

## ЗМІСТ

Вступ.....	
1. Аналіз науково-технічної інформації.....	
1.1. Порівняльний аналіз різних типів обробки тунелів.....	
1.2. Патентний пошук.....	
1.3. Інформаційний пошук в мережі Internet.....	
2. Опис конструкції тьобінгоуклабчика прохідницького щита WIRTH .....	
2.1. Опис схеми механізації.....	
2.2. Будова і принцип роботи.....	

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Разраб.								Лит.	Аркуш	Аркушів	
Перевірів											
Реценз.											
Н. Контр.											
Затвердив											

## ВСТУП

З року в рік населення нашої планети зростає, транспортних засобів стає все більше і нестача вільного простору стає все більш гостро. Для збереження мобільності людей та вантажів нові об'єкти інфраструктури неминуче йдуть під землю, а це потребує більш інтенсивного освоєння міського підземного простору.

При будівництві тунелів і колекторів різного призначення можливі два основних способи проведення робіт – відкритий та закритий.

Найбільш перспективними вважаються закриті методи будівництва, що вимагають мінімального розтину земної поверхні, за допомогою прохідницьких щитових комплексів. Щитова прохідницька техніка здатна безпечно прокладати тунелі на великі дистанції під гірськими масивами, морськими затоками і річками, а високотехнологічне управління за допомогою високоточних приборів гарантує ведення щита до цілі з точністю до міліметра по заданій трасі.

Однією з головних задач при будівництві тунелів являється спорудження обробки тунеля. Для обробки тунелів використовують збірні чавунні або залізобетонні елементи. Ці елементи можливі у вигляді блоків або тюбінгів. Ці матеріали досить міцні та довговічні, дозволяють вести роботи індустріальними методами.

Тож у цьому курсовому проекті я буду розглядати проблему модернізації тюбінгоукладчика.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1.АНАЛІЗ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

## 1.1.Порівняльний аналіз різних типів обробки тунелів

В літературі обладнанню та технології зведення збірної оброблення тунелів приділяється багато уваги [1]. Для механізації зведення збірної тунельної оброблення, що споруджується під захистом хвостовій частині оболонки щита, застосовують спеціальні пристрої - укладальники. Механізми, призначені для складання тюбінгової обробки називаються тюбінгоукладчиками, а для залізобетонного блокового оброблення - блокоукладчиками. За призначенням розрізняють укладальники для щитової проходки тунелів, безщитової (еректорної) проходки і для проведення ескалаторних тунелів.

За конструктивними ознаками укладальники поділяються на чотири групи: важільні, кільцеві, дугові і стрілові[1]. За енергії приводу - на гідропривідні, електропривідні, електрогідропривідні і пневмопривідні. Пневмопривідні застосовуються рідко.

У щитовому прохідницькому комплексі укладальник розміщується безпосередньо на щиті. У практиці спорудження тунелів тюбінго і блокоукладчиків використовуються як окремий вид автономного обладнання, яке крім свого основного призначення - монтажу оброблення, використовується і для прохідницьких цілей.

В цьому випадку укладальник являє собою складний механізм, здатний до самостійного пересування. Залежно від типу оброблення, розмірів її поперечного перерізу укладальники переміщаються по опорах- кронштейнів, які встановлюються на рівні близьким до горизонтального діаметру кільцевого оброблення, на опорах-стійках або на лотковій частині тунелю. Такого типу укладальники отримали останнім часом переважне застосування, як не потребують окремої операції з перенесення та встановлення опорних кронштейнів і здатні до роботи в тунелях як з тюбінгового, так і з блочною обробкою.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

Для монтажу збірного кріплення укладальні механізми повинні володіти трьома ступенями рухливості, що забезпечують переміщення монтуемого елемента оброблення по радіальному напрямку в поперечному перерізі тунелю, кільцевому і подовжньому уздовж осі тунелю. Такий набір переміщень монтуемого елемента здійснюється важільними укладальниками, робочий орган яких обертається в площині поперечного перерізу тунелю і зміщується по осі тунелю[1].

Важільні укладальники використовуються, в основному, при проходці тунелів немеханізованими щитами, а також при безщитовій проходці. Кільцеві укладальники входять до складу механізованих щитів.

Важільний укладальник ТУ-ЗГП (рис. 1.1.) призначений для перегінних тунелів, що споруджуються немеханізованими щитами, тобто при проходці тонелей буропідривним способом або при розробці ґрунту відбійними молотками. Укладальники даного типу дозволяють монтувати як тьобінг, так і блочну залізобетонну конструкцію. Основним елементом є важіль 4 з противагою 5 і висувною штангою, на кінці якої є захоплення 3 для кріплення при монтажі в кільце тьобінгів або блоків. Штанга висувається гідроциліндром. Важіль укріплений на головному валу з гідравлічним приводом обертання 9. Важіль може здійснювати поступальний рух в межах 16 см від гідроциліндра 10, поміщеного в торці головного валу. Несуча металоконструкція виконана у вигляді візки 2 на стійках з крокуючим механізмом переміщення 1. Для обпирання на тьобінги або блоки під платформою пре-передбачаються поздовжні балки.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

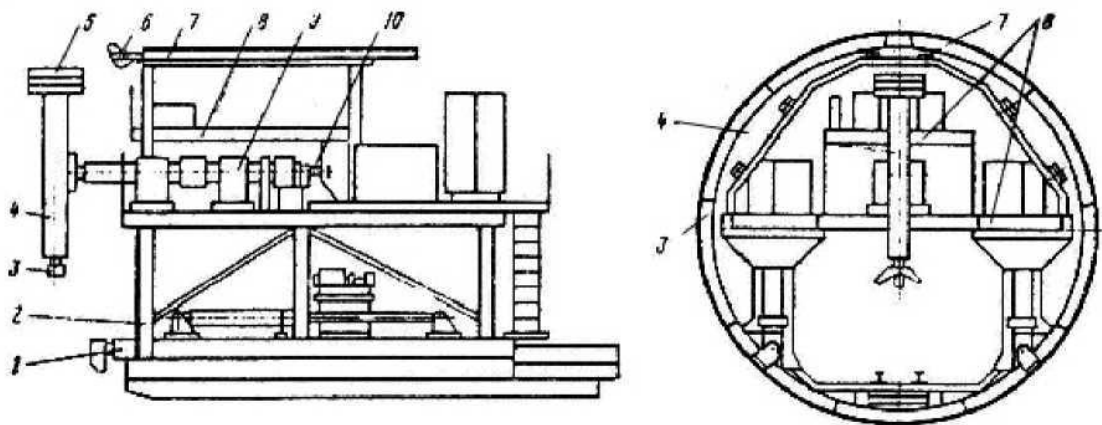


Рисунок 1.1 - Важільний укладальник ТУ-3ГП

Для зручності монтажу кільця оброблення укладальник обладнаний висувними робочими платформами 8, розташованими в двох рівнях. При складанні обробки із залізобетонних блоків без зв'язків розтягування використовують висувні з приводом від гідроциліндрів балки 7, на кінцях яких закріплені упори 6, підтримують і підтискають блоки до оболонки щита. Направляючі балки спираються на дві арки. На укладачі розміщені щитові насосні установки, пульт управління. З боку вибою на укладачі montують ґрати для захисту обладнання і запобігання розльоту шматків породи при вибухових роботах. Механізм переміщення розташований уздовж опорних стійок і представляє дві висувні проміжні балки з відкидними захватами на передніх кінцях. Балки переміщуються гідроциліндрами. Пересування укладальника відбувається в такій послідовності. Підйомними гідроциліндрами, розташованими в стійках візка, балки піднімають, переміщують вперед за допомогою гідроциліндрів висування і закріплюють відкидними захватами за торець змонтованого кільця. Потім підйомними гідродомкратами, котрі спиралися б спареними катками на проміжні балки, піднімають всю візок і зворотним ходом гідродомкратів перекачують її в нове положення.

Укладальник типу важеля призначений для безщитової проходки перегінних тунелів, по своїй конструкції не відрізняється від щитового укладчика. Однак його необхідно оснащувати додатковими пристроями: захисними пристроями для запобігання механізмів укладальника від удару

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

летючої породи при веденні робіт буропідричним способом і висувним навісом для захисту прохідників від вивалам породи з незахищеною покрівлі тунелю[2].

Укладальник забезпечує доступ до верхньої частини забою. Система висування платформ, що перекриває нижню частину забою, дозволяє одночасно вести буріння в верхній частині забою і робити навантаження породи в нижній частині автономної навантажувальної машиною.

В процесі монтажу оброблення важіль повністю перекриває поперечний переріз тунелю. Тому роботи з навантаження і видачі ґрунту з забою можуть починатися тільки після закінчення складання кільця і перекладу важеля установщика в горизонтальне положення.

Для складання оброблення прорізних кілець монтажних камер і коротких частин тунелів застосовується механізм важеля укладальник УКХ (рис. 1.2.) на рейковому ході, у якого важіль 2 має двухзвенну конструкцію з шарнірним скріпленням ланок[2]. Важіль з приводом розміщений на підйомній платформі 3, зв'язаній з ходовою візком. Всі приводи виконані у вигляді гідроциліндрів. Під час роботи укладальник прикріплюють захватами 7 до рейкових шлях. На час підривання укладальник відганяють від забою для захисту від шматків породи, що розлітаються. Укладальник перекочується по інвентарним рейковим опорам за допомогою двох гідроциліндрів. Укладальник обробки УКВ дозволяє збирати оброблення діаметром 4,5-6,5 м.

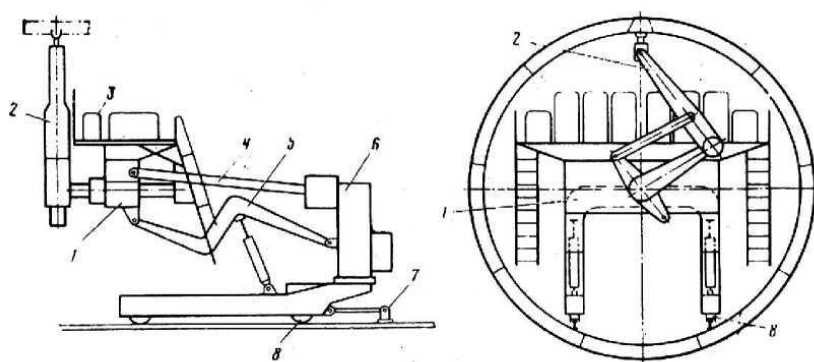


Рисунок 1.2 - Важільний укладальник для коротких тунельних виробок

Гідність важільних укладальників - в простоті їх конструкції і надійності в роботі.

