



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15404 (13) U  
(51) МПК  
E21F 5/04 (2006.01)  
E21C 27/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СИСТЕМА ПИЛОЗАГЛУШУВАННЯ ТА ПРОДУВАННЯ ЗОНИ РІЗАННЯ ОЧИСНИХ КОМБАЙНІВ

1

(21) u200605091

(22) 10.05.2006

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Слишко Святослав Григорович

(73) Слишко Святослав Григорович

(57) 1. Система пилосаглушування та продування зони різання очисних комбайнів, що містить змонтовані на корпусі комбайна поворотні редуктори з виконавчими органами у вигляді шнеків, засоби пилосаглушування та продування зони різання комбайна у вигляді зрошувального пристрою з жорстко закріпленим рукавом подачі води, з'єднаним нагвинчуванням одного його кінця з камерою розподільника, а другого - закріпленого нагвинчуванням до різі каналу подачі води у розподільному блоці з однієї сторони, а з другої, у напрямку руху, закріпленою нагвинчуванням камерою приймання води, виконаною з кільцевим опорним торцем для забезпечення контактної взаємодії з торцем корпусу, яка **відрізняється** тим, що розподільні блоки виконані у вигляді суцільної металевої конструкції з прорізаними внутрішніми каналами приймання та розподілу води, посадочними гніздами для камери приймання води та корпусу, уніфікованого виконаними у ньому канавками та буртиками зі співвідношенням форм і напрямку, що забезпечує їх взаємодію з конструктивно відмінними деталями розпилення з різними елементами, що надає можливість центрувати та герметично ущільнювати між камерою приймання води та корпусом деталі розпилення з різними параметрами факела розпилю води.

2

2. Система за п. 1, яка **відрізняється** тим що в уніфікований корпус нагвинчений завихрювач з зовнішньою різзю, який з'єднаний з уніфікованим корпусом розподільного блока нагвинчуванням для центрування з камерою приймання води, забезпечення герметичності їх ущільнення з виходом із сопла тонкодисперсного крапельного шару.

3. Система за п.1, яка **відрізняється** тим, що для забезпечення підключення до води стисненого повітря виготовлений двокамерний пристрій у вигляді концентрично розташованих труб двох діаметрів з отворами для подачі води та стисненого повітря.

4. Система за п.1, яка **відрізняється** тим, що в уніфікованому корпусі розміщені розподільник та кільцевий колектор, корпус закріплений до камери приймання води нагвинчуванням для центрування деталей розпилення, забезпечення герметичності їх ущільнення, з подачею у розподільний блок води та стисненого повітря з двокамерного пристрою, з виходом із сопла водно-повітряної суміші у вигляді туману.

5. Система за п.1, яка **відрізняється** тим, що з внутрішнього боку розподільного блока виконана сферична поверхня зі сферою, в яку нагвинчена камера приймання води з уніфікованим корпусом та закріплені деталі розпилення на одній осі у корпусі та розподільному блоці зі сферою, з можливістю регулювання напрямку факела вздовж вертикальної осі зміною положення сфери поворотом камери приймання води.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості, конкретно до устаткування для механізованої виїмки вугілля, зокрема до очисних комбайнів з засобами пилосаглушення тонкодисперсним водним шаром та продування зони різання комбайна водно-повітряною сумішшю. Вона може знайти застосування у вугільних шахтах, які розробляють пласти небезпечні за вибухами пилу, у шахтах 1, 2, 3 категорій за метаном

та надкатегорійних, небезпечних за раптовими викидами.

Відомі, розроблені інститутом «Дондівпрогвуглемаш», типові зрошувальні системи ТОС-100А (витрати води 100л/хв.) та ТОС-200А(витрати води 200л/хв.), до комплексу устаткування яких входять: насосна установка, регулятор рівня рідини, редукційні клапани, водопровід, прохідні та триходові крани, комбайновий фільтр, форсунки та насадки.

(13) U  
(11) 15404  
(19) UA

Це дозволяє уніфікувати елементи системного зрошення, очисних комбайнів. Суттєвим недоліком таких систем є великі витрати води на зрошення, що призводить до обволожування робочого місця, погіршення якості вугілля.

