

ВСТУП

Підвищення ефективності виробництва можливо за рахунок впровадження нової техніки і прогресивної технології, які дають можливість поліпшити умови праці і збільшити її продуктивність, різко скоротити витрати ручної праці.

Підвищення конкурентноздатності та рентабельності підприємств передбачає перегляд існуючих підходів до технології ведення гірничих робіт і технічного переозброєння підземних рудників. В якості основних шляхів, що забезпечують докорінне удосконалення використовуваних технологій і техніки, можна вважати такі:

- інтенсифікацію та концентрацію гірничих робіт;
- перехід від масового до селективного виймання руд;
- перехід від одиничних машин до комплексів машин, узгоджених за сукупністю основних параметрів і, по можливості, уніфікованих між собою;
- створення умов, що сприяють підвищенню рівня механізації основних та допоміжних процесів, а в перспективі – перехід до безлюдних технологічних процесів.

Сучасний ринок (у першу чергу закордонний) пропонує повний комплект самохідної техніки для здійснення всіх основних й допоміжних операцій при проведенні горизонтальних виробок. У парку пропонованих машин можна виділити три групи:

1.Однофункціональні машини. Ця група представлена бурильними установками, навантажувально-транспорт-ними машинами, машинами для постановки анкерного кріплення. Сумарна тривалість операцій, виконуваних машинами цієї групи доходить до 85-88% від тривалості прохідницького циклу.

2.Багатофункціональні машини. Машини цієї групи оснащені декількома робочими органами, що дозволяють виконувати різні операції. Наприклад, машини SCAMEC 2000 (фірма «Нормет», Фінляндія) обладнана бульдозерним відвалом і стріловидним гідравлічним маніпулятором із пристроєм для обирання покрівлі.

Відомі машини з набором змінних робочих органів: ківш, виделковий навантажувач, конвеєр для вибухових матеріалів тощо. Така конструкція дозволяє розширити технологічні можливості машин.

3. Касетні системи. Машини цієї групи призначені для механізації допоміжних операцій. До складу машини входить самохідне шасі і набір змінних касет для перевезення людей, доставки вантажів і устаткування, заправлення машин паливом і мастилом, технічного обслуговування, нанесення торкрет-бетонного кріплення. Прикладом машин цієї групи є самохідне шасі NT фірми «Нормет» з касетами.

Пропонована техніка постійно удосконалюється.

Зокрема, розвиток бурильних установок йде у напрямку переходу до дистанційного та автоматизованого керування процесом буріння. На базі бурильних установок створюються ефективні машини для механізації монтажу анкерного кріплення.

Останнім часом на гірничодобувних підприємствах Кривбасу з'явилося чимало нової, ефективної, високопродуктивної прохідницької техніки.

Зокрема на Криворізькому залізорудному комбінаті з успіхом використовують комплекси машин для проведення горизонтальних виробок.

Це, наприклад, комплекси, до складу яких входять бурильна установка Rocket Boomer 282 та навантажувально-транспортна машина EST 3,5 фірми «ATLAS COPCO» (Швеція), бурильна установка AXERA 7-240 та навантажувально-транспортна машина EJC 145E (LH306E) фірми «SANDVIK TAMROCK» (Фінляндія).

При розробці рудних родовищ відбійка руди в основному виконується буропідривним способом. Буріння шпурів і свердловин виконується бурильними машинами. Бурильні машини поділяються на перфоратори та бурильні головки.

Таким чином, визначення найефективніших бурильних машин та визначення перспективних шляхів їх удосконалення *є актуальним науково-технічним завданням.*

Метою роботи є порівняння якісних характеристик перфраторів для вибору оптимального типу перфраторів.

Предметом дослідження є якісні характеристики перфраторів.

Об'єктом дослідження виступає процес роботи перфраторів.

.

1 ОГЛЯД І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Загальні відомості про перфоратори

Розробка рудних родовищ проводиться відбійкою руди за допомогою буропідривного способу. Для цього буряться шпури та свердловини за допомогою бурильних машин, які, у свою чергу, поділяються на перфоратори та більш потужні бурильні головки [1, 4, 5, 6, 7, 8].

За призначенням перфоратори поділяються на [1, 4, 5, 6, 7, 8]:

1. переносні перфоратори(ПП);
2. телескопні перфоратори(ПТ);
3. колонкові перфоратори(ПК);
4. бурильні головки.

За видом споживаної енергії перфоратори та бурильні головки поділяються на [1, 4, 5, 6]:

1. пневматичні;
2. гідравлічні;
3. електричні.

Розглянувши літературні джерела [1-18] було виокремлено наступні моделі перфораторів та бурових головок.

1.1.1 Перфоратори вітчизняного виробництва

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-36В2 (рис 1.1) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з рук та пневмопідтримок;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

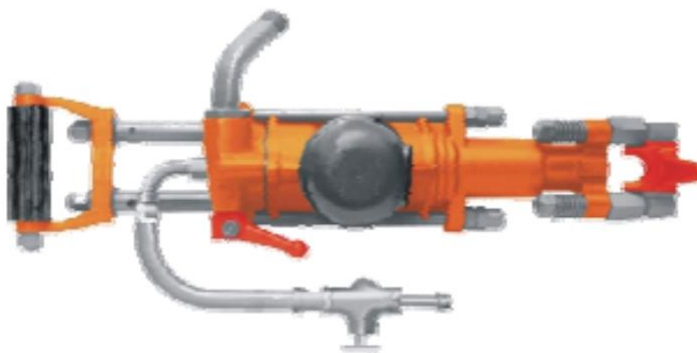


Рис. 1.1 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-36В2

Таблиця 1.1 - Технічна характеристика переносного перфоратора ПП-36В2

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	32...40
Глибина буріння, м	До 2
Енергія удару, Дж	36...40
Частота удару, Гц	33...40
Обертальний момент, Н·м	20
Коефіцієнт міцності порід, f	до 12
Витрата повітря, м ³ /хв	2,8
Маса, кг	24,0

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-50В1 (рис 1.2) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з пневмопідтримок або інших встановлювально-подавальних пристроїв;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис 1.2 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-50В1

Таблиця 1.2 - Технічна характеристика переносного перфоратора ПП-50В1

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	36...40
Глибина буріння, м	до3
Енергія удару, Дж	50
Частота удару, Гц	34
Обертальний момент, Н·м	20,8
Коефіцієнт міцності порід, f	до18
Витрата повітря, м ³ /хв	3,43
Маса, кг	29

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-54В2, ПП-54ВБ (рис 1.3) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з пневмопідтримок або інших встановлювально-подавальних пристроїв;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис 1.3 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-54В2

Таблиця1.3 - Технічна характеристики переносних перфораторів ПП-54В2 і ПП-54ВБ

Показник	Параметр	
	ПП54В2	ПП54ВБ
Діаметр коронки, мм	До 46	До 46
Глибина буріння, м	До 4	До 4
Енергія удару, Дж	55,5	55,5
Частота удару, Гц	40	40
Обертальний момент, Н·м	29,43	29,43
Коефіцієнт міцності порід, f	до14	до14
Витрата повітря, м ³ /хв	3,6	3,6
Маса, кг	31,5	31,5

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-60НВ (рис 1.4) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з рук, з пневмопідтримок, з універсальної бурильної телескопної установки УБТУ-1;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

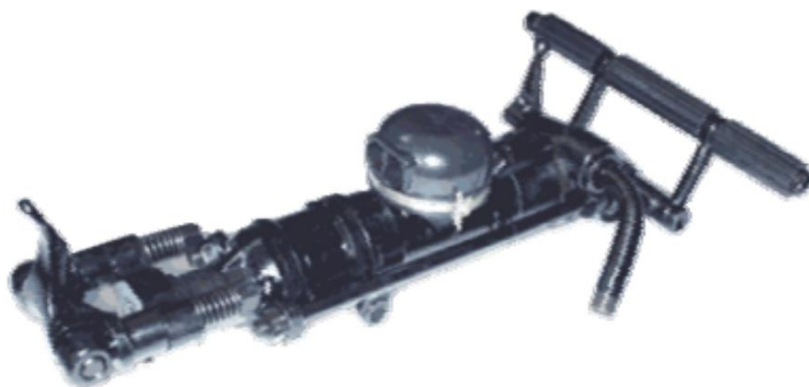


Рис. 1.4 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-60НВ

Таблиця 1.4 - Технічна характеристика переносного перфоратора ПП-60НВ

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	32...40
Глибина буріння, м	До 2
Енергія удару, Дж	60
Частота удару, Гц	40
Обертальний момент, Н·м	30
Коефіцієнт міцності порід, f	До 15
Витрата повітря, м ³ /хв	4,47
Маса, кг	22

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-63В2 (рис 1.5) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з рук, з пневмопідтримок, з універсальної бурильної телескопної установки УБТУ-1;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

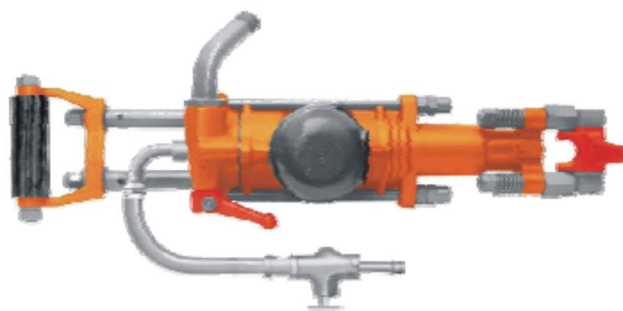


Рис. 1.5 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-63В

Таблиця 1.5 - Технічні характеристики переносних перфораторів типу ПП-63

Показник	Параметр ПП-63В2; ПП-63ВБ2; ПП-63С2; ПП-63С2Р; ПП-63П1
Діаметр коронки, мм	до 46
Глибина буріння, м	5
Енергія удару, Дж	63,74
Частота удару, Гц	30,83
Обертальний момент, Н·м	27,5
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м³/хв	3,83
Габаритні розміри, мм	860×232×270; 900×240×270; 730×382×270; 830×382×270; 830×382×270
Маса, кг	32

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-76В (рис 1.6) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з рук, з пневмопідтримок, з універсальної бурильної телескопної установки УБТУ-1;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

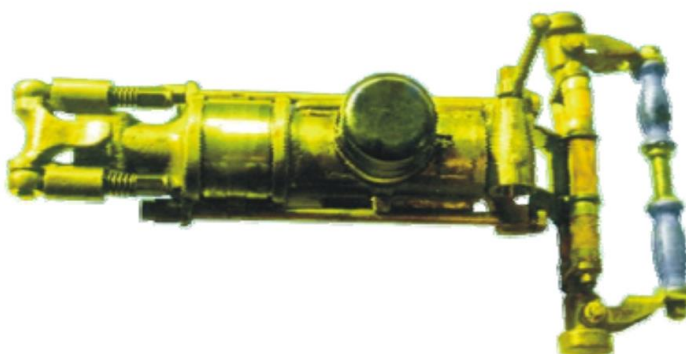


Рис. 1.6 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-76В

Таблиця 1.6 - Технічна характеристика переносного перфоратора ПП-76В

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	40...65
Глибина буріння, м	До 12
Енергія удару, Дж	76
Частота удару, Гц	40
Ударна потужність, кВт	3,3
Обертальний момент, Н·м	45
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м ³ /хв	5,2
Маса, кг	34

ПЕРЕНОСНИЙ ПЕРФОРАТОР ПП-80НВ (рис 1.7) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з універсальної бурильної телескопної установки УБТУ-1;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.7 - Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-80НВ

Таблиця 1.7 - Технічна характеристика переносного перфоратора ПП-80НВ

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	До 46
Глибина буріння, м	До 9
Енергія удару, Дж	76
Частота удару, Гц	33
Обертальний момент, Н·м	45
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м ³ /хв	4,47
Маса, кг	31,5

ПНЕВМАТИЧНИЙ ПЕРФОРАТОР ССПБ-1К (рис 1.8) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних і похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з універсальної бурильної телескопної установки УБТУ-1, пневмопідтримкою, маніпулятори різних типів;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання або посилене продування.