Кільцеві укладальники мають робочий орган у вигляді кільця (рис. 1.3.), всередині якого розташований стрічковий конвеєр, що дозволяє поєднувати збірку кільця оброблення та транспортування розробленого ґрунту з забою від механізованого щита[3].

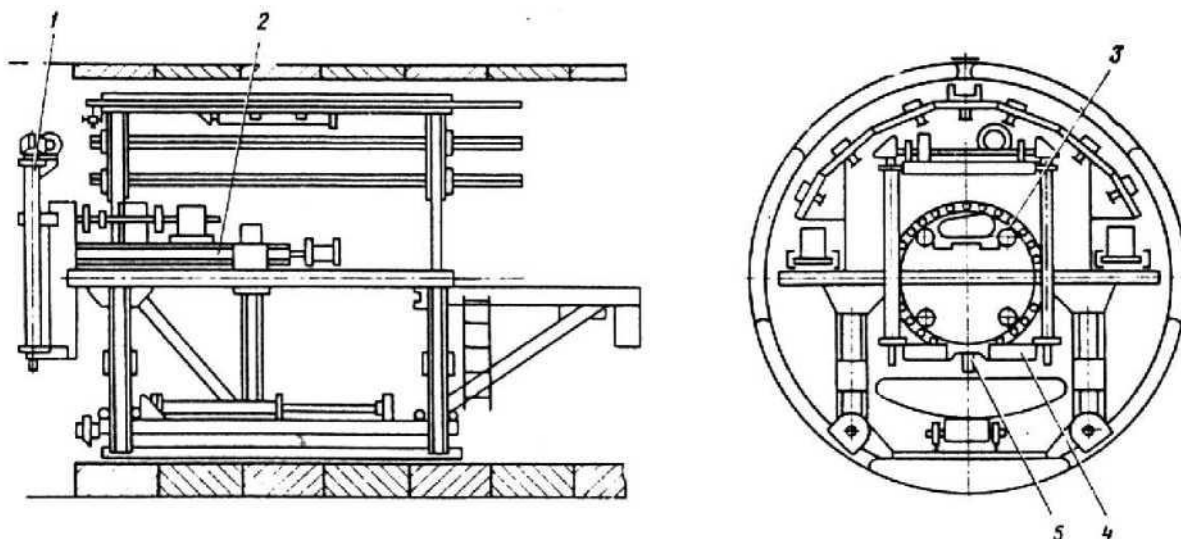


Рисунок 1.3 - Кільцевий укладальник

Штанги висуваються гідроциліндрами. Обертання робочого органу укладчика відбувається за допомогою зубчастої передачі з внутрішнім зацепленні від електроприводу.

Для подачі елементів обробки під захоплення використовують платформи або рольганг. Блоки або тюбинги подаються на рольганг спеціальним перестановщиком.

Гідність кільцевого укладальника в порівнянні з важільним - дозволяє поєднувати збірку кільця оброблення та розробку механізованим щитом і транспортування ґрунту з забою.

Дугові укладальники (рис. 1.4.) використовуються переважно для збирання оброблення з великих залізобетонних блоків[1]. Обнайдійливі результати отримали при установці дугового блокоукладчика на механізованому щиті. У такому поєднанні дугового укладальник являє собою конструкцію у вигляді

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

дуги 2 з роликами 1, по яких переміщаються блоки оброблення. Спочатку послідовно два верхніх блоку, потім наступні.

Підйом блоку по хвостовій оболонці до дуги і переміщення по ній проводиться за допомогою канатів і електроприводних лебідок 3. У міру укладання блоки закріплюються фіксаторами 5. Приведення блоків в проектне положення проводиться за допомогою радіальних допоміжних домкратів 4 після пересування щита.

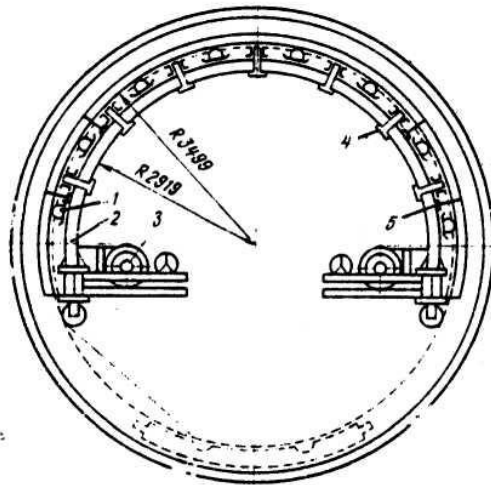


Рисунок 1.4 - Дуговий укладальник, розташований на щиті:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 1.2 Патентний пошук

Метою патенту [1] є підвищення ефективності роботи пристрою для взяття елементів збірного кріплення тунелів. На Рис.1.5 зображено пристрій для захоплення елементів збірної обробки тунелю спільно з краном-перевантажувачів тонелепрохідницького комплексу, зображено пристрій для захоплення елементів збірної обробки.

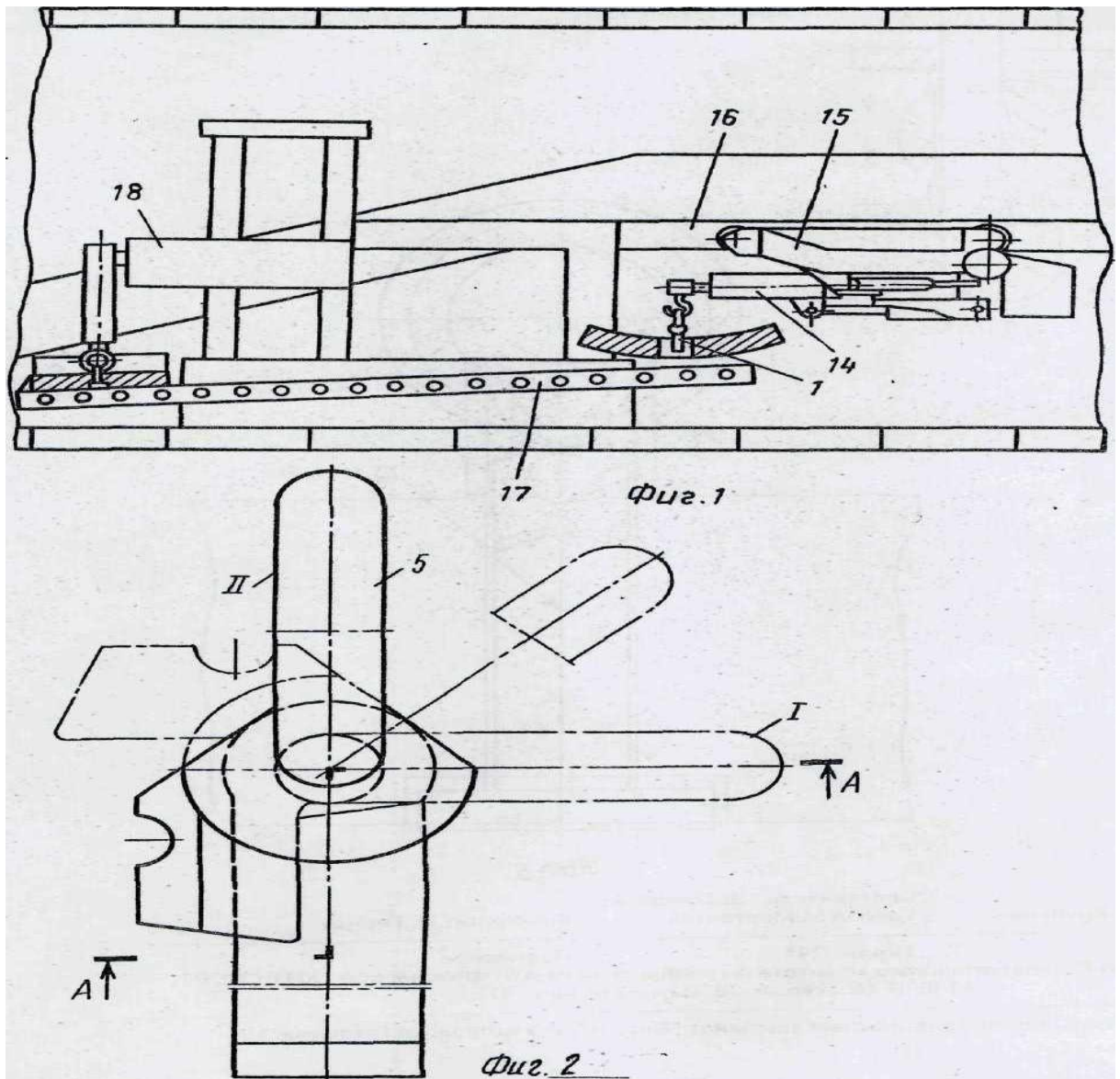


Рисунок 1.5 - Пристрій для захоплення елементів збірної оброблення тунелю

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пристрій для захоплення елементів збірного оброблення тунелю працює наступним чином.

Пристрій за стропувальний отвір 10 подається краном-перевантажувачів до візка (не відображено) з елементами збірного оброблення тунелю. Тор 5 знаходиться в початковому положенні в позиції I. Вставний захоплення 1 пристрою встановлюється в отвір 11 елементів обробки 12 і повертається, виключаючи випадання вставного захоплення. Сектори 7 впираються заокругленим торцем в елемент збірного оброблення 12, перешкоджаючи зануренню головки захоплення в отвір 11 і утримуючи тор 5 в початковому положенні (в положенні I). При установці краном тора 5 в робоче положення (позиція II) 11-подібний фіксатор 6 занурюється в отвір 11, фіксуючи вставною захоплення 1 і виключаючи його поворот і елемента оброблення при транспортуванні. Елемент збірного оброблення 12 подається з візка на рольганг або в зону роботи блокоукладчика. За стропувальні отвір 10 пристрій для захоплення елементів збірного оброблення піднімається в отвір 11, розфіксується (повертається) і виймається з отвору. Пристрій готовий для захоплення наступного елемента оброблення.

