

УДК 621.3:622:519.24

**Б.Б.КОБЫЛЯНСКИЙ** (канд. техн. наук, доц.)

Учебно-научный профессионально-педагогический институт Украинской инженерно-педагогической академии, г. Харьков, Украина

**А.Г.Мнухин** (доктор техн. наук, проф.)

Запорожская государственная инженерная академия, г.Запорожье, Украина

## МАЛОГАБАРИТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В работе рассмотрены малогабаритные взрывные приборы, обеспечивающие соответственно инициирование 50 и 75 включенных последовательно электродетонаторов нормальной чувствительности к току, а также их последняя модификация – взрывной прибор «ЗЕВС», обеспечивающий работу до 150 электродетонаторов стандартной конструкции в условиях угольных шахт, в том числе опасных по газу или пыли. Его применение способствует повышению безопасности взрывных работ выполняемых на угольных шахтах всех категорий по газу или пыли и на карьерах.

**Ключевые слова:** взрывной прибор, угольная шахта, электродетонаторы.

В настоящее время угольной промышленностью Украины используются малогабаритные взрывные приборы ВП-50, ВП-75, обеспечивающие соответственно инициирование 50 и 75 включенных последовательно электродетонаторов нормальной чувствительности к току, а также их последняя модификация – взрывной прибор «ЗЕВС», обеспечивающий работу до 150 электродетонаторов стандартной конструкции в условиях угольных шахт, в том числе опасных по газу или пыли.

Разработанный прибор изготавливается в соответствии с ГОСТ 12.2.020-76 и относится к группе 1, уровень взрывозащиты РВ по ГОСТ 12.2.020-76, который обеспечивается:

- защитой вида «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5-81;
- специальным видом взрывозащиты - С по ГОСТ 22782.3;
- специальными условиями эксплуатации - Х по ГОСТ 12.2.020.

Взрывной прибор «ЗЕВС» представляет собой переносной прибор, предназначенный для инициирования электродетонаторов нормальной чувствительности к току при ведении взрывных работ в шахтах, в том числе опасных по газу или пыли.

Прибор «ЗЕВС» применяется при ведении взрывных работ в угольных шахтах в том числе опасных по газу или пыли, способом электрического взрывания электродетонаторов нормальной чувствительности к току. Максимальное количество электродетонаторов соединенных последовательно во взрывную цепь - 150 шт.

Прибор «ЗЕВС» так же может применяться для ведения взрывных работ на объектах по добыче полезных ископаемых открытым способом.

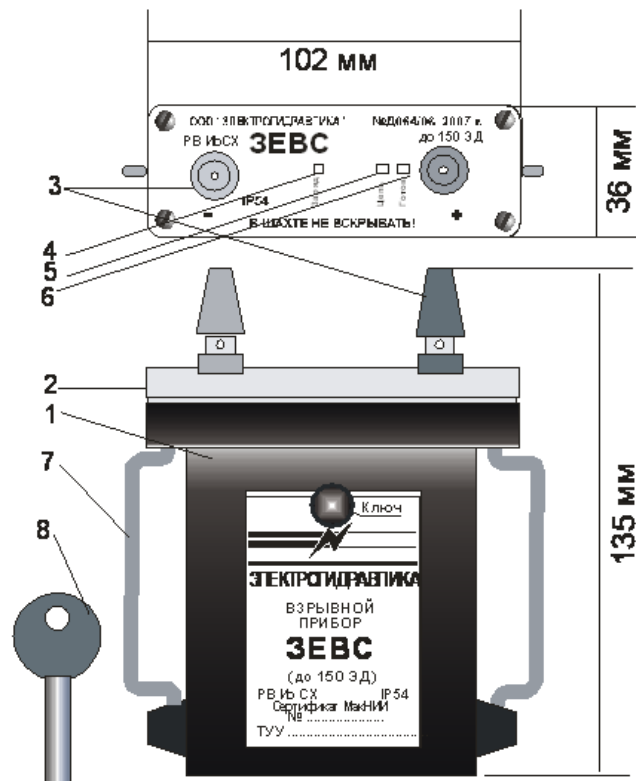
Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды - от 5 до 40<sup>0</sup>С;
- атмосферное давление от 660 до 900 мм. рт. ст.;
- относительная влажность окружающего воздуха до 100%. при температуре окружающего воздуха - 35<sup>0</sup>С.