Рис. 1.8 - Загальний вигляд перфоратора типу ССПБ-1К

Таблиця 1.8 - Технічна характеристика переносного перфоратора ССПБ-1К

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	36...46
Глибина буріння, м	5...9
Енергія удару, Дж	63
Частота удару, Гц	32
Обертальний момент, Н·м	30
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м ³ /хв	4,47
Маса, кг	31,5

ТЕЛЕСКОПНИЙ ПЕРФОРАТОР ПТ-38Б (рис 1.9) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння вертикальних шпурів;
- Допоміжні пристрої: самосвтановлення;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.9 - Загальний вигляд телескопного перфоратора ПТ-38Б

Таблиця 1.9 - Технічна характеристика телескопного перфоратора ПТ-38Б

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	36...46
Глибина буріння, м	До 4
Енергія удару, Дж	46
Частота удару, Гц	40
Обертальний момент, Н·м	20,8
Осьове зусилля подачі, Н	1350
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м³/хв	3,5
Маса, кг	38

ТЕЛЕСКОПНИЙ ПЕРФОРАТОР ПТ-48А (рис 1.10) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння вертикальних шпурів;
- Допоміжні пристрої: самосвтановлення;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.10 - Загальний вигляд телескопного перфоратора ПТ-48А

Таблиця 1.10 - Технічна характеристика телескопного перфоратора ПТ-48А

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	52...85
Глибина буріння, м	До 15
Енергія удару, Дж	47
Частота удару, Гц	43,3
Обертальний момент, Н·м	32,3
Осьове зусилля подачі, Н	1650
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м³/хв	1,5...2
Маса, кг	47

ТЕЛЕСКОПНИЙ ПЕРФОРАТОР ПТ-63 (рис 1.11) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння вертикальних шпурів;
- Допоміжні пристрої: самосвтановлення;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.11 - Загальний вигляд телескопного перфоратора ПТ-63

Таблиця 1.11 - Технічна характеристика телескопного перфоратора ПТ-63

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	46
Глибина буріння, м	До 5
Енергія удару, Дж	63
Частота удару, Гц	30
Обертальний момент, Н·м	27
Осьове зусилля подачі, Н	1900
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м³/хв	3,5
Маса, кг	23

КОЛОНКОВІ ПЕРФОРАТОРИ ТИПУ ПК-60М, ПК-75М (рис 1.12) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з верстатів та установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.12 - Загальний вигляд колонкового перфоратора ПК-60М

Таблиця 1.12 - Технічні характеристики колонкових перфораторів типу ПК

Параметр	Показник	
	ПК-60М	ПК-75М
Діаметр коронки, мм	40...65	46...85
Глибина буріння, м	До 25	До 50
Енергія удару, Дж	90...130	147...157
Частота удару, Гц	33,3...46,7	33,3
Обертальний момент, Н·м	150...177	245
Потужність удару, кВт	4,12	4,86
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20	До 20
Витрата повітря, м ³ /хв	9	13
Маса, кг	60	75

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА 1100-1-1М(БУ-1) (рис 1.13) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з верстатів та установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

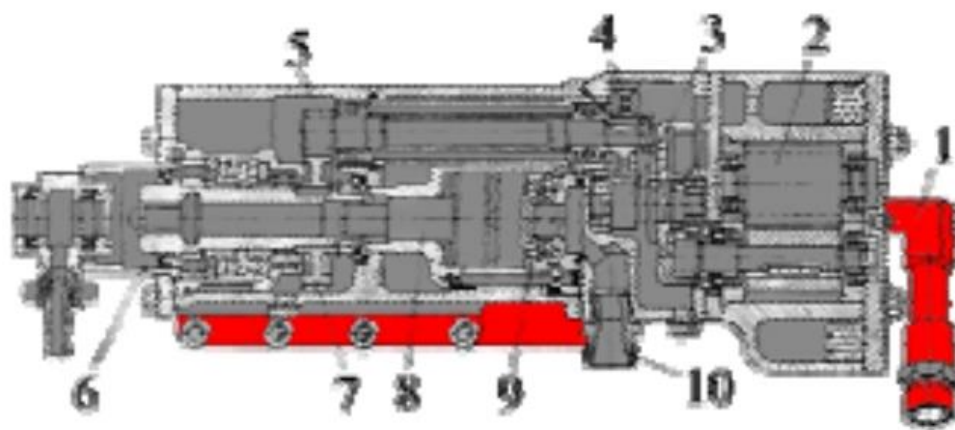


Рис. 1.13 - Розріз бурильної головки 1100-1-1М(БУ-1): 1 – патрубок; 2 – шестерний пневматичний двигун; 3, 4, 5, 7 – шестерні; 6 – букси; 8 – поршень-ударник; 9 – пневматичний ударник; 10 – патрубок

Таблиця 1.13 - Технічна характеристика бурильної головки 1100-1-1М

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	42
Потужність удару, кВт	2,7
Енергія удару, Дж	35...45
Частота удару, Гц	60
Обертальний момент, Н·м	220
Осьове зусилля, Н	18000
Частота обертання, об/хв	130
Коефіцієнт міцності порід, f	5...16
Витрата повітря, $\text{м}^3/\text{хв}$	10...12
Маса, кг	140

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА БГА-1М (рис 1.14) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис1.14 - Загальний вигляд бурильної головки БГА-1М

Таблиця1.14 - Технічна характеристика бурильної головки БГА-1М

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	42
Потужність удару, кВт	2,7
Енергія удару, Дж	35...45
Частота удару, Гц	60
Обертальний момент, Н·м	220
Осьове зусилля, Н	18000
Частота обертання, об/хв	130
Коефіцієнт міцності порід, f	5...16
Витрата повітря, м³/хв	10...12
Маса, кг	140

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА БГА-2М (рис 1.15) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.15 - Загальний вигляд бурильної головки БГА-2М

Таблиця 1.15 - Технічна характеристика бурильної головки БГА-2М

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	42...52
Потужність удару, кВт	3,9
Енергія удару, Дж	92
Частота удару, Гц	43
Обертальний момент, Н·м	218
Частота обертання, об/хв	90...120
Коефіцієнт міцності порід, f	8...16
Маса, кг	140

БУРИЛЬНІ ГОЛОВКИ ТИПУ М(М1, М2, М3, М4) (рис 1.16) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

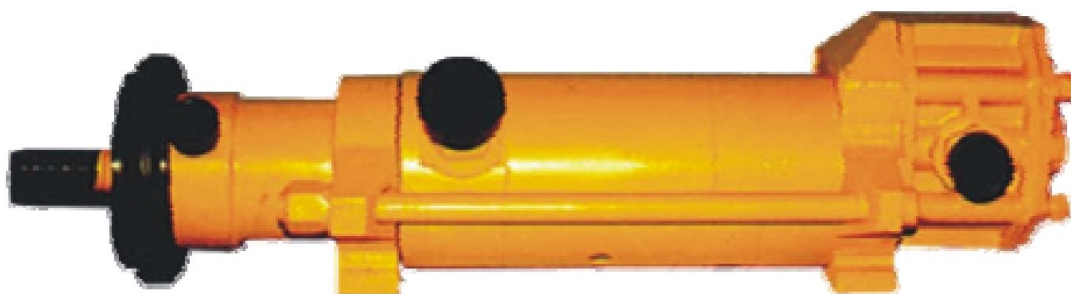


Рис. 1.16 - Загальний вигляд бурильної головки типу М2

Таблиця 1.16 - Технічна характеристика бурильних головок типу М

Параметр	Показник			
	М1	М2	М3	М4
Діаметр коронки, мм	42...75	42...75	42...75	42...75
Потужність удару, кВт	5.5	5.5	5.5	7.5
Енергія удару, Дж	84	132	167	260
Частота удару, Гц	48	42	37	37
Обертальний момент, Н·м	446	294	294	294
Частота обертання, об/хв	75...120	50...80	50...80	50...80
Коефіцієнт міцності порід, f	6...10	8...14	12...20	12...20

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА 501А-07.04.0140 (рис 1.17) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.17 - Загальний вигляд бурильної головки 501А-07.04.0140

Таблиця 1.17 - Технічна характеристика бурильної головки 501А-07.04.0140

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	46...85
Потужність удару, кВт	10,8
Енергія удару, Дж	180...190
Частота удару, Гц	40...60
Обертальний момент, Н·м	250
Осьове зусилля подачі, Н	12000...14000
Частота обертання, об/хв	90...120
Коефіцієнт міцності порід, f	До 20
Витрата повітря, м³/хв	13,6
Маса, кг	150

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА Б106 (рис 1.18) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними

пристроями;

- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис 1.18 - Загальний вигляд бурильної головки Б106.

Таблиця 1.18 - Технічна характеристика бурильної голівки Б106

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	40...65
Потужність удару, кВт	5,25
Енергія удару, Дж	80...100
Частота удару, Гц	40...60
Обертальний момент, Н·м	160
Осьове зусилля подачі, Н	6000...8000
Частота обертання, об/хв	90...120
Коефіцієнт міцності порід, f	8...20
Витрата повітря, м³/хв	14
Маса, кг	65

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА 532.07.01.000 (рис 1.19) [3] .

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис1.19 - Загальний вигляд бурильної голівки 532.07.01.000

Таблиця 1.19 - Технічна характеристика бурильної голівки 532.07.01.000

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	45...85
Потужність удару, кВт	9
Енергія удару, Дж	150
Частота удару, Гц	40...60
Обертальний момент, Н·м	250
Осьове зусилля подачі, Н	8000...10000
Частота обертання, об/хв	90...120
Коефіцієнт міцності порід, f	8...20
Витрата повітря, м ³ /хв	16
Маса, кг	120

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА Б106А (рис 1.20) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з установок УБШ з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис1.20 - Загальний вигляд бурильної голівки Б106А

Таблиця 1.20 - Технічна характеристика бурильної головки Б106А

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	40...65
Потужність удару, кВт	7,2
Енергія удару, Дж	120...130
Частота удару, Гц	40...60
Обертальний момент, Н·м	160
Осьове зусилля подачі, Н	6000...8000
Частота обертання, об/хв	90...120
Коефіцієнт міцності порід, f	8...20
Витрата повітря, м ³ /хв	10
Маса, кг	85

ПНЕВМАТИЧНІ ПЕРФОРАТОРИ ТИПУ «НОРІТ» (НОРІТ-М, НОРІТ-М130, НОРІТ-М150) (рис 1.21) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

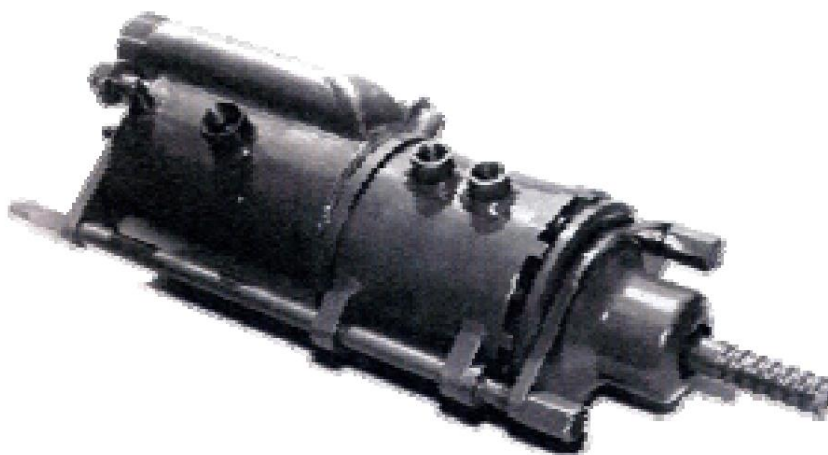


Рис 1.21 - Загальний вигляд перфоратора «Норіт»

Таблиця 1.21 - Технічна характеристика перфораторів «Норіт»

Параметр	Показник		
	Норіт-М	Норіт-М130	Норіт-М150
Діаметр коронки, мм	40...60	50...70	50...70
Глибина буріння, м	0...30	0...30	0...30
Енергія удару, Дж	68,6...98	117,6...147	157...176
Частота удару, Гц	48,3...43	43,3...40	36...33
Обертальний момент, Н·м	245	245	245
Довжина перфоратора, мм	660	730	735
Витрата повітря, м³/хв	0,2...0,166	0,233...0,2	0,233...0,2
Маса, кг	85	102	105

БУРИЛЬНА ГОЛОВКА 505-04.06.0000 (рис 1.22) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.22 - Загальний вигляд гідравлічної бурильної головки 505-04.06.0000

Таблиця 1.22 - Технічна характеристика бурильної головки 505-04.06.0000

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	До 46
Потужність удару, кВт	10
Енергія удару, Дж	170...200
Частота удару, Гц	40...60
Обертальний момент, Н·м	300
Осьове зусилля подачі, Н	13000...15000
Частота обертання, об/хв	90...120
Коефіцієнт міцності порід, f	8...20
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	140

1.1.2 Перфоратори закордонного виробництва

ПЕРФОРАТОР COP A15 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.23) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: продування.



Рис. 1.23 - Загальний вигляд пневматичного перфоратора COP A15

Таблиця 1.23 - Технічна характеристика перфоратора COP A15

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	51...102
Потужність удару, кВт	14
Енергія удару, Дж	230
Частота удару, Гц	48
Частота обертання, об/хв	0...300
Маса, кг	158

ПЕРФОРАТОР COP 900 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.24) [3].

