

УДК 622.245.13

**Л. М. Вировець, інж.;** **В. А. Лукаш, канд. техн. наук**

*Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України,  
м. Київ, Україна*

### **ПРИСТРІЙ ДЛЯ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН БЕЗ ПОДАВАННЯ ОХОЛОДЖУЮЧОЇ РІДИНИ НА ВИБІЙ**

*The paper deals with a construction of an experimental sample of a device for drilling holes in difficult media, in which a cutting tool is cooled and products of breaking are removed without delivery of a liquid into a bottom hole.*

Прошло майже двадцять років, як над зруйнованим четвертим енергоблоком Чорнобильської АЕС була збудована масивна захисна залізобетонна конструкція, а на екологічній мапі України з'явилася нова позначка – об'єкт «Укриття», який і до цієї пори викликає незмінну зацікавленість і тривогу не тільки населення України, а і всієї світової громадськості. З самого початку його створення перед усім ученим світом постало завдання – перетворити об'єкт «Укриття» в екологічно безпечну систему.

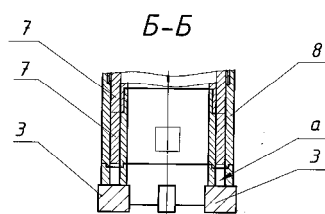
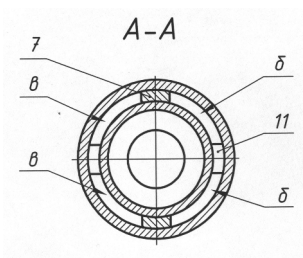
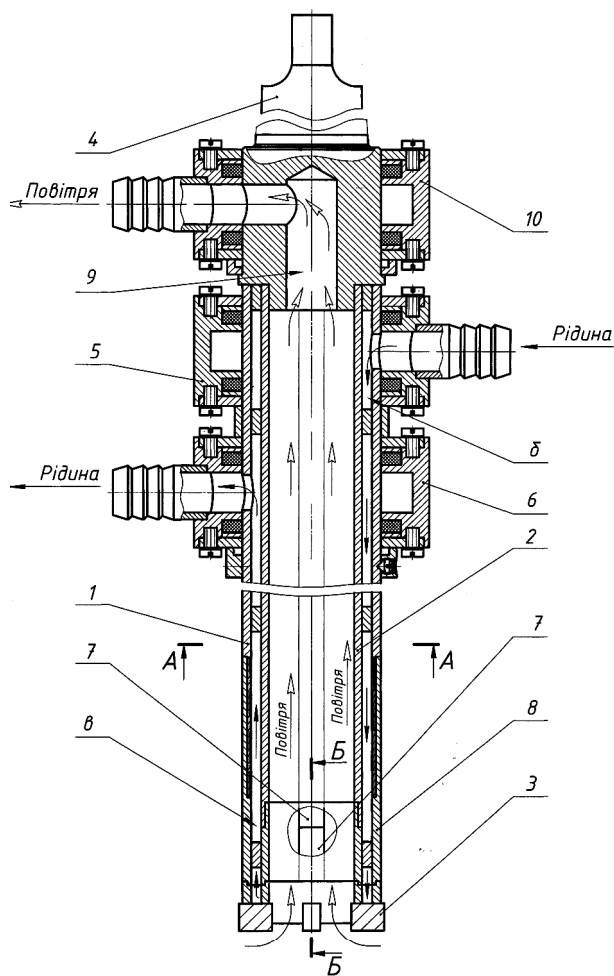
Основна стратегічна ціль цього перетворення була викладена у Постанові Кабінету Міністрів України № 1561 від 28 грудня 1996 р. і досягати її повинна «шляхом вилучення залишків ядерного палива, їх ізоляції та захоронення у відповідності до діючих національних та міжнародних стандартів». Важливими причинами, що затримують і уповільнюють вирішення цього глобально значущого завдання є ускладнений доступ у приміщення, де розташовані паливовмісні матеріали (ПВМ) та складність виконання робіт по їх безпечному вилученню. Як відомо, в об'єкті «Укриття» [1] сконцентровано близько 40 тис. м<sup>3</sup> високоактивних відходів у вигляді ПВМ і більше 300 т середньо-активних та низько-активних відходів у вигляді післяаварійних бетонних та металевих конструкцій, твердих і рідких відходів. Однак, на цей час відсутня точна інформація про їх розміщення і обсяги. Одним із найбільш дієвих засобів здобуття цієї інформації є буріння свердловин в її зонах і приміщеннях. Але застосування традиційної техніки буріння з промивкою призведе до збільшення радіаційного забруднення, поширення його на нові території і підвищення радіаційної небезпеки для обслуговуючого персоналу. Використання ж технології буріння з продувкою веде до значного зниження ефективності буріння. Тому завдання створення інструменту для буріння свердловин відносно невеликої глибини і діаметру, що дозволяв би ефективно працювати без подачі води на вибій і в той же час забезпечував видалення продуктів руйнування породи, є дуже актуальним.

В Інституті надтвердих матеріалів для досліджень, що проводилися з метою створення породоруйнівного інструменту з обмеженим відведенням тепла із зони різання, застосовувався лабораторний пристрій [2] у вигляді порожнистого циліндра з ріжучим елементом (різцем), виготовленим із твердого сплаву чи алмазного бруска. Дослідження велися при різанні міцного пісковика, встановленого на столі токарно-карусельного верстату моделі 1М552. Одним кінцем різець контактував з породою, а протилежний його кінець, що виходив в порожнину циліндра, омивався водопровідною водою. В зазначеному пристрої вода, що подається для охолодження її та, що уже відібрала тепло в ріжучого елементу, не розділені окремо і мають можливість змішуватися в спільній порожнині, внаслідок чого ефективність відведення тепла дещо знижується.

