

#### 4. ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ БУРІННЯ ШПУРІВ

Для буріння шпурів застосовується суцільні (інтегральні) і складові бури (штанги). У перших коронка кована разом з тілом бура (рис. 20), що дозволяє бурити шпури зменшеного діаметру 24–38 мм, у других коронки знімні, закріплюються на штанзі конусним або різьбовим з'єднанням (рис. 20, 21).

Для переносних перфораторів за ГОСТ Р 51681-2000 застосовують бури з розміром шестигранника 19, 22, 25 мм і кутом конусності  $7^{\circ}\pm 8'$  (застосовуються штанги з кутом конусності  $\alpha = 2^{\circ}23', 3^{\circ}30', 4^{\circ}46', 11^{\circ}$  і  $12^{\circ}$ ) або різьбою діаметром 22, 25 і 28 мм. Діаметр внутрішнього каналу 6–7 мм для подачі промивальної води (при пиловідсмоктуванні діаметр каналу складає 12–17 мм). Бури (штанги) виготовляються різної довжини, з порожнистою високолегованої сталі, – 18Х2Н4МА, 18Х2Н4ВА, 20Х2Н4А, 28ХН3М, 35ХГСА або 38ХН3МФА (Х – хром, Г – марганець, Т – титан) з термообробкою: цементацією і нітроцементацією з подальшим загартовуванням і відпуском. Для захисту від корозії внутрішній канал для подачі промивальної води фосфатуються.

Круглі штанги застосовують для перфораторів, встановлених на шахтних бурильних установках і бурових верстатах.

Хвостовики бурів мають форму і розміри відповідно до кінцевої букси використовуваного перфоратора.

При бурінні застосовують набір бурів: забурювач довжиною 0,7–1 м, а кожний подальший бур має довжину на 0,5–0,7 м більшу, ніж попередній. Використання вказаного комплекту дозволяє уникнути поломки бурів при бурінні, забезпечуючи безпечні умови роботи.

На вибір коронки впливають такі властивості бурильних порід: монолітні або тріщинуваті; крихкі або в'язкі; абразивні або неабразивні. Бурові коронки (рис. 22, 23) для перфораторів, а також для бурильних головок ударно-обертальної дії, залежно від кількості лез на них, випускаються декількох типів (табл. 3):

- долотчасті (в маркуванні позначаються літерою "Д") застосовуються при бурінні малоабразивних лише монолітних порід, де практично неможливе заклинювання лез коронки при бурінні;
- хрестові (літера "К") застосовуються при бурінні високоабразивних тріщинуватих порід;
- тріхперові (літера "Т") застосовуються при бурінні як тріщинуватих, так і монолітних гірських порід середньої і високої абразивної.

Необхідно мати на увазі, що чим менше лез на коронці, тим вище продуктивність буріння, а хрестові коронки краще забезпечують круглий переріз шпуру або свердловини, що створює сприятливі умови при заряджанні.

Коронки виготовляються зі сталі 35ХГСА, 30ХГТ. Всі коронки армуються або пластинами твердого сплаву, або циліндричними твердосплавними вставками (штирями). Коронки, армовані пластинами (позначаються літерою "П" у маркуванні коронки), рекомендується застосовувати при бурінні в'язких порід, штирями (літера "Ш") – при бурінні крихких порід.

Розшифрування позначення бурових коронок:

	KXX	00	- 00	XX
Позначення типу виробу				
Робочий діаметр коронки, мм				
Посадочний розмір коронки				
Модифікація виробу				

*Наприклад, КДП 40-25-2М – Коронки долотчасті, армовані пластинами діаметром 40 мм і посадочним розміром 25 мм, друга модифікація.*

Типи і область використання бурових коронок наведені в *табл. 3*.