Пристрій може встановлюватися в отвір елемента збірного оброблення краном або вручну.

Пристрій може працювати спільно з блокоукладчиком без пере захопили, в цьому випадку пристрій встановлюється в елемент збірного оброблення тунелю в візку, піднімається разом з елементом, транспортується по рольгангу, захоплюється важелем блокоукладчика, елемент збірного оброблення тунелю встановлюється в кріплення вироблення, а пристрій розфіксується і виймається.

Ц-подібний фіксатор б, жорстко пов'язаний з тором і повторює рух тора, здійснює фіксацію вставного захоплення 1 від обертання в елементі збірного оброблення, запобігаючи зрив елемента збірного оброблення при транспортуванні.

Обмежувач, виконаний у вигляді секторів, жорстко пов'язаних з тором, дозволяє встановлювати тор 5 з нахилом, що полегшує зачеплення тора гаком

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

крана перевантажувача, і утримувати його за рахунок сил тертя обмежувача, що сприймає масу пристрою, об поверхню елемента збірного оброблення.

Тор 5, вільно встановлений в отвір 4 головки 3 вставного захоплення 1, забезпечує захоплення гаком крана при одночасному використанні тора як важеля, що приводить фіксатор в робоче положення. Вставною захоплення 1 постійно зберігає незалежно від положення пристрою вертикальне положення, так як центр ваги вставного захоплення 1 знаходиться нижче головки 3 вставного захоплення 1. що полегшує установку, фіксацію і зняття пристрою.

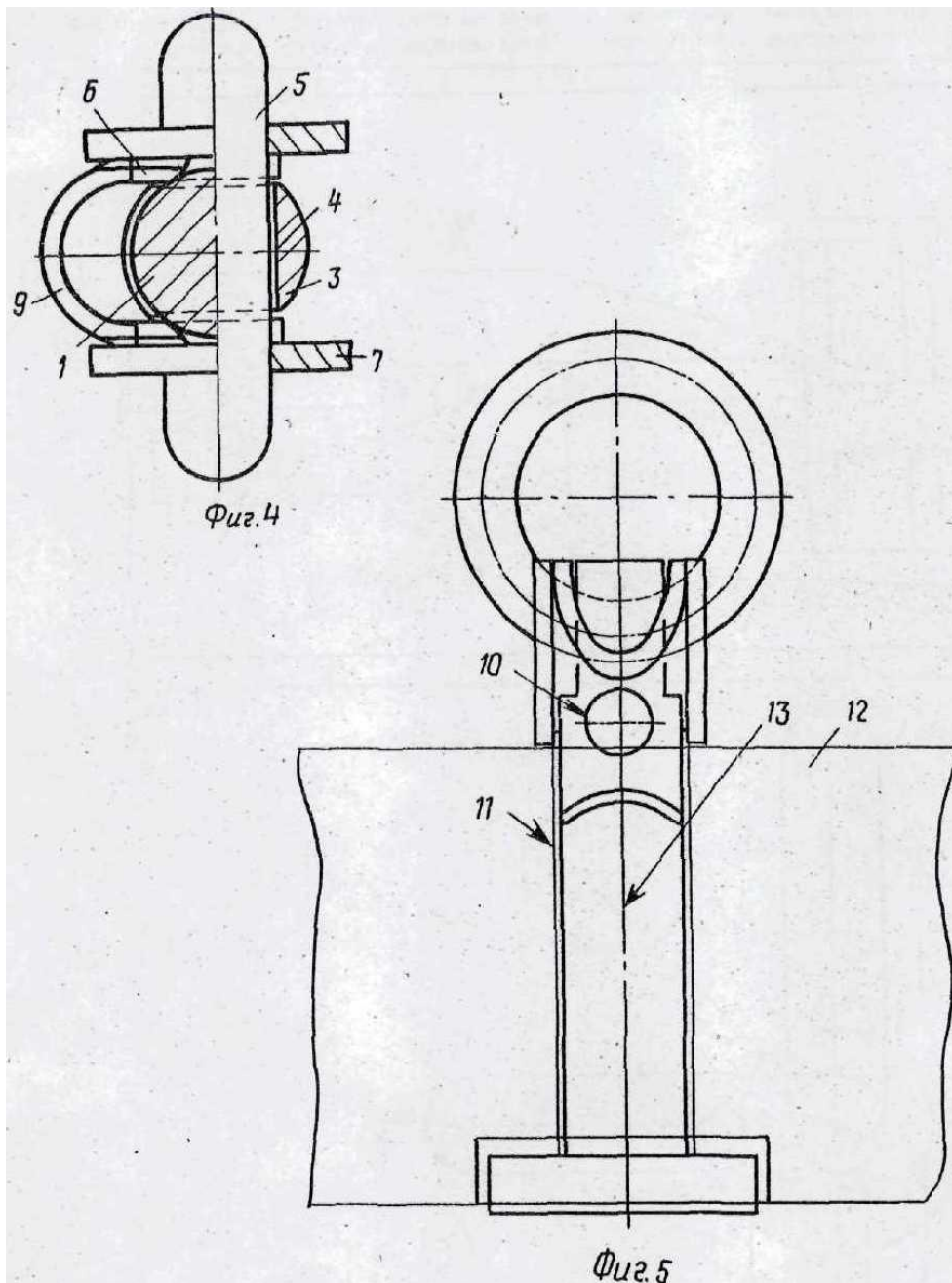


Рисунок 1.6 - Пристрій для захоплення елементів збірного оброблення тунелю

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Патент [2] відноситься до гірничої промисловості і може бути використаний при механізації возведення кріплення в гірничих виробітках. утримуючий ходовий візок, корпус з редуктором ходу, поворотну платформу, висувну щодо своєї прямої стріли, монтажну раму, кабінку з захисним козирком, розп'їрні пристосування, рейкозахват, привод з механізмом переключення, маслонасос, з'єднаний на вході з маслобаком і на виході, через пульт керування з гідроциліндрами висування і підйому висувної стріли, гідроциліндрами повороту платформи і монтажної рами і з задавальними і виконавчими гідроциліндрами.

В основу винаходу поставлена задача удосконалити кріплеустановник шляхом зміни елементів конструкції і взаємозв'язку між ними спростити конструкцію і за рахунок цього знизити металоємність, підвищити маневреність і безпеку робіт при возведенні кріплення в гірничих виробітках.

Задача вирішена тим, що кріплеустановник утримуючий ходовий візок, корпус з редуктором ходу, поворотну платформу, установлену на корпусі редуктора через підшипниковий вузол, вертикальну стійку, висувну щодо своєї прямої стріли, монтажну раму, кабінку, оснащену захисним козирком, розп'їрні пристосування, рейкозахват, привод з механізмом переключення, маслонасос, сполучений на вході з маслобаком і на виході, через пульт керування з гідроциліндрами висування і підйому висувної стріли, гідроциліндрами повороту платформи і монтажної рами і з задавальними і виконавчими гідроциліндрами відповідно до корисної моделі, поворотна платформа виконана у виді вертикального порожнього закритого циліндра зі знімною кришкою, спряженого по основі з горизонтальною плоскою плитою з боковинами, при цьому порожнистий циліндр поворотної платформи, і підшипник згаданого підшипникового вузла розміщені на корпусі уздовж осі редуктора ходу, вертикальна стійка розміщена на горизонтальній плоскій плиті і спряжена з вертикальним порожнистим закритим циліндром поворотної платформи, пряма висувної стріли, гідроциліндр підйому висувною стрілою і задавальний гідроциліндр, розміщені на вертикальній стійці і шарнірно зв'язані з нею, при цьому висувна стріла встановлена в напрямній з можливістю її

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висування по обох сторони від П і, постачена рукояттю зв'язаною з її передовим кінцем через шарніри і виконавчий гідроциліндр, монтажна рама змонтована на рукояті, полка утворена В-образними полицями жорстко зв'язаними з подовжніми балками монтажної рами, захисний козирок змонтований на гідростійках з фіксаторами положення, маслобак, гідронасос і привод змонтовані усередині порожнього циліндра поворотної платформи, маси о насос і редуктор ходу мають загальний привод кинематично зв'язаний через механізм переключення з маслососом і редуктором ходу, при цьому як привод використовують пневмодвигун, розпірне пристосування розміщене в передній частині кріплеустановника і виконано у виді, розміщених по його обох сторони лап, установлених на поворотній консольній опорі шарнірно зв'язаної зі штоком гідроциліндра, рейкозахват виконаний у виді скоб, зв'язані зі штоком поворотного гідроциліндра, кабіна з пультом керування розміщена на горизонтальній плоскій плиті, порожнина вертикальної стійки з'єднана з маслобаком.

Виконання поворотної платформи у виді вертикального порожнього закритого циліндра зі знімною кришкою, жорстко сполученого по основі з горизонтальною плоскою плитою з боковинами і розміщення поворотної стріли на вертикальній стійці, спряженої з вертикальним порожнистим закритим циліндром поворотної платформи, дозволило створити збалансовану щодо центра ваги конструкцію кріплеустановника, що обумовило зниження його металоемності

Сполучення полості з монтажною рамою і їхнє розміщення на керованій гідроциліндрами рукояті, дозволило значно спростити конструкцію кріплеустановника, забезпечити його маневреність і розширити його функціональні можливості'.

Використання одного привода для маслососа і редуктора дозволило створити для нього найбільш ефективний режим експлуатації, а їхнє розміщення в закритому циліндрі поворотної платформи забезпечило високу компактність установки.

Розміщення висувної стріли з керованою гідроциліндрами рукояттю і

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

монтажною рамою на вертикальній стійці з можливістю її повороту і висування її по обох сторони своєї напрямної забезпечило найкращу маневреність установки і високий рівень механізації роботи при зведенні кріпи в гірничих виробках.