Прибор состоит из пластикового корпуса, в котором размещены узлы накопления энергии и питания. Верхняя часть корпуса закрыта крышкой, на которой расположены клеммы для подключения взрывной цепи. Индикация осуществляется через прозрачные окна в крышке. Корпус прибора снабжен металлическими скобами для ношения на пояском ремне. Управление прибором осуществляется посредством специального ключа через отверстие на боковой поверхности.

Максимальное количество инициируемых последовательно соединенных электродетонаторов нормальной чувствительности к току, не более - 150 шт.

Сопротивление взрывной цепи, не менее 5, но не более -450 Ом.



**Рис. 1.** Прибор «ЗЕВС»: 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – клеммы, 4 – индикатор «Заряд», 5 – индикатор «Цепь», 6 – индикатор «Готов», 7 – скобы для ношения на пояском ремне, 8 – ключ.

Длительность импульса, подаваемого во взрывную цепь, составляет не более - 4 мс. Электрическая схема прибора «ЗЕВС» приведена на рис. 1. Степень защиты от внешних воздействий - IP54 по ГОСТ 14254-80. Исполнение по взрывозащите по ГОСТ 12.2.020. Время подготовки прибора к выдаче взрывного импульса при температуре окружающей среды  $20 \pm 50^\circ\text{C}$ , не более - 25 сек. В приборе имеется встроенный контроль состояния аккумуляторов питания со световой индикацией на лицевой панели. Заряд аккумуляторов осуществляется от зарядного устройства с напряжением питания - 220 В промышленной частоты.

Количество циклов взрывания без подзарядки аккумуляторов источника питания в течение 30 суток, не менее - 100 циклов. Устройство обеспечивает сигнализацию:

- о включении (индикатор «Заряд»);
- о готовности выдачи импульса во взрывную цепь (индикатор «Готов»);
- о несоответствии цепи допустимым параметрам (индикатором «Цепь»).

Габаритные размеры, не более - 110x150x50 мм. Масса прибора, не более - 0,8 кг.

Работы с прибором проводить в строгом соответствии с требованиями ДНАОП 0.00-1.17-92 «Единые правила безопасности при проведении взрывных работ», необходимо проверить содержание метана в месте укрытия мастера-взрывника. При содержании метана  $> 1\%$  эксплуатация прибора запрещена.

В соответствии с §226 ДНАОП 0.00-1.17-92 «Единые правила безопасности при проведении взрывных работ» наименьшее расстояние от места взрыва до места укрытия мастера - взрывника в угольных шахтах должно быть не менее 50 метров.

Перед работой необходимо замерить сопротивление взрывной цепи измерителем сопротивления «Сенсор-1 А», либо другим аналогичным прибором. Измеренное сопротивление не должно превышать допустимого значения – 450 Ом.

Прибор «ЗЕВС» проходив випробування в сертифікаційному центрі МакНІІ (см. Приложение) і далі промислові випробування в повному об'ємі в установленному законному порядку. На основі проведених промислових випробувань і прийнятих спеціальною міжведомственою комісією результатів, органами Державного комітету України по промисловій безпеці, охороні праці і гірничого нагляду, був оформлений «Дозвіл на початок експлуатації об'єкта №3292.10.30-29.52.1» від 28.09.2010г.