*Таблиця 3*

**Типи і область використання бурових коронок, що випускаються**

Позначення коронки	Найменування коронки	Область використання коронки
КДП КДШ	Коронки (К) долотчасті (Д), армовані пластинами (тип П) або штирями (тип Ш) твердого сплаву ( $d = 32, 36, 40, 43, 46$ мм)	Буріння в'язких (П) або крихких (Ш) монолітних порід малої абразивності
ККП ККШ	Коронки (К) хрестові (К), армовані пластинами (тип П) або штирями (тип Ш) твердого сплаву ( $d = 40, 43, 46, 52$ і $60$ мм)	Буріння в'язких (П) або крихких (Ш) тріщинуватих порід високої абразивної
КТП КТШ	Коронки трьохперові, армовані пластинами (тип П) або штирями (тип Ш) твердого сплаву ( $d = 40, 43, 46, 65$ мм)	Буріння в'язких (П) або крихких (Ш) монолітних і тріщинуватих порід середньої і високої абразивності
КНШ	Коронки непереточувані, армовані штирями з півсферичною вершиною	Буріння крихких порід високої абразивності

Коронки типу КНШ (рис. 23) мають переваги перед іншими типами внаслідок їх підвищеного ресурсу і, отже, менших втрат часу на заміну затупленого інструменту (під час буріння ці коронки практично самозаточуються).

Вітчизняні бурові коронки випускаються таких діаметрів (ГОСТ 17196-77):  $D = 32; 36; 40; 43; 46; 52; 56; 60; 65; 70; 75$  мм. Висота коронок "Н" (рис. 22) змінюється залежно від діаметру ( $D$ ) від 65 до 115 мм. Пластини і штирі коронок виготовляють з металокерамічних твердих сплавів типу ВК-8В, ВК-11В і ВК-15. Ці сплави отримують спіканням суміші порошків монокарбиду вольфраму і кобальту при температурі 1350–1480 °С (залежно від складу). Монокарбід вольфраму (WC) представлений в сплавах у вигляді зерен розміром від 1–5 мкм, кобальт в сплаві є цементуючою основою. Цифра в позначенні сплаву визначає процентний вміст кобальту; збільшення вмісту кобальту в сплаві підвищує його в'язкість, сплав краще витримує ударне навантаження, але гірше працює на стирання. Наприклад, коронки з твердим сплавом ВК-15 раціонально застосовувати при бурінні міцних порід, хоча коронки зношуються швидше; ВК-8В – при бурінні порід середньої міцності ( $f < 10$ ), тобто менших ударних навантажень, при цьому стійкість коронки на знос збільшується.

По структурі металокерамічні сплави розрізняють: дрібнозернисті (індекс "М" в позначенні коронки, розмір зерен до 1 мкм), середньозернисті (без індексу в позначенні, розмір зерен 1–2 мкм) і грубозернисті (індекс "В", розмір зерен 2–5 мкм). В гірничій промисловості широко застосовуються середньо- і грубозернисті сплави. Внаслідок недостатньої міцності дрібнозернисті сплави практично не використовують.

Пластини і штирі встановлюються у відповідні пази в корпусі коронки і припаюються латунним припоєм. Припій застосовують у вигляді листа завтовшки 0,3–0,6 мм або дроту діаметром 1,5–2,5 мм. Нагрів корпусу коронки при цьому ведеться струмом високої частоти.

Конусне з'єднання коронки з буром або штангою забезпечує щільне прилягання посадочних поверхонь коронки і штанги, зменшує можливість передчасного зносу і поломок корпусу коронки і кінцевого кінця буру (штанги) (рис. 21).

Різьбове з'єднання коронки зі штангою застосовується для потужних перфораторів і бурильних головок ударно-обертальної і обертально-ударної дії. Застосовується спеціальна кругла різьба (рис. 21), яка забезпечує підвищену міцність завдяки відсутності

гострих кутів на витках і легкість загвинчування і розгвинчування після буріння за рахунок великого кута підйому гвинтової лінії.

Всі типи коронок, за винятком коронок КНШ, мають клиновидне заточування – кут загострення рівний  $110^\circ$  (передній кут складає –  $55^\circ$ ). При правильній експлуатації бурова коронка практично витримує до 3–5 перезаточувань (рис. 22). Заточені грані лез притупляють до утворення майданчика шириною 0,5–1 мм. Якщо лезо не притупити, то після перших ударів по породі гострі кромки леза можуть викришитися, що призведе до поломки твердого сплаву.

