

Определив коэффициенты  $C_1$  и  $C_2$  можно оценивать потребные затраты мощности на резание породы и подачу инструмента на забой.

Помимо нахождения коэффициентов  $C_1$  и  $C_2$ , характеризующих влияние толщины снимаемой стружки (глубины резания) на энергоёмкость процесса разрушения и экспериментального определения нагрузок на режущий инструмент установка позволяет находить и другие параметры процесса разрушения, например, зависимости между силами резания и силами подачи.

#### Литература

1. Солод, В.И. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов / Солод, В.И., Гетопанов В.Н., Рачек В.М. - М.: Недра, 1982. -354 с.
2. Опейко, А.Ф. Тофяные машины / Ф.А. Опейко. - Минск: Вышэйшая школа, 1968. -408 с.
3. Казаченко, Г.В. Оценка распределения расчётных значений толщин стружки при измельчении руды проходческими и очистными комбайнами. / Г.В. Казаченко, Н.В. Кислов, Г.А. Басалай, П.В. Цыбуленко // Горная механика и машиностроение. - 2013. №1. -С. 46-55.

УДК 622.063.23

### **ШУМОВЫЕ И ВИБРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПНЕВМОПЕРФОРАТОРА С УДАРНОЙ СИСТЕМОЙ «ПОРШЕНЬ-БОЕК-ИНСТРУМЕНТ»**

<sup>1</sup> Пивнев В.А., <sup>2</sup> Юнгмейстер Д.А., <sup>2</sup> Лавренко С.А., <sup>2</sup> Исаев А.И.

<sup>1</sup> ОАО «Апатит», г. Кировск,

<sup>2</sup> Национальный минерально-сырьевой университет "Горный"

*В статье дано описание методики проведения испытаний модернизированного перфоратора. Проведен анализ результатов измерения шума и вибрации, полученных при бурении и даны рекомендации по работе с перфоратором.*

Конструкция и рудничные испытания модернизированного перфоратора ПП-54 с ударной системой «поршень-боек-инструмент» достаточно полно изложены в трудах 3-ей Международной Конференции по проблемам рационального природопользования, проходившей в г. Тула (2012 г.) [1], а также работах [2]. В указанной конструкции перфоратора после первого удара поршня по бойку, боек между сближающимися поршнем и штангой совершает убыстряющиеся высокочастотные колебания, при этом зафиксировано увеличение скорости бурения в сравнении со стандартным перфоратором не менее, чем на 25 %.

В данной статье приводятся результаты шумовых и вибрационных замеров работы модернизированного перфоратора ПП-54С2.

Модернизированный перфоратор ПП54С2 в ходе замеров показал улучшение многих параметров и показателей по сравнению со стандартным.

Кроме роста скорости бурения и энергии удара модернизированный перфоратор показал лучшие шумовые и вибрационные характеристики.

**Исследования вибрации модернизированного ПП-54С2.** Методика проведения исследований включает в себя исследование уровня шума стандартным шумомером и проведение замеров уровня вибрации комплектом ВАСТ [3].

При сравнении замеров шума (рис. 1) при работе перфоратора видно, что у модернизированного перфоратора уровень шума на 2 дВ ниже.

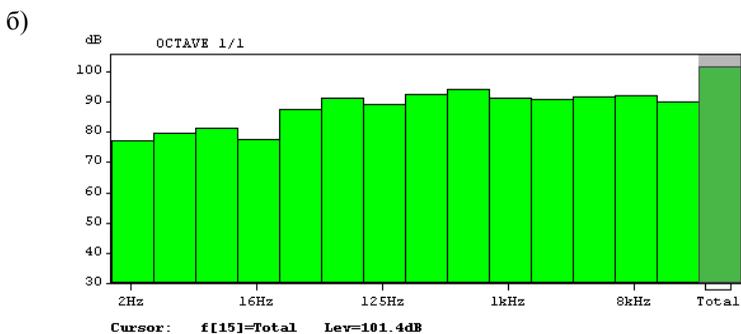
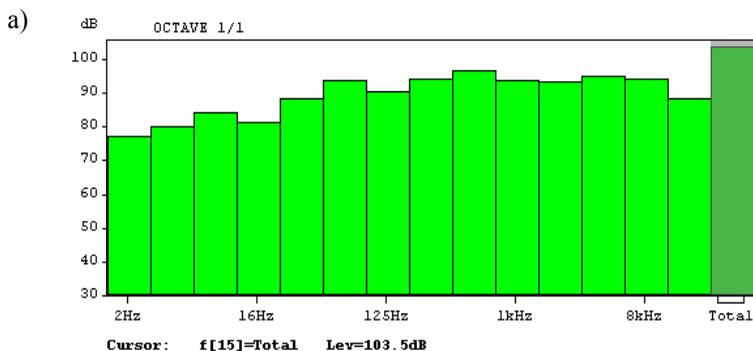


Рис. 1. Результаты замера шума перфораторов:  
а – измерение шума перфоратора ПП-54 стандартный;  
б – измерение шума перфоратора ПП-54 модернизированный

При сравнении замеров вибрации корпуса стандартного перфоратора (замеры №6, рис. 2 а, 2 б) и модернизированного перфоратора с ударной системой «поршень-боек-штанга» (замеры №7, рис. 2 в, 2 г) видны различия в спектрах:

1. Максимальная амплитуда (мм):

Замеры №6 – 0.75 (рис. 2 а);

Замеры №7 - 0.28 (рис. 2 в).

