контролира исправноста на извозните јажиња.

6.2.3 ИЗВОЗНИ МАШИНИ

Извозните машини служат за извлекување и спуштање на извозните садови во окното. Тие се составени од орган на кој е поставено извозното јаже, погонски мотор, уреди за управување, сигурносни уреди и уреди за контрола. Врз основа на видот на органот на кој се поставува извозното јаже,постојат следните извозни машини:

- извозни машини со цилиндрични тапани и
- фрикциони извозни машини.

6.2.3.1 ИЗВОЗНИ МАШИНИ СО ЦИЛИНДРИЧНИ ТАПАНИ

Знам:

- како изгледаат извозните јажиња;
- какви јажиња се користат кај извозните садови;
- какви извозни садови се користат во окната.
- од кои елементи се состои извозната постројка;

Сакам да научам:

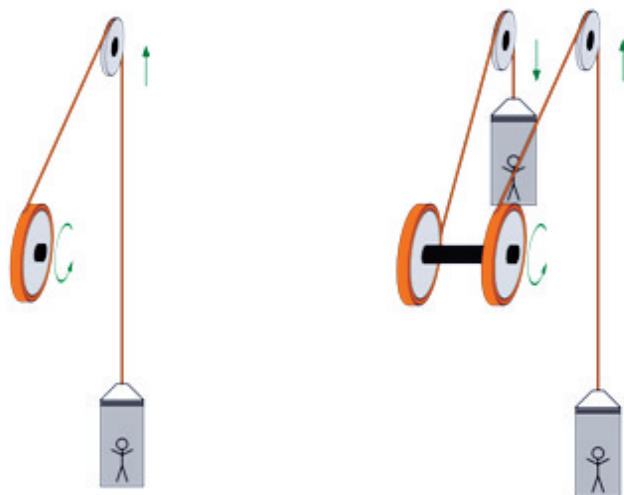
1. Кои се главните делови на извозните машини со цилиндрични тапани?
2. Како работат извозните машини со цилиндрични тапани?
3. Какви видови на извозни машини со тапани се користат во рудниците?

Извозните машини со цилиндрични тапани се користат за окна со длабочина најмногу до 500 m . Органот за извозното јаже кај овие извозни машини е во облик на цилиндричен тапан на којшто се врши намотување-одмотување на извозното јаже.

Извозните машини со цилиндрични тапани може да бидат со еден или со два цилиндрични тапани . Кај овие извозни машини може да се користат два извозни сада или еден извозен сад и еден против тег.

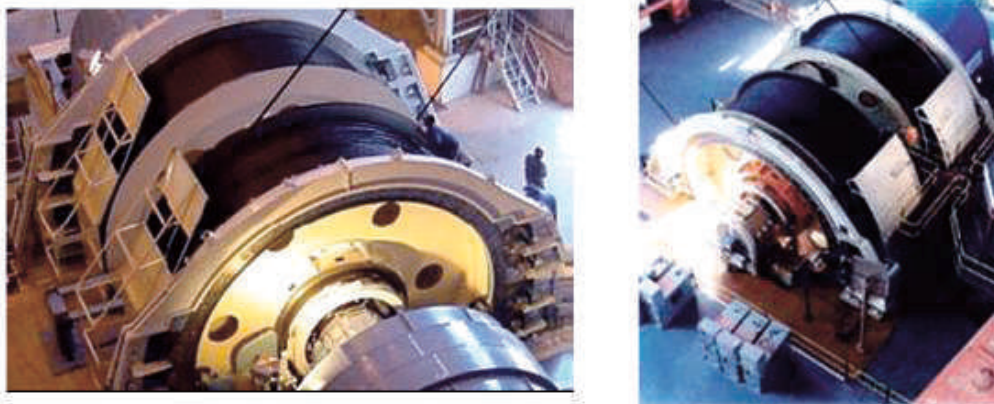
Кај извозните машини со еден тапан може да се користи едно или две извозни јажиња односно еден или два извозни сада.

Кај извозните машини со еден цилиндричен тапан за два извозни сада , едното јаже е прицврстено за едната страна , а другото за другата страна на тапанот. Едното јаже се намотува-одмотува од горната страна, а другото од долната страна на тапанот, со што е овозможено едното јаже да се намотува а другото јаже да се одмотува од тапанот.



Сл.154. Шема на извозна машина со еден и со два цилиндрични тапан

Тапанот е поставен на погонска оска која директно или преку редуктор е поврзана со погонскиот електромотор.



Сл.155. Опит изглед на извозни машини со два цилиндрични тапани.

Кај извозните машини со два цилиндрични тапани ,на погонската оска се поставени два тапани. Секој тапан има по едно извозно јаже. На едниот тапан јажето се намотува и одмотува од горната страна, а на другиот од долната страна на тапанот. На тој начин при вртење на тапаните едното јаже се намотува, а другото се одмотува, односно едниот извозен сад се движи надолу а другиот сад се движи нагоре во окното.

Јажињата се прицврстени за страните на тапаните и на нив се намотуваат во еден или повеќе слоеви, заради испитување на јажето, на тапаните треба да има намотано резервно јаже во должина од 35 – 45 m. Меѓу намотките на јажето треба да има слободен простор од 2-3 mm.

Двата тапани се поставени на иста погонска оска која добива погон од погонски електромотор. Кај некои извозни машини едниот тапан е цврсто поврзан со оската а другиот може да се одвојува од погонската оска, да се заврти околу неа според потребата и повторно цврсто да се поврзе со оската со помош на посебен механички уред.

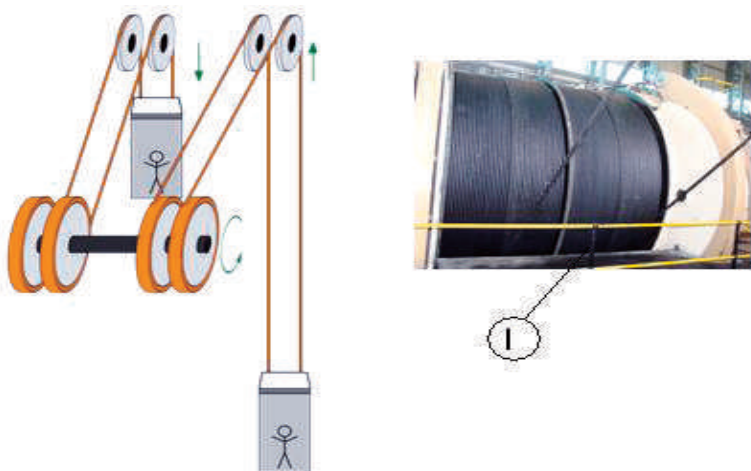
Кај извозните машини со цилиндрични тапани постои разлика во тежините меѓу едната и другата страна која доаѓа од сопствената тежина на извозното јаже кое на едната страна е намотано а на другата одмотано. Оваа разлика се одразува штетно на работата на погонскиот мотор. За ублажување на оваа разлика во тежините кај извозните машини со цилиндрични тапани може да се користи и помошно јаже кое е прикачено од долната страна на извозните садови. Помошното јаже мора да има иста тежина по метар должина како и главното јаже.

Кај извозните машини со тапани едното јаже се намотува на _____ страна, а другото на _____ страна на тапаните.