Для підвищення ефективності зрошення при роботі шнекових комбайнів інститутом «Дондипровуглемаш» сумісно з Горловським машинобудівним заводом розроблена система зрошення з розташуванням форсунок безпосередньо на шнеках, причому вони орієнтовані струєю на зубок. В цьому випадку відстань від сопла форсунки до джерела пилоутворення скорочується до 20-30 см, струмень води змочує штиб, який утворюється при зруйнуванні вугілля, запобігаючи попаданню пилу в повітря. При витратах води 40 л/т, та тиску 1-1,2 МПа, концентрація пилу зменшується на 80%.

В шахтних умовах експлуатація внутрішніх систем зрошення досить утруднена у зв'язку з тим, що сопла форсунок при використанні шахтної води швидко засорюються та ушкоджуються, що є суттєвим недоліком указаної системи. Робота «Інституту проблем комплексного освоєння надр» АН СРСР «Смачивание пыли и контроль запыленности воздуха в шахтах», видавництво «Наука», Москва, 1979р. (частина 1, сторінка 42-47) [3]. У таблиці 8 наведеш характеристики внутрішніх систем зрошування.

Проведений патентний пошук з рубрик E21F5/04, надав можливість виявити, для вивчення рівня техніки, різноманітні конструкції форсунок, зрошувачів, туманоутворювачів, зокрема тих, що використовуються на комбайнах, наступні [авторські свідоцтва: №620630, №298239, №1006778, №295889, №314912 - форсунки, заявлені інститутом «Дондипровуглемаш». №406019, №785518, №901569, №125902 - форсунки МакНДІ з вихідним соплом у формі конуса]. Спільним недоліком зазначених форсунок є незначна питома поверхня розпилюваної ними рідини, у наслідок цього - значні витрати, розпилюваної ними рідини.

[Авторське свідоцтво №254436 кл. E21C35/22], мета якого - забезпечення регулювання витрат води, в залежності від швидкості комбайна. Практичне використання виявило головний його недолік - ненадійність у роботі.

Як найближчий аналог, співпадаючий з заявленою корисною моделлю по призначенню та ряду конструктивних ознак, вибраний описання винаходу «Очисний комбайн» з авторського свідоцтва №1214918, E21C27/02.

Найближчий аналог призначений для пилозаглушення та вибухозахисту при роботі очисних комбайнів з симетричним розташуванням виконуючих органів на поворотних редукторах, змонтованих на корпусі комбайна. Засоби пилозаглушення та вибухозахисту виконані у вигляді змонтованих на корпусі очисного комбайна зрошуючого та ежекторного пристроїв з жорстко закріпленим шлангом високого тиску, з'єднаним нагвинчуванням одного його кінця з камерою розподільника, а другого закріпленого до силового елемента форсунки, призначеного для центрування деталей розпилювання та забезпечення герметичності їх ущільнення, ежекторний пристрій, виконаний у вигляді гнучкого повітронепроникного

шита. З метою ефективної протидії ударам вугілля та породи при їх відбитті від вибою, форсунка змонтована на пружній опорі ресорного типу, а на корпусі форсунки установлена роздвигна штанга, забезпечуюча постійну відстань осі сопла форсунки від покрівлі.

До відомих недоліків цієї конструкції пилозаглушення та вибухозахисту очисних комбайнів, згідно з найближчим аналогом, можна віднести складність забезпечення тонкодисперсного однорідного факела розпилю води існуючою форсункою, ненадійність конструкції захисту від ударів, низьку ефективність пилозаглушення при роботі комбайна у напрямку, співпадаючому з напрямком провітрювання.

Спільними ознаками найближчого аналога і заявленої корисної моделі є наступне:

Конструкція очисного комбайна, включаючи змонтовані на корпусі поворотні редуктори з симетрично розташованими виконуючими органами у вигляді шнеків з засобами пилозаглушення, виконаного у вигляді змонтованих на корпусі комбайна зрошуючого пристрою з жорстко закріпленим шлангом високого тиску, з'єднаним нагвинчуванням одного його кінця з камерою розподільника, а другого закріпленого до силового елемента форсунки, призначеного для центрування деталей розпилювання та забезпечення герметичності їх ущільнення для створення заданих параметрів водяного факела.