В основу винаходу патенту [3] було поставлено задачу удосконалити пристрій для монтажу збірних елементів тунельного опорядження, що дозволить внаслідок зміни в розташуванні та у взаємозв'язках між елементами досягти протягом одного циклу роботи необхідного суцільного покриття тунелю, незалежно від його діаметра та інших параметричних характеристик, а внаслідок цього скоротити час покриття в безперервному процесі, і за рахунок цього підвищити ефективність ведення робіт та зниження витрат.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для монтажу збірних елементів тунельного опорядження, що включає встановлені на візку за допомогою поворотних валів два маніпулятори, до складу кожного з яких входять дві ланки, виконані у вигляді кривошипа й шатуна, рухомо з'єднаних між собою, що забезпечує можливість їх повороту й фіксації в заданому положенні за допомогою приводу, а на вільному кінці кожного шатуна рухомо закріплений захоплювач для елементів збірного опорядження, згідно з винаходом поворотні вали маніпуляторів розміщені симетрично щодо вертикальної осі візка, а виконані ідентично один одному маніпулятори встановлені на візку таким чином, що можуть укладатись один всередину одного, коли обидва перебувають у верхньому положенні відносно своїх поворотних валів.

Патент [4] свідчить про те, що аналіз наведених аналогів є основним засобом компенсації впливу деформацій ґрунтового масиву на вторинну оброблення тунелю є виконання компенсаційного шару між вторинної обробленням і ґрунтовим масивом в двошарової обробленні або між первинною і вторинною обробленням в тришарової обробленні. При цьому компенсаційний шар повинен володіти пружними властивостями і низьким модулем деформації для ефективною компенсації радіальних складових деформацій ґрунтового масиву і високою піддатливістю в осьовому напрямку для компенсації осьових

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складових деформацій, що досягають значних величин в умовах протяжних підземних тунелів на підроблюваних територіях. При цьому слід зазначити, що завдання компенсації радіальних складових деформацій принципово вирішується підбором низькомодульної пружного матеріалу і вибором товщини компенсаційного шару для заданих умов експлуатації тунелю. У той же час забезпечення високої податливості компенсаційного шару в осьовому напрямку в описаних аналогах не досягається тій мірі, яка необхідна для розвантаження вторинної оброблення протяжних тунелів.

З огляду на вище викладене в основу корисної моделі поставлена задача удосконалення багатошарової тунельної оброблення, в якій за рахунок конструктивних особливостей виконання компенсаційного шару забезпечувалася б біліше висока здатність навантаження тунельної оброблення завдяки більшій піддатливості первинної обробки щодо вторинної в осьовому напрямку при збереженні деформаційних можливостей компенсаційного шару в радіальному напрямку і за рахунок цього досягалася б більш високі експлуатаційні характеристики тунельної оброблення в умовах нерівномірного деформованого ґрунтового масиву.

Поставлена задача вирішується тим, що в тунельної обробленні, що включає первинну оброблення для зв'язку з ґрунтовим масивом, вторинну оброблення і розташований між ними компенсаційний шар, згідно корисної моделі компенсаційний шар виконаний з двох оболонок з еластичного матеріалу, між якими розташований антифрикційний матеріал.

Перераховані ознаки становлять сутність корисної моделі. Доцільно оболонки виготовити з низькомодульного матеріалу.

Як антифрикційний матеріал доцільно застосувати консистентні мастила або мілкодисперсні змащувальні речовини, такі як графітовий порошок, доломітний пудра.

Зазначене особливості виконання компенсаційного шару не є обов'язковими, а лише кращими з точки зору заявника і не виключають інших варіантів в межах суті заявляється корисної моделі.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Досягнутий технічний результат, що виражається в підвищенні здатності навантаження тунельної оброблення завдяки більшій піддатливості первинної і вторинної обробок тунелю в їх взаємному переміщенні в подовжньому напрямі зі збереженням деформаційних можливостей компенсаційного шару в радіальному напрямку забезпечується виконанням компенсаційного шару у вигляді двох оболонок, виготовлених з низькомодульного пружного матеріалу, одна з яких контактує з первинної обробленням, а інша - з вторинної обробленням, а між собою зазначені оболонки контактують через шар антифрикційного матеріалу. Таке виконання компенсаційного шару забезпечує можливість переміщення оболонок один щодо одного в подовжньому напрямку, а значить і можливість необмеженого відносного переміщення пов'язаних з оболонками первинної і вторинної обробок уздовж осі тунелю. Отже, дія осьових деформацій ґрунтового масиву на вторинну оброблення тунелю буде зменшується в результаті шва ковзання, утвореного в компенсаційному шарі. У той же час деформаційні можливості оболонок компенсаційного шару, які визначаються їх товщиною і матеріалом, дозволяють ефективно компенсувати вплив радіальних деформацій ґрунтового масиву. Викладене вище свідчить, що ознаки, які становлять сутність корисної моделі знаходяться в причинно-наслідкового зв'язку з досягається технічним результатом.

Нижче наводиться докладний опис заявляється тунельної оброблення з посиланнями на креслення.

Тунельна оброблення складається з первинної оброблення 1, взаємопов'язаної з ґрунтовим масивом 2, вторинної оброблення 3, еластичних оболонок 4 і 5. Еластична оболонка 4 примикає до первинної обробленні 1, а еластична оболонка 5 - до вторинної обробленні 3. між оболонками 4 і 5 розташований шар 6 антифрикційний матеріал. Оболонки 4 і 5 з шаром 6 антифрикційний матеріал утворюють компенсаційний шар багат шарової тунельної оброблення. Первинна оброблення 1 виконана з пресбетона за допомогою пересувної опалубки. Можливо виконання первинної оброблення 1 з армованого набризкбетону або у вигляді збірної конструкції, що складається з

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



окремих блокових елементів. Вторинна оброблення 3 залізобетонна монолітна. Еластичні оболонки 4 і 5 виготовлені з брізолу. Можливе застосування ізола, відходів виробництва гумовотехнічних виробів, сформованих в листовий матеріал. Можуть бути використані з гумової крихти, отриманої в результаті переробки зношених шин транспортних засобів.

Сумарну товщину оболонок 4,5 вибирають принаймні в три рази більшою ніж очікувана максимальна величина прогину первинної оброблення 1 від зовнішніх навантажень і впливів.

Як антифрикційний матеріал використаний графітовий порошок. Можливе застосування доломитної пудри або будь-яких консистентних мастил.

Тунельна оброблення споруджується в два етапи. Після проходження вироблення в ґрунтовому масиві 2 встановлюють пересувну кріплення і бетонують первинну оброблення 1, що виконує роль первинної кріплення. При виконанні первинної оброблення 1 збірної її монтують з окремих блокових елементів з подальшим тампонуванням заобделочном простору цементним тампонажним розчином. Елементи компенсаційного шару готують окремо з двох аркушів 4 і 5, виготовлених з брізолу, ізола або іншого еластичного матеріалу, між якими розміщують шар 6 графітового порошку, доломитної пудри або мастила, отримуючи таким чином заготовку компенсаційного шару відповідних розмірів. Листи 4 і 5 тимчасово скріплюють, наприклад скобами, і встановлюють на внутрішню поверхню первинної оброблення, закріплюючи їх за допомогою допоміжних розпірних кілець (не показані).

На другому етапі встановлюють арматуру вторинної оброблення 3, після чого видаляють допоміжні розпірні кільця. Компенсаційний шар з оболонок 4 і 5 з шаром 6 антифрикційний матеріал утримується при цьому елементами арматури вторинної обробки. Після виконують бетонування вторинної оброблення 3 шляхом установки опалубки і нагнітання бетонної суміші в зоопалубочное простір. Таким чином отримують монолітну залізобетонну вторинну оброблення 3.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Описана конструкція тунельної оброблення ефективно компенсує вплив на вторинну оброблення 3 осьових деформацій ґрунтового масиву 2, так як освіта шва ковзання в пружному компенсаційному шарі дозволяє обмежити осьові навантаження на вторинну оброблення 3 в межах сил тертя в шві ковзання, які досить малі в порівнянні з міцністю вторинної оброблення 3, а також компенсує радіальні деформації ґрунтового масиву 2 завдяки заданим пружним властивостям компенсаційного шару.

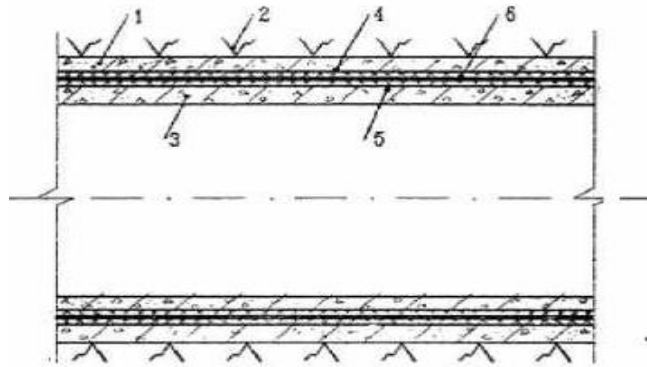


Рисунок 1.8 - поздовжній розріз тунельної оброблення

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найближчим патентом, з усіх знайдених мною є патент [5]. В його основу покладено завдання удосконалення тунелепрохідницького комплексу за рахунок зміни способу кріплення балки і щитового конвеєра, чим забезпечується можливість суміщення основних операцій - розроблення вибою і кріплення тунелю, що підвищує продуктивність комплексу.

Поставлена задача досягається тим, що в тунелепрохідницькому комплексі, що включає прохідницький щит роторним виконавчим органом, розпірний щит, з'єднаний гідроциліндрами подачі і розкручування з прохідницьких щитом, технологічні платформи, балку, шарнірно з'єднану задньою частиною з передньою частиною першою технологічної платформи, щитової конвеєр, встановлений всередині балки, магістральний конвеєр, приймальня секція якого розташована на першій технологічній платформі, а друга і наступні секції на наступних платформах, і обладнання для кріплення тунелю, встановлене на балці з можливістю переміщення, передній кінець балки шарнірно з'єднаний з розпірним щитом, а щитової конвеєр встановлено в балці з можливістю осьового переміщення, при цьому передня частина щитового конвеєра шарнірно з'єднана з прохідницьких щитом.