По схемі розташування породоруйнуючих вставок (штирів) коронки діляться на дво-, три-, чотири-, шести і восьмиперові (рис. 23). Кожне перо коронки армується від одного до трьох штирів. В центральній частині коронки розміщують від одного до семи штирів (часто штирі розташовані на різних радіусах від центру). Коронки на бічній поверхні головки мають від двох до восьми пазів різної форми і глибини, через які здійснюється очищення забою від бурового дріб'язку.

## 5. ПНЕВМАТИЧНА ПІДТРИМКА

Для ефективного буріння шпурів і полегшення роботи робітників переносні перфоратори встановлюються на пневмопідтримках. Окрім пневмопідтримок кріплення, утримання перфораторів під час роботи і створення необхідних зусиль здійснюється за допомогою універсальної бурильної установки УБТУ-1, колонок розпорів УПБ-1Б, КБРП, ЛКР-Т, маніпуляторів різних типів.

Підтримка випускається трьох типів: П8, П11, П13. Основним параметром пневмопідтримок є робочий хід поршня. У підтримки П8 він складає 800 мм, у П11-1100 мм, а у П13-1300 мм.

Пневмопідтримка – це силовий пневмоциліндр двосторонньої дії (рис. 24, 25). Підтримка має пересувний циліндр 1, на верхньому кінці якого встановлений пусковий кран 2. Стиснене повітря до крана 2 подається по повітряному рукаву. Пусковий кран виконаний у вигляді конусної пробки з каналами. Для здійснення робочого ходу шток 4 упирається в ґрунт, при цьому висувається циліндр пневмопідтримки, на якому за допомогою пальця 5 закріплюється перфоратор. Для реверсу пневмопідтримки стиснене повітря подається по трубці 6 в штокову порожнину циліндра – підтримка опускається. Для швидкого скидання тиску стисненого повітря є клапан 7, який відкривається вручну кнопкою 8 (рис. 25, пер. А-А).

Принцип дії пневмопідтримки (рис. 15, а) полягає в тому, що при подачі повітря циліндр підтримки висувається із зусиллям "Рп". Це зусилля розкладається на складові "Рв" і "Рг". Підтримка постійного значення "Рг" при зміні кута нахилу підтримки здійснюється регулюванням тиску повітря, яке надходить. Змащування пневмопідтримки проводиться на початку зміни заливкою 50 г масла в підвідний повітряний рукав.

Установка бурильна телескопічна універсальна УБТУ-1 (рис. 26) призначена для жорсткого кріплення на ній пневматичних перфораторів типу ССПБ-1 (виробництва "Туламашзавод") і забезпечення зусилля подачі при бурінні шпурів в гірських породах в широкому діапазоні кутів буріння, включаючи вертикальні.

Установка може використовуватися і з іншими типами пневматичних перфораторів (ПП54, ПП63, ПП60, ПП80) з шарнірним кріпленням в одній точці віссю  $d = 15$  мм для буріння тільки горизонтальних і похилих шпурів.