В основу рішення поставлена задача розробки конструкції системи пилозаглушення, вибухозахисту продуванням зони різання водно-повітряною сумішшю та захисту від ударів очисних комбайнів, за рахунок забезпечення диспергування зрошуючої води до тонкодисперсного розпилю без участі стисненого повітря за низьким тиском - 0,5 МПа та низькими витратами води - 1-2 л/хв. на один водяний факел, диспергування за участю стисненого повітря з забезпеченням водно-повітряної суміші у вигляді туману з незначним тиском води 0,5-1,2 МПа та повітря 0,7 МПа та витратами води 1,5-3,0 л/хв. на один водяний факел; з надійним захистом системи від ударів відбитого вугілля та породи конструкцією розподільних блоків, з можливістю регулювання напрямку факела вздовж вертикальної осі.

Технічний результат полягає в підвищенні ефективності пилозаглушення та вибухозахисту продуванням зони різання комбайна при зменшених витратах води, підвищенні експлуатаційної надійності та ремонтоздатності. Як наслідок, це сприятливо відобразиться на економічних показниках, наприклад, зросте продуктивність добування вугілля, за рахунок зниження вологості вугілля - покращає його якість, зросте обсяг реалізації, зниження рівня запиленості сприятиме поліпшенню умов праці підземних працівників.

Поставлена задача вирішується тим, що на корпусі очисного комбайна змонтовані поворотні редуктори з симетрично розташованими виконуючими органами у вигляді шнеків, засоби пилозаглушення та продування зони різання, виконані у вигляді зрошуючого пристрою з жорстко закріпленим рукавом високого тиску, з'єднаним нагвинчуванням одного його кінця з камерою розподільни-

ка, а другого закріпленого нагвинчуванням до різьби каналу приймання води у розподільному блоці, згідно з корисною моделлю, розподільні блоки являють собою суцільну металеву конструкцію з проточеними внутрішніми каналами подачі та розподілу води, посадочними гніздами для камери приймання води, виконаними у формі циліндра сполученого з зрізаним порожнинним корпусом, з зовнішньою різьбою для з'єднання одним кінцем з посадочним гніздом, другим - з уніфікованим корпусом. Корпус має циліндричну форму з зовнішньою різьбою для з'єднання з камерою приймання води. У корпусі виконані канавки та буртики, завдяки яким корпус є уніфікованим, закріплення у ньому конструктивно відмінних деталей розпилення, таких як кільцевий колектор, розподільник, завихрювач, дозволяє регулювати параметри факела розподільних блоків.

Для вирішення задач пилозаглушення в уніфікований корпус нагвинчуються деталі з завихрювачем з зовнішньою різьбою, який з'єднується з уніфікованим корпусом та камерою приймання води розподільного блоку різьбами.

Для вирішення задач продування зони різання комбайна в уніфікований корпус розміщуються розподільник, кільцевий колектор, які закріплюються до камери приймання води нагвинчуванням для центрування деталей розпилення, забезпечення герметичності їх ущільнення з двокамерним пристроєм подачі води та стисненого повітря у розподільний блок.

Внутрішня сферична поверхня, виконана у розподільних блоках при взаємодії з камерою приймання води, надає можливість регулювання напрямку факела вздовж вертикальної осі.

Конкретною відміною заявленої системи пилозаглушення та продування зони різання очисних комбайнів є те, що для розміщення зрошуючого пристрою на корпусі комбайна в місцях пилоутворення та іскроутворення, при дії шнеку на вибій, для захисту зрошуючого пристрою від ударів, виготовляються конструкції розпилювальних блоків, являючи собою закріплену на корпусі комбайна суцільну металеву конструкцію з проточеними внутрішніми каналами подачі та розподілу води, посадочними гніздами, виконаними у вигляді отворів з різьбою для нагвинчування камери приймання води.

Конкретною відміною заявленої системи пилозаглушення та продування зони різання очисних комбайнів є те, що у корпусі виконані канавки й буртики з розрахунковим співвідношенням їх форми та напрямку, що надало змогу створити уніфікований корпус, у якому, закріплюючи конструктивно відмінні деталі розпилення: кільцевий колектор, розподільник, завихрювач, можна регулювати параметри факела розподільного блоку.

Конкретною відміною заявленої системи пилозаглушення та продування зони різання очисних комбайнів є те, що з метою пилозаглушення на комбайні, конструкція розподільних блоків з камерою приймання води та уніфікованим корпусом, ущільнюється укрупнюванням у корпус деталі розпилення води з завихрювачем, що дає змогу диспергування води механічним способом без присутності стисненого повітря, з параметрами: подачі

води під тиском 0,5МПа, з середнім діаметром крапель 125мкм (за Заутером), з кутом розкриття факела 85°, з витратами води 1,0-2,0л/хв. на один факел, з напрямком дії факела на вибій -0°-35°, з швидкістю крапель на осі факела - 6м/сек., з закріпленням розподільних блоків цієї конструкції на корпусі комбайна між шнеками, та на флангах за шнеками на різьбові з'єднання.