Щитової конвеєр додатково з'єднаний з балкою гідроциліндром, шарнір з'єднання щитового конвеєра з прохідницьких щитом виконаний роз'ємним, причому приймальня секція магістрального конвеєра з'єднана за допомогою шарніра з другої секцією магістрального конвеєра і за допомогою гідроциліндрів - з першої технологічною платформою.

Пропонований тунелепрохідницький комплекс включає прохідницький щит 1 з роторним виконавчим органом 2, і розпірний щит 3. Роторний виконавчий орган 2 забезпечений породоруйнівним інструментом (шарошками) 4 і встановлений на обертовому кільці радіально наполегливої підшипника 5 великого діаметра, нерухоме кільце якого закріплено в прохідницькому щиті 1. обертання роторного виконавчого органу 2 здійснюється двигуном 6. також встановленим у прохідницькому щиті 1. Крім того, прохідницький щит 1 забезпечений висувними стабілізаторами 7. у розпірні щиті 3 встановлені висувні черевики 8 і щитові гідроциліндри 9. прохідницький щит 1 і розпірний

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щит 3 з'єднані гідроциліндрами подачі 10 і розкручування 11. з розпірним щитом 3 за допомогою сферичного шарніра 12 з'єднаний передній кінець балки 13, задня частина якого карданним шарніром 14 з'єднана з передньою частиною першою технологічної платформи 15. Всередині балки 13 з можливістю переміщення встановлений щитовий конвеєр 16. Передня частина щитового конвеєра 16 шарніром 17 з'єднана з прохідницьким щитом 1 і через отвір в радіально наполегливому підшипнику 5 входить всередину виконавчого органу 2. Шарнір 17 не перешкоджає переміщенню передньої частини щитового конвеєра 16 у вертикальному і поперечному напрямках відносно прохідницького щита 1. а також зміни їх взаємного кутового положення, і виконаний роз'ємним.

У разі вилучення осі 18 шарніра 17 щитовий конвеєр 16 від'єднується від прохідницького щита 1. Щитовий конвеєр 16 додатково з'єднаний з балкою 13 гідроциліндром 19. Гідроциліндр 19 з'єднаний трубопроводами 20 і 21 через трьохпозиційний розподільник 22 з напірної 23 і зливний 24 лініями. У середньому положенні розподільника 22 і поршнева, та штокова порожнини гідроциліндра 19 трубопроводами 20 і 21 з'єднані із зливною лінією 24. До першої технологічній платформі 15 приєднані друга 25 і наступні технологічні платформи. На технологічних платформах 15 і 25 встановлено магістральний конвеєр 26. Приймальна секція 27 магістрального конвеєра 26 з'єднана шарніром 28 з другої секцією 29 магістрального конвеєра 21 і двома гідроциліндрами 30 з першої технологічною платформою 15. Гідроциліндри 30 підвіски приймальні секції 27 магістрального конвеєра 26 забезпечені гідрозамками. На балці 13 з можливістю переміщення встановлено обладнання для кріплення тунелю, виконане у вигляді блокоукладчика 31 і бурильної установки 32. Блокоукладчик 31 з'єднаний з балкою 13 гідроциліндром 33, а бурильна установка - гідроциліндром 34.

Пропонований тунелепрохідницький комплекс працює наступним чином. У вихідному положенні гідроциліндри подачі 10 втягнуті, прохідницький щит 1 і розпірний щит 3 максимально зближені. Висувні черевики 8 розпірного щита 3 притиснуті до стінок виробки з максимальним зусиллям, а висувні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стабілізатори 7 прохідницького щита 1 підібгані до стінок виробки з мінімальним зусиллям і зафіксовані.

Роторний виконавчий орган 2 приводиться в обертання двигунами 6 і подається на забій разом з прохідницьких щитом 1 гідроциліндрами подачі 10. шарошки 4 при цьому впроваджуються в породу і, перекочуючись по забою при обертанні виконавчого органу 2. руйнують її. Реактивні зусилля від гідроциліндрів подачі 10 сприймаються розпірним щитом 3. за допомогою висувних черевиків 8. Реактивний момент гідроциліндрами розкручування 11 також передається на розпірний щит 3. Так як балка 13 з'єднана з розпірним щитом 3, то балка 13, і технологічні платформи 15, 25 при руйнуванні породи залишаються нерухомими. В результаті при руйнуванні породи виключаються втрати на переміщення технологічних платформ 15, 25, і гідроциліндрів подачі 10 в більш повній мірі використовуються для руйнування породи. Напірні зусилля на шарошки 4 збільшуються, що дозволяє більш ефективно руйнувати породи, особливо міцні.

Зруйнована порода роторним виконавчим органом 2 вантажиться на щитової конвеєр 16. Так як щитової конвеєр 16 з'єднаний з прохідницьких щитом 1 шарніром 17 і встановлений всередині балки 13с можливістю переміщення, то при руйнуванні породи щитової конвеєр 16 переміщається за прохідницьких щитом 1. Гідроциліндр 19, що з'єднує щитової конвеєр 16 з балкою 13, не перешкоджає переміщенню щитового конвеєра 16, так як розподільник 22 знаходиться в середньому положенні і обидві порожнини гідроциліндра 19 через трубопроводи 20, 21 і розподільник 22 з'єднані із зливною лінією 24. А так як шарнір 17 не перешкоджає переміщенню передньої частини щитового конвеєра 16 у вертикальному і поперечному напрямках відносно прохідницького щита 1, а також зміни їх взаємного кутового положення, то тунелепрохідницький комплекс може проходити і криволінійні ділянки тунелю.

Порода зі щитового конвеєра 16 перевантажується на магістральний конвеєр 26 і далі в вагонетки. Приймальна секція 27 магістрального конвеєра 26 при цьому гідроциліндрами 30 утримується в верхньому положенні.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як балка 13 з встановленими на ній блокоукладчіком 31 і бурильною установкою 32 з'єднана сферичним шарніром 12 з розпірним щитом 3, то при руйнуванні породи вона нерухома. Проворот балки 13 навколо поздовжньої осі виключений, так як задній кінець балки 13 з'єднаний карданним шарніром 14 з першої технологічною платформою 15.

В результаті кріплення тунелю може відбутися одночасно з руйнуванням породи, що забезпечує значне збільшення продуктивності тунелепрохідного комплексу за рахунок поєднання основних операцій. При спорудженні тунелів в стійких породах бурильної установки 32 буряться шпури, в які встановлюються анкери. Надалі до анкерів підвішуються сітка і стінки тунелю покриваються набризг-бетоном.

При спорудженні тунелю в слабостійких породах блокоукладчіком 31 укладається кільце оброблення з бетонних блоків або чавунних тюбінгів. При цьому блоки або тюбінги по-черзі подаються під блокоукладчік 31 і потім встановлюються в кільце оброблення.

Необхідно також відзначити, що оскільки балка 13 з'єднана з розпірним щитом 3 і першої технологічною платформою 15, то довжина балки 13 в порівнянні з прототипом зменшена, що дозволяє зменшити поперечні розміри балки 13 при збереженні її жорсткості. Зменшення поперечних розмірів балки 13 покращує умови кріплення тунелю, що також сприяє збільшенню продуктивності комплексу.

Після того, як порода зруйнована на величину заходки, яка визначається ходом гідроциліндрів подачі 10, і виконані всі необхідні операції по кріпленню тунелю, висувні стабілізатори 7 прохідницького щита 1 притискаються до стінок виробки з максимальним зусиллям, а висувні черевики 8 розпірного щита 3 втягуються. Потім розпірний щит 3 гідроциліндрами подачі 10 підтягуються до прохідницькому щиту 1. У тому випадку, коли кріплення тунелю виконано з бетонних блоків або чавунних тюбінгів, розпірний щит 3 може пересуватися вперед, відштовхуючись щитовими гідроциліндрами 9 від кільця оброблення. Одночасно з розпірним щитом 3 переміщається вперед балка 13 з блокоукладчіком 31 і буровою установкою 32, і технологічні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

платформи 15, 25 з встановленим на них магістральних конвеєром 26. Так як щитової конвеєр 16 шарніром 17 з'єднаний з прохідницьких щитом 1, то при переміщенні розпірного щита 3 і балки 13 щитової конвеєр 16 залишається нерухомим. Але це не перешкоджає переміщенню розпірного щита 3 і балки 13. так як щитової конвеєр 16 встановлений всередині балки 13 з можливістю переміщення, а обидві порожнини гідроциліндра 19. зв'язує щитової конвеєр 16 і балку 13, з'єднані із зливною лінією.

Оскільки балка 13 з'єднана з розпірним щитом 3 сферичним шарніром 12, а з першої технологічною платформою 15 - карданним шарніром 14, то тунелепрохідницький комплекс може проходити криволінійні ділянки вироблення, при цьому допускається можливість закручування распорного щита 3 щодо балки 13 і пов'язаної з нею першої технологічної платформи 15 в певних межах.

Після того, як розпірний щит 3 з балкою 13 і технологічними платформами 15, 15 пересувається на необхідну відстань вперед, висувні черевики 8 розпірного щита 3 притискаються до стінок вироблення з максимальним зусиллям, зусилля притиснення висувних стабілізаторів 7 зменшується і цикл повторюється.

У разі необхідності (огляд і заміна шарошок 4, огляд забою і т.п.) витягується вісь 18 шарніра 17, в результаті чого щитової конвеєр 16 від'єднується від прохідницького щита 1. Приймальна секція 27 магістрального конвеєра 26 гідроциліндрами 30 опускається в крайнє нижнє положення, після чого розподільник 22 перемикається в праве положення в позицію П, поєднуючи напірну лінію 23 з штоковою порожниною гідроциліндра 19, а зливну лінію 24 - з поршневою порожниною. Шток гідроциліндра 19 втягується, переміщаючи щитової конвеєр 16 всередині балки 13 назад. Передня частина щитового конвеєра 16 при цьому виходить з отвору радіально-упорного підшипника 5, забезпечуючи вільний доступ всередину роторного виконавчого органу 2.