Кај извозните машини со тапани за секој извозен сад има

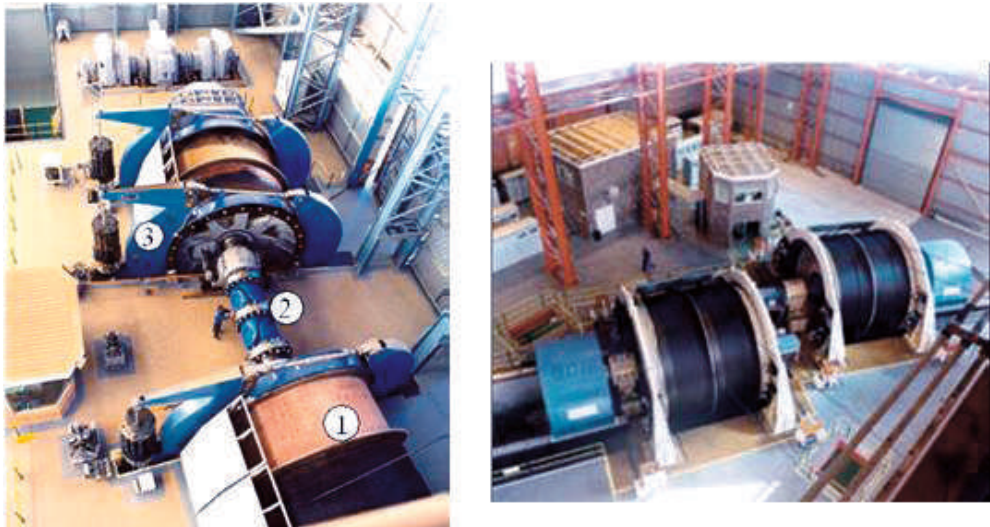
- а. Едно јаже.
- б. две јажиња.
- в. три јажиња.

Како посебен вид на извозни машини со цилиндрични тапани спаѓаат извозните машини наречени Блејери. Овие извозни машини се состојат од два цилиндрични тапани, секој од тапаните е поделен на два дела во кои се намотува и одмотува по едно извозно јаже. На краевите на јажињата од секој тапан се врзани извозните садови преку посебен уред за еднакво затегнување на јажињата така што секој извозен сад виси на две извозни јажиња. Во случај да се скине едното јаже сета тежина од извозниот сад ја презема другото извозно јаже.



Сл.156. Шема на извозна машина Блејер: 1.општ изглед на тапан тип Блејер.

Тапаните кај овие извозни машини може да бидат поставени на заедничка погонска оска или секој тапан да си има посебна погонска оска.



Сл.157. Блејер со тапани на една и на две оски: 1.тапан; 2.погонска оска; 3.челусни кочници.

Кај извозните машини со тапани од типот Блејер ,за секој извозен сад има

- а. едно јаже
- б. две јажиња
- в. четири јажиња

Научив:

- од кои делови се составени извозните машини со еден тапан;
- кој се главни делови на извозните машини со два тапани;
- како работат извозните машини со цилиндрични тапани;
- како работат извозните машини со тапани Блејер.

6.2.3.2 ФРИКЦИОНИ ИЗВОЗНИ МАШИНИ тип КОЕРЕ

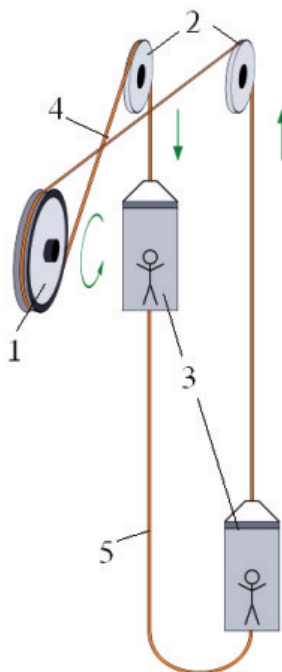
Знам.

- како изгледаат извозните машини со цилиндрични тапани;
- како работат извозните машини со цилиндрични тапани;
- како изгледаат блејерите.

Сакам да научам:

1. Во што е разликата помеѓу извозните машини со тапани и фрикционите извозни машини?
2. Кои основни делови на фрикционите извозни машини?
3. Како работат фрикционите извозни машини?

Фрикционите извозни машини „Коере“ се користат за извоз во подлабоки окна. Овие извозни машини може да бидат со макара „Коере“ и со тапани „Коере“. Кај фрикционите извозни машини „Коере“ извозното јаже не се намотува-одмотува како кај цилиндричните тапани, туку само е префрлено преку органот за јажето. Кај фрикционите извозни машини со макара „Кепе“ се користи само едно главно извозно јаже кое е префрлено преку макара „Кепе“. Макаратата „Кепе“ има жлеб за извозното јаже преку кој поминува само едно јаже. Едниот крај на извозното јаже е поврзан со еден извозен сад, а другиот крај со друг извозен сад или противтег. Кај овие извозни машини обавезно се применува помошно јаже кое служи за урамнотежување на тежините помеѓу полната и празната страна, и има иста тежина по метар должина како и главното јаже. Краевите на ова јаже се врзуваат за долната страна на извозните садови.



Во дното на окното ова јаже поминува преку повратна макара. На тој начин главното и помошното јаже формираат едно бескрајно јаже со што е намалена опасноста од проклизување на главното јаже во погонската макара.

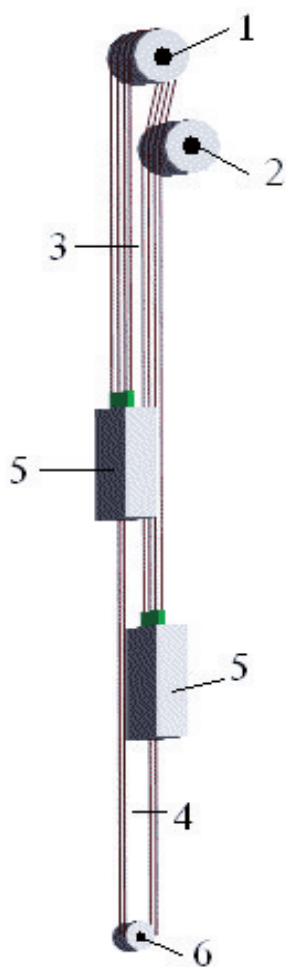
Погонската макара кај овие извозни машини може да биде поставена од страна на извозната кула или на самата извозна кула. Кога погонската макара се наоѓа од страна на кулата, на самата кула се поставени помошни макари кои служат за придржување и усмерување на главното јаже во окното.

Овие макари може да бидат поставени една до друга или една над друга. Кога погонската макара е поставена на кулата тогаш под неа се поставуваат помошни макари кои го усмеруваат главното јаже во окното и го зголемуваат опфатниот агол на јажето околу макаратата со што се спречува неговото лизгање.

Сл.158. Шема на фрикциона извозна машина со едно јаже –макара „Кепе“:
1.макара „Кепе“; 2.макари на кулата; 3.извозни садови; 4.извозно јаже;
5.помошно јаже.

Кај фрикционите извозни машини „Кепе“ , вртежите од погонскиот мотор преку редуктор се пренесуваат на макарата а преку неа и на извозното јаже под дејство на отпорот на триење кој настанува меѓу макарата и извозното јаже. За да се овозможи движење на извозното јаже и да се спречи неговото лизгање во погонската макара , жлебот на макарата се обложува со дрвени или метални влошки со голем коефициент на триење. Главен недостаток на извозните машини „ Кепе“ е тоа што во случај да се скине јажето и двата извозни сада ќе паднат во окното.