Конкретною відміною заявленої системи пилозаглушення та продування зони різання очисних комбайнів є те, що з метою продування зони різання туманоподібною водно-повітряною сумішшю, у конструкції розподільних блоків між камерою подачі води і уніфікованим корпусом, на одній осі, розміщені кільцевий колектор та розподільник, які ущільнюються нагвинчуванням на різьбу. До розподільного блоку через напірний рукав нагвинчується двокамерний пристрій у вигляді концентричне розташованих труб двох діаметрів з отворами для подачі води та стисненого повітря під тиском 0,7-1,2МПа, з середнім діаметром крапель 47мкм (за Заутером), з витратами води 1,5-3,0л/хв. на один факел, з довжиною активної зони дії факела на вибій - 250см, з закріпленням розподільних блоків по обидва боки від шнеків на різьбові з'єднання, з напрямом дії факела на зону різання шнеками, зі швидкістю 10м/сек.

Конкретною відміною заявленої системи пилозаглушення та продування зони різання очисних комбайнів є те, що з внутрішнього боку розподільних блоків виконана сферична поверхня зі сферою, в яку укрупнюється камера приймання води з уніфікованим корпусом та закріплюються деталі розпилення на одній осі у корпусі та розподільному блоці зі сферою. Зміною положення сфери поворотом камери приймання води в межах  $\pm 9^\circ$ , регулюється напрям факела вертикальної осі.

Причинно-наслідковий зв'язок між відмінними ознаками та досягнутими техніко-економічними результатами полягає у наступному:

- вирішується задача з підвищення ефективності пилозаглушення на очисних комбайнах за рахунок збільшення можливості надійного розміщення системи подачі, розподілу води та диспергування у розподільних блоках, з використанням дії тонкодисперсних факелів у найбільш необхідних місцях пилоутворення: покращення якості диспергування зрошувальної рідини при одночасному зниженні її витрат та тиску до мінімально допустимих значень, передбачених діючими нормативними документами;

- вирішується задача з підвищення ефективності вибухозахисту за рахунок більш надійного продування зони різання водовітряною сумішшю у вигляді туману, при використанні у блоках двокамерних пристроїв, які забезпечують подачу води та стисненого повітря на розподільні блоки;

- вирішується задача регулювання напрямку факела вздовж горизонтальної осі, що покращує експлуатаційні можливості при зміні гірничо-геологічних умов.

Важливою умовою є надійність запропонованої системи пилозаглушення та вибухозахисту, простота обслуговування та експлуатації. Час, відведений на ремонт скорочується за рахунок блочної заміни з наступним ремонтом на поверхні.

Термін роботи без дефектів, повинен відповідати часу, витраченому на відпрацювання лави.

Даними для розрахунків параметрів системи пилозаглушення та вибухозахисту є вихідні дані характеристик джерел пилоутворення. Головними з них є: кількість пилу ( $\text{мг/м}^3$ ), склад пилу за розмірами фракцій, їх співвідношення, швидкість руху повітряного струменю у виробці. Остаточні геометричні розміри та конструктивні елементи деталей розпилення розподільних блоків встановлюють за результатами їх проливки та підтвердження ефективності при приймальних випробуваннях. Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

на Фіг.1 зображений корпус розподільного блока (вигляд збоку) з різьбою 1 для нагвинчування шлангу високого тиску, каналами подачі води 2 та каналами розподілу води 3, з різьбою, проточеними у суцільній металевій конструкції 4;

на Фіг.2 - вигляд А на Фіг.1 (вигляд зверху);

на Фіг.3 - розріз А-А Фіг.2;

зображений корпус розподільного блока (на Фіг.10 поз.19) закріплюється по центру корпусу комбайна болтовими з'єднаннями через отвори 4.