*Основні технічні характеристики*

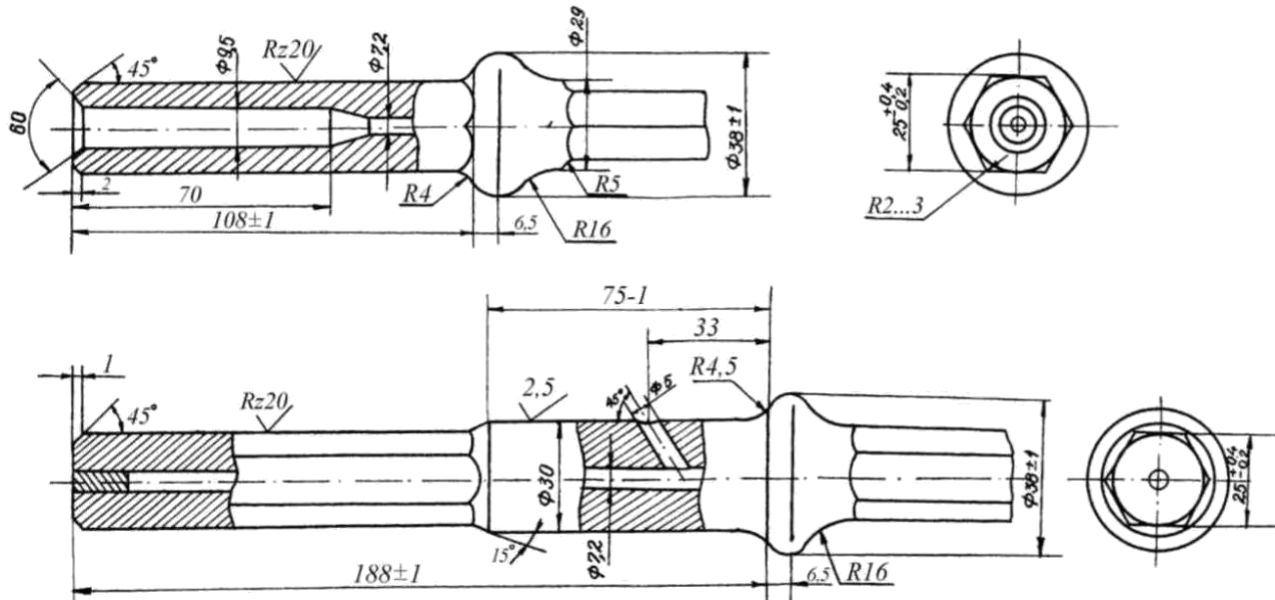
Номінальний тиск повітря, МПа	0,5
Зусилля подачі, Н, не менше	1000
Хід штока (сумарний), мм	1000 або 1200 за узгодженням із замовником
Маса, кг, не більше	20

Перевагою установки УБТУ-1 є її телескопічний пристрій з двома висувними шаблями, які дозволяють мати в складеному стані менші габарити по довжині, що підвищує зручність в експлуатації в порівнянні з іншою підтримкою, що має один ступінь. Кран керування забезпечує плавне зусилля подачі і автоматичне повернення шаблів в початкове положення.

Установка переносна бурильна УПБ-1Б (рис. 27) призначена для буріння горизонтальних і похилих шпурів в породах і рудах різної міцності при проведенні підземних гірничих виробок заввишки 1,8–3,0 м. Застосування установки УПБ-1Б до мінімуму зводить контакти бурильника з перфоратором. Конструкція машини дозволяє розвернути податчик з перфоратором в горизонтальній площині на 360 градусів.

*Технічні дані*

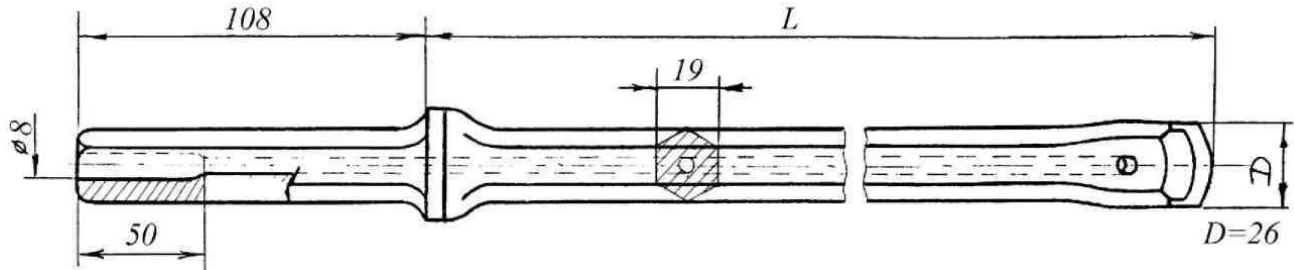
Висота установки без подовжувачів, мм	1800–2400
Висота установки з подовжувачем, мм	2400–3000
Глибина буріння, м	до 6
Діаметр буріння, мм	36–40
Зусилля подачі, Н	1370
Зусилля розпору, Н	1965
Величина ходу, мм	1300
Енергія удару, Дж	6,1
Витрата повітря, м <sup>3</sup> /с:	0,07
Внутрішній діаметр підвідного рукава повітря, мм	25
Внутрішній діаметр підвідного рукава води, мм	12
Маса, кг	105