Кај фрикционите извозни машини со тапани „Кепе “ место едно главно јаже се користат повеќе извозни јажиња кои се поставени во жлебовите на еден тапан. Јажињата само се префрлени преку тапанот без да се намотуваат – одмотуваат. Едниот крај на јажињата е поврзан со еден извозен сад,а другиот со друг извозен сад или противтег. Поврзувањето на јажињата со извозниот сад се врши преку уред за нивно еднакво затегнување. И кај извозните машини со тапани „Кепе“ од долната страна на извозните садови е врзано помошно јаже кое служи за рамнотежа на двете извозни страни. Ова јаже мора да има иста тежина по метар должина како и главните извозни јажиња.



Тапанот Кепе заедно со погонскиот мотор и уредите за управување може да се поставува од страна или над окното односно на извозната кула .Кога тапанот „ Кепе“ е на кулата тогаш помошниот тапан односно макарите, со кои се усмеруваат извозните јажиња во окното и се зголемува опфатениот агол на јажињата околу тапанот, се поставува под погонскиот тапан.

Кога тапанот „Кепе “е од страна на кулата тогаш помошниот тапан односно макари се поставени на врвот на извозната кула.

Сл.159 . Шема на фрикциона извозна машина со тапан „Кепе“:

1.тапан Кепе; 2.помошен тапан; 3.извозно јаже; 4.помошно јаже; 5.извозни садови; 6.макара за помошното јаже.

Кај макарата Кепе извозното јаже е

- а. префрлено во макарата
- б. намотано од горната страна
- в. намотано од долната страна

Помошното јаже кај фрикционите извозни машини служи за

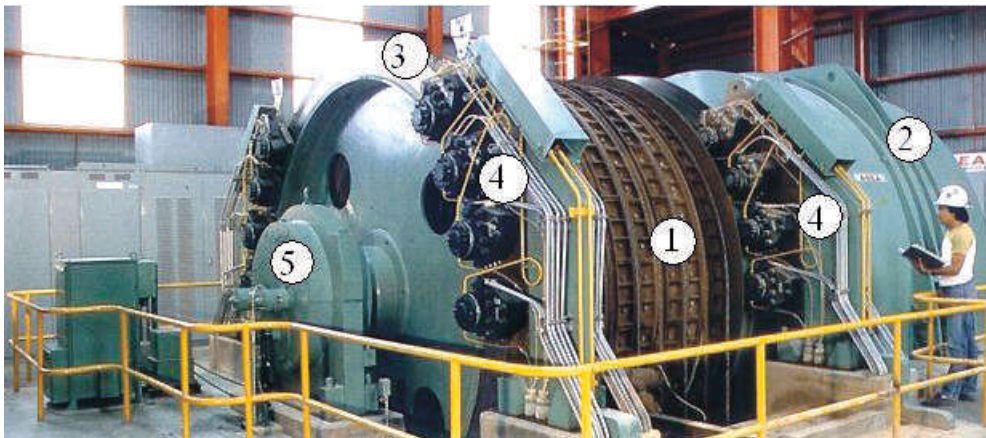
- а. рамнотежа
- б. резерва
- в. сигурност.



Вртежите од тапанот Кепе на извозните јажиња се пренесуваат под дејство на

- а. отпорот на пролизгување
- б. отпорот на триење
- в. бавното вртење

Сл.160. Извозна машина со тапан „Кепе“ поставена од страна на извозната кула: 1.тапан; 2.извозни јажиња; 3.кочница.



Сл.161. Фрикциона извозна машина со тапани Кепе на кулата. 1.тапан Кепе, 2.погонски електромотор, 3.диск за кочење, 4.диск кочница, 5.лежиште.

За разлика од макарата „Кепе“ извозните машини со тапани „Кепе“ користат јажиња со помал пречник најмногу до 65 mm, и имаат тапан со помал пречник. Ширината на тапаните Кепе треба да биде таква што растојанието помеѓу јажињата не биде помало од 10 нивни пречници.

За извозните садови, кај машините со тапани на триење „Кепе“, не се потребни фаќалки затоа што не може да се случи сите извозни јажиња да се скинат истовремено, што значи дека сигурноста кај овие машини е голема. Бидејќи овие машини имаат поголем број на извозни јажиња тие обично користат еден извозен сад со поголеми димензии и капацитет и еден противтег за урамнотежување. Затоа се користат извозни машини со две, четири или повеќе извозни јажиња.

Научив:

- кои се главни делови на фрикционите извозни машини;
- зошто служат главните делови;
- како работат фрикционите извозни машини;
- како се поставуваат извозните машини во однос на окното.

6.2.4 КОЧНИЦИ КАЈ ИЗВОЗНИТЕ МАШИНИ

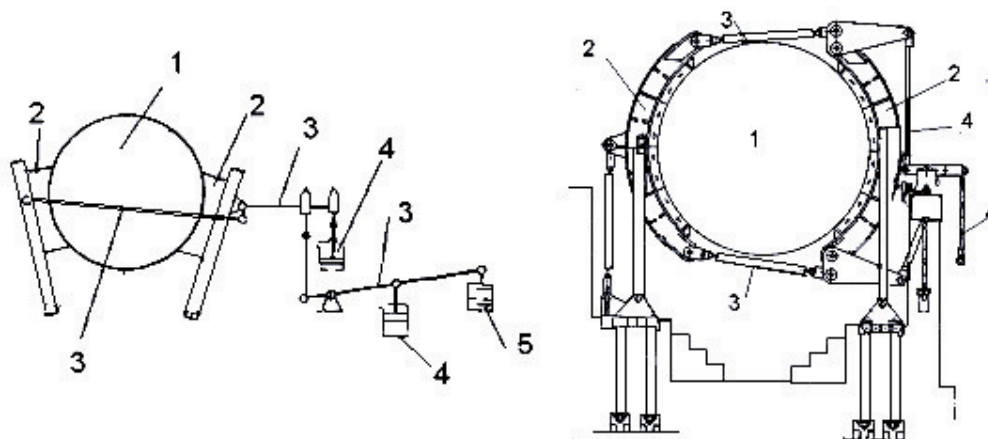
Знам:

- како изгледа извозна машина со макара Кепе;
- како изгледа извозна машина со тапани Кепе;
- како работат фрикционите извозни машини.

Сакам да научам:

1. Зошто служат кочниците кај извозните машини?
2. Какви видови на кочници се користат кај извозните машини?
3. Како работат кочниците кај извозните машини?

Кочниците кај извозните машини служат за управување при маневрирањето со извозната машина, да ја држат машината во мирување кога моторот е исклучен, или кога ќе снема струја, и за запирање на машината во случај на дефект или преголема брзина на возење. Затоа кај извозните машини има маневарски и сигурносни кочници. Кај извозните машини најчесто се употребуваат челусни и диск кочници. Челусните кочници се составени од две челюсти, систем од полути и погон на кочницата.



Сл.162. Кочници: 1-кочен венец; 2-челусти; 3-полути; 4-погон на кочницата; 5-тег.