на Фіг.4 - (вигляд збоку) зображений розподільний блок, який являє собою суцільну металеву конструкцію 4 із проточеними каналами подачі води 2 з різьбою 1 для нагвинчування рукава високого тиску та посадочними гніздами 6 з різьбами, до яких накручується камера приймання води 8 з внутрішнім порожнім циліндром 7, сполученим зі зрізаним конусом. На камеру приймання води нагвинчується уніфікований корпус 9, у корпусі закріплюється розподільник з отворами 10, кільцевий колектор 11.

В уніфікований корпус притисненням двох типів розподільників та колекторів або нагвинчуванням двох типів завихрювачів, утворюючих кільцевий колектор при їх притисненні до стінки корпусу.

Принцип дії розподільного блоку з розподільниками та колекторами: вода з камери приймання 7 подається на розподільник 10, через отвори Б у ньому подається до кільцевого колектора В(11), закручується за допомогою тангенціальних каналів Г у вихровій камері Д, витікає із сопла Е у вигляді тонкодисперсного водяного розпилю.

- на Фіг.5 зображений устрій та принцип дії розподільного блоку з завихрювачем в ущільненому корпусі. Вода з камери приймання 8 заходить у кільцевий колектор 11, закручується за допомогою тангенціальних каналів 10 у вихровій камері, витікає у диспергованому стані із сопла 7. зображений розподільний блок (на Фіг.10 - поз.14) закріплюється на корпусі комбайна між шнеками на болтові з'єднання;

на Фіг.6 (вигляд збоку) зображений розподільний блок, який являє собою суцільну металеву конструкцію 1 з проточеним каналом подачі води 6, каналом розподілу вод 7 з різьбою, порожниною у формі зрізаного конуса 5. У сферу 2 з одного боку нагвинчується камера приймання води 3 з уніфікованим корпусом 4, з другого боку сфера притискується до сидла 8.

Поворотом камери приймання води, змінюється положення сфери вздовж горизонтальної осі, що надає можливість регулювання напрямку факела в межах  $\pm 9^\circ$ ;

На Фіг.7 (вигляд спереду) зображений корпус розподільного блока, який закріплюється на болтові з'єднання до корпусу комбайна на його флангах (на Фіг.10 - поз.12), являє собою суцільну металеву конструкцію 4 із проточеними каналами подачі води 2, каналами розподілу води 3 з різьбою, посадочними гніздами 5, різьбовим з'єднанням 6 для нагвинчування шлангу високого тиску, кронштейном 7 з отворами 8 для болтових з'єднань кріплення на корпусі комбайна;

на Фіг.8 - розріз А-А Фіг.7;

на Фіг.9 - вигляд В на Фіг.7 (вигляд зверху);

на Фіг.10 зображена схема роботи системи пилозаглушення та продування зони різання при роботі очисного комбайна, включаючого поворотні редуктори 20 зі шнеками 21.

Вода подається через камеру розподільника 22 на комбайновий фільтр 1, в очищеному вигляді на пульт управління зрошенням 9, звідки, відрегульована на необхідний тиск вздовж корпусу комбайна по існуючій лінії тиску 2, 3, 4, 5, 6 рукавом подачі води 10 на розподільні блоки 14, 12, 19.

Пилозаглушення відбувається розподільними блоками 12, 14, 19, які працюють під тиском води на вході 0,5МПа, утворюючи факел з активною зоною довжиною 60см, з витратами води від 1,2 до 3,3л/хв., з кутом розкриття  $80^\circ$ , локалізуючи зону пилоутворення на комбайні, створенням порожнинних конічних факелів з незначною ежекцією вздовж осі, стійких до впливу повітряного струменю. Більш крупні краплі пересуваються по поверхні факела з компонентною швидкості проти бокового потоку повітряної струї. Тонкодисперсний факел утворює концентрований об'ємний крапельний шар, оконтурюючи пилову хмару між шнеками 21 - розподільними блоками 14, 19, а на флангах корпусу комбайна - розподільними блоками 12, уловлюючи пил по механізмі зіткнення, осаджуючи його у вигляді шламу на куски вугілля на конвеєрі, закупорюючи у ньому шпори та летучі гази, які у них знаходяться.