Робота з прибором здійснюється наступним чином:

- в місці укриття майстер-взривник підключає вибувну ланку до клемм на корпусі прибора;

- в отвір'я на бічній поверхні, поруч якого знаходиться напис «Ключ» вставляється спеціальний ключ. При цьому включається живлення прибора і запалюється червоний індикатор «Заряд»;

- після запалювання індикатора зеленого кольору «Готов» - прибор готов до видачі вибувного імпульсу з нормованими параметрами;

- для виробництва вибуху спеціальний ключ виймається з прибора, при цьому відбувається подача електричного імпульсу до вибувну ланку;

- після виробництва вибуху вибувна ланка відключається від клемм прибора. Прибор готов до нового циклу.

В разі відмови до вибуху в процесі зарядки прибора або при зарядженому приборі не виймаючи ключ з прибора, почекати 20 сек. - прибор сам відключиться і тільки після цього відключити вибувну ланку і витягнути ключ.

Прибор має додаткову (сервісну) сигналізацію:

- мигання індикатора червоного кольору «Заряд» після установки ключа - свідчить про недопустимому разряді акумуляторів (захист від глибокого разряду акумуляторів). Далішня робота неможлива - прибор автоматично відключається;

- мигання індикатора червоного кольору «Заряд» після виробництва вибувного імпульсу - свідчить про критичному разряді акумуляторів і необхідності їх підзарядки;

- мигання індикатора жовтого кольору «Ланка» після установки ключа попереджає про наявність несправності в вибувній ланці (захисна функція в цілях безпеки). Далішня робота неможлива - прибор буде автоматично відключено. Необхідно перевірити вибувну ланку вимірювачем опору і усунути несправність.

Застосування вказанного прибора, в сукупності з окремими особливостями, вже в даний час сприяє підвищенню безпеки вибувних робіт виконуваних на вугільних шахтах всіх категорій по газу або пилі і на кар'єрах.

### Бібліографічний список

1. Пат. на корисну модель 77428 Україна. МПК<sup>6</sup> F42 D 1/08; F 42 D 3/04 Вибуховий пристрій. Мнухін А.Г., Брюханов О.М., Мнухін В.А.; замовник та патентовласник Мнухін А.Г.; заяв. №201210148, заявл. 27.08.12, опубл. 11.02.13. Бюл №3.

Надійшла до редакції 12.12.2016

#### Б.Б. Кобилянський

Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут Української інженерно-педагогічної академії, м Харків, Україна

#### А.Г. Мнухін

Запорізька державна інженерна академія, м. Запоріжжя, Україна

### МАЛОГАБАРИТНІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИБУХОВИХ РОБІТ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

В роботі розглянуті малогабаритні вибухові прилади, що забезпечують відповідно ініціювання 50 і 75 включених послідовно електродетонаторів нормальної чутливості до струму, а також їх остання модифікація - вибуховий прилад «ЗЕВС», що забезпечує роботу до 150 електродетонаторів стандартної конструкції в умовах вугільних шахт, в тому числі небезпечних по газу або пилі. Його застосування

сприяє підвищенню безпеки вибухових робіт, виконуваних на вугільних шахтах усіх категорій за газом або пилом і на кар'єрах.

**Ключові слова:** вибуховий пристрій, вугільна шахта, електродетонатори.

**B.Kobilyansky**

Teaching and Research Professional Pedagogical Institute of Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy, Kharkiv, Ukraine

**A.Mnukhin**

Zaporizhia State Engineering Academy, Zaporizhia, Ukraine

#### SMALL TECHNICAL MEANS FOR BLASTING OPERATIONS IN THE MINING INDUSTRY

The paper deals with small-sized explosive devices, providing, respectively, initiating of 50 and 75 connected in series electric detonators of normal sensitivity to current, as well as their latest modification - an explosive device "ZEUS", which provides up to 150 electric detonators of standard design in coal mines, including dangerous on gas or dust. Its application improves the safety of blasting operations carried out in the coal mines of all categories of gas or dust and in quarries.

**Key words:** explosive device, coal mine, electric detonator.