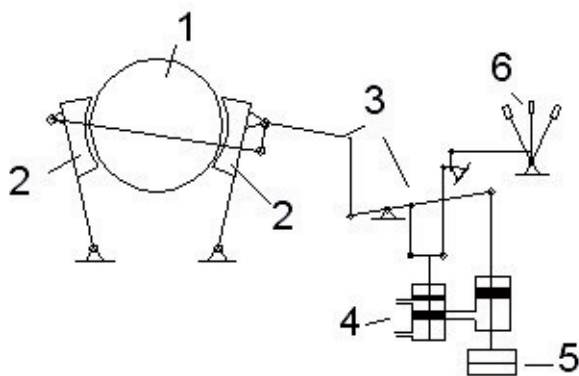
Двете челюсти кај овие кочници служат и за маневарско и за сигурносно кочење. Челустите дејствуваат на кочни венци кои се наоѓаат на страните на цилиндричните тапани или на тапаните „Кепе“, а понекогаш на кочно тркало поставено на погонската оска на извозната машина. Челустите од внатрешната страна се обложени со материјал кој не е подложен на лизгање, како што се легури на азбест, феродо, фибер, и азбест-графит.

Како погон за маневарско кочење се користи компримиран воздух или масло под притисок, а за сигурносно кочење се користи тег. Кочниците кои за свој погон користат компримиран воздух се нарекуваат пневматски кочници. Компримираниот воздух се добива од специјален компресор кој работи на електрична енергија. Капацитетот на компресорот е од 1-1,3 m³/min со притисок од околу 7 бара. Резервоарот на компресорот треба да биде толку голем да во него има доволно компримиран воздух за најмалку 6 нормални кочења. Моторот на компресорот има уред за автоматско вклучување-исклучување на компресорот. Кога притисокот на компримираниот воздух ќе опадне, моторот се вклучува, а кога притисокот ќе се зголеми над дозволеният моторот се запира.

Пневматските кочници се составени од две челюсти кои се меѓусебно поврзани така што едната челюст добива погон преку полуги кои ги поместува пневматски цилиндер. Во состав на маневарската пневматска кочница влегува и тег кој служи за сигурносно кочење. Погон добива предната челюст преку полугите кои ги движи цилиндарот со компримиран воздух, а нејзиното движење преку полуга се пренесува на втората челюст.

Кочниците кои за свој погон користат масло под притисок се нарекуваат хидраулични кочници. Кај хидрауличните кочници притисокот на маслото се остварува во цилиндер со помош на клип и тег. Во цилиндарот треба да има доволно масло за најмалку три нормални кочења. Со помош на маслото под притисок се врши поместување на полугите на кочницата кои дејствуваат на челустите од кочницата. И кај овие кочници едната челюст добива погон, а

втората се движи со помош на полуги со кои е поврзана со првата челюст.

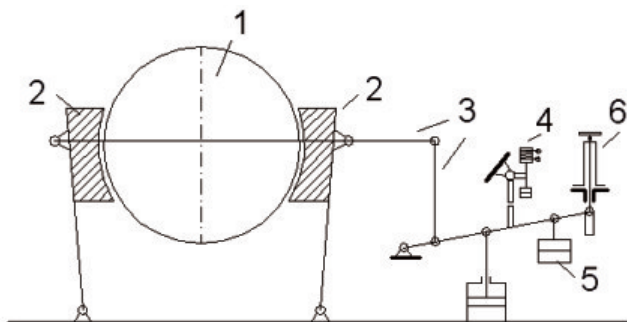


Сл.163. Хидраулична кочница:

1-кочен венец; 2-челусти;
3-полуги; 4-хидрауличен погонски цилиндер; 5-тег;
6-рачки за управување.

Сигурносните кочници дејствуваат на истите челюсти на кои дејствуваат и маневарските кочници, а кај нив за погон се користи тег. Во нормална работа тегот е подигнат на одредена висина со помош на електромагнет. Во случај да снема струја, во случај на пребрзо возење или претерување на извозните садови во дното на окното или на кулата, посебни релеи ја исклучуваат струјата во електромагнетот и автоматски тегот паѓа надолу и се активира сигурносната кочница.

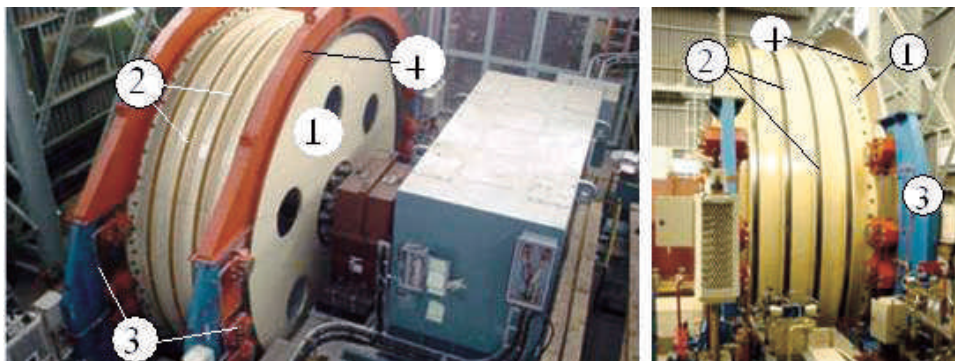
Подигнувањето на тегот во првобитната положба се врши со помош на навојно вретено.



Сл.164. Сигурносна кочница:

- 1-кочен венец;
- 2-челусти;
- 3-полуги;
- 4-електромагнет;
- 5-тег;
- 6-уред за подигнување на тегот.

Кочниците со диск се составени од погон на кочницата и плочи за кочење наречени гуртни кои при кочењето дејствуваат од страната на кочен диск кој е поставен на страна од тапанот кај извозните машини. При вклучување на кочниците гуртните го притискаат дискот од двете страни и доаѓа до запирање на извозната машина. При одвојување на гуртните од дискот се врши откочување на извозната машина. Диск кочниците најчесто работат на хидраулична енергија.



Сл.165. Опит изглед на фрикциона извозна машина со тапани „Кепе“ поставени над окното: 1.тапан „Кепе“; 2.жлебови за извозните јажиња; 3.кочници; 4.диск за кочење.

Уредите кои ја намалуваат брзината и ја запираат извозната машина се викаат

- а. маневарски кочници
- б. сигурносни кочници
- в. рачни кочници

Уредите кои ја запираат извозната машина во случај на пребрзо возење се нарекуват

- а. сигурносни кочници
- б. брзинометри
- в. маневарски кочници

Научив

- кои се главни делови на кочниците;
- како се врши маневарско кочење;
- во кој случај дејствуваат сигурносните кочници;
- во што се разликуваат челусните од диск кочниците.

6.2.5 КИНЕМАТИКА НА ИЗВОЗОТ

Со кинематиката на извозот се одредува брзината со која треба да се движат извозните садови за да може да се изврши превезување на предвиденото производство низ извозното окно, како и времетраењето на едно возење.

При решавањето на кинематиката на извозот треба да се знае годишното, сменското и часовното производство, односно капацитетот на рудникот, како и длабочината на окното. Ако е познато годишното производство, односно годишниот капацитет на рудникот, треба да се пресмета сменскиот и часовниот капацитет. Сменскиот капацитет, односно количеството на руда кое треба да се превезе за една смена се пресметува по равенката;

$$Q_{см} = \frac{Q_{год}}{300 \cdot n} \text{ (t/смена)}$$

Каде:

$Q_{см}$ – сменски капацитет на рудникот (t/смена);

$Q_{год}$ – годишен капацитет на рудникот (t/година);

300 - работни денови во годината;

n - број на работни смени во денот.