- Енергоносії: стиснене повітря;
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;

- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.24 - Загальний вигляд пневматичного перфоратора COP 900

Таблиця 1.24 - Технічна характеристика перфоратора COP 900

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	35...89
Потужність удару, кВт	7,5
Енергія удару, Дж	125
Частота удару, Гц	41...51
Обертальний момент, Н·м	240
Частота обертання, об/хв	0...300
Маса, кг	158

ПЕРФОРАТОР COP 1028HD КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.25) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.25 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 1028HD

Таблиця 1.25 - Технічна характеристика перфоратора COP1028HD

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	23...51
Потужність удару, кВт	5,5
Енергія удару, Дж	92
Частота удару, Гц	50
Обертальний момент, Н·м	120
Частота обертання, об/хв	0...300
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	51

ПЕРФОРАТОР COP 1132 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.26) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

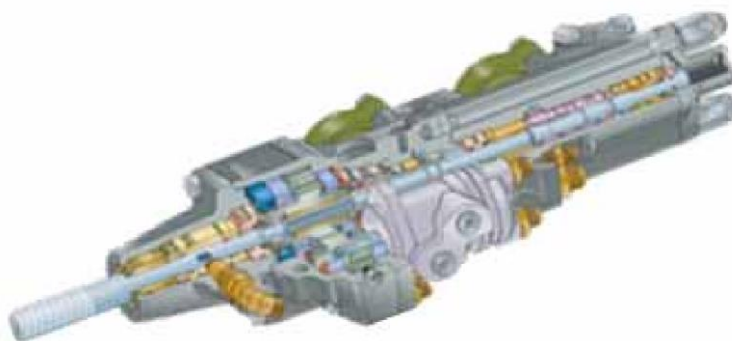


Рис. 1.26 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 1132

Таблиця 1.26 - Технічна характеристика перфоратора COP1132

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	33...51
Потужність удару, кВт	11
Енергія удару, Дж	180
Частота удару, Гц	100
Обертальний момент, Н·м	330...550
Частота обертання, об/хв	320...500
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	75

ПЕРФОРАТОРСОР 1238МЕ КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.27) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.27- Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 1238ME

Таблиця 1.27 - Технічна характеристика перфоратора COP1238ME

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	33...89
Потужність удару, кВт	15
Енергія удару, Дж	240
Частота удару, Гц	60
Обертальний момент, Н·м	500
Частота обертання, об/хв	270
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	151

ПЕРФОРАТОР COP 1532 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.28) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.28 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 1532

Таблиця 1.28 - Технічна характеристика перфоратора COP1532

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	33...51
Потужність удару, кВт	15
Енергія удару, Дж	250
Частота удару, Гц	65
Обертальний момент, Н·м	600
Частота обертання, об/хв	0...380
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	180

ПЕРФОРАТОР COP 1638 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.29) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.29. Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 1638

Таблиця 1.29 - Технічна характеристика перфоратора COP1638

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	33...76
Потужність удару, кВт	16
Енергія удару, Дж	266
Частота удару, Гц	60
Обертальний момент, Н·м	530...1000
Частота обертання, об/хв	0...390
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	170

ПЕРФОРАТОР COP 1838ME КОМПАНІЇ «ATLAS CORSCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.30) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.30 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 1838ME

Таблиця 1.30 - Технічна характеристика перфоратора COP1838ME

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	35...127
Потужність удару, кВт	22
Енергія удару, Дж	360
Частота удару, Гц	60
Обертальний момент, Н·м	435...740
Частота обертання, об/хв	0...430
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	170

ПЕРФОРАТОР COP 2160 КОМПАНІЇ «ATLAS CORSCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.31) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.31 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 2160

Таблиця 1.31 - Технічна характеристика перфоратора COP2160

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	89...127
Потужність удару, кВт	21
Енергія удару, Дж	350
Частота удару, Гц	36
Обертальний момент, Н·м	1810
Частота обертання, об/хв	0...110
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	187

ПЕРФОРАТОР COP 2550UX КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.32) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.32 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 2550UX

Таблиця 1.32 - Технічна характеристика перфоратора COP 2550UX

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	76...115
Потужність удару, кВт	25
Енергія удару, Дж	570
Частота удару, Гц	42...55
Обертальний момент, Н·м	1100...1380
Частота обертання, об/хв	0...140
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	249

ПЕРФОРАТОР COP 2560 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.33) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.33 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 2560

Таблиця 1.33 - Технічна характеристика перфоратора COP 2560

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	89...127
Потужність удару, кВт	25
Енергія удару, Дж	416
Частота удару, Гц	44
Обертальний момент, Н·м	1810
Частота обертання, об/хв	0...110
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	187

ПЕРФОРАТОР COP 3038 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.34) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.34 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 3038

Таблиця 1.34 - Технічна характеристика перфоратора COP 3038

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	43...64
Потужність удару, кВт	30
Енергія удару, Дж	360
Частота удару, Гц	102
Обертальний момент, Н·м	400
Частота обертання, об/хв	0...380
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	165

ПЕРФОРАТОР COP 4050 КОМПАНІЇ «ATLAS COPCO» (ШВЕЦІЯ) (рис 1.35) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового

промивання.



Рис. 1.35 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора COP 4050

Таблиця 1.35 - Технічна характеристика перфоратора COP 4050

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	89...165
Потужність удару, кВт	40
Енергія удару, Дж	590...630
Частота удару, Гц	35...55
Обертальний момент, Н·м	1090...2360
Частота обертання, об/хв	0...340
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	390

ПЕРФОРАТОР HLX5 ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.36) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

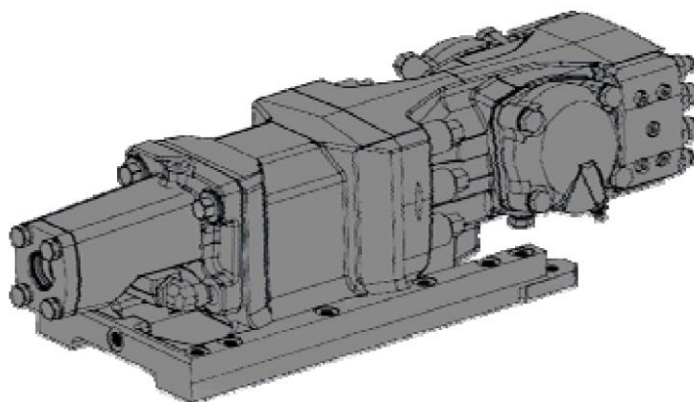


Рис. 1.36 - Загальний вигляд гідравлічного перфоратора HLX5

Таблиця 1.36 - Технічна характеристика перфоратора HLX5

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	43...64
Потужність удару, кВт	20
Енергія удару, Дж	330
Частота удару, Гц	40...60
Обертальний момент, Н·м	400
Тип енергії	гідравлічна
Маса, кг	

ПЕРФОРАТОРИ HE119 і HE122 ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.37) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.37 - Загальний вигляд гідравлічних перфораторів HE119 і HE122

Таблиця 1.37 - Технічна характеристика перфтораторів HE119 і HE122

Параметр	Показник	
	HE119	HE122
Діаметр коронки, мм	22...27	26...45
Потужність удару, кВт	3	4
Енергія удару, Дж	50	67
Частота удару, Гц	40...60	40...60
Обертальний момент, Н·м	80	100
Тип енергії	гідравлічна	
Маса, кг	39	39

ПЕРФОРАТОРИ HL300, HL300S І HE300 ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.38) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.38 - Загальний вигляд гідравлічних перфтораторів HL300, HL300S і HE300

Таблиця 1.38 - Технічна характеристика перфтораторів HL300, HL300S і HE300

Параметр	Показник		
	HL300	HL300S	HE300
Діаметр коронки, мм	43...64	32...43	32...38
Потужність удару, кВт	8	8	8
Енергія удару, Дж	133	133	133
Частота удару, Гц	40...60	40...60	40...60
Обертальний момент, Н·м	245...470	175	175
Тип енергії	гідравлічна		
Маса, кг	96	92	89

ПЕРФОРАТОРИ HL510 і HL560 ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.39) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.39 - Загальний вигляд гідравлічних перфораторів HL510 і HL560

Таблиця 1.39 - Технічна характеристика перфораторів HL510 і HL560

Параметр	Показник	
	HL510	HL560
Діаметр коронки, мм	32...89	45...57
Потужність удару, кВт	16	21
Енергія удару, Дж	267	300...350
Частота удару, Гц	59	40...60
Обертальний момент, Н·м	470...750	400...625
Частота обертання, об/хв	0...250	0...250
Тип енергії	гідравлічна	
Маса, кг	130	130

ПЕРФОРАТОРИ HL600 і HL600S ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.40) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.



Рис. 1.40 - Загальний вигляд гідравлічних перфораторів HL600 і HL600S

Таблиця 1.40 - Технічна характеристика перфораторів HL600 і HL600S

Параметр	Показник	
	HL600	HL600S
Діаметр коронки, мм	64...102	48...89
Потужність удару, кВт	16,5	16,5
Енергія удару, Дж	275	275
Частота удару, Гц	40...60	40...60
Обертальний момент, Н·м	1190...1540	635...795
Тип енергії	гідравлічна	
Маса, кг	180	180

ПЕРФОРАТОРИ HL700 і HL700LN ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.41) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

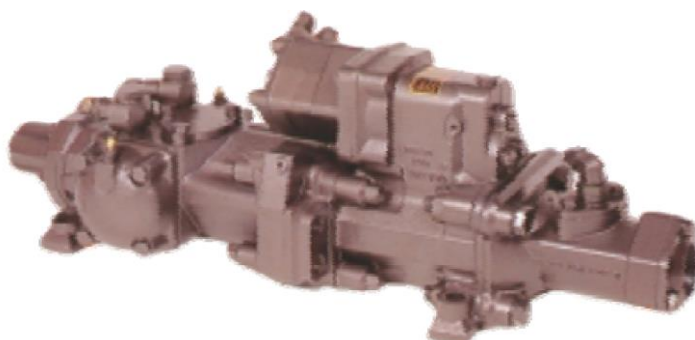


Рис. 1.41 -Загальний вигляд гідравлічних перфораторів HL700 і HL700LN

Таблиця 1.41 - Технічна характеристика перфтораторів HL700 і HL700 LH

Параметр	Показник	
	HL700	HL700LH
Діаметр коронки, мм	64...115	64...102
Потужність удару, кВт	21	19,5
Енергія удару, Дж	350	325
Частота удару, Гц	40...60	40...60
Обертальний момент, Н·м	1355...1763	860...1180
Тип енергії	гідравлічна	
Маса, кг	245	245

ПЕРФОРАТОРИ HL1000 І HL1000S ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.42) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

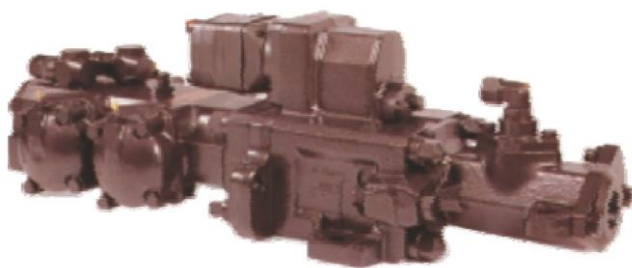


Рис. 1.42 - Загальний вигляд гідравлічних перфтораторів HL1000 і HL1000S

Таблиця 1.42 - Технічна характеристика перфтораторів HL1000 і HL1000S

Параметр	Показник	
	HL1000	HL1000S
Діаметр коронки, мм	89...152	89...115
Потужність удару, кВт	25	5
Енергія удару, Дж	417	417
Частота удару, Гц	40...60	40...60
Обертальний момент, Н·м	2115...2540	1760
Тип енергії	гідравлічна	
Маса, кг	290...300	290...300

ПЕРФОРАТОРИ HL1500 І HL1500LN ВИРОБНИЦТВА КОМПАНІЇ «SANDVIK TAMROCK» (ФІНЛЯНДІЯ) (рис 1.43) [3].

- Енергоносії: стиснена рідина (олива);
- Призначення: буріння горизонтальних та похилих шпурів та свердловин;
- Допоміжні пристрої: буріння з самохідних бурових установок з автоподавальними пристроями;
- Очищення шпура (свердловини), пилоподавлення: вода, система осьового промивання.

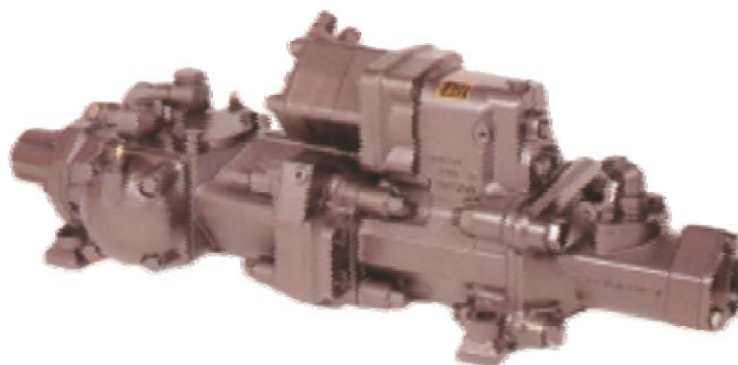


Рис. 1.43 - Загальний вигляд гідравлічних перфаторів HL1500 і HL1500LN

Таблиця 1.43 - Технічна характеристика перфаторів HL1500 і HL1500LN

Параметр	Показник	
	HL1500	HL1500LN
Діаметр коронки, мм	89...152	89...127
Потужність удару, кВт	30	30
Енергія удару, Дж	500	500
Частота удару, Гц	40...60	40...60
Обертальний момент, Н·м	1710...2330	2330
Тип енергії	гідравлічна	
Маса, кг	450	450

1.2. Визначення продуктивності перфаторів

Базові параметри для вибору тієї чи іншої бурильної машини:

- міцність гірських порід за коефіцієнтом Протод'яконова;
- глибина буріння шпура або свердловини;
- діаметр шпура або свердловини.