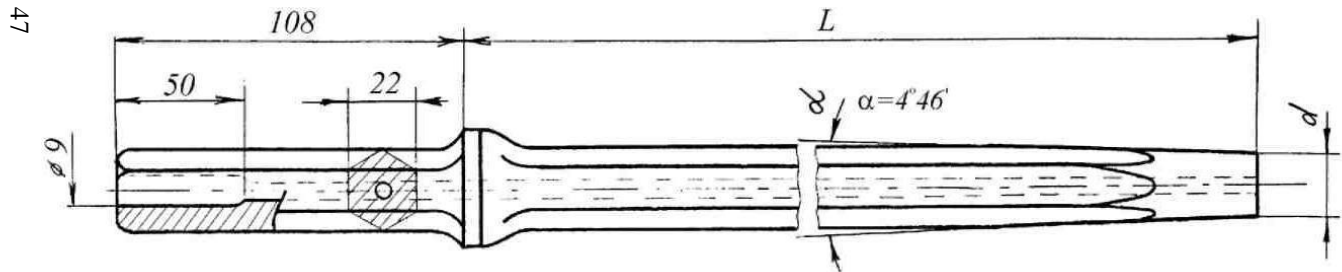
Твердість хвостовика бура HRC 48...52

Рис. 19. Хвостовики шестигранных бурів з центральною і бічною подачею води для промивання