Після проведення необхідних робіт в роторному виконавчому органі 2 (огляду та заміни шарошок і т.д.) розподільник 22 перемикається в лівє положення в

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

позицію 1 з напірної лінії 23 з'єднується поршнева порожнина гідроциліндра 19, і шток гідроциліндра 19 висувається, переміщаючи щитової конвеєр 16 вперед . Після того, як передня частина щитового конвеєра 16 увійде в отвір радіально-упорного підшипника 5, вісь 18 шарніра 17 встановлюється на місце, розподільник 22 встановлюється в середнє положення, а приймальня секція 27 магістрального конвеєра 26

гідроциліндрами 30 піднімається в крайнє верхнє положення. Комплекс знову готовий до роботи.

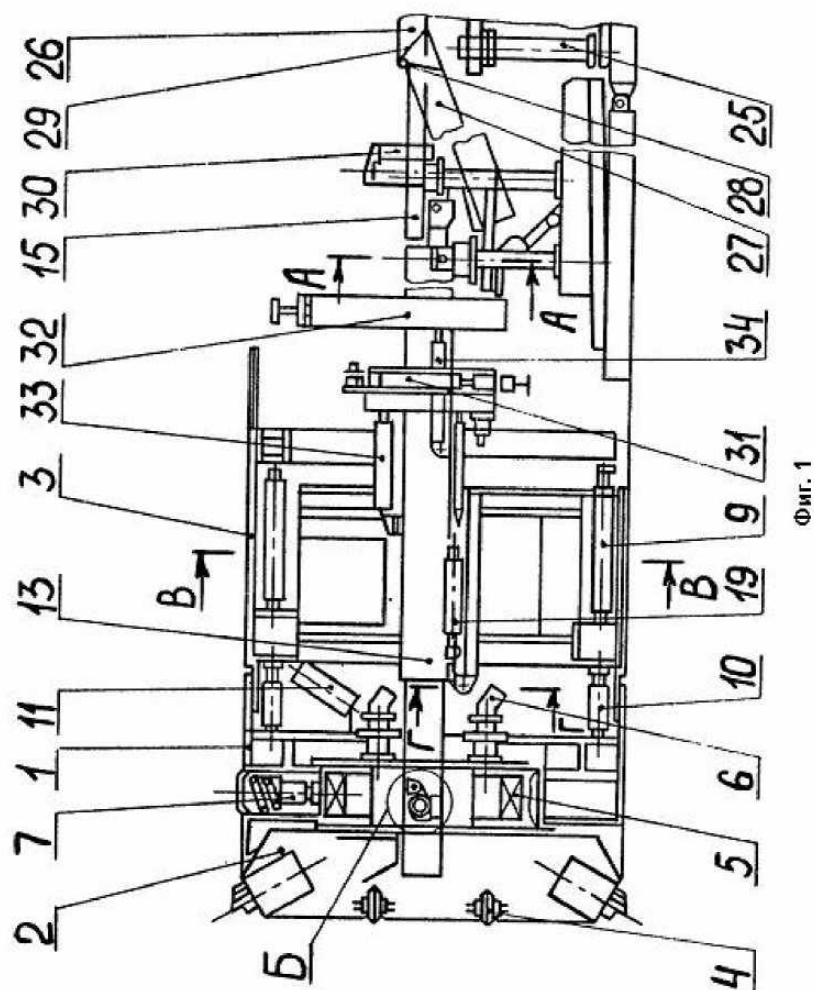
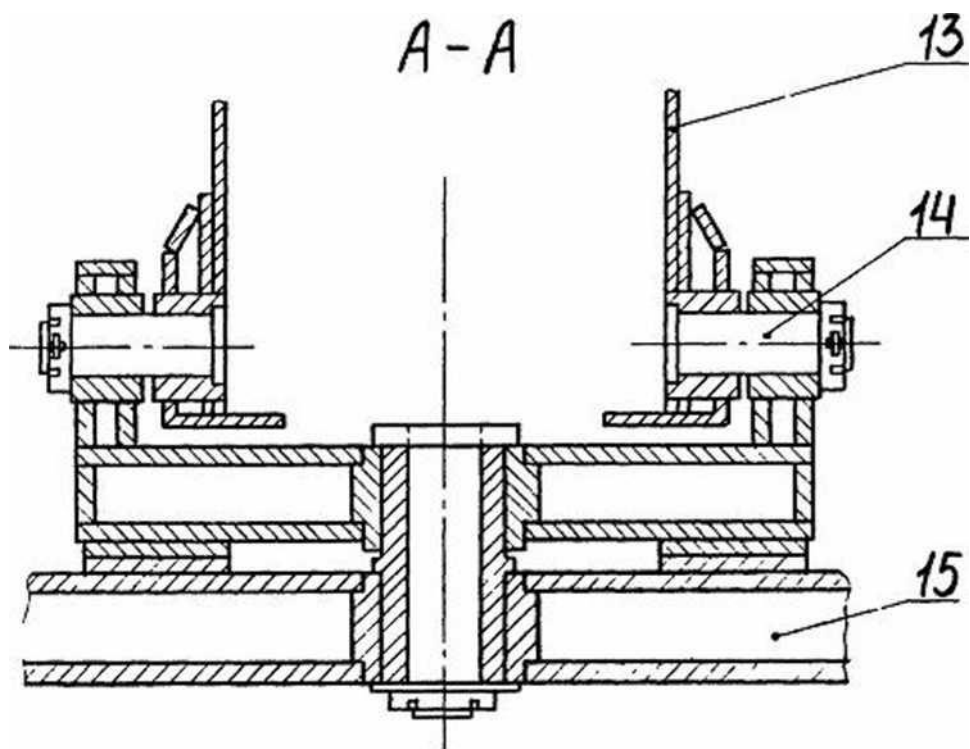


Рисунок 1.9 – Головний вид прохідницького щита

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





Фиг. 2

Рисунок 1.10 – Розріз по А-А

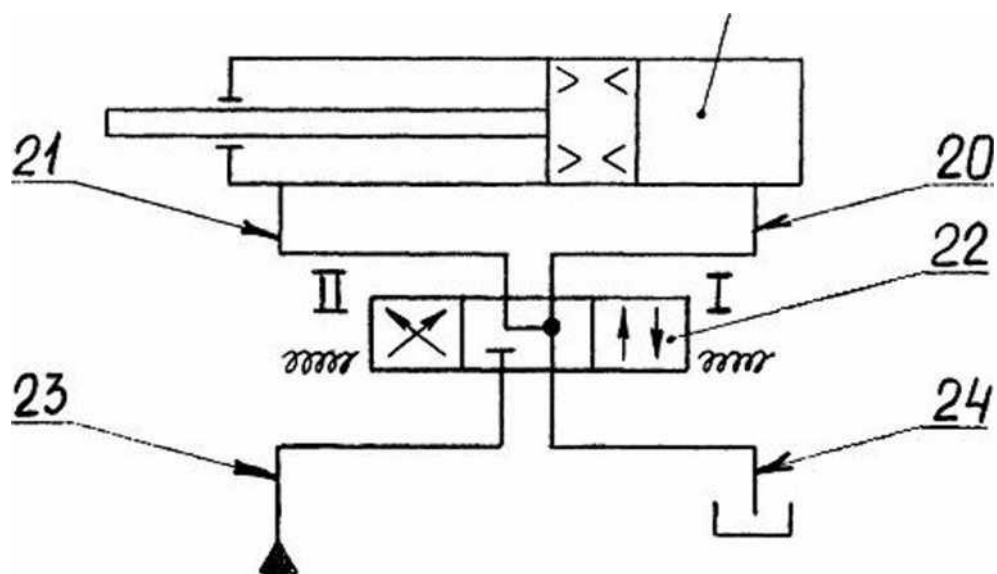


Рисунок 1.11 – Гідросистема підключення гідроциліндра

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3 Аналіз інформації з мережі INTERNET

Для аналізу даних з мережі «Internet» проведемо пошук тьюбінгоукладчиків та зазначимо їх виробників і технічні характеристики.

В наші часи багато країн виробляють прохідницькі щити. Провідними країнами з їхнього виробництва є Німеччина, Франція, Японія, Китай. Тож зробимо опис деяких із них.

Прохідницький щит «Herrenknecht» призначений для гідравлічної проходки з використанням ґрунтопригрузу забою. Розробка ґрунту проходить за допомогою ріжучого ротора. Тунель оброблюється тьюбінгами (залізобетонними блоками)