Часовниот капацитет на рудникот, односно количество на руда кое треба да се превезе низ извозното окно за еден час се одредува по равенката;

$$Q_{час} = \frac{Q_{см}}{T} \text{ (t/час)}$$

Каде:

$Q_{час}$ – часовен капацитет на рудникот (t/ час);

$Q_{см}$ – сменски капацитет (t / смена);

T - ефективно работно време во една смена (час).

При одредувањето на ефективното работно време се зема во обзир времето кое се користи за превезување на помошен материјал низ окното, за превоз на луѓе и за прегледување на окното кое се врши во секоја смена.

Кога овие времиња ќе се одземат од времетраењето на една смена (8 часа), времето кое останува се користи за превезување на руда низ окното.

Количеството на руда кое ќе се превезе за ова време зависи од носивоста, односно големината на извозните садови, од брзината со која ќе се движат низ окното, односно од времето кое е потребно за едно возење.

Максималната брзината со која ќе се движат извозните садови може да биде зададена со прописи или да биде пресметана во зависност од длабочината на окното по равенката

$$V_{max} = 0.8 \cdot \sqrt{H} \text{ (m / s)}$$

Каде:

H – длабочина на окното во метри.

Брзината со која се движат извозните садови низ окното изнесува околу 80% од максималната предвидена брзина на возење на извозната машина, односно ;

$$V = 0,8 \cdot V_{\max} \quad (\text{m/s})$$

Ако брзината со која се врши превезувањето на рудата не се знае таа може да се одреди по равенката ;

$$V = \frac{H}{t} \quad (\text{m/s})$$

Каде :

H – длабочина на окното (m);

t - време на едно возење (s).

Доколку брзината е позната тогаш користејќи ја претходната равенка може да се пресмета чистото време за едно возење (t) , по равенката

$$t = \frac{H}{V} \quad (\text{s})$$

При овие пресметки треба да се знае дека брзината за превоз на луѓе не треба да биде поголема од 14 m/s , а за материјал не поголема од 20 m/s. Вкупното време за едно возење се одредува по равенката

$$T = t + t_m \quad (\text{s})$$

Каде :

t_m– време за маневрирање на довозиштата и одвозиштата при товарање и истоварање.

Ако е познато вкупното време за едно возење се одредува бројот на возења за време од еден час.

$$n = \frac{3600}{T} \quad (\text{возења})$$

Количеството на руда кое треба да се превезува со едно возење се одредува по равенката:

$$Q = \frac{Q_{\text{час}}}{n} \quad (\text{t}).$$

Пример

Колкаво количество на руда треба да се превезува во скипот со едно возење ако годишниот капацитет на јамата е 600 000 тони руда, а длабочината на окното е 300 метри. Ако се усвои просечна брзина на извозните садови 10 m/s ефективно работно време 6 часа , време за маневрирање при товарање и истоварање 30 s и две работни смени.

Решение:

Сменскиот капацитет на извозот ќе биде:

$$Q_{см} = \frac{Q_{год}}{300 \cdot n} = \frac{600000}{300 \cdot 2} = 1000 \quad \text{t / смена}$$

Часовниот капацитет на извозот ќе биде:

$$Q_{час} = \frac{Q_{см}}{T} = \frac{1000}{6} = 167 \quad \text{t / час}$$

Времето за едно возење без маневрирање ќе биде:

$$t = \frac{H}{V} = \frac{300}{10} = 30 \quad \text{s}$$

Времето за едно возење со маневрирање ќе биде:

$$T = t + t_m \quad \text{s}$$

$$T = 30 + 30 = 60 \quad \text{s}$$

Бројот на возења кои можат да се направат за еден час ќе биде

$$n = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{60} = 60 \quad \text{возења}$$

Количество на руда кое треба да се превезе со извозниот сад во едно возење ќе биде:

$$Q = \frac{Q_{час}}{n} = \frac{167}{60} = 2.8 \quad \text{t}$$

Научив

- како се одредува часовниот капацитет на извозот;
- како се одредува времетраењето на едно возење;
- како се одредува брзината на движење на извозните садови;
- како се одредува количество на руда која се превезува при едно возење.

6.2.6 МОЌНОСТ НА ПОГОНСКИОТ МОТОР НА ИЗВОЗНАТА МАШИНА

Извозните машини во својот состав треба да имаат погонски електромотор кој ќе има толкава моќ да ги движи извозните садови низ окното со потребната брзина и притоа да го совлада вкупното оптеретување кое настанува на неговата погонска оска.

Вкупното оптеретување е збир од статичкото оптеретување односно статичкиот момент, од моментот на триење кој настанува од триењето на извозните садови со водилките и од динамичкиот момент кој настанува при промена на брзината во почетокот и на крајот на возењето, а кој зависи од инерцијата на подвижните маси и делови кај извозните машини.

Динамичкиот момент во периодот на забрзување има позитивна вредност ,а во периодот на забавување негативна.

Вкупниот момент со кој се оптеретува погонскиот мотор се одредува по равенката;

$$M = M_s + M_t + M_d$$

Каде:

M_s – статички момент;

M_t - момент на триење ;

M_d – динамички момент.

Знаејќи дека момент е производ од силата која делува врз оската на моторот и растојанието на силата од оската , може да се напише како

$$M = F \cdot R$$

Вкупната сила со која се оптоварува погонскиот мотор на извозната машина се одредува по равенката

$$F = F_s + F_t + F_d$$

Каде:

F_s -статичка сила:

F_t -сила на триење.

F_d -динамичка сила.

Моќноста на погонскиот мотор се одредува по равенката ;

$$N = \frac{F \cdot V}{102 \cdot \eta} \quad (\text{kw})$$

Каде:

F - сила на оптеретување;

V – брзина;

η – коефициент на корисно дејство на преносните запчаници.

Статичкото оптеретување , односно статичкиот момент е разлика меѓу оптеретувањето на полната и празната страна на извозната машина .Ако оптеретувањето на полната страна е F_1 а на празната страна F_2 тогаш статичкото оптоварување на погонскиот мотор биде:

$$F_s = F_1 - F_2 , \text{ а статичкиот момент } M_s = F_s \cdot R,$$

тогаш оптоварувањето на полната страна се одредува по равенката:

$$F_1 = Q + Q_1 + P \cdot H$$

Каде:

Q – тежина на рудата во извозниот сад;

Q_1 - тежина на извозниот сад;

P – тежина на 1 метар должина на јажето;

H – длабочина на окното.

Оптоварувањето на празната страна ќе биде

$$F_2 = Q_1 + P \cdot H$$

Од овие равенки произлегува дека

$$F_s = F_1 - F_2 = Q$$

$$M_s = Q \cdot R$$

Силата на триење зависи од отпорот на триење кој се јавува на водилките, отпорот на триење со воздушната струја во окното и отпорот на триење во лежиштето на макарата за јажето на извозната кула. Одредувањето на оваа сила може да се изврши по равенката:

$$F_t = 0,03 (Q + 2 Q_1) + 0,14 S (V^2 + C^2)$$

Каде:

Q - тежина на рудата во извозниот сад;

Q_1 – тежина на извозниот сад;

S – површина на напречниот пресек на извозниот сад;

V – брзина со која се движи извозниот сад;

C – брзина на воздушната струја.

$$M_t = F_t \cdot R$$

Динамичката сила со која се оптоварува погонскиот мотор се одредува по равенката:

$$F_d = \sum m' \cdot a$$

$$M_d = F_d \cdot a$$

Каде :

$\sum m'$ – вкупни редуцирани инерциони маси;
а – забрзување – забавување

Вкупните редуцирани инерциони маси се одредуваат по равенката:

$$\sum_{m'} = \frac{\sum G'}{g}$$

Каде:

$\sum G'$ – вкупно редуцирани маси;
g – Земјино забрзување – гравитација.