Таблица 1 – Технические характеристики перфораторов

Параметры перфоратора	Стандартный перфоратор	Стандартный перфоратор иностранной фирмы	Модернизированный перфоратор со двойной ударной системой
Тип	ПП-54 (ОАО «Пневматика», РФ)	BBD 44L («Atlas Copco», Швеция)	ПП-54С2 со двойной ударной системой (РФ)
Энергия удара, Дж	54	57*(для $f=10$ )	Не менее 64
Частота ударов поршня, с/л	38	42	38
Диаметр шпура, мм	46	46/33**	46
Средняя скорость бурения апатито-нефелиновых руд по экспериментальным данным, мм/мин	250...300	—	400...600
Средняя скорость бурения по расчетным данным, мм/мин	—	405* (для $f=10$ )	—
Масса, кг	32	23,5	33

2. Максимальный уровень скорости вибрации (мм/с):

Замеры №6 на интервале 0-28 Гц – 35 мм/с, на рабочей частоте поршня (около 30 Гц) – 48 мм/с (рис.2 б);

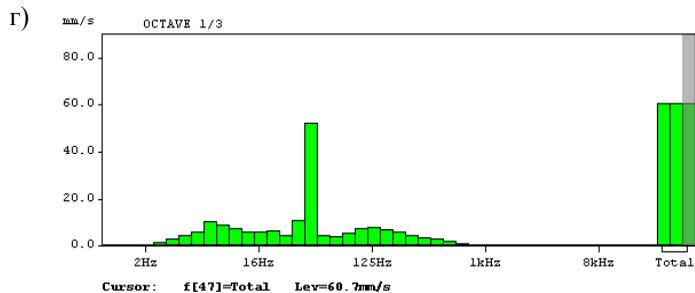
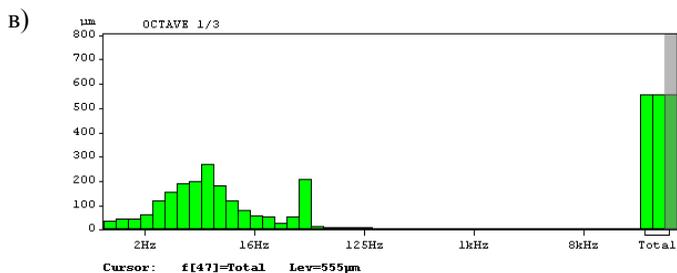
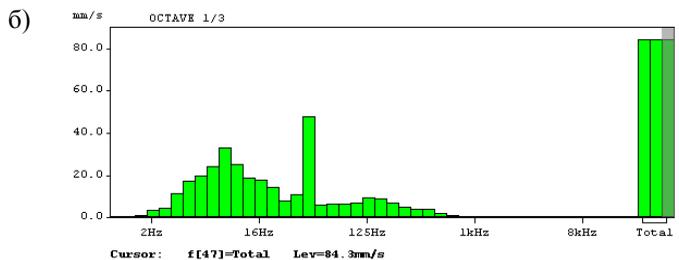
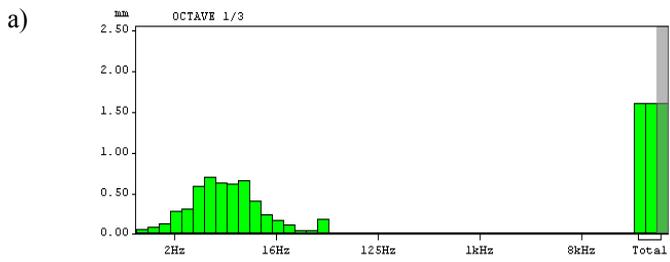


Рис. 2. Результаты замеров уровня вибрации специалистами Санитарно-гигиенической лабораторией: (смещение и виброскорость).

Замеры №7 на интервале 0-28 Гц – 10 мм/с, на рабочей частоте поршня (около 30 Гц) – 55 мм/с (рис.2 г).

Как показали результаты замеров вибрации (рис. 2), разница в вибрации (смещение, мм) и в скорости вибрации (мм/с) для модернизированного перфоратора и стандартного значительно отличаются.

Максимальное смещение на рукоятке стандартного перфоратора составляет 1,5 мм и более, в то время как максимальное смещение рукоятки перфоратора с бойком не превышает 0,55 мм. Виброскорости для стандартного и модернизированного перфоратора составляют соответственно 81 мм/с и 60 мм/с. Снижение показателей вибрации для перфоратора с бойком скорее всего объясняется важным свойством ударных систем «поршень – боек – штанга» - демпфированием или переотражением отраженных от забоя в штангу и в перфоратор волн сжатия-растяжения, возникающих при ударе поршня в штангу. При этом ударная система «насыщается» забой напряжениями повышенного уровня, а дребезг бойка препятствует прохождению переотраженных волн из штанги, полученных от забоя, в корпус перфоратора.

Работу по созданию серийного образца переносного перфоратора ведет ООО «ЗУМК-Трейд», которому передан комплект конструкторской документации.

#### Литература

1. Юнгмейстер, Д.А. Промышленные испытания модернизированного перфоратора ПП-54 с ударной системой «поршень-боек-штанга/ Д.А. Юнгмейстер и др. // 3 Международная конференция по проблемам рационального природопользования. – Тула. –2012. – С. 102-104.
2. Платовских М.Ю., Пивнев В.А., Юнгмейстер Д.А., Непран М.Ю., Судьенков Ю.В., Соколова Г.В. Экспериментальные и теоретические исследования перфоратора с ударной системой «поршень-боек-штанга»// Горное оборудование и электромеханика. 2011. №7. С. 9-14.
3. Юнгмейстер Д.А. Модернизация ударных буровых механизмов/Д.А. Юнгмейстер, Л.К. Горшков, В.А. Пивнев, Ю.В. Судьенков //СПб.: Политехника-сервис, 2012. – 149с.