



УДК.624.132

Смірнов В.М., канд. техн. наук, професор КНУБА,  
Головань В.П., канд. техн. наук, доцент КНУБА,  
Вольтерс О.Ю., канд. техн. наук, доцент КНУБА

## БУРИЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ З АНКЕРНИМ ПРИСТРОЄМ

Існуючий в будівельних організаціях парк бурильних і бурильно-кранових машин призначений, в основному, для буріння свердловин в ґрунтах міцністю до четвертої категорії, тобто з питомою силою різання, яка не перевищує величини  $m_{cv} = 0,25$  МПа [1]. Для розширення області використання існуючих машин, кафедрою будівельних машин Київського національного університету будівництва і архітектури розроблені і впроваджені нові конструкції бурильного обладнання: різцевий інструмент з твердосплавними вставками, різцеві бури суцільного та кільцевого буріння, робочі органи ударно-обертального буріння [2]. Вибір конструкції бурильного обладнання для буріння ґрунтів залежить від конкретних умов проведення робіт; кліматичних особливостей місцевості; розмірів свердловин; потужності, маси та мобільності бурильних і бурильно-кранових машин.

Для буріння свердловин в ґрунтах підвищеної міцності, особливо в гірських умовах, стало можливим використовувати існуючі машини з бурильними робочими органами, які оснащені різцевим ґрунторуйнуючим інструментом з твердосплавними вставками. Застосування таких робочих органів показало, що існуючі бурильні машини можуть забезпечити достатній крутний момент для обертання буру, але їх невелика маса не дозволяє створити достатнє напірне зусилля для вривання різців в ґрунт і забезпечити необхідну товщину зрізу. Самозатягування різців в ґрунт тут відсутнє, тому що неможливо зменшити кут заточування різців внаслідок механічних властивостей матеріалів твердосплавних вставок. Крихкість цих матеріалів не дозволяє виготовлення різців з кутом заточування меншим ніж  $60^\circ$ , внаслідок чого при їх роботі виникає значна виштовхуюча сила, для компенсації якої необхідно збільшити напірне зусилля.

У залежності від необхідного діаметру свердловин, що розробляються, використовують різцеві бури двох основних видів – суцільного та кільцевого буріння. Перші руйнують ґрунт по всій площі поперечного перерізу свердловини, для чого їх обладнують різцями, які повністю перекривають площу різання. Зруйнований ґрунт видаляється з свердловини шнеком, який розташований на бурильній штанзі.

Кільцеві бури руйнують ґрунт на периферії свердловини, утворюючи циліндричний проріз, що відокремлює ґрунт внутрішньої частини свердловини від ґрунтового масиву, та керн, який потім виймається з свердловини разом з циліндричним корпусом буру. Різці на кільцевому бурі розташовані таким чином, щоб ширина кільцевого прорізу була мінімальною, але достатньою для розміщення пристроїв для підрізання і захоплення керну та шнеку для транспортування ґрунту з кільцевого прорізу. Зменшення площі руйнування ґрунту при утворенні свердловини кільцевим буром дозволяє зменшити кількість різців при можливості одночасного збільшення діаметру свердловини та підвищення міцності ґрунту.

Підвищення ефективності буріння свердловин в міцних ґрунтах можна досягнути за рахунок використання робочих органів ударно-обертального буріння, в яких крім механізму обертання встановлюють пристрої для динамічного навантаження в осьовому напрямку. Конструкція бурильного обладнання, яка складається з механізму обертання і вібротолоту [3, 4], дозволяє утворювати свердловини діаметром 500 мм. Для утворення свердловин більшого діаметру збільшується маса бурильного обладнання, тому використання вібраційних пристроїв утруднюється внаслідок підвищення їх інерційності.

З метою розширення області використання існуючих бурильних і бурильно-кранових машин у складних гірничо-геологічних умовах на міцних і мерзлих ґрунтах пропонується нова конструкція бурильного обладнання з анкерним пристроєм, схема якого представлена на рис. 1.