*Інтегральний (суцільний) шестигранний бур для перфораторів*

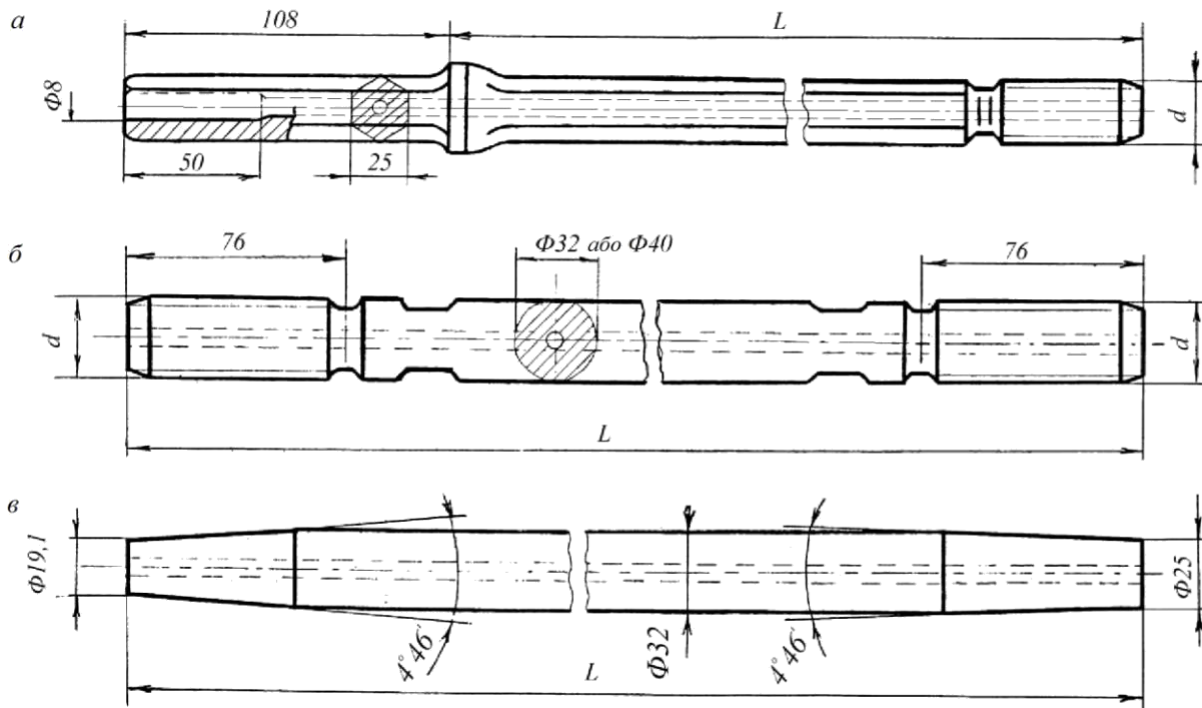


*Штанга шестигранна для перфораторів з конусним кріпленням коронки*



**Рис. 20. Бури (штанги) переносних перфораторів**





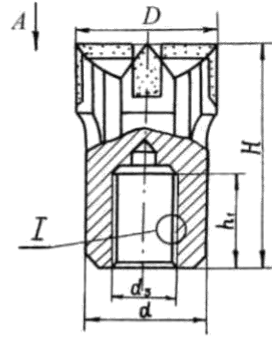
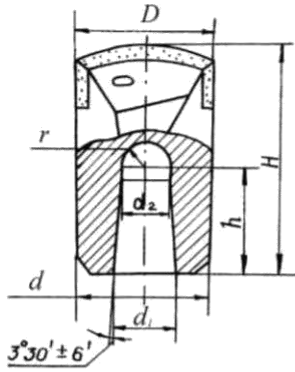
**Рис. 21. Штанги (бури) перфораторів і бурильних головок**

*а – штанга шестигранна з різьбовим кріпленням коронки;*

*б – штанга кругла з різьбленням; в – штанга кругла з конусами*

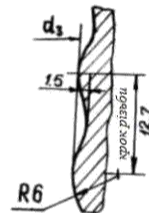
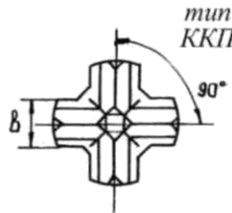
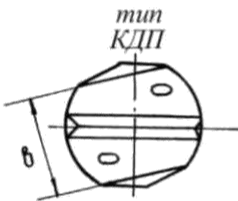
Конусне з'єднання  
коронки зі штангою

Різьбове з'єднання  
коронки зі штангою

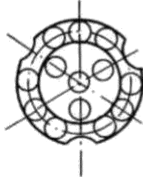


Вид А

Вузол І



тип  
КНШ



тип  
КТШ

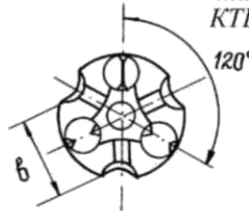
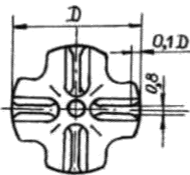
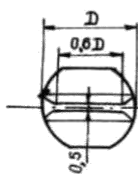


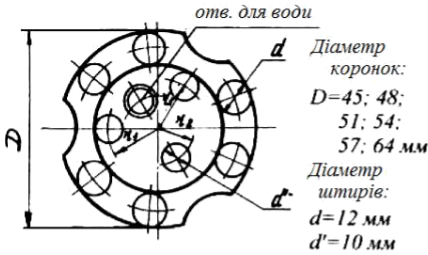
Схема заточки коронки



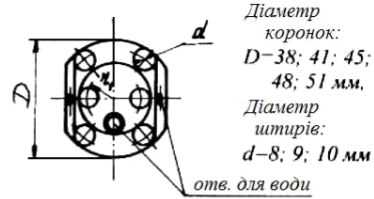
*хрестових*

Рис. 22. Бурові коронки

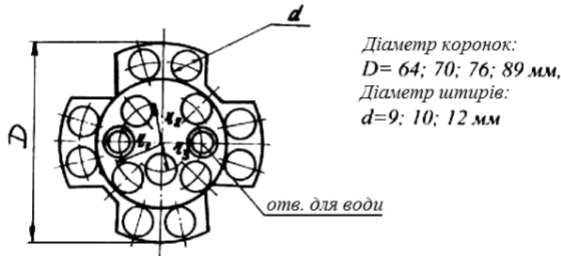
Трьохперова коронка  
(два штирі на перо)