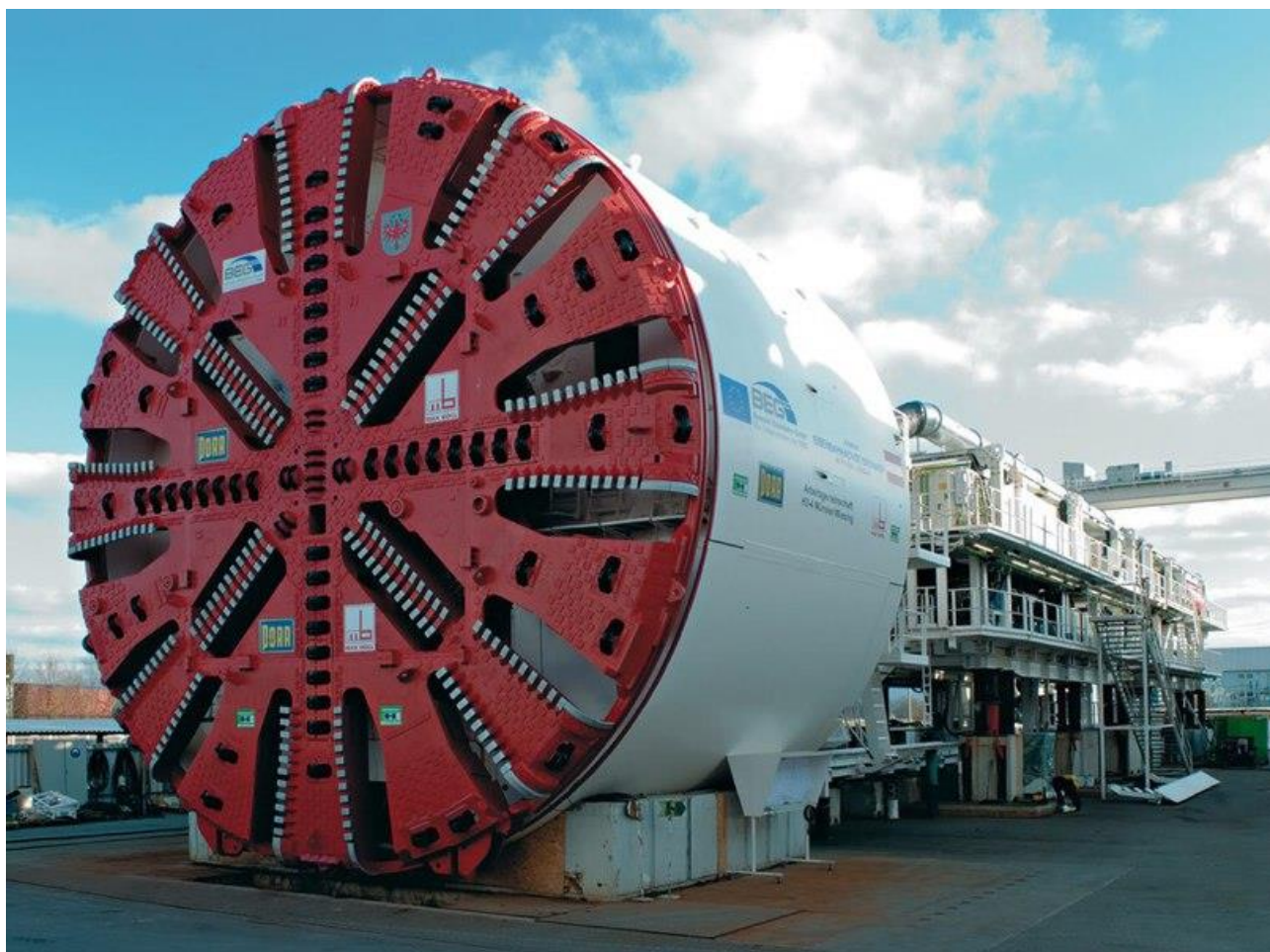


Рисунок 1.12 – Прохідницький щит «Herrenknecht»

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики тюбінгоукладчика щита «Herrenknecht» наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Технічні характеристики тюбінгоукладчика щита «Herrenknecht»

Блокоукладчик	Тип	Кільцевий еректор з вільним центром
	Система захвату	механічна
	Число ступенів вільності	6 шт.
	Продольний рух	1.800 мм
	Хід телескопу	1.200 мм
	Обертання ератора	+// 200°
	вага	21 т
Нагнітання розчину бетону	Число впускних отворів	6 шт.
	Число насосів для нагнітання бетонного розчину	2 шт.
	Макс. Продуктивність насосів	27 м³/год
	Об'єм бетономішалки ТПК	4 м³

Однією з найпрогресивніших країн у розробці прохідницьких щитів є Японія. У 1990-му році фірма «Дайхо» запропонувала метод плоско-паралельної розробки забою, який вона назвала методом DPLEX. Реалізований цей метод був у конструкціях нових щитових машин з багатоосним роторним робочим органом. Основними елементами щитової машини являються шарнірний корпус 1 з геометричною діафрагмою 2, багатоосний роторний робочий орган 3, щитові гідроциліндри 4, шнековий конвеєр 5 і блокоукладчик 6.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

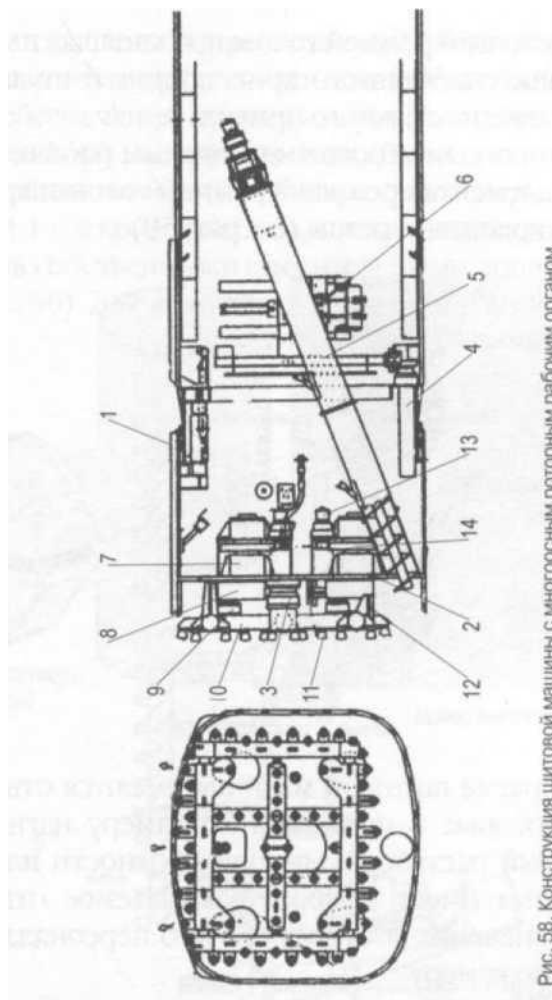


Рис. 58. Конструкция щитовой машины с многоосным роторным рабочим органом

Рисунок 1.13 – Конструкція щитової машини з багатоосним роторним робочим ротором

Щитові машини з одношарнірним корпусом зі сферичною артикуляційною системою отримали в останні роки широке розповсюдження.

Однією з таких машин діаметром 2890 мм, виготовлений фірмою «Комацу» і показаної на рис. 6, в м Йокогамі в пісках, глинах і піщанистому мулі пройдений водовідвідних тунель довжиною 740 м, маючи криволінійні ділянки з радіусом 10 і 20 м.

Фірмою «Ішикавадзіма-Харима» були виготовлені і передані для практичного використання герметичні щитові машини діаметром 2140 і 3490 мм з одношарнірним корпусом, що забезпечили можливість проходки тунелів на кривих радіусом 10 м, а діаметром 3690 мм - на кривих радіусом 12 м. Щитовими машинами з одношарнірним корпусом діаметром 5800 мм і 2640 мм, виготовленими тією ж фірмою, були споруджені фірмою «Шіміцу

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Корпорейшн» відповідно тунель з радіусом кривизни в профілі, рівним 30 м і тунель з радіусом кривизни в плані, рівним 10 м.



Рисунок 1.14 – Щитова машина діаметром 2890 мм з одношарнірним корпусом



Рисунок 1.15 - Герметичні силові машини фірми «Ісікавадзіма-Харима» з одношарнірним корпусом: а - щитова машина діаметром 5800 мм; б - щитова машина діаметром 2640 мм

В останні роки японські фірми почали не тільки виготовляти, а й застосовувати герметичні щитові машини з двухшарнірним корпусом.

Так фірмою «Компакт Шілд» була виготовлена і застосована при проходці тунелю, що має криволінійні ділянки радіусом 15 м, щитова машина діаметром 3090 мм ( Рис. 1.16).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.16 - Щитова машина фірми «Компакт Шілд» з двухшарнірним корпусом

Інша щитова машина з двухшарнірним корпусом (Рис. 1.17) була застосована при проходці «Спіральних» тунелів діаметром 4,0 м, що мають криволінійні ділянки радіусом в 7,0 м і використані надалі для влаштування підземних сховищ овального перетину при ширині в 50 м і висоті 30 м.



Рисунок 1.17 – Щитова машина діаметром 4100 мм з двухшарнірним корпусом  
Щитова машина діаметром 2910 мм з двухшарнір-ним корпусом була застосована при проходці фірмою «Окумура» в пісках і зв'язкових ґрунтах водопровідного тунелю, що має чотири криволінійних ділянки радіусом 15 і 25 м. Важливою особливістю цієї машини було виконання хвостовій оболонки у вигляді телескопічної конструкції (Рис. 1.18).



Рисунок 1.18 - Щитова машина діаметром 2910 мм з двухшарним корпусом і телескопічною оболонкою

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 2. ОПИС КОНСТРУКЦІЇ ТЮБІНГОУКЛАДЧИКА ПРОХІДНИЦЬКОГО ЩИТА WIRTH

### 2.1 Опис схеми механізації

Прохідницький щит для горизонтальних виробок виймає ґрунт за допомогою планшайби і вибудовує оброблення всередині хвостовій обшивки, використовуючи цементні блоки з болтовим з'єднанням.

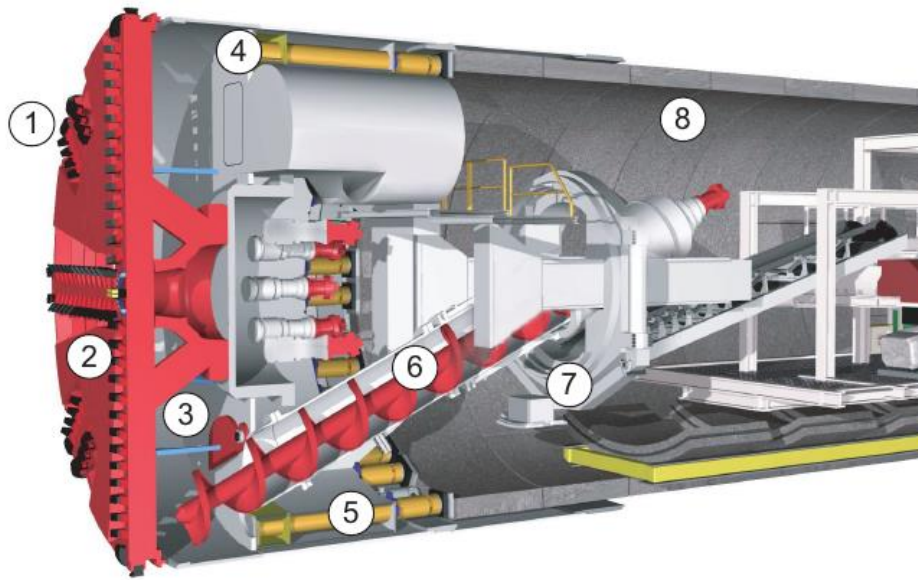


Рисунок 2.1.- Принцип роботи прохідницького щита

Щит включає роторний екскаватор, забійні плити, шандорні плити, забійні циліндри, герметичну перегородку, систему гіпербаричної камери, артикуляційне з'єднання, артикуляційні циліндри, циліндри тяги, гвинтовий конвеєр і укладальник блоків оброблення.