Проведені експерименти показали принципову можливість застосування схеми охолодження інструменту шляхом відведення тепла від ріжучих елементів при омиванні у них водою кінців, протилежних тим, що контактують з породою. З врахуванням результатів лабораторних досліджень в ІНМ НАН України розроблено дослідний зразок пристрою для бу-

ріння неглибоких свердловин без подавання води чи бурового розчину на вибій [3] (рисунок).

Пристрій для буріння свердловин містить концентрично встановлені зовнішню 1 і внутрішню 2 труби із закріпленими на одному з торців труб породоруйнівними елементами 3, виконаними у вигляді алмазних сегментів; на другому – хвостовика 4, призначеного для з'єднання з приводом обертання і вертикального переміщення пристрою, а також муфти 5 і 6 для подачі і відведення охолоджувальної рідини. Між зовнішньою і внутрішньою трубами 1 і 2 з зазором «а» відносно ріжучих елементів 3 розміщено пару поздовжніх перегородок 7, симетрично встановлених і зміщених в коловому напрямку відносно одна одної. Таким чином, між ними утворюються камери подачі «б» і відводу «в» охолоджуючої рідини, сполучені відповідно з муфтами для подачі і відведення останньої. Перегородки закріплені так, що перетікання рідини із камери в камеру неможливе, і напрям руху рідини змінюється на протилежний тільки в місці розташування породоруйнівних елементів, над їхніми задніми торцями.



Пристрій для буріння без подачі рідини на вибій.

тря (на рисунку не показаний).

Для підвищення жорсткості бурового снаряда між трубами встановлені технологічні прокладки 11, які з допомогою зварювання закріплені на зовнішній стороні внутрішньої труби.

Пристрій працює таким чином. З початком буріння пристрій з'єднують з водопровідною мережею і вмикають пилевідсос. Вода, яка подається з водопровідної мережі по шлангу, потрапляє через муфту 5 в міжтрубну порожнину «б», під тиском рухається вниз до ріжучих елементів 3, омиває частину їх, проходить під поздовжніми перегородками 7, омиває

Породоруйнівні елементи 3 припаяні до корпусу бурової коронки 8, яка з допомогою різьби жорстко з'єднана із згаданими трубами 1 і 2. В хвостовику 4 виконаний поздовжній канал 9, що з одного боку виходить до порожнини внутрішньої труби 2, а з протилежного боку через муфту 10 з'єднаний з пристроєм відсмоктування пові-

решту ріжучих елементів 3 і, відібравши у них певну частину тепла, по міжтрубній порожнині «в» піднімається вгору, де через муфту 6 виходить назовні.

Завдяки виконанню камер подачі і відведення рідини ізольованими одна від одної остання не може просто перемішатися в верхній частині пристрою і відразу вийти назовні через муфту 6, а рухається до ріжучих елементів, тим самим підвищуючи ефективність охолодження інструменту.

Поліпшенню охолодження ріжучих елементів може сприяти також оснащення пропонуваного пристрою кількома парами поздовжніх перегородок за рахунок створення камер подачі і відведення рідини до окремих груп чи кожного з ріжучих елементів.

В пристрої, що розглядається, охолодження ріжучих елементів 3 здійснюється не тільки рідиною, а й повітрям, відсмоктування якого ведеться із центральної порожнини внутрішньої труби 2 за допомогою компресора чи пирососа через наскрізний канал 9 і муфту 10. При цьому в центральній порожнині внутрішньої труби 2 створюється декомпресія і в неї затягується повітря із навколишнього середовища. Повітря при бурінні входить в зазор між стінкою свердловини і зовнішньою поверхнею труби 1, рухається вниз до ріжучих елементів 3, омиває і додатково охолоджує їх, проходить через пази між останніми в центральний канал, піднімається вгору і через муфту 10 виходить назовні. На своєму шляху повітря захоплює частки зруйнованої породи і виносить їх в пиловловлювач.

Таким чином, в описаному пристрої реалізовано два контури охолодження породоруйнівного інструменту – внутрішній з допомогою рідини і зовнішній повітряний, поєднаний з процесом евакуації штиба. Застосування такого комбінованого механізму охолодження породоруйнівного інструменту дозволить ефективно вести буріння свердловин в міцних породах чи складних середовищах без подавання рідини на вибій, що є дуже актуальним для умов об'єкту «Укриття». Реальна потреба в використанні бурового інструменту без застосування промивки існує також в будівельній галузі при будівництві і ремонті житла, а також в гірничій промисловості при видобуванні корисних копалин, які легко розчиняються в воді.

### Література

1. Барьяхтар В. Г., Иванов А. И., Ключников А. А., Краснов В. А. Об основных аспектах стратегии создания робототехнических комплексов для преобразования объекта «Укрытие» // Проблемы Чернобиля. – Чернобыль, 1997. – Вып. 1. – С. 7–10.
2. Свешников І. А., Майстренко А. Л., Вировець Л. М., Заболотний С. Д. Експериментальна модель сектора бурової коронки // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: Тез. докл. V Междунар. конф. 21–27 сент. 2002 г., Крым, пос. Морское. – Киев, 2002. – С. 120–121.
3. Пат. 7735 U Україна, МПК<sup>7</sup> E21B10/02 25/00. Пристрій для буріння свердловин / Л. М. Вировець, І. А. Свешніков І. А. Л. Майстренко, С. Д. Заболотний. – Заявл. 29.09.04, опубл. 15.07.05, бюл. № 7.

*Надійшла 25.05.2006 р.*