Вкупните редуцирани маси се одредуваат по равенката:

$$\sum G' = Q + 2 Q_1 + 2P + 2G' + 2G'_k + G'_t + G'_z$$

Каде:

Q - тежина на рудата во извозниот сад;
Q₁ – тежина на извозниот сад;
P – тежина на едната страна на извозното јаже;
G'_k – редуцирана тежина на една макара на извозната кула;
G'_t – редуцирана тежина на роторот на погонскиот мотор;
G'_z – редуцирана тежина на преносните запчаници.

Овие редуцирани тежини ги даваат производителите на извозните машини во своите каталози.

Научив:

- кои сили треба да ги совлада погонскиот мотор на извозните машини;
- од што зависи статичкото оптоварување на погонскиот мотор;
- од што зависи силата на триење која го оптоварува погонскиот мотор;
- од што настанува динамичкото оптоварување на погонскиот мотор.

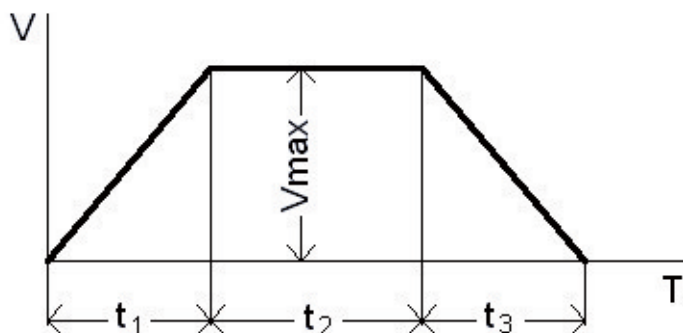
6.2.7 ДИЈАГРАМИ НА ВОЗЕЊЕ

Дијаграм на возење кај извозните машини претставува крива по која се менува брзината во зависност од времето на возење.

Кај извозните машини се користат три видови дијаграми на возење:

- трапезен дијаграм;
- трапезоиден дијаграм;
- петпериоден дијаграм.

Трапезниот дијаграм на возење се користи кај извозни машини кај кои извозот се врши со кошеви или скипови со подвижно дно.



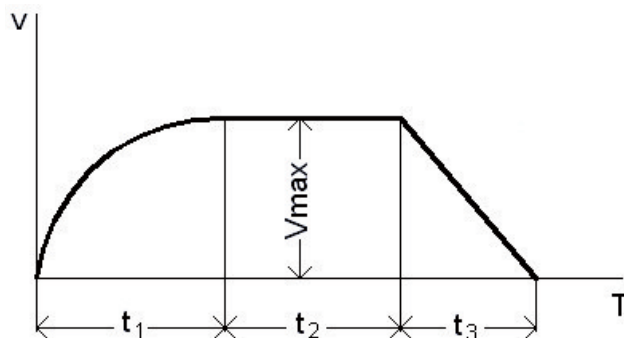
Сл.166. Трапезен дијаграм на возење

Кај трапезниот дијаграм на возење се разликуваат три периоди на возење и тоа:

- период на забрзување;
- период на нормално возење;
- период на забавување.

Забрзувањето и забавувањето се константни. Во периодот на забрзување брзината се зголемува по права коса линија се додека да се постигне нормалната брзина на возење. Во периодот на нормално возење забрзувањето и забавувањето се еднакви на нула. Во периодот на забавување брзината постепено се намалува се до запирање на извозниот сад кога брзината е нула.

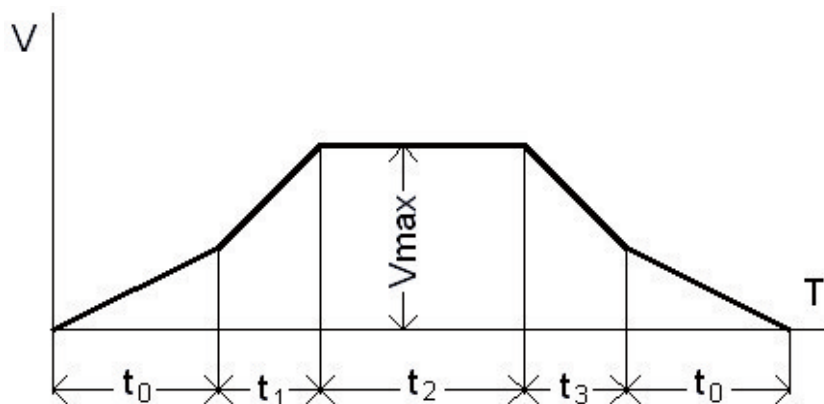
Кај **трапезоидниот дијаграм** на возење во периодот на забрзување брзината од почетна вредност нула се зголемува се додека да ја достигне вредноста за нормално возење. Во овој период забрзувањето постепено се зголемува се до постигнување на нормалната вредност на брзината, па затоа во овој дел дијаграмот има крива линија. Во периодот на нормално возење забрзувањето е нула а кривата на брзината е хоризонтална линија. Во периодот на забавување брзината постепено се намалува а кривата е коса права линија се додека да се запре извозниот сад кога брзината е нула.



Сл.167. Трапезоиден дијаграм на возење

Петпериодниот дијаграм на возење се користи кај извозни машини кај кои за превоз на рудата се користат скипови и кошеви превртувачи.

Во почетокот на возењето кога извозниот сад слегува од кривите шини забрзувањето е многу мало ,а потоа забрзувањето се зголемува се додека да се достигне нормалната брзина на возење кога забрзувањето е нула. Во периодот на нормално возење линијата на дијаграмот е хоризонтална. Пред да се дојде до кривите шини на крајот на возењето забавувањето е поголемо, а на кривите шини помало. При ова брзината се намалува се додека да достигне вредност нула кога извозниот сад се запира.



Сл.168. Петпериоден дијаграм на возење

Научив

- како се врши извоз според трапезниот дијаграм на возење;
- како се врши извоз според трапезоидниот дијаграм на возење;
- како се врши извоз според петпериодниот дијаграм на возење.

6.2.8 ПОГОНСКИ МОТОРИ И АВТОМАТИЗАЦИЈА НА ИЗВОЗНИТЕ МАШИНИ

За погон на извозните машини се користат трофазни асинхрони мотори и мотори кои работат на едномерна струја.

Трофазните мотори во својот состав имаат отпорници со кои се регулира брзината на извозната машина. Во почетокот на возењето во роторот на електромоторот отпорот е најголем, а брзината најмала. При возењето овој отпор постепено се намалува ,а се зголемува брзината. На крајот на забрзувањето отпорниците во роторот се исклучуваат и брзината на извозната машина е константна ,односно не се зголемува. На крајот на возењето отпорниците постепено се вклучуваат во роторот на моторот ,така што на крајот на возењето отпорот е најголем , брзината еднаква на нула и моторот се запира.