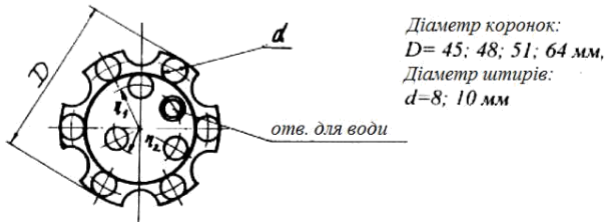
Двоперова коронка  
(два штирі на перо)



Чотиріперова коронка



Шестиперова коронка



Типорозмірний ряд діаметрів коронок  
фірми "Сандвік Коромант" (Швеція)  
і "Комета" (Фінляндія)

D=38; 41; 45; 48; 51; 54; 57; 64; 70; 76; 89 мм

Рис. 23. Бурові коронки, армовані круглими твердосплавними вставками з півсферичною вершиною

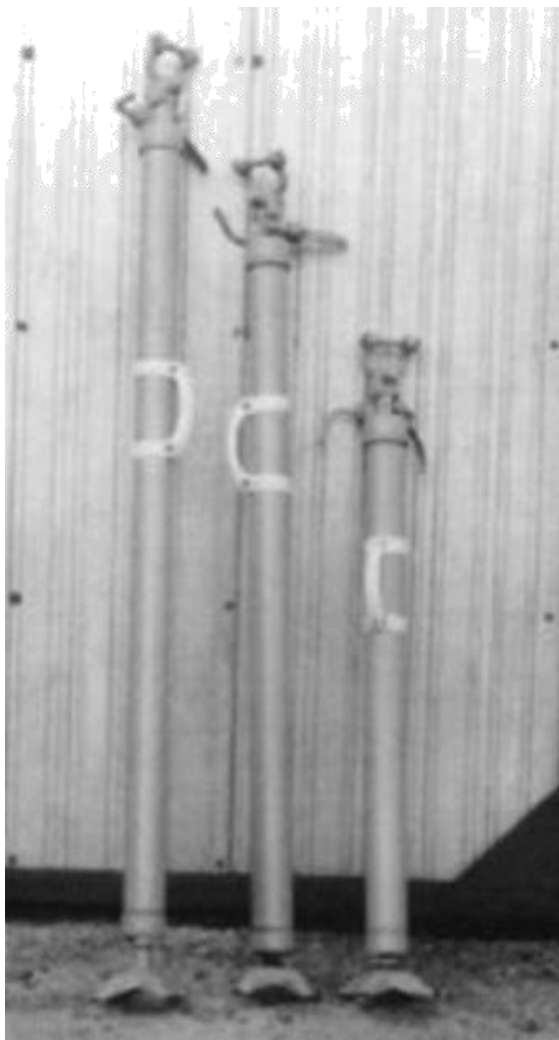


Рис. 24. Зовнішній вигляд пневмопідтримок П8, П11, П13

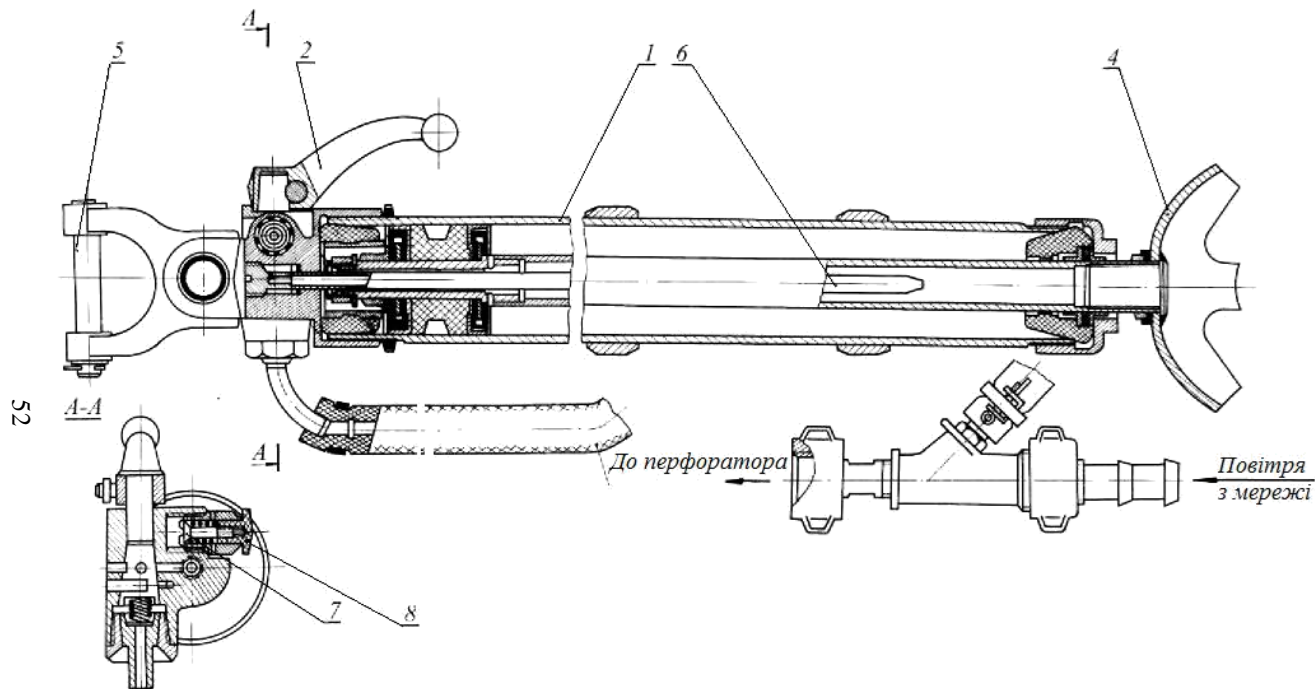


Рис. 25. Пневмопідтримка типу П11

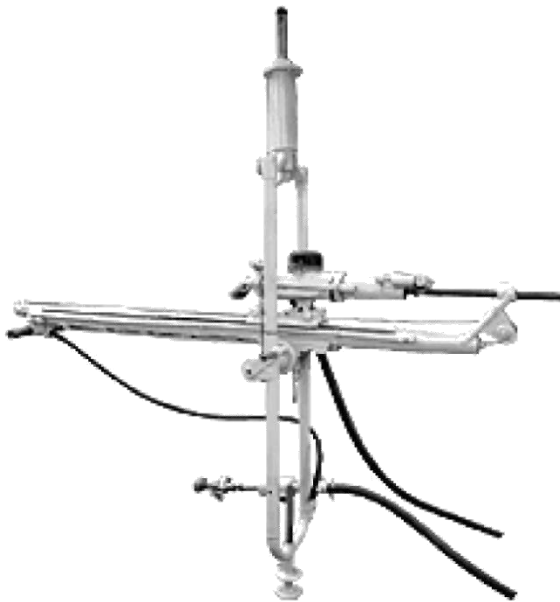
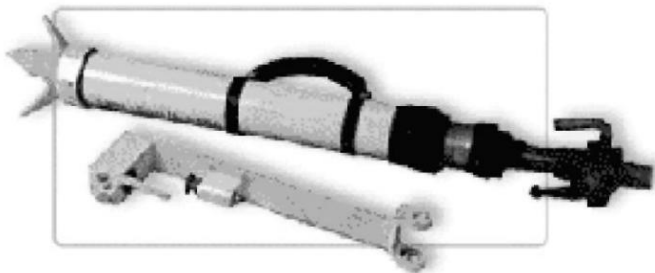


Рис. 26. Установка бурильная телескопична універсальна УБТУ-1



**Рис. 27. Установка переносна бурильна УПБ-1Б**