По-перше проводиться визначення змінної продуктивності буріння [10, 11, 16]

$$V_{зм} = 0,06 \cdot v \cdot T \cdot R, \text{ м/зміну}, \quad \text{, м/зміну}, \quad (1.1)$$

де v – швидкість буріння, мм/хв; T – тривалість зміни, год; R – коефіцієнт використання бурильної машини в часі, $R = 0,4 \dots 0,75$.

Швидкість буріння [10, 11, 16]

$$v = \frac{13400 \cdot A \cdot n}{d^2 \cdot \sigma_{ст}^{0,59}}, \text{ мм/хв}, \quad \text{, мм/хв}, \quad (1.2)$$

де A – енергія удару, Дж; n – частота удару, Гц; d – діаметр шпуру, мм; $\sigma_{ст}$ – межа міцності породи на одноосьовий стиск, МПа, тобто $\sigma_{ст} = 100 \cdot f$; f – коефіцієнт міцності гірських порід по шкалі проф. М.М. Протод'яконова.

1.3 Критерії оцінки перфораторів

На сьогоднішній день є велике різноманіття типів перфораторів. Перфоратори застосовуються у гірничій та металургійній промисловості. Слід зазначити, що серед такого багатого різноманіття перфораторів важко зробити вибір між тим або іншим. Для полегшення цієї задачі слід запровадити поняття «якості» перфораторів. Якість перфораторів - це комплекс властивостей, які забезпечують здатність виконувати певні функції у детермінованих умовах експлуатації.

Під рівнем якості розуміють ступінь відповідності фактичних властивостей розглянутого бурильного комплексу необхідних властивостей, що визначаються базовими показниками якості, якими володіє вибраний перфоратор-еталон, здатний виконувати задані функції в детермінованих умовах експлуатації. Рівень якості виражається кількісним показником, оцінюючим значення якості розглянутого перфоратора у порівнянні зі значенням базових показників якості перфоратори-еталону за визначальними властивостями або параметрами. Слід

також зазначити, що подібна задача була вирішена для конвеєрів [17]. Тому у подальшому скористаємося запропонованими методиками.

Однозначне визначення коефіцієнта якості перфоратора за кількома показниками можна досягти, тільки користуючись узагальненою оцінкою якості. Оскільки основною метою оцінку якості є встановлення найбільш ефективних і перспективних типів перфораторів одного функціонального призначення, то для оцінки їх якості необхідно прийняти питомі величини показників, тобто відношення абсолютних значень показників якості до значення функціонального критерію порівнюваних перфораторів одного функціонального призначення.

У відомому аналізі [17] використано у якості функціонального критерію конвеєрів використано транспортну потужність. Як відомо потужність тісно зв'язана з продуктивністю, тому доцільно розрізняти теоретичну, технічну, експлуатаційну, міжремонтну і за весь термін служби продуктивності конвеєрів.

В свою чергу функціональний критерій складається з:

- теоретичного
- технічного
- експлуатаційного
- міжремонтного
- середнього за весь термін служби критеріїв.

Аналізуючи функціональні критерії можна зробити висновки, що вони є необхідними для встановлення якості та для полегшення вибору конвеєрної установки. Але незважаючи на їх обширність на сьогоднішній день функціональних критеріїв замало для узагальнюючого вибору конвеєрів. Функціональні критерії висвітлюють технічні характеристики конвеєрів та найчастіше беруться з паспортних даних. Необхідним є встановлення критерію який би висвітлював економічні та цінові характеристики конвеєрної установки.

Отже, потрібно розробити критерії якості для проведення аналізу перфораторів.

1.4 Мета та завдання дослідження

Метою роботи є порівняння якісних характеристик перфраторів для вибору оптимального типу перфраторів.

Предметом дослідження є якісні характеристики перфраторів.

Об'єктом дослідження виступає процес роботи перфраторів.

Для досягнення поставленої в роботі мети були сформульовані такі задачі:

- 1) аналіз технічних характеристик конструкцій перфраторів;
- 2) визначення критеріїв якості для перфраторів;
- 3) оцінка якості перфраторів за розробленими критеріями.

2 МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методика подальших досліджень

Згідно поставленим задачам, на початку роботи потрібно провести аналіз технічних характеристик відомих конструкцій перфораторів, що випускаються промисловістю.

Після детального аналізу отриманих даних щодо технічних характеристик відомих конструкцій перфораторів на основі відомих досліджень [1] визначаються критерії якості перфораторів.

У рішенні останньої задачі, яка на меті має оцінити якість перфораторів за розробленими критеріями, використовується порівняння даних, отримано в ході аналізу вибраних бурильних машин за всіма критеріями та розробленим узагальнюючим критерієм якості.

2.2 Методика аналізу технічних характеристик відомих конструкцій перфораторів

Метою аналізу технічних характеристик відомих конструкцій перфораторів є збір даних для подальшого аналізу їх якості.

Для проведення аналізу технічних характеристик відомих конструкцій перфораторів на початку створюється класифікація та база даних використовуваних на підприємствах перфораторів різних типів. Для наповнення бази даних пошук технічних характеристик перфораторів використовуються літературні та патентні джерела. Основні технічні характеристики перфораторів:

- діаметр коронки;
- глибина буріння;
- енергія удару;
- частота удару;
- ударна потужність;
- обертальний момент;
- коефіцієнт міцності порід

- витрата повітря
- маса
- осьове зусилля подачі
- частота обертання.

Проведемо аналіз цих параметрів з метою виявлення базових параметрів, що визначають якість бурових машин.

Розглянемо коефіцієнт міцності порід, Цей параметр залежить від питомої потужності бурильної машини і не може бути самостійним. Отже цей параметр не входить в список параметрів, що визначають якість машини.

Низка параметрів: енергія удару, частота удару та ударна потужність по суті є одним цілим оскільки ударна потужність визначається як добуток енергії удару на частоту ударів. Отже замість трьох параметрів лишаємо ударну потужність.

Глибина буріння, так само, як і коефіцієнт міцності буримих порід залежить від питомої потужності бурильної машини, отже це також не головний параметр.

Діаметр коронки входить у визначення питомої потужності бурильної машини, отже він має бути присутній у списку визначальних параметрів

Витрата повітря дуже важливий параметр для пневматичних машин, отже він має бути присутнім у списку визначальних параметрів

Маса також є важливим експлуатаційним параметром, його теж лишаємо.

Останні параметри обертальний момент, осьове зусилля подачі і частота обертання можуть бути прийняті як не головні.

До списку потрібно додати швидкість буріння та продуктивність перфоратора, що розраховуються за формулами, наведеними у розділі 1.

Отже маємо список основних параметрів з позначенням їх впливу на якість

- діаметр коронки – позитивний вплив;
- питома ударна потужність (ударна потужність/ площа шпура) - позитивний вплив
- обертальний момент – позитивний вплив;
- витрата повітря – негативний вплив;

- маса – негативний вплив;
- швидкість буріння – позитивний вплив;
- продуктивність – позитивний вплив;

Перфоратори у базі даних компонується за класифікацією.

2.3 Методика формування критеріїв для оцінки рівня якості перфораторів

Якість перфораторів - це комплекс властивостей, які забезпечують здатність виконувати певні функції у детермінованих умовах експлуатації.

Під рівнем якості розуміють ступінь відповідності фактичних властивостей розглянутого перфоратору комплексу необхідних властивостей, що визначаються базовими показниками якості, якими володіє вибраний перфоратор-еталон, здатний виконувати задані функції в детермінованих умовах експлуатації. Базовий показник якості перфоратору це показник якості, прийнятий за початковий при порівняльних оцінках якості. За показник якості приймається кількісна характеристика властивостей перфоратору.

Під одиничним показником якості перфоратору розуміють показник якості, який відноситься до однієї з її властивостей, а під комплексним показником якості - показник якості, який відноситься до кількох її властивостей.

Визначальними параметрами перфоратору є такі параметри, зміна яких має суттєвий вплив на зміну її рівня якості.

Вибір визначальних параметрів залежить від конструктивних особливостей перфораторів, вимог умов експлуатації і поставленої мети при визначеному рівня якості. За еталонний перфоратор приймають фіктивний (в окремому випадку реальний) перфоратор, складений з базових показників якості по всім розглянутим властивостями, вже досягнутим в реальних конструкціях перфораторів. Приймавши рівень якості перфоратору-еталону з базовими показниками рівним одиниці, рівень якості всіх інших практично здійснених перфораторах буде менше одиниці.

При створенні перфоратору з більш високими значеннями рівня якості за окремими властивостями (показниками) ці значення приймають за базові і привласнюють перфоратору-еталону, а порівняння рівня якості даних машин необхідно здійснювати вже по відношенню до базових показників нового еталона, рівень якості якого прийнято рівним одиниці.

Періодичність перегляду базових показників перфоратора-еталона доцільно прийняти рівною п'яти років. Вибрана таким чином перфоратор-еталон буде представляти собою динамічну модель розвитку перфораторообладнання, відображати найкращі досягнення в цій галузі і сприяти встановленню шляхів і заходів, спрямованих на підвищення якості перфораторів.

При оцінці якості перфораторів у процесі проектування і виготовлення дослідних зразків порівняння повинно проводитися з урахуванням прогнозування зміни рівня їх якості.

Основними передумовами достовірності результатів оцінки якості перфораторів є отримання вихідної інформації про значення визначальних параметрів на підставі досвіду їх експлуатації в даних умовах, випробувань, передбачених галузевими стандартами та іншими технічними документами, а також науково обґрунтованих і підтверджених практикою розрахунків.

У разі попередньої оцінки рівня якості перфораторів допускається, як обов'язково застережене умова, використання вихідної інформації з каталогів і інших авторитетних джерел.

На першому етапі проведення робіт з оцінки якості перфораторів, коли галузь не володіє необхідним обсягом даних для оцінки якості зарубіжних моделей перфораторів, еталон встановлюється за даними вітчизняного обладнання з подальшою оцінкою зарубіжних моделей.

Порівняння рівня якості вітчизняних і зарубіжних моделей повинно здійснюватися за одним і тим же властивостям (показниками). Показники якості перфораторів можуть бути задані абсолютними, відносними або питомими величинами.

Абсолютні величини показників якості - це показники, виражені в натуральних одиницях виміру (тоннах, метрах, кіловатах і т. д.). Абсолютні величини показників якості прийнятні при порівнянні функціонально однакових і конструктивно схожих перфораторів, об'єднаних в одну групу за основними робочими параметрами, тобто перфораторів одного типорозміру.

Перевагою використання абсолютних показників якості є простота одиниць вимірювання, надійність і відчутність результатів порівняння, а недолік полягає в неможливості порівнювати перфоратори з різними значеннями основних параметрів.

Відносні величини показників якості перфораторів - це відношення значення абсолютних величин до значення головного параметра порівнюваних перфораторів одного функціонального призначення.

Під питомими величинами показників якості розуміють відношення значень розглянутих показників до значень функціонального критерію порівнюваних перфораторів або, що те ж саме, значення розглянутих параметрів, що припадають на одиницю функціонального критерію перфоратора даного функціонального призначення.

Питома величини показників якості є найбільш загальними з розглянутих показників і дозволяють не тільки визначити найкращі рішення, досягнуті в однотипних перфораторах, але і вибрати найкращі і найбільш перспективні типи з розглянутих перфораторів одного функціонального призначення для даних умов експлуатації.

Відношення значень абсолютних, відносних або питомих величин показників якості по кожному порівняльному параметру перфоратора-еталона до аналогічних параметрів розглянутих перфораторів є поодинокі значення рівня якості по порівнюваним параметрами, тобто одиничні показники (критерії) якості перфоратора. Оцінка якості перфораторів за одиничними показниками (диференціальна оцінка якості) не дає можливості визначити коефіцієнт якості перфоратора в цілому за кількома показниками.

Однозначне визначення коефіцієнта якості перфоратора за кількома показниками можна досягти, тільки користуючись узагальненою оцінкою якості. Так як основною метою оцінку якості є встановлення найбільш ефективних і перспективних типів перфораторів одного функціонального призначення, то для оцінки їх якості необхідно прийняти питомі величини показників, тобто відношення абсолютних значень показників якості до значення функціонального критерію порівнюваних перфораторів одного функціонального призначення.

Функціональний критерій перфоратора можна представити у вигляді:

$$\lambda = \frac{4 \cdot N}{\pi \cdot d^2} \cdot M_{об} \cdot \frac{1}{m \cdot q_{пов}} \cdot Q \quad (2.1)$$

де N – ударна потужність перфоратора, кВт; d – діаметр шпура, мм; m – маса перфоратора, кг; $M_{об}$ – обертальний момент; $q_{пов}$ – витрата повітря; Q – продуктивність.