Комбайн просувається вперед, виштовхуючи останнє кільце за допомогою циліндрів тяги. Слідом за кожним метром просування комбайна збирається кільце з блоків за допомогою укладальника блоків, розташованого на задній діафрагми заднього щита комбайна. Блоки подаються до комбайна навантажувачем, мають пласку станину. Блоки вивантажуються за допомогою мостового крана, який переносить блоки вперед і розміщує їх в накопичувач для блоків оброблення. Накопичувач просуває блоки в зону побудови для захоплення їх укладальником.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики прохідницького щита WIRTH TB 576

Параметр	Значення
1	2
Діаметр різання	5546 мм
Джерело струму	600 кВА
Проектна довжина просування комбайна	26 см/хв
Загальна довжина, включаючи укладальник блоків обробки	7.90 м
Загальна довжина (комбайн і допоміжні пристрої)	36.3 м
Загальна вага (комбайн)	167.5 т
Загальна вага (комбайн і допоміжні пристрої)	212.0 т
Потужність стрічкового конвеєра (макс.)	550 т/год
Ширина стрічкового конвеєра	800 мм
Швидкість стрічкового конвеєра (макс.)	1.75 м/с
Довжина стрічкового конвеєра	20.70 м
Встановлена потужність стрічки	18.5 кВт
1	2
Ширина блоку обробки	1000 мм
Внутрішній діаметр блоку обробки	5100 мм
Товщина блоку обробки	250 мм
Максимальна вага блоку	2.02 т
Кількість блоків в кільці	7 (6 + ключевий)

Арк.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



## 2.2. Будова і принцип роботи

Блоки доставляються на плоскому траку до задніх порталних санчат. Кран переносить блоки від трака і розміщує їх в правильному положенні в накопичувачі. Накопичувач, який може вмістити максимум 10 блоків, просуває блоки вперед і в правильному положенні подає до укладальника блоків.

Кран складається з ланцюгового електropідйомника, який може рухатися вертикально і горизонтально. Підйомний пристрій, пов'язане з ланцюгом за допомогою поворотних з'єднань. Електродвигун підйомного механізму володіє двома швидкостями, має автоматичне гальмо. Кріпиться також пристрій підтримки провисання ланцюга. Ланцюговий підйомник підтримується балкою двотаврового перетину, яка монтується на порталній рамі. Цей метод з'єднання забезпечує гнучкість при проходженні комбайном нерівностей. Горизонтальне переміщення здійснюється за допомогою подвійної швидкості електродвигуна.

Регулятори вертикального підйому і горизонтального переміщення розташовані на підвісці, яка безпосередньо з'єднана з ланцюговим підйомником. Електрика подається до стартера ланцюгового підйомника через систему ланцюгової підвіски. Цей пристрій дозволяє оператору крана ходити вздовж крана по проходах, розташованих з боків комбайна.

Накопичувач блоків оброблення складається з системи ковшової рами і упорів, розташованих на опорному піддоні. Піддони, які розташовані на попередньому кріпленні і окремо буксируються порталними санчатами, також служать для підтримки блоків по мірі їх просування вперед. Упори кріпляться штифтами до ковшового рами. Ковшова рама висувається і відводиться назад за допомогою гідравлічного циліндра. Коли ковшова рама відводиться назад, кожна пара упорів притискається блоками в пази ковшового рами. Коли хід назад закінчується, упори звільняють блоки і вертикально обертаються за допомогою пружин. При кожному ході накопичувача силовий циліндр рухає блок вперед на один крок (номінально 1200 мм).

Циліндр накопичувача блоків управляється за допомогою клапана, регульованого важелем "пружина до центру", який розташований поруч з панеллю керування силовим циліндра тяги / укладання. Оператор

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

укладальника таким чином контролює як завантаження так і розвантаження (за допомогою укладальника блоків) накопичувача блоків.

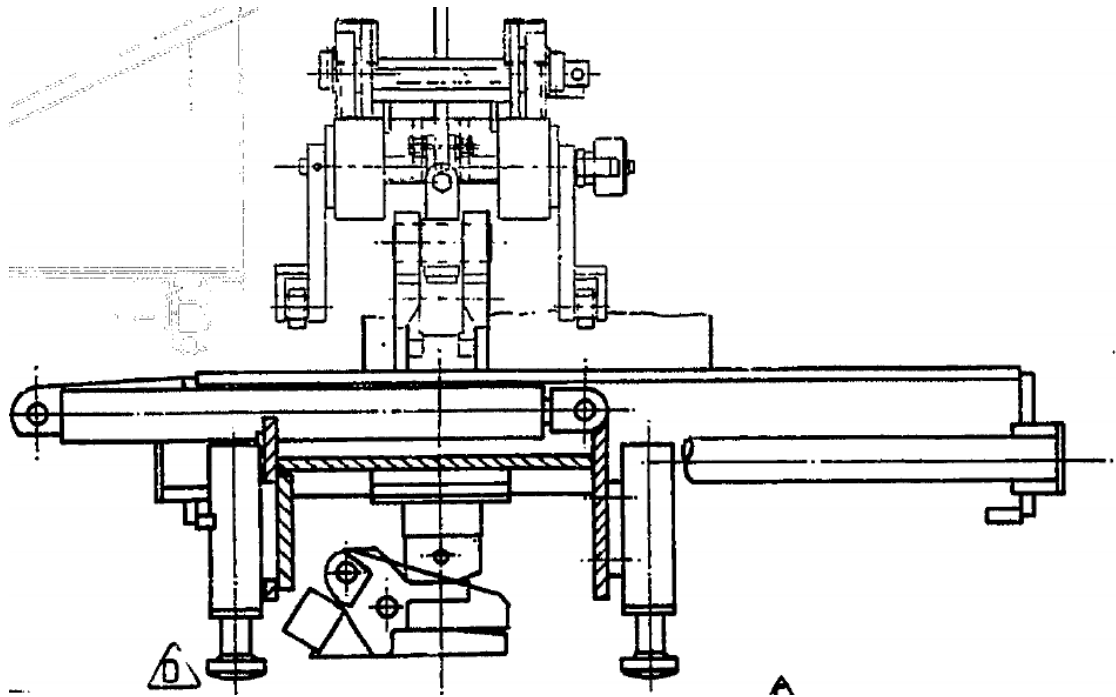


Рисунок 2.2 -Конструкція тьюбінгоукладчика

Укладальник кільцевого роторного типу розташований так, що головна частина укладальника знаходиться всередині хвостової обшивки. Укладальник складається з великого сталевого кільця, на яке кріпиться болтами обойма.

Кільце укладальника утримується в положенні і обертається на 8 колесах. Зовнішня окружність кільця проходить по цим колесам. Рух по колу задається гідравлічним електродвигуном / коробкою передач, який приводить в дію кільце укладальника за допомогою зубчастої шестерні і зубчастого колеса, яке знаходиться на зовнішній стороні кільця укладача. Обертання укладальника обмежується до 200 градусів в будь-якому напрямку за допомогою безконтактних перемикачів. Пристрій обойми може висуватися радіально за допомогою двох гідравлічних циліндрів. Незбалансоване зусилля регулюється двома направляючими штифтами великого діаметра, які спираються на підшипники всередині рухомих скоб обойми.

Головка укладальника монтується на обоймі і спирається на дві напрямні штанги. Гідравлічний циліндр змушує рухатися головку укладальника щодо обойми уздовж осі тунелю. Блок підхоплюється виделкою, яка кріпиться в

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

голівці укладальника, і укладається на підйомну бобіну. Засувка вилки замикається за допомогою гідравлічного клапана. Візуальний індикатор знаходиться на пульті управління і показує, що засувка вилки знаходиться в закритому положенні.

Чотири циліндра рівного / похилого положення розташовані на голівці укладача. Функція рівного положення забезпечує висунення чотирьох циліндрів і «замикання» блоку в голівці укладача. Дія похилої функції

(поздовжнє і поперечне переміщення) забезпечує вирівнювання пристроїв при розміщенні блоку в потрібному положенні всередині кільця укладальника до операції болтового з'єднання.

Циліндр осьового переміщення укладальника має поплавков. Коли сполучна прокладка блоку притискається за допомогою циліндрів тяги, дія поплавок запобігає інтенсифікацію осьового переміщення циліндра.

Лазерний промінь, вбудований в головку укладальника допомагає оператору розташувати вилку щодо бобіни. Лазерний промінь повинен вирівнюватися по хресту блоку. При розмиканні кнопки зупинки загоряється візуальний сигнал і залишається горіти, Поки кнопка зупинки натиснута.

Шланговий барабан і кільце укладальника призначені для забезпечення постійної подачі гідравлічного масла і електрики до укладальника під час його обертання. Система складається з 4 шлангів (двох гідравлічних і двох з електричними кабелями). Кожен шланг закріплений на пульті управління щита і на що обертається укладачі. У кожному напрямку розташоване по два шлангових барабана так, що натяг шлангів утримує положення барабана щодо лотка кільця укладача. У міру обертання укладальника барабан рухається, оскільки відстань між статичним і обертовим кінцями шланга то збільшується, то зменшується. Передавальне число шланга на барабані дорівнює 2, тому кутовий відрізок, який рухається барабаном, наполовину менше відрізка, рухомого кільцем укладача.

Обойма укладальника має пристрій для установки спеціальної каретки для демонтажу блоків, якщо необхідно. Каретка, якщо встановлюється, допомагає демонтувати раніше укладені кільця блоків.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Регулятори укладальника розташовані на панелі управління, яка включає в себе регулятори циліндра тяги. Регулятор підвісного типу допомагає оператору просувати вибудовану зону. Система селекторної перемикачності на панелі управління забезпечує управління укладальником тільки з підвісної вимикача або з фіксованою панелі в будь-який час. Для полегшення позиціонування блоків обертання і рух силового циліндра обидва забезпечуються регулятором швидкості. Всі гідравлічні клапани, пов'язані з функціями укладальника, приводяться в дію електрикою.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		