Продування зони різання шнеками 21 комбайна відбувається розподільними блоками 13, вода до яких подається рукавом подачі води 10, стиснуте повітря - через регулятор тиску 8 по рукаву подачі стисненого повітря 11 до двокамерного штуцера 15, до складу якого входять камера подачі води 16 та камера подачі стисненого повітря 17, виконаних у вигляді концентрованих труб різного діаметру з отворами для води та повітря. Водоповітряна суміш подається на розподільний блок 13, у якому під тиском 0,7-1,2МПа утворюється факел з активною зоною довжиною 250см, з кутом розкриття  $55^\circ$ , з витратами води 1,5л/хв., 3,0л/хв., який продуває зону різання висококонцентрованим крапельним шаром у вигляді туману, обволікаючому й охолоджуючому різці та борозни різання, утворюють вологу, не підтримуючу горіння атмосферу. Найбільш ефективним розміщенням розподільних блоків 13 є їх розміщення з напрямом факела по обидві сторони від шнеків 21 у місце контакту різців з вугільним вибоєм.

Переваги застосування запропонованої системи пилозаглушення та продування зони різання очисних комбайнів:

- висока ефективність пилозаглушення;

- висока ефективність продування зони різання комбайна, що надійно запобігає можливості вибухів метано-повітряної суміші;
- надійність у роботі, простота в обслуговуванні;
- здатність створення високої поверхні водяних частинок, що забезпечує надійне зв'язування та осідання пилу;
- незначні витрати води при незначному тиску, що надає можливість запобіганню обводнення підземних виробок та машин;
- застосування призведе до покращення умов

праці обслуговуючого персоналу та умов роботи машин й механізмів, не потребуючи при цьому додаткових трудовитрат й енерговитрат;

- система проста в виготовленні й не потребує використання обладнання та приборів, які дорого коштують.

Випробування дослідних зразків системи, наданої до патентування, проведені на ряді шахт Донецької області показали високу ефективність її роботи. Зниження рівня запилення у 5-7 разів в порівнянні з існуючими системами, при зниженні витрат води у 3 рази.