У формулу (2.1) входить продуктивність перфоратора, яка залежить від конструктивних і режимних параметрів, умов експлуатації і прийнятого розрахункового часу роботи.

Згідно з викладеним доцільно розрізняти теоретичну Q , технічну Q_T , експлуатаційну Q_e , міжремонтну Q_p і середню за весь термін служби $Q_{ср}$ продуктивності перфоратора [17].

Теоретична продуктивність перфоратора - це найбільша досяжна продуктивність при безперервній його роботі з номінальними параметрами для розрахункових умов експлуатації.

Технічна продуктивність - це найбільша середня продуктивність перфоратора у детермінованих умовах експлуатації технічно можливої безперервності роботи і досягнутої надійності цього перфоратора [17]:

$$Q_T = Q k_T \quad (2.2)$$

де k_T - коефіцієнт технічної реалізації теоретичної продуктивності [17].

$$k_T = k_r k_b \quad (2.3)$$

де k_r - коефіцієнт готовності перфоратора; k_b - коефіцієнт використання перфоратора по продуктивності.

Експлуатаційна продуктивність - це фактична середня продуктивність перфоратора з урахуванням організаційно-технічних несправностей, а також надійності суміжного обладнання в детермінованих умовах експлуатації[17]:

$$Q_e = Qk_e = Q_T \frac{k_e}{k_T} = Q_T k_{e.T.}, \quad (2.4)$$

де k_e - коефіцієнт реалізації теоретичної продуктивності перфоратора в процесі експлуатації [17].;

$$k_e = k'_T k_q \quad (2.5)$$

де k'_T - загальний коефіцієнт готовності суміжного обладнання; k_q – коефіцієнт використання обладнання в часі; $k_{e.T.}$ – коефіцієнт реалізації технічної продуктивності в процесі експлуатації.

Міжремонтна продуктивність – це середня продуктивність перфоратора за період між двома черговими капітальними ремонтами в детермінованих умовах експлуатації[17]:

$$Q_p = Qk_p = Q_T \frac{k_p}{k_T} = Q_T k_{p.T.} = Q_e \frac{k_{e.T.}}{k_{p.T.}} = Q_e k_{p.e.}, \text{ т} \cdot \text{м/год} \quad (2.6)$$

де k_p – коефіцієнт реалізації теоретичної продуктивності перфоратора в період між двома капітальними ремонтами або до першого капітального ремонту; $k_{p.T.}$ – теж саме, технічної продуктивності перфоратора; $k_{p.e.}$ – теж саме, експлуатаційної продуктивності перфоратора.

Середня за весь термін служби продуктивність – це середня продуктивність перфоратора за період повного строку служби у детермінованих умовах експлуатації[17].:

$$Q_c = Qk_c = Q_T \frac{k_c}{k_T} = Q_T k_{c.T.} = Q_e \frac{k_{c.T.}}{k_{e.T.}} = Q_e k_{c.e.} = Q_p \frac{k_{c.T.}}{k_{p.T.}} = Q_p k_{c.p.} \quad (2.7)$$

де k_c – коефіцієнт реалізації теоретичної продуктивності перфоратора за її термін служби; $k_{c.T.}$ – теж саме, технічній продуктивності; $k_{c.e.}$ – теж саме, експлуатаційній продуктивності; $k_{c.p.}$ – теж саме, міжремонтній продуктивності.

Відповідно до вказаних понять продуктивностей розрізняють і функціональні критерії перфоратора[17]:

Теоретичний

$$\lambda = Q\varepsilon \quad (2.8)$$

Технічний

$$\lambda_T = Q_T\varepsilon = Q\varepsilon k_T \quad (2.9)$$

Експлуатаційний

$$\lambda_e = Q_e\varepsilon = Q\varepsilon k_e \quad (2.10)$$

Міжремонтний

$$\lambda_p = Q_p\varepsilon = Q\varepsilon k_p \quad (2.11)$$

Середній за весь термін служби

$$\lambda_c = Q_c\varepsilon = Q\varepsilon k_c \quad (2.12)$$

Ці функціональні критерії можуть бути покладені в основу визначення питомих значень параметрів, по яких робиться оцінка якості перфраторів залежно від оцінки конструкції, технічних параметрів, експлуатаційного використання, ремонтпридатності або довговічності.

Вибір же функціонального критерію (λ , λ_T , λ_e , λ_p , λ_c) залежить від мети визначення якості(з точки зору конструктора, виробника або споживача).

Значення питомих величин x_{ij} показників b_{ij} , прийнятих для оцінки якості, підраховують по формулі[17]:

$$x_{ij} = \frac{b_{ij}}{\lambda_j} \quad (2.13)$$

Якщо оцінка робиться по технічному, експлуатаційному, міжремонтному або середньому за увесь термін служби функціональному критерію, то у формулу (2.18) необхідно підставити замість λ - відповідно λ , λ_T , λ_e , λ_p або λ_c .

У формулі (2.18) індекс i вказує порядковий номер показника з числа прийнятих для оцінки, а індекс j - порядковий номер перфратора з числа вибраних для оцінки.

Отримані з формули (2.18) значення x_{ij} величин заносяться в таблицю – матрицю[17]:

$$\{x_{ij}\} = \begin{Bmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{i1} & \dots & x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & x_{i2} & \dots & x_{n2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1j} & x_{2j} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{nj} \\ x_{1m} & x_{2m} & \dots & x_{im} & \dots & x_{nm} \end{Bmatrix} \quad (2.14)$$

Рядок матриці відноситься до одного перфоратору і складається зі значень питомих величин кожного i – го показника, а кожен стовпець показує питому величину показника якості по одному з i – тих показників кожного перфоратора даної сукупності.

З усіх отриманих i – тих стовпців таблиці – матриці вибирають мінімальні значення питомих величин показників якості (якщо зменшення питомої величини показника якості приводять до збільшення якості перфоратора в цілому) і приписують їм відповідні індекси[17]:

$$\{x_{i6}\} = \parallel x_{i6} \quad x_{i6} \quad \dots \quad x_{i6} \quad \dots \quad x_{i6} \parallel \quad (2.15)$$

У тому випадку, коли збільшення питомої величини показника якості призводить до збільшення якості перфоратора в цілому, слід перед визначенням x_{ij} замінити її на зворотну величину.

Сукупність значень $\{x_{i6}\}$ є динамічною моделлю фіктивного перфоратора-еталону, що має найбільш високі (вже досягнутими в різних моделях дробарок, але що не мають аналога у вигляді однієї моделі перфоратора) властивості, виражені в питомих величинах показників якості.

У окремому випадку, коли все $\{x_{i6}\}$ належать одному перфоратору, має місце не фіктивний, а реальний еталон.

Усі подальші порівняння рівня якості перфораторів роблять по відношенню до фіктивного еталону.

Рівень якості за одиничними показниками k_{ij} є стосунками значень питомих величин x_{i6} перфоратору-еталону до відповідних значень x_{ij} даної j -го перфоратору[17]:

$$k_{ij} = \frac{x_{i6}}{x_{ij}} \leq 1 \quad (2.16)$$

Відношення (2.21) з фізичної точки зору є долею найменшого реально досягнутого питомого значення i -го показника в одного з перфораторів, функціонального критерію (λ , λ_t , λ_e , λ_p , λ_c), що доводиться на одиницю, до значення того ж показника даного перфоратору.

З вираження (2.21) видно, що одиничні показники якості є безрозмірними і завжди менше (чи в крайньому випадку рівні) одиниці для будь-якого перфоратору, що знаходиться в матриці (2.19), з якої були вибрані значення [17]:

$$x_{i6} = (x_{ij})_{min}.$$

Рівень якості за одиничними показниками для перфоратору – еталону завжди дорівнює одиниці [17]:

$$k_{i6} = \frac{x_{i6}}{x_{i6}} = 1 \quad (2.17)$$

Для визначення узагальненого показника якості перфоратору по комплексу вибраних одиничних показників необхідно визначити коефіцієнт участі кожного одиничного показника якості в їх загальній сумі для даної j – ї перфоратору.

Доля участі кожного одиничного показника якості даного перфоратору в їх загальній сумі при n показниках [17]:

$$a_{ij} = \frac{k_{ij}}{\sum k_{ij}} \quad (2.18)$$

Доля участі кожного одиничного показника якості для перфоратору-еталону [17]:

$$a_{i6} = \frac{k_{i6}}{\sum k_{i6}} = \frac{1}{n} \quad (2.19)$$

Щоб визначити за значенням долі участі коефіцієнт участі y_{ij} кожного одиничного показника в значенні узагальненого показника якості перфоратора, необхідно виключати вплив на нього кількості вибраних для порівняння показників [17]

$$y_{ij} = \frac{1-a_{ij}}{1-a_{i6}} \quad (2.20)$$

Коефіцієнт участі кожного одиничного показника якості в значенні узагальненого коефіцієнта якості перфоратора-еталону [17]

$$y_{i6} = \frac{1-a_{i6}}{1-a_{i6}} = 1 \quad (2.21)$$

Сумарне значення одиничних показників якості i -ї перфоратору з урахуванням їх коефіцієнтів участі при складанні їх за правилом векторів в n - мірному просторі підраховують по формулі [17]:

$$\psi_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{ij}k_{ij})^2} \quad (2.22)$$

Сумарне значення одиничних показників якості для перфоратору-еталону [17]

$$\psi_6 = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{i6}k_{i6})^2} = \sqrt{n} \quad (2.23)$$

Узагальнений показник якості перфоратору дорівнює відношенню сумарних значень одиничних показників даного перфоратора до аналогічної суми показників перфоратору -еталону [17]:

$$K_j = \frac{\psi_j}{\psi_6} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{ij}k_{ij})^2} \quad (2.24)$$

З обліком (2.24), (2.23), (2.21), (2.18) і зробивши спрощення, отримаємо розрахункову формулу для узагальненого показника якості при відомих і абсолютних або відносних значеннях показників даних перфораторів [17]:

$$K_j = \frac{\lambda_j}{(n-1) \sum \frac{x_{i6}}{b_{ij}}} \sqrt{n \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_{i6}}{b_{ij}} \left(\sum_{i=1}^n \frac{x_{i6}}{b_{ij}} - \frac{x_{i6}}{b_{ij}} \right) \right]^2} \quad (2.24')$$

Формули для підрахунку узагальненого показника якості перфораторів рівноцінні, і вибір їх визначається наявністю відповідних відомостей.

При оцінці якості перфораторів по технічному, експлуатаційному, міжремонтному і середньому за увесь термін служби функціональним критерієм у формулу (2,24') необхідно підставляти відповідні значення функціонального критерію.

Оцінка рівня якості перфораторів за одиничними показниками дозволяє не лише виділити кращі з існуючих перфораторів, але і визначити кращі конструктивні рішення, що відповідають визначальним параметрам базових показників моделі машини-еталону, до які слід прагнути при проектуванні нових і модернізації перфораторів, що випускаються.

У якості показників для оцінки прийнято:

- питома ударна потужність перфоратора ($b_1 = \frac{4 \cdot N}{\pi \cdot d^2}$);
- обертальний момент ($b_2 = M_{об}$);
- маса перфоратора ($b_3 = 1/m$);
- витрата повітря ($b_4 = 1/q_{пов}$).
- продуктивність по найміцнішим породам ($b_5 = Q$).

2.4 Методика оцінки рівня якості перфораторів

Послідовність розрахунку критеріїв якості перфораторів:

1. Визначити функцій ний критерій за (2.1) для кожного перфоратора;
2. Обрати параметри, що характеризують якість перфораторів;
3. Визначити питомі величини показників якості перфораторів b_{ij} (2.13) і скласти матрицю питомих величин розміру ($n \times m$), де n – кількість показників; m – кількість оцінюваних перфораторів;
4. За кожним зі стовбців визначити мінімальні значення x_{ij} . Сукупність $\{x_{ij}\}_{min}$ приймається у якості еталону.
5. Знаходяться рівні якості за одиничними показниками k_{ij} за формулою (2.16);
6. Визначити $\sum_{i=1}^u k_{ij} = A_j$;
7. Визначити різницю $(A_j - k_{ij}) = B_{ij}$;
8. Знайти добуток $B_{ij} \cdot k_{ij} = C_{ij}$;
9. Визначити C_{ij}^2 ;
10. Визначити $D_j = \sum_{i=1}^n C_{ij}^2$;
11. Визначити узагальнюючий показник якості $K_j = \frac{\sqrt{nD_j}}{(n-1)A_j}$.

Узагальнюючий показник висвітлюю не тільки найкращі перфораторів за функціональними та конструктивними показниками, а й надає цілі до на які необхідно рівнятися при розробці та проектуванні нових перфораторів чи їх модернізації.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено методику подальших досліджень, що включає в себе 3 етапи роботи для вирішення поставлених задач дослідження;

2. Розроблено методику аналізу технічних характеристик відомих конструкцій перфраторів. За основні технічні характеристики перфраторів прийнято: діаметр коронки, питома ударна, обертальний момент, витрата повітря, маса, швидкість буріння, продуктивність;

3. Розроблено критерії оцінки якості перфраторів. У якості показників для оцінки прийнято: питома ударна потужність перфратора, обертальний момент, маса перфратора, витрата повітря, продуктивність по найміцнішим породам.