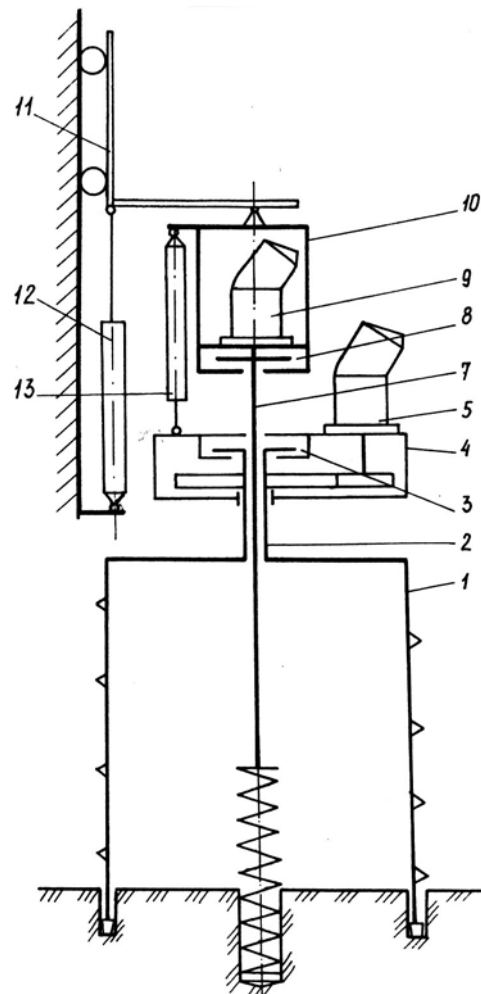


Рис. 1 Схема бурильного обладнання з анкерним пристроєм

Бурильне обладнання складається з кільцевого буру 1, який через упорний підшипник 3 з'єднаний порожнистою штангою 2 з обертачем 4. Обертач приводиться в дію від гідромотору 5. Анкерний пристрій 10 складається з шнекового суцільного буру 6 невеликого діаметру, який оснащений кулачками для закріплення його в лідерній свердловині. Шнековий бур 6 через упорний підшипник 8 з'єднаний штангою 7. Яка проходить усередині порожнистої штанги кільцевого буру, з гідроприводом 9. Корпус приводу анкерного пристрою 10 шарнірно з'єднаний з кареткою 11 бурильної машини, через яку за допомогою гідроциліндру 12 створюється напірне зусилля на бур 6. Гідроциліндри 13, які створюють додаткове напірне зусилля на кільцевий бур, закріплені на корпусі приводу анкерного пристрою і з'єднані також з корпусом обертача 4. При бурінні кільцевої прорізі корпус обертача з кільцевим буром переміщується вздовж штанги анкерного пристрою.

Для буріння свердловини бур вставляють на поверхні забою і здійснюють буріння лідерної свердловини буром 6 анкерного пристрою, крутний момент якому передається від гідроприводу 9. Зворотнім обертанням штанги 8 і бура 6 його фіксують (закріплюють) у лідерній свердловині.



Включивши обертання кільцевого буру 1, гідроциліндрами 13 надають йому необхідне напірне зусилля. Напірне зусилля не залежить від маси бурильної машини, тому що корпус анкерного пристрою з гідроциліндрами через упорний підшипниковий вузол 3, штангу 7 та бур 6 закріплений у лідерній свердловині. Після буріння кільцевого прорізу на певну глибину у межах розміру кільцевого буру утворюється kern, який підрізаний з середини кулачками анкерного пристрою. За допомогою каретки 11 та гідроциліндру 12 здійснюється підйом бурильного обладнання разом з керном. Потім kern видаляють з корпусу кільцевого буру шляхом періодичного обертання в необхідному напрямку та осьового переміщення буру анкерного пристрою, який знаходиться у середині керну. Цикл буріння повторюється до одержання потрібної глибини свердловини.

Запропонована конструкція бурильного обладнання з анкерним пристроєм дозволяє утворювати свердловини діаметром до 900 мм у більш міцних і мерзлих ґрунтах та розширює область використання існуючих мобільних бурильних і бурильно-кранових машин.

### *Література*

1. Ветров Ю.А., Кархов А.А., Кондра А.С., Станевский В.П. Машины для земляных работ. – К.: Вища школа, 1981.
2. Смірнов В.М., Головань В.П., Вольтерс О.Ю. Високоєфективні робочі органи бурильних машин // Науково-практичні проблеми моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій: Зб. наук. ст. вип. 2 – К.: МНС України, КНУБА, 1999.
3. Смірнов В.М., Головань В.П., Вольтерс О.Ю. Підвищення ефективності буріння міцних ґрунтів кільцевим динамічним робочим органом // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини: Респ. міжвідом. наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2000, вип. 56.
4. Смірнов В.М., Головань В.П., Вольтерс О.Ю. Визначення параметрів динамічних робочих органів бурильних машин // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини: Респ. міжвідомч. наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2001, вип. 57.

УДК 621.878

*В.А. Пенчук, канд. техн. наук (Донбасская государственная академия строительства и архитектуры).*

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ РАБОЧИХ ОРГАНОВ**

Надежность землеройной машины закладывается еще при ее конструировании и расчете основных узлов. Надежность машин является комплексным свойством, включающим безотказность, долговечность, ремонтпригодность.

Предлагаемые методы интенсификации рабочих процессов влияют на характер внешней нагрузки, который в свою очередь определяет скорость изнашивания деталей основных сочленений и их срок службы.

Процессы землеройных машин являются нестационарными и неоргодическими. В общем случае случайное усилие на рабочем органе машины можно представить как

$$P_{01}(t) = P_{01}^T(t) + P_{01}^{\Phi}(t), \quad (1)$$

где  $P_{01}^T$  и  $P_{01}^{\Phi}$  - статистические характеристики соответственно тренда и флуктуаций.