Кај електромоторите кои работат на едномерна струја, се користат претворувачи на наизменичната во едномерна струја. Постојат повеќе видови на вакви претворувачи на струјата како што се претворувачите мотор-генераторот, металните живини претворувачи и др.

Кај овие погонски мотори претворувачите на наизменичната струја добиваат погон од трофазен мотор , а по претворањето на наизменичната во едномерна струја тие му даваат енергија на погонскиот мотор на извозната машина.

Промената на брзината кај овие мотори се врши со регулирање на напонот на струјата .

Управувањето со извозните машини може да се врши рачно, полуавтоматски и автоматски.

Кај првиот начин ракувањето со извозната машина го врши ракувачот со помош на соодветни рачки за управување при што нема никакво ограничување на времето за возење.

Кај полуавтоматското управување ракувачот само ја поставува рачката за управување во потребната положба , а останатите наредби се извршуваат автоматски.

Кај третиот начин извозот управувањето е целосно автоматски со помош на посебни уреди за автоматско управување. При автоматското управување ракувачот воопшто не управува со извозната машина.

Современите извозни постројки во својот состав имаат електрични уреди за автоматско управување со извозната машина. Овие уреди овозможуваат извозот на рудата да се врши по точно однапред зададен дијаграм на возење ,со што капацитетот на извозот многу се зголемува. Ракувачот на почетокот на смената ја пушта машината во работа,која потоа во текот на работата сама се запира, сама автоматски ги полни со руда извозните садови од бункерите за руда и машината продолжува сама да работи во текот на целата смена. При автоматското управување со извозната машина со неа се поврзани и бункерите за руда кои сами автоматски се отвораат и затвораат така што работниците не учествуваат во извозот туку тој се одвива автоматски.

Автоматското управување во однос на рачното има повеќе предности како што се:

- зголемен капацитет за 10–20% бидејќи времето за маневрирање е мало и не се губи време во задавање на сигнали;
- извозното јаже помалку се троши затоа што ударите се намалени;
- се избегнуваат грешки кои може да ги направи ракувачот и др.

Научив

- кави видови на мотори се користат кај извозните машини;
- како се остварува автоматско управување со извозните машини.

6.2.9 СИГНАЛИЗАЦИЈА И СИГУРНОСНИ УРЕДИ КАЈ ИЗВОЗНИТЕ МАШИНИ

Знам:

- како изгледаат челусните кочници;
- како изгледаат кочниците со диск;
- како изгледаат сигурносните кочници.

Сакам да научам:

1. Зошто служи сигнализацијата во извозните окна?
2. Какви видови на сигнализација се користат во извозните окна?
3. Како работат уредите за сигнализација?
4. Какви сигурносни уреди се користат кај извозните машини?

Сигнализацијата кај извозните окна служи да воспостави врска меѓу ракувачот со извозната машина и довозиштата-одвозиштата во јамата.

Сигнализацијата во извозните окна е комбинирана помеѓу акустичка и оптичка. На довозиштата во јама и кај извозната машина на површината се наоѓаат командни пултови преку кои се праќаат сигнали од јама на ракувачот со извозната машина на површината, а исто така преку нив се добиваат и повратни сигнали од ракувачот со извозната машина.

Акустичките сигнали преку овие командни пултови се даваат со помош на електрични свончиња. Според договорените знаци се одредува и видот на командата. Така на пример, едно свонење –стој, две свонења-вози горе, три свонења-возиш луѓе и тн. По приемот на сигналите од јама ракувачот со машината е должен да ги повтори за да не дојде до некакво недоразбирање или забуна.

Оптичките сигнали преку овие командни пултови се дават преку електрични копчиња и светлосни прозорчиња. Со притискање на овие електрични копчиња се осветлуваат прозорчиња на кои се напишани хоризонтите и командите кои треба да се извршат. Овие сигнали автоматски се бришат од прозорчето кога командата ќе биде извршена. И во овој случај се врши контрола и проверка на издадените наредби. Ако машинистерот отпочне со погрешни движења, автоматски се активира алармно свонче кое го опоменува машинистерот дека отпочнал со погрешни команди. На овие командни пултови постои светлосно прозорче преку кое се контролира истрошеноста на облогите на кочниците. Кога ова прозорче ќе почне да трепери тоа е знак дека облогите на кочницата треба да се променат.

Прашања

1. Со што се воспоставува акустичка сигнализација?
2. Со што се воспоставува оптичка сигнализација?
3. Зошто се користи телефонската врска кај извозните окна?

За подетални договарања меѓу машинистерот и довозиштата во јама е воспоставена и телефонска врска.

Сигурносните уреди кај извозните машини служат да ја покажуваат положбата на извозните садови во окното, да ја мерат, регистрираат и регулираат брзината со која се движат извозните садови во окното.

Покажувачот на положбата на извозните садови служи во секој момент да ја покажува положбата на извозниот сад во окното. Покажувачот на положбата на извозните садови се наоѓа кај командниот пулт со кој управува ракувачот со извозната машина. Покажувачот добива вртежи од погонската осовина на која е поставен органот за извозното јаже. Овие вртежи преку преносен систем како што се навојни вретена или запчаници или електричен пат се пренесуваат на стрелки (индекси) кои на линиска или на кружна скала ја покажуваат положбата на едниот и положбата на другиот извозен сад. Затоа едниот индекс се движи нагоре а другиот надолу. На скалата се означени хоризонтите односно довозиштата во окното, така што ракувачот со извозната машина во секој момент знае на кој хоризонт му се наоѓаат извозните садови.

Кај поновите извозни машини се користат и таканречени светлосни покажувачи на положбата на извозните садови. Овие покажувачи се состојат од две вертикални светлосни прозорчиња со скала по која се движат светлосни индекси кои ја покажуваат положбата на извозните садови во окното.

За мерење и регистрирање на брзината со која се движат извозните садови во окното, се користат уреди наречени тахограм и тахограф.

Тахограмот добива погон од погонската оска на извозната машина. Вртежите од погонската оска се пренесуваат на уредот кој се состои од скала и стрелка на која во секој момент се покажува брзината со која се движат извозните садови во окното.

Тахографот исто така спаѓа во уредот за мерење и регистрирање на брзината само што тој со помош на перо црта на хартија график на брзината со која се движат извозните садови во окното.

За регулирање на брзината со која се движат извозните садови во окното се користат уреди наречени регулатори на возење.

Регулаторите на возење обично се поставуваат во близина на довозиштата-одвозиштата. Со овој уред се ограничува брзината на движење на извозните садови кога се приближуваат кон довозиштето. Ако брзината е поголема од дозволената регулаторот на возењето ги активира сигурносните кочници. Сигурносни уреди се поставуваат и во близина на дното на окното и во близина на извозната кула во вида на релеи кои доколку извозниот сад ги помине крајните граници во окното, ги активираат сигурносните кочници.

Покрај ова за заштита од претерување на извозните садови, водилките во близина на дното на окното и под извозната кула постепено се стеснети, за да може во случај на претерување извозниот сад на време да се запре.

Научив:

- како се воспоставува акустична сигнализација;
- како се воспоставува светлосна сигнализација;
- како работи покажувачот на положбата на извозните садови во окното;
- зошто служат тахографот и тахограмот;
- како работи регулаторот на брзината на движење на извозните садови.