4. Розроблено методику якісної оцінки перфраторів за розробленими критеріями.

3 ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЕРФОРАТОРІВ

3.1 Аналіз технічних характеристик відомих конструкцій перфтораторів.

Провівши пошук у літературних та патентних джерелах технічних характеристик перфтораторів, що використовуються, створено базу даних перфтораторів, яка містить дані по 60 конструкціям перфтораторів різних типів.

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики перфтораторів

Модель	Діаметр коронки, мм	Глибина буріння, м	Енергія удару, Дж	Частота удару, Гц	Ударна потужність, кВт	Обертальний момент, Н·м	Коефіцієнт міцності порід, f	Витрата повітря, м³/хв	Маса, кг	Осьове зусилля подачі, Н	Частота обертання, об/хв
Переносні											
ПП-36В2	40	2	40	40	1,6	20	12	2,8	24		
ПП-50В1	40	3	50	34	1,7	20,8	18	3,43	29		
ПП54В2	46	4	55,5	40	2,22	29,43	14	3,6	31,5		
ПП54ВБ	46	4	55,5	40	2,22	29,43	14	3,6	31,5		
ПП-60НВ	40	2	60	40	2,4	30	15	4,47	22		
ПП-63 і модифікації	46	5	63,74	30,83	1,965	27,5	20	3,83	32		
ПП-76В	65	12	76	40	3,3	45	20	5,2	34		
ПП-80НВ	46	9	76	33	2,508	45	20	4,47	31,5		
ССПБ-1К	46	9	63	32	2,016	30	20	4,47	31,5		
Телескопні											
ПТ-38Б	46	4	46	40	1,84	20,8	20	3,5	38	1350	
ПТ-48А	86	15	47	43,3	2,0351	32,3	20	2	47	1650	
ПТ-63	46	5	63	30	1,89	27	20	3,5	23	1900	
Колонкові											
ПК-50	60		88,26	33,4	2,947	49	20	8	50		
ПК-60М	65	25	130	46,7	4,12	177	20	9	60		
ПК-75М	85	50	157	33,3	4,86	245	20	13	75		
ПК-120	85		88,26	11,7	1,03	313	20	14	120		
ПК-150	85		196,15	30	5,88	313	20	15	150		
ПК-175	90		245,17	30	7,35	313	20	18	175		
СОР А15	102		230	48	14		20		158		300
СОР 900	89		125	51	7,5	240	20		158		300

Продовження табл. 3.1

Бурголови											
1100-1-1М(БУ-1)	42		45	60	2,7	220	16	12	140	18000	130
БГА-1М	52		70	42	4,2	220	16	11	140	15000	100
БГА-2М	52		92	43	3,9	218	16		140		120
М1	75		84	48	5,5	446	10				120
М2	75		132	42	5,5	294	14				80
М3	75		167	37	5,5	294	20				80
М4	75		260	37	7,5	294	20				80
501А-07.04.0140	85		190	60	10,8	250	20	13,6	150	14000	120
Б106	65		100	60	5,25	160	20	14	65	8000	120
532.07.01.00	85		150	60	9	250	20	16	120	1000	120
Б106А	65		130	60	7,2	160	20	10	85	8000	120
Норіт-М	60	30	98	43	4,214	245	20	0,166	85		
Норіт-М130	70	30	147	40	5,88	245	20	0,2	102		
Норіт-М150	70	30	176	33	5,808	245	20	0,2	105		
Гідроперфоратор											
505-04.06.00	46		200	60	10	300	20		140	15000	120
COP1028HD	51		92	50	5,5	120	20		51		300
COP1132	51		180	100	11	550	20		75		500
COP 1238ME	89		240	60	15	500	20		151		270
COP 1532	51		250	65	15	600	20		180		380
COP1638	76		266	60	16	1000	20		170		390
COP1838ME	127		360	60	22	740	20		170		430
COP2160	127		350	36	21	1810	20		187		110
COP 2550UX	115		570	55	25	1380	20		249		140
COP 2560	127		416	44	25	1810	20		187		110
COP 3038	64		360	102	30	400	20		165		380
COP 4050	165		630	55	40	2360	20		390		340
HLX5	64		330	60	20	400	20				
HE119	27		50	60	3	80	20		39		
HE122	45		67	60	4	100	20		39		
HL300	64		133	60	8	470	20		96		
HL300S	43		133	60	8	175	20		92		
HE300	38		133	60	8	175	20		89		
HL600	102		275	60	16,5	1540	20		180		
HL600S	89		275	60	16,5	795	20		180		
HL700	115		350	60	21	1763	20		245		
HL700LH	102		325	60	19,5	1180	20		245		
HL1000	152		417	60	25	2540	20		300		
HL1000S	115		417	60	5	1760	20		300		
HL1500	152		500	60	30	2330	20		300		
HL1500LH	127		500	60	30	2330	20		450		

3.2. Оцінки рівня якості перфораторів

Використовуючи розроблену методику оцінки рівня якості перфораторів визначаємо одиничні показники якості, які наведено у табл. 3.2

Таблиця 3.2 - Одиничні показники якості дробарок

Модель	λ	b1	b2	b3	b4	b5	x1	x2	x3	x4	x5
ПП-36В2	1,334	1,27	20	0,04	0,357	3,5	0,955	15	0,031244	0,2678	2,6376
ПП-50В1	0,705	1,35	20,8	0,03	0,292	2,5	1,919	29,5	0,048899	0,4134	3,53321
ПП54В2	1,097	1,34	29,43	0,03	0,278	3,2	1,218	26,8	0,028935	0,2532	2,88307
ПП54ВБ	1,097	1,34	29,43	0,03	0,278	3,2	1,218	26,8	0,028935	0,2532	2,88307
ПП-60НВ	2,461	1,91	30	0,05	0,224	4,2	0,777	12,2	0,018474	0,0909	1,715487
ПП-63 і модифікації	0,52	1,18	27,5	0,03	0,261	2	2,274	52,9	0,060063	0,5018	3,767175
ПП-76В	0,385	0,99	45	0,03	0,192	1,5	2,587	117	0,076479	0,5001	3,948682
ПП-80НВ	1,207	1,51	45	0,03	0,224	2,5	1,251	37,3	0,0263	0,1853	2,072351
ССПБ-1К	0,52	1,21	30	0,03	0,224	2	2,334	57,7	0,061055	0,4303	3,867155
ПТ-38Б	0,318	1,11	20,8	0,03	0,286	1,8	3,484	65,4	0,082772	0,8987	5,772392
ПТ-48А	0,07	0,35	32,3	0,02	0,5	0,6	5,011	462	0,304182	7,1483	8,302447
ПТ-63	0,719	1,14	27	0,04	0,286	1,9	1,582	37,5	0,060436	0,3972	2,620328
ПК-50	0,221	1,04	49	0,02	0,125	1,7	4,724	222	0,090565	0,566	7,825745
ПК-60М	1,235	1,24	177	0,02	0,111	3	1,006	143	0,013497	0,09	2,455951
ПК-75М	0,329	0,86	245	0,01	0,077	1,5	2,606	745	0,040547	0,2339	4,644188
ПК-120	0,01	0,18	313	0,01	0,071	0,3	17,79	####	0,814412	6,9807	29,47967
ПК-150	0,248	1,04	313	0,01	0,067	1,7	4,182	1262	0,026871	0,2687	6,928451
ПК-175	0,22	1,16	313	0,01	0,056	1,9	5,251	1421	0,025942	0,2522	8,700262
1100-1-1М(БУ-1)	1,031	1,95	220	0,01	0,083	4	1,891	213	0,006928	0,0808	3,916436
БГА-1М	0,811	1,98	220	0,01	0,091	2,9	2,44	271	0,00881	0,1121	3,537733
БГА-2М	0,849	1,84	218	0,01	0,077	3,9	2,163	257	0,008409	0,0906	4,543878
М1	0,8	1,25	446	0,01	0,067	3	1,556	557	0,008924	0,0833	3,780193
М2	0,648	1,25	294	0,01	0,083	3	1,923	454	0,011027	0,1287	4,587662
М3	0,472	1,25	294	0,01	0,083	2,3	2,641	623	0,014135	0,1767	4,915353
М4	1,001	1,7	294	0,01	0,083	3,6	1,696	294	0,006658	0,0832	3,604592
501А-07.04.0140	0,777	1,9	250	0,01	0,074	3,3	2,45	322	0,008579	0,0946	4,285228
Б106	0,834	1,58	160	0,02	0,071	3	1,898	192	0,018443	0,0856	3,59301
532.07.01.000	0,543	1,59	250	0,01	0,063	2,6	2,921	460	0,015341	0,1151	4,839787
Б106А	1,592	2,17	160	0,01	0,1	3,9	1,363	100	0,007389	0,0628	2,447163
Норіт-М	63,96	1,49	245	0,01	6,024	2,5	0,023	3,83	0,000184	0,0942	0,038622
Норіт-М130	46,5	1,53	245	0,01	5	2,5	0,033	5,27	0,000211	0,1075	0,054469
Норіт-М150	44,07	1,51	245	0,01	5	2,5	0,034	5,56	0,000216	0,1135	0,056767
505-04.06.0000	772	6,02	300	0,01	5	12	0,008	0,39	9,25E-06	0,0065	0,015503
СОР А15	29,16	1,71	240	0,01	5	2,2	0,059	8,23	0,000217	0,1715	0,07681
СОР 900	15,56	1,21	240	0,01	5	1,7	0,078	15,4	0,000407	0,3213	0,10916
СОР1028HD	118,3	2,69	120	0,02	5	3,7	0,023	1,01	0,000166	0,0423	0,031555
СОР1132	2885	5,39	550	0,01	5	15	0,002	0,19	4,62E-06	0,0017	0,005062

Продовження табл. 3.2

COP 1238ME	153,2	2,41	500	0,01	5	3,8	0,016	3,26	4,32E-05	0,0326	0,025038
COP 1532	1614	7,35	600	0,01	5	13	0,005	0,37	3,44E-06	0,0031	0,008167
COP1638	605,3	3,53	1000	0,01	5	5,8	0,006	1,65	9,72E-06	0,0083	0,009635
COP1838ME	106,9	1,74	740	0,01	5	2,8	0,016	6,92	5,5E-05	0,0468	0,026442
COP2160	132,3	1,66	1810	0,01	5	1,6	0,013	13,7	4,04E-05	0,0378	0,012458
COP 2550UX	333,9	2,41	1380	0	5	5	0,007	4,13	1,2E-05	0,015	0,014986
COP 2560	228,9	1,97	1810	0,01	5	2,4	0,009	7,91	2,34E-05	0,0218	0,010465
COP 3038	2140	9,33	400	0,01	5	19	0,004	0,19	2,83E-06	0,0023	0,008842
COP 4050	152,1	1,87	2360	0	5	2,7	0,012	15,5	1,69E-05	0,0329	0,017659
HLX5	3254	6,22	400	0,03	5	10	0,002	0,12	7,88E-06	0,0015	0,003135
HE119	467	5,24	80	0,03	5	8,7	0,011	0,17	5,49E-05	0,0107	0,018599
HE122	135,2	2,52	100	0,03	5	4,2	0,019	0,74	0,00019	0,037	0,030998
HL300	250,4	2,49	470	0,01	5	4,1	0,01	1,88	4,16E-05	0,02	0,016419
HL300S	477,5	5,51	175	0,01	5	9,1	0,012	0,37	2,28E-05	0,0105	0,019076
HE300	809,3	7,06	175	0,01	5	12	0,009	0,22	1,39E-05	0,0062	0,014412
HL600	289,3	2,02	1540	0,01	5	3,3	0,007	5,32	1,92E-05	0,0173	0,011571
HL600S	257,6	2,65	795	0,01	5	4,4	0,01	3,09	2,16E-05	0,0194	0,017065
HL700	243,9	2,02	1763	0	5	3,4	0,008	7,23	1,67E-05	0,0205	0,01374
HL700LH	227,4	2,39	1180	0	5	4	0,01	5,19	1,79E-05	0,022	0,017392
HL1000	133,4	1,38	2540	0	5	2,3	0,01	19	2,5E-05	0,0375	0,017137
HL1000S	56,41	0,48	1760	0	5	4	0,009	31,2	5,91E-05	0,0886	0,070784
HL1500	176	1,65	2330	0	5	2,7	0,009	13,2	1,89E-05	0,0284	0,015568
HL1500LH	240,8	2,37	2330	0	5	3,9	0,01	9,68	9,23E-06	0,0208	0,016302
X max							0,002	0,12	2,83E-06	0,0015	0,003135

Встановлено конструкції перфтораторів, що мають максимальні одиничні показники якості.