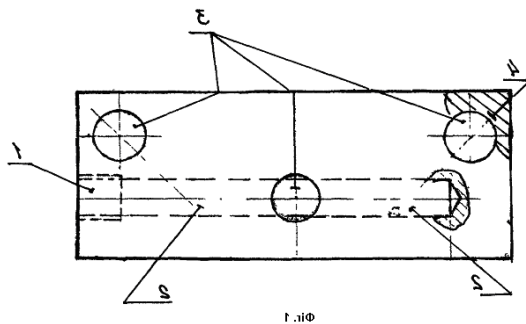


Fig. 1

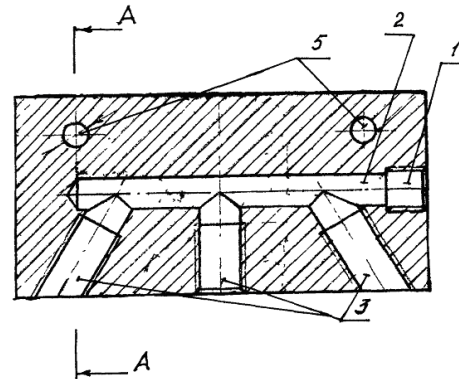


Fig. 2

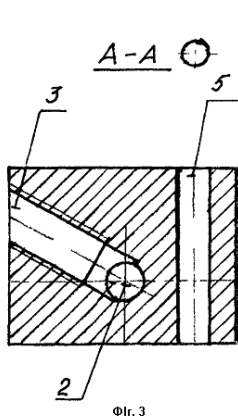


Fig. 3

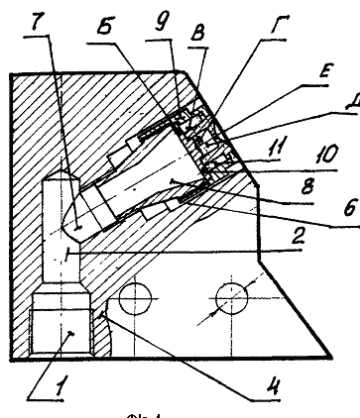


Fig. 4

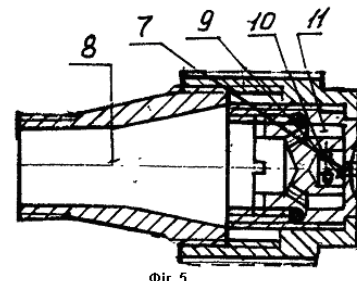


Fig. 5

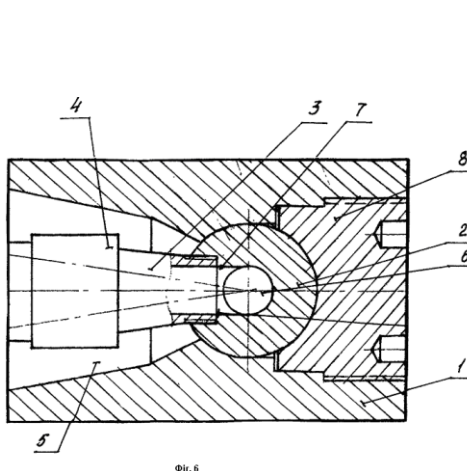


Fig. 6

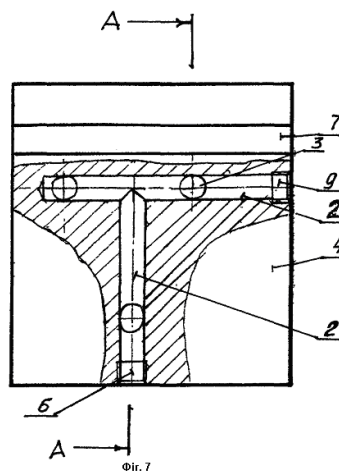


Fig. 7

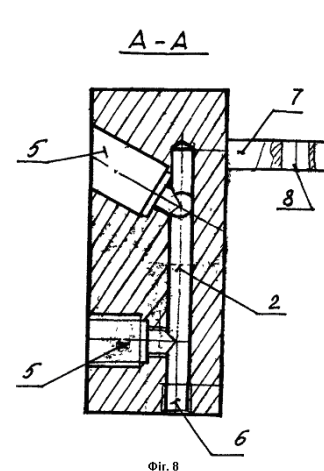
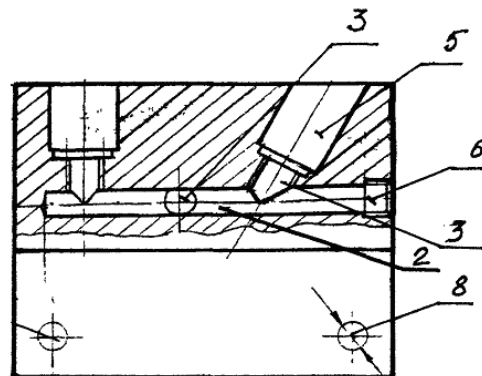
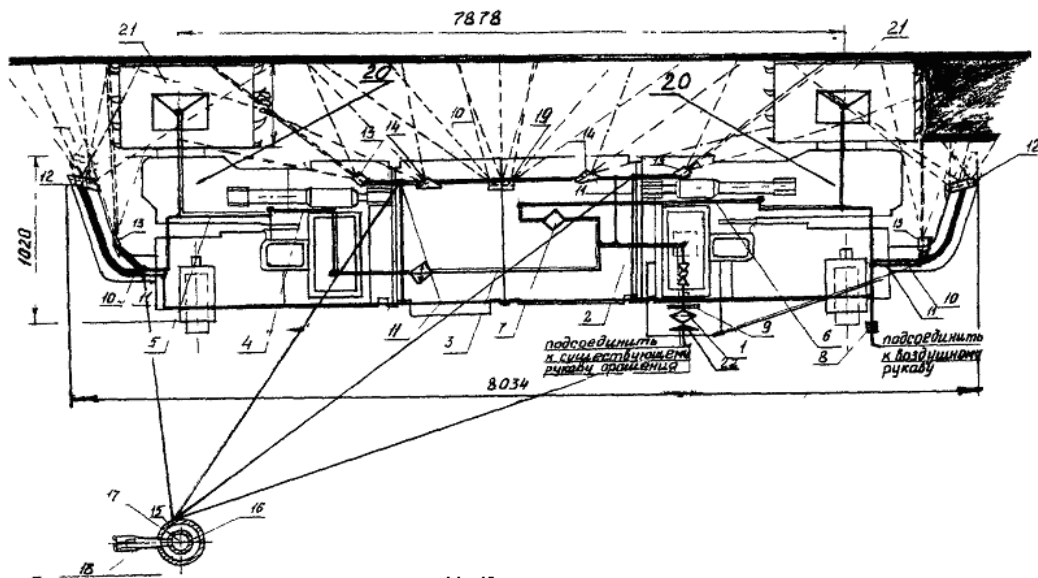


Fig. 8

Вид зверху В



Фіг. 9



Фіг. 10