6.2.10 ИЗВОЗНИ КУЛИ

Знам:

- за што служи сигнализацијата во окната;
- какви видови на сигнализација се користат во окната;
- кои сигурносни уреди се користат кај извозните машини.

Сакам да научам

1. Зошто служат извозните кули?
2. Кои се главни делови на извозните кули?
3. Какви видови на кули се користат во рудниците?

Извозните кули се уреди кај извозните окна кои се поставуваат над устието на окното и служат за сместување на извозната машина како и за поставување на помошните макари за придржување и усмерување на извозните јажиња во окното.

Кај некои извозни кули извозната машина е поставена од страна на кулата па на врвот на кулата се наоѓаат само помошни макари за придржување и усмерување на извозните јажиња во окното. Овие извозни кули се составени од четири вертикални столбови меѓусебно поврзани со хоризонтални и коси елементи и два коси потпирачи на страната кон извозната машина. Кај некои извозни кули направени од челична конструкција нема коси потпирачи, туку столбовите се поставени косо.



Сл.169. Извозна кула од челични профили

Макарите на извозната кула служат да ги доведат извозните јажиња во осовината на извозните одделенија во окното ,а и да ги придржуваат извозните јажиња и извозните садови. Макарите на извозните кули треба да имаат доволно голем пречник за да не би дошло до расипување на јажето заради неговото свивање околу макарата.

Макарите се составени од глава која е поставена на осовина и од надворешен венец направен од лиен челик. Венецот на макарата е обложен со меко дрво или мек метал за да не доаѓа до брзо расипување на извозното јаже.



Сл.170. Општ изглед на извозна кула во вид на зграда за машина од страна на кулата

Макарите на извозните кули служат за:

- а. усмерување на јажињата во окното
- б. движење на извозните јажиња
- в. подмачкување на извозните јажиња

На која страна од кулата се поставуваат косите потпирачи?

- а. кон извозната машина
- б. спротивно од извозната машина
- в. на десната страна од кулата

Кај извозните кули кај кои извозната машина се наоѓа на кулата , макарите за усмерување на јажињата се наоѓаат под извозната машина. Ваквите извозни кули немаат коси потпирачи , а се користат кај извозните машини со тапани „Кепе“. Денес извозните кули се изработуваат од челични носачи или од армиран бетон.

Извозните кули од челични носачи имаат релативно мала тежина во споредба со армирано бетонските кули. Армирано бетонските извозни кули се изработуваат во вид на згради и за извозни машини кои се наоѓаат на самата кула (тапани Кепе). Овие извозни кули се потешки во споредба со челичните извозни кули , но се многу по стабилни. За помали окна кај кои извозната машина е од страна на кулата се изработуваат армирано бетонски кули без коси потпирачи, а столбовите се поставуваат малку накосено.

Научив:

- каква е конструкцијата на извозните кули;
- како изгледа извозна кула кај која извозната машина е од страна;
- како изгледа извозна кула кај која извозната машина е на кулата;
- на кој начин се постигнува поголема стабилност на кулата.

СОДРЖИНА

1. Рударски работи	5
1.1 Поделба и избор на рударски машини	7
1.2 Погонски мотори за рударските машини.....	10
1.2.1 Електромотори.....	10
1.2.1.1 Спроведување на електрична енергија	13
1.2.2 Пневматски мотори.....	15
1.2.3 Мотори со внатрешно согорување.....	18
1.2.4 Хидраулични мотори	21
2. Рударски машини во подземна експлоатација.....	25
2.1 Рударски машини за копање	25
2.1.1 Алат за рачно копање	25
2.1.2 Откопен чекан	26
2.1.3 Хидромонитор	30
2.2 Рударски машини за глодање	31
2.3 Рударски машини засекување и потсекување	35
2.4 Рударски машини за стругање	37
3. Рударски машини за дупчење во подземна експлоатација.....	38
3.1 Рударски машини за ударно дупчење	38
3.1.1 Рачни пневматски дупчачки чекани	39
3.1.2 Пневматска потпорна ногара	43
3.1.3 Ускопни пневматски дупчачки чекани	44
3.1.4 Столбни дупчачки чекани	47
3.1.5 Хидраулични дупчачки чекани	51
3.1.6 Дупчачки длета	54
3.1.7 Дупчачки круни.....	57
3.2 Рударски машини за ротационо дупчење	59
3.2.1 Вртилици	60
3.2.2 Дупчачки сврдла	64
3.3 Рударски машини за комбинирано дупчење	66
4. Рударски машини за товарање во подземна експлоатација.....	68
4.1 Алат за рачно товарање	68
4.2 Машини за товарање со скрепер	71
4.3 Машини за товарање со лопата	74
4.4 Товарачко – транспортни машини со лопата	77
4.5 Машини за товарање со грабилки	81

5. Подземен транспорт	84
5.1 Железнички транспорт	85
5.1.1 Пруга	87
5.1.1.1 Изработка на пруга	91
5.1.2 Јамски вагони	94
5.1.2.1 Обични рударски вагони	94
5.1.2.2 Вагони со подвижна страна	95
5.1.2.3 Вагони со подвижно дно	96
5.1.2.4 Бункерски вагони	98
5.1.3 Јамски локомотиви	99
5.1.3.1 Контактни локомотиви	99
5.1.3.2 Акумулаторски локомотиви	101
5.1.3.3 Контактно- акумулаторски локомотиви	103
5.2 Транспорт со јамски камиони	104
5.3 Транспорт со грабуљари	107
6. Подземен извоз	110
6.1 Уредување на извозно окно	113
6.2 Извозни постројки	116
6.2.1 Извозни садови	117
6.2.1.1 Извозни ведро	117
6.2.1.2 Извозни кошови	120
6.2.1.3 Извозни скипови	124
6.2.1.4 Комбинирани извозни садови	128
6.2.2 Извозни јажиња	130
6.2.3 Извозни машини	132
6.2.3.1 Извозни машини со цилиндрични тапани	132
6.2.3.2 Фрикциони извозни машини	136
6.2.4 Кочници кај извозните машини	139
6.2.5 Кинематика на извозот	142
6.2.6 Моќност на погонскиот мотор на извозната машина	145
6.2.7 Дијаграми на возење	148
6.2.8 Погонски мотори и автоматизација на извозните машини	149
6.2.5 Сигнализација и сигурносни уреди кај извозните машини	151
6.2.6 Извозни кули	153

Користена литература

1. „Општи рударски радови“- Милован Антуновиќ Коблишка -Београд ,1973 г.
2. „Израда јамских просторија“- проф.д-р.Петар Јовановиќ. Београд ,1982 г.
3. „Отварање и методе подземног откопавања рудних лежишта“ – Бранко Глушчевиќ.Београд ,1974 г.
4. „Транспорт и извоз у рудницима“- инж.Василије Павловиќ.Београд ,1963 г.
5. „Рударски машини“ –Миле Нацев. Скопје ,1993 г.
6. „Транспорт и извоз во рудниците “–Елизабета Мирчевска ,Благоја Ѓоргиевски. Скопје, 1995 г.
7. Проспекти и брошури од производители на рударски машини.
8. Веб страна на Атлас Копко од Шведска - www.atlas copco .com.
9. Веб страни на фирми за рударски машини и опрема од Интернет.