Таким чином за питомою ударною потужністю найкращим є перфторатор є COP1132 ; за обертальним моментом найкращим є HLX5; за масою найкращим є COP 3038; за витратою повітря (витратою мастила) і за продуктивністю по найміцнішим породам найкращим є HLX5.

Використовуючи розроблену методику оцінки рівня якості перфтораторів визначаємо узагальнений показник якості, який наведено у табл. 3.3 и 3.4.

Таблиця 3.3 – Показники якості

Модель	k1	k2	k3	k4	k5	A	B1	B2	B3	B4	B5
ПП-36B2	0,002	0,008	9E-05	0,006	0,0012	0,017	0,015	0,009	0,0171	0,0114	0,016
ПП-50B1	1E-03	0,004	6E-05	0,004	0,0009	0,01	0,009	0,006	0,0097	0,0061	0,009

ПП54В2	0,002	0,005	1E-04	0,006	0,0011	0,013	0,012	0,009	0,0133	0,0073	0,012
ПП54ВБ	0,002	0,005	1E-04	0,006	0,0011	0,013	0,012	0,009	0,0133	0,0073	0,012
ПП-60НВ	0,002	0,01	0,0002	0,017	0,0018	0,031	0,029	0,021	0,0312	0,0145	0,03
ПП-63 і модифікації	8E-04	0,002	5E-05	0,003	0,0008	0,007	0,006	0,005	0,007	0,004	0,006
ПП-76В	7E-04	0,001	4E-05	0,003	0,0008	0,006	0,005	0,005	0,0056	0,0026	0,005
ПП-80НВ	0,001	0,003	0,0001	0,008	0,0015	0,015	0,013	0,011	0,0146	0,0064	0,013
ССПБ-1К	8E-04	0,002	5E-05	0,004	0,0008	0,007	0,007	0,005	0,0073	0,0038	0,007
ПТ-38Б	5E-04	0,002	3E-05	0,002	0,0005	0,005	0,004	0,003	0,0047	0,003	0,004
ПТ-48А	4E-04	3E-04	9E-06	2E-04	0,0004	0,001	9E-04	1E-03	0,0012	0,001	9E-04
ПТ-63	0,001	0,003	5E-05	0,004	0,0012	0,01	0,008	0,006	0,0095	0,0057	0,008
ПК-50	4E-04	6E-04	3E-05	0,003	0,0004	0,004	0,004	0,004	0,0041	0,0014	0,004
ПК-60М	0,002	9E-04	0,0002	0,017	0,0013	0,021	0,019	0,02	0,0211	0,0042	0,02
ПК-75М	7E-04	2E-04	7E-05	0,007	0,0007	0,008	0,007	0,008	0,0081	0,0016	0,008
ПК-120	1E-04	4E-06	3E-06	2E-04	0,0001	4E-04	3E-04	4E-04	0,0004	0,0002	3E-04
ПК-150	4E-04	1E-04	0,0001	0,006	0,0005	0,007	0,006	0,007	0,0067	0,0011	0,006
ПК-175	4E-04	9E-05	0,0001	0,006	0,0004	0,007	0,007	0,007	0,0069	0,0009	0,007
1100-1-1М (БУ-1)	1E-03	6E-04	0,0004	0,019	0,0008	0,022	0,021	0,021	0,0214	0,0028	0,021
БГА-1М	8E-04	5E-04	0,0003	0,014	0,0009	0,016	0,015	0,016	0,0158	0,0024	0,015
БГА-2М	9E-04	5E-04	0,0003	0,017	0,0007	0,019	0,018	0,019	0,019	0,0024	0,019
М1	0,001	2E-04	0,0003	0,018	0,0008	0,021	0,02	0,021	0,0207	0,0026	0,02
М2	1E-03	3E-04	0,0003	0,012	0,0007	0,014	0,013	0,014	0,0139	0,0022	0,013
М3	7E-04	2E-04	0,0002	0,009	0,0006	0,01	0,01	0,01	0,0102	0,0017	0,01
М4	0,001	4E-04	0,0004	0,018	0,0009	0,021	0,02	0,021	0,0209	0,0028	0,02
501А- 07.04.0140	8E-04	4E-04	0,0003	0,016	0,0007	0,018	0,018	0,018	0,0181	0,0022	0,018
Б106	1E-03	6E-04	0,0002	0,018	0,0009	0,021	0,02	0,02	0,0204	0,0027	0,02
532.07.01.00	6E-04	3E-04	0,0002	0,013	0,0006	0,015	0,014	0,015	0,0149	0,0017	0,014
Б106А	0,001	0,001	0,0004	0,024	0,0013	0,029	0,027	0,027	0,0283	0,0043	0,027
Норіт-М	0,08	0,032	0,0154	0,016	0,0812	0,225	0,145	0,193	0,2097	0,2088	0,144
Норіт-М130	0,057	0,023	0,0134	0,014	0,0576	0,165	0,109	0,142	0,152	0,1511	0,108
Норіт-М150	0,054	0,022	0,0131	0,014	0,0552	0,158	0,104	0,136	0,1454	0,1449	0,103
505- 04.06.0000	0,239	0,316	0,3061	0,237	0,2022	1,301	1,062	0,985	0,9952	1,0641	1,099
СОР А15	0,032	0,015	0,013	0,009	0,0408	0,11	0,078	0,095	0,0965	0,1006	0,069
СОР 900	0,024	0,008	0,007	0,005	0,0287	0,073	0,048	0,065	0,0656	0,0677	0,044
СОР1028HD	0,082	0,121	0,0171	0,036	0,0994	0,356	0,274	0,235	0,3389	0,3196	0,257

Продовження табл. 3.3

COP1132	1	0,645	0,6129	0,887	0,6193	3,764	2,764	3,119	3,1506	2,877	3,144
COP 1238ME	0,119	0,038	0,0655	0,047	0,1252	0,394	0,276	0,356	0,3286	0,347	0,269
COP 1532	0,41	0,331	0,8231	0,496	0,3839	2,444	2,034	2,113	1,621	1,948	2,06
COP1638	0,32	0,074	0,2914	0,186	0,3254	1,197	0,877	1,123	0,906	1,0115	0,872
COP1838ME	0,115	0,018	0,0515	0,033	0,1186	0,335	0,221	0,318	0,284	0,3026	0,217
COP2160	0,149	0,009	0,0701	0,041	0,2516	0,52	0,371	0,511	0,4503	0,4797	0,269
COP 2550UX	0,259	0,03	0,2355	0,103	0,2092	0,836	0,577	0,806	0,6004	0,7333	0,627
COP 2560	0,216	0,016	0,1212	0,07	0,2996	0,723	0,507	0,708	0,6019	0,6528	0,424
COP 3038	0,428	0,658	1	0,658	0,3545	3,098	2,67	2,44	2,0978	2,4403	2,743
COP 4050	0,152	0,008	0,168	0,047	0,1775	0,552	0,4	0,544	0,384	0,5052	0,374
HLX5	0,977	1	0,3595	1	1	4,336	3,359	3,336	3,9769	3,3364	3,336
HE119	0,166	0,717	0,0516	0,143	0,1686	1,247	1,081	0,53	1,1959	1,104	1,079
HE122	0,1	0,166	0,0149	0,042	0,1011	0,424	0,324	0,258	0,4091	0,3825	0,323
HL300	0,188	0,065	0,0681	0,077	0,1909	0,589	0,401	0,524	0,5213	0,5125	0,398
HL300S	0,162	0,335	0,1244	0,147	0,1643	0,933	0,771	0,597	0,8082	0,7859	0,768
HE300	0,214	0,568	0,204	0,249	0,2175	1,453	1,239	0,884	1,2487	1,204	1,235
HL600	0,267	0,023	0,1475	0,089	0,2709	0,798	0,53	0,775	0,6503	0,7089	0,527
HL600S	0,181	0,04	0,1313	0,079	0,1837	0,615	0,434	0,576	0,484	0,5362	0,432
HL700	0,225	0,017	0,1693	0,075	0,2282	0,715	0,489	0,698	0,5453	0,6396	0,486
HL700LH	0,178	0,024	0,1578	0,07	0,1803	0,61	0,432	0,586	0,4517	0,5396	0,429
HL1000	0,181	0,006	0,1133	0,041	0,1829	0,524	0,344	0,518	0,411	0,4834	0,341
HL1000S	0,219	0,004	0,0479	0,017	0,0443	0,332	0,113	0,328	0,2843	0,3149	0,288
HL1500	0,199	0,009	0,1496	0,054	0,2014	0,613	0,414	0,604	0,4635	0,559	0,412
HL1500LH	0,19	0,013	0,3069	0,074	0,1923	0,776	0,586	0,763	0,4688	0,7017	0,583

Таблиця 3.4 – Показники якості

Модель	C1	C2	C3	C4	C5	D	K
ПП-36B2	2,97E-05	7,35E-05	1,5E-06	6,6E-05	1,9E-05	1,1E-08	0,0041
ПП-50B1	8,59E-06	2,35E-05	5,6E-07	2,3E-05	7,91E-06	1,2E-09	0,0024
ПП54B2	1,81E-05	4,03E-05	1,3E-06	4,4E-05	1,34E-05	4,1E-09	0,0032
ПП54BB	1,81E-05	4,03E-05	1,3E-06	4,4E-05	1,34E-05	4,1E-09	0,0032
ПП-60HB	6,96E-05	0,000215	4,8E-06	0,00024	5,4E-05	1,1E-07	0,0072
ПП-63 і модифікації	5,15E-06	1,11E-05	3,3E-07	1,2E-05	5,21E-06	3,3E-10	0,0017
ПП-76B	3,58E-06	4,86E-06	2,1E-07	8E-06	3,88E-06	1,2E-10	0,0013
ПП-80HB	1,97E-05	3,76E-05	1,6E-06	5,3E-05	1,99E-05	5E-09	0,0032
ССПБ-1К	5,25E-06	1,11E-05	3,4E-07	1,4E-05	5,31E-06	3,6E-10	0,0017
ПТ-38Б	2,23E-06	5,3E-06	1,6E-07	5,1E-06	2,26E-06	6,4E-11	0,0011
ПТ-48А	3,23E-07	2,59E-07	1,1E-08	2,2E-07	3,26E-07	3,3E-13	0,0003
ПТ-63	9,9E-06	2,06E-05	4,5E-07	2,2E-05	1E-05	1,1E-09	0,0023
ПК-50	1,46E-06	1,96E-06	1,3E-07	3,7E-06	1,48E-06	2,2E-11	0,0008
ПК-60М	3,6E-05	1,75E-05	4,4E-06	7,2E-05	2,55E-05	7,4E-09	0,0027

Подовження табл. 3.4

ПК-75М	5,36E-06	1,32E-06	5,7E-07	1,1E-05	5,08E-06	1,7E-10	0,0011
ПК-120	3,5E-08	1,75E-09	1,5E-09	4,8E-08	3,54E-08	4,8E-15	0,0001
ПК-150	2,85E-06	6,55E-07	7,1E-07	6,3E-06	2,88E-06	5,7E-11	0,0007
ПК-175	2,36E-06	5,98E-07	7,5E-07	5,6E-06	2,39E-06	4,3E-11	0,0006
1100-1-1М(БУ-1)	2,05E-05	1,22E-05	8,7E-06	5,3E-05	1,68E-05	3,7E-09	0,0019
БГА-1М	1,18E-05	7,1E-06	5,1E-06	3,3E-05	1,35E-05	1,5E-09	0,0016
БГА-2М	1,59E-05	9,03E-06	6,4E-06	4E-05	1,29E-05	2,2E-09	0,0016
М1	2,38E-05	4,59E-06	6,6E-06	4,7E-05	1,67E-05	3,2E-09	0,0018
М2	1,28E-05	3,75E-06	3,6E-06	2,6E-05	9,18E-06	9,5E-10	0,0015
М3	6,88E-06	2,02E-06	2,1E-06	1,5E-05	6,25E-06	3,2E-10	0,0012
М4	2,22E-05	8,73E-06	8,9E-06	5,2E-05	1,77E-05	3,7E-09	0,0019
501А-07.04.0140	1,35E-05	6,9E-06	6E-06	3,6E-05	1,3E-05	1,7E-09	0,0015
Б106	1,93E-05	1,28E-05	3,1E-06	4,8E-05	1,72E-05	3,1E-09	0,0018
532.07.01.000	9,24E-06	3,96E-06	2,8E-06	2,3E-05	9,36E-06	7,4E-10	0,0012
Б106А	3,75E-05	3,36E-05	1,1E-05	0,0001	3,52E-05	1,5E-08	0,0028
Норіт-М	0,011612	0,006193	0,00323	0,00341	0,011681	0,00033	0,0539
Норіт-М130	0,006168	0,003314	0,00204	0,00216	0,006207	9,6E-05	0,0396
Норіт-М150	0,005667	0,003015	0,00191	0,00196	0,005702	8,1E-05	0,0379
505-04.06.0000	0,254275	0,311574	0,30466	0,25244	0,222259	0,36768	0,3106
COP A15	0,00247	0,001412	0,00126	0,0009	0,002804	1,8E-05	0,0261
COP 900	0,001167	0,000514	0,00046	0,00032	0,001258	3,5E-06	0,0173
COP1028HD	0,022462	0,028446	0,00579	0,01162	0,025492	0,00213	0,0865
COP1132	2,763529	2,01091	1,931	2,55063	1,947175	25,7068	0,8981
COP 1238ME	0,03268	0,013428	0,02154	0,01634	0,033671	0,00311	0,0944
COP 1532	0,834572	0,698978	1,33428	0,96643	0,790847	4,5248	0,5802
COP1638	0,280939	0,083549	0,26404	0,18812	0,283751	0,27153	0,2901
COP1838ME	0,025343	0,005641	0,01462	0,00994	0,025719	0,00165	0,0807
COP2160	0,055335	0,004596	0,03156	0,01951	0,067627	0,00903	0,1218
COP 2550UX	0,149363	0,02397	0,14136	0,07522	0,131094	0,06571	0,2045
COP 2560	0,109665	0,010997	0,07296	0,04591	0,126881	0,03568	0,1741
COP 3038	1,143218	1,60455	2,09782	1,60455	0,972617	11,803	0,7393
COP 4050	0,060736	0,00431	0,06451	0,02362	0,066476	0,01285	0,1369
HLX5	3,282001	3,336415	1,42962	3,33642	3,336415	46,2103	1,0451
HE119	0,17983	0,380249	0,06169	0,15842	0,181859	0,2389	0,2612
HE122	0,032471	0,042846	0,00611	0,01589	0,032657	0,00425	0,1025
HL300	0,075457	0,034314	0,0355	0,03944	0,076086	0,01548	0,1407
HL300S	0,124696	0,200297	0,10056	0,11531	0,126257	0,09502	0,2203
HE300	0,265206	0,502651	0,25474	0,29942	0,268684	0,54973	0,3403
HL600	0,141805	0,017885	0,0959	0,06301	0,142733	0,05397	0,1941
HL600S	0,078687	0,022923	0,06357	0,04245	0,079294	0,01885	0,1487
HL700	0,110182	0,011861	0,09229	0,04793	0,110969	0,03541	0,1756
HL700LH	0,076783	0,01388	0,07129	0,03772	0,07738	0,01858	0,1491
HL1000	0,062095	0,003343	0,04658	0,01981	0,062459	0,01033	0,1292

Подовження табл. 3.4

HL1000S	0,024821	0,001293	0,01362	0,00546	0,012751	0,001	0,0633
HL1500	0,082334	0,005607	0,06932	0,03023	0,0829	0,0194	0,1515
HL1500LH	0,111189	0,009692	0,14387	0,05192	0,112188	0,04844	0,1892
MAX							1,0451

Встановлено конструкцію перфоратора, що має максимальний узагальнюючий показник якості.

За узагальнюючим показником якості найкращим є гідравлічний перфоратор HLX5 (рис 3.1).

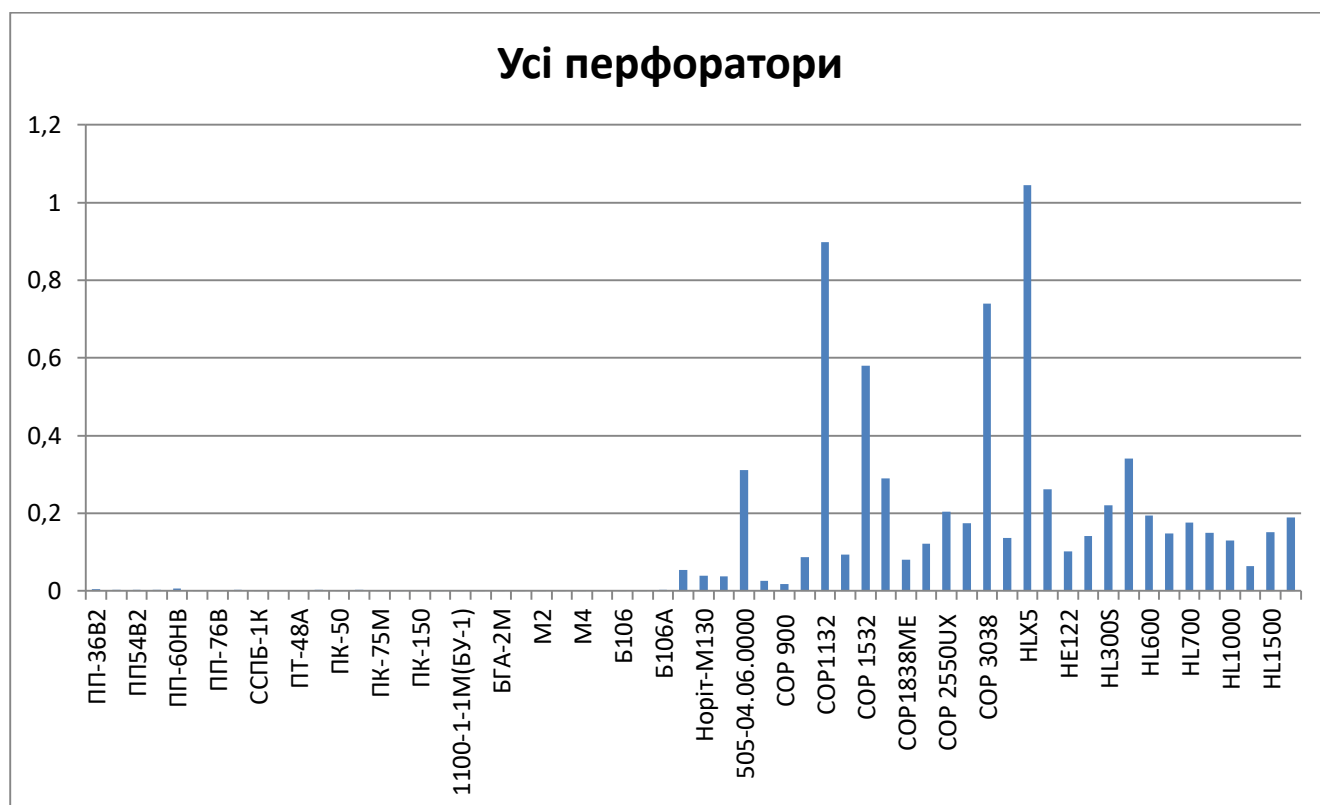


Рис. 3.1 - Узагальнюючі показники якості для усіх перфораторів

Зазначимо кращі перфоратори у межах своєї групи.

У групі переносних перфораторів найкращим є перфоратор ПП-60HB (рис 3.2).



Рис. 3.2 - Узагальнюючі показники якості для переносних перфураторів

У групі телескопних перфураторів найкращим є перфуратор ПТ-63 (рис 3.3).

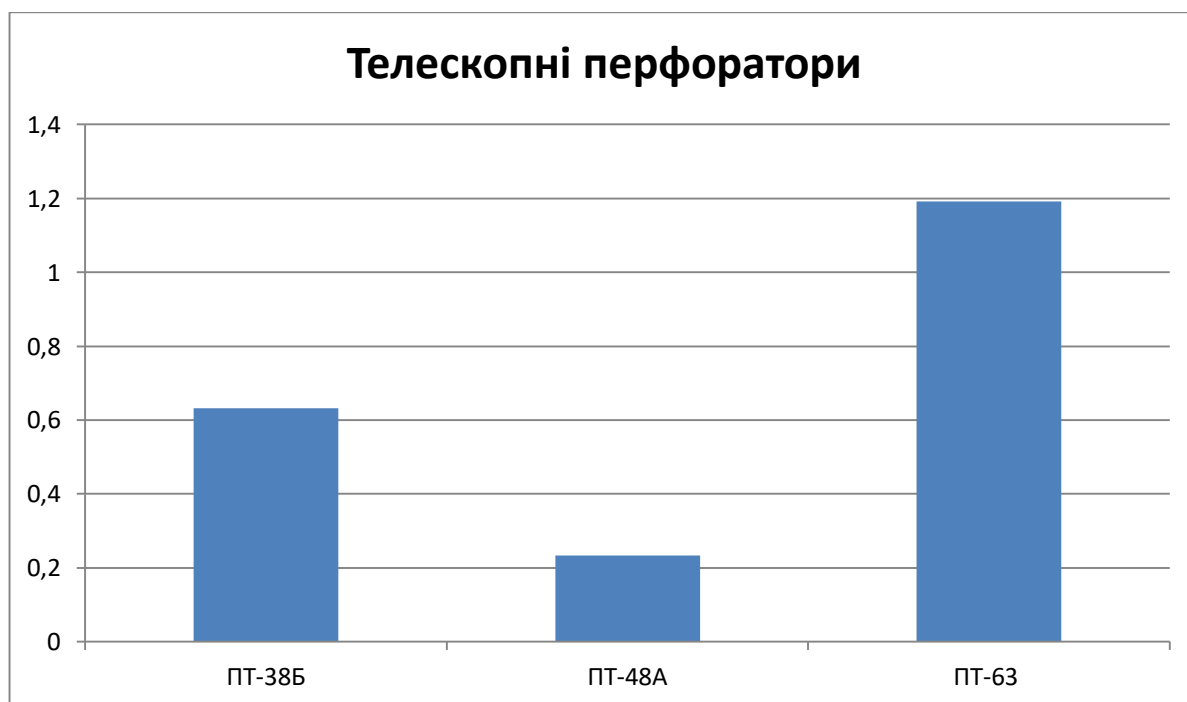


Рис. 3.3 - Узагальнюючі показники якості для телескопних перфураторів

У групі колонкових перфраторів найкращим є перфратор COP A15 (рис. 3.4).



Рис. 3.4 - Узагальнюючі показники якості для колонкових перфраторів

У групі бурових головок найкращою є бурова головка Норіт-М (рис. 3.5).



Рис. 3.5 - Узагальнюючі показники якості для бурових головок

У групі гідравлічних перфораторів найкращим є перфоратор HLX5 (рис 3.6).



Рис. 3.6 - Узагальнюючі показники якості для гідравлічних перфораторів

Таким чином, встановлено, що найбільшу якість конструкції мають гідравлічні перфоратори. Це пояснюється невеликими питомими витратами енергії на руйнування гірничої маси з високою питомою потужністю при відносно невисоких витратах мастила.

Висновки до розділу 3

1. Провівши пошук у літературних та патентних джерелах технічних характеристик перфраторів, що використовуються, створено базу даних, яка містить дані по 60 конструкцій перфраторів різних типів.

2. Використовуючи розроблену методику оцінки рівня якості, визначено одиничні показники якості, і встановлено конструкції перфраторів, що мають максимальні одиничні показники якості. За питомою ударною потужністю найкращим є перфратор COP1132; за обертальним моментом найкращим є HLX5; за масою найкращим є COP 3038; за витратою повітря (витратою мастила) і за продуктивністю по найміцнішим породам найкращим є HLX5.

3. Використовуючи розроблену методику оцінки рівня якості визначено узагальнений показник якості і встановлено конструкцію перфратора, що має максимальний узагальнюючий показник якості. За узагальнюючим показником якості найкращим є гідравлічний перфратор HLX5.

4. Встановлено, що найбільшу якість конструкції мають гідравлічні перфратори. Це пояснюється невеликими питомими витратами енергії на руйнування гірничої маси з високою питомою потужністю при відносно невисоких витратах мастила.

.

ВИСНОВКИ

У представлений роботі на основі виконаних теоретичних досліджень міститься рішення актуальної наукової задачі порівняння якісних характеристик перфраторів для вибору найефективнішого типу перфратора та визначення перспективних шляхів покращення конструкцій.

Проведені дослідження дозволяють сформулювати наступні основні наукові результати і висновки:

1. Розроблено методику аналізу технічних характеристик відомих конструкцій перфраторів. За основні технічні характеристики перфраторів прийнято: діаметр коронки, питома ударна, обертальний момент, витрата повітря, маса, швидкість буріння, продуктивність;

2. Розроблено критерії оцінки якості перфраторів. У якості показників для оцінки прийнято: питома ударна потужність перфратора, обертальний момент, маса перфратора, витрата повітря, продуктивність по найміцнішим породам;

3. За розробленими методиками проаналізовано технічні характеристики 60 конструкцій перфраторів різних типів;

4. Використовуючи розроблену методику оцінки рівня якості, визначено одиничні показники якості, і встановлено конструкції перфраторів, що мають максимальні одиничні показники якості. За питомою ударною потужністю найкращим є перфратор COP1132; за обертальним моментом найкращим є HLX5; за масою найкращим є COP 3038; за витратою повітря (витратою мастила) і за продуктивністю по найміцнішим породам найкращим є HLX5;

5. Використовуючи розроблену методику оцінки рівня якості визначено узагальнений показник якості і встановлено конструкцію перфратора, що має максимальний узагальнюючий показник якості. За узагальнюючим показником якості найкращим є гідравлічний перфратор HLX5;

6. Встановлено, що найбільшу якість конструкції мають гідравлічні перфратори. Це пояснюється невеликими питомими витратами енергії на руйнування гірничої маси з високою питомою потужністю при відносно невисоких витратах мастила.