

УДК 622.2

Филиппова Н. С., студ. VI курса, гр. ОБ-71м, НТУУ «КПИ», г Киев, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИНИЦИИРОВАНИЯ ПРИМАДЕТ

За последнее время при промышленных массовых взрывах на карьерах Украины для монтажа схем короткозамедленного взрыва (КСВ) широко стали использовать системы неэлектрического инициирования зарядов [1].

Неэлектрические системы инициирования представляют собой простые в использовании системы, предназначенные для ведения взрывных работ на земной поверхности, в подземных рудниках и шахтах, не опасных по газу и пыли.

Они допускают создание неограниченного количества комбинаций и могут применяться со всеми типами взрывчатых веществ.

Основой неэлектрической системы инициирования является ударная трубка (волновод), которая служит для передачи инициирующего импульса на неэлектрический детонатор. Конструкция ударной трубки обеспечивает безопасность и надежность системы в любых сложных условиях в процессе заряжания.

Ударная трубка представляет собой пластиковую трубку малого диаметра, с нанесенным на внутреннюю поверхность канала трубки тонкого слоя реагирующего материала (около 15 миллиграмм на 1 п/м) [2].

При инициировании ударная трубка надежно передает низкоэнергетический инициирующий импульс со скоростью 2000 м/с от точки инициирования к противоположному концу. Ударная волна такого типа подобна взрыву пыли, которая распространяется по трубке, расположенной под любым углом и содержащей различного рода узлы и петли. Детонация поддерживается таким малым количеством реагирующего материала, что наружная поверхность ударной трубки не претерпевает никаких изменений после прохождения инициирующего импульса. На способности ударной трубки передавать инициирующий импульс не отражается направление инициирования взрывчатого вещества. Более того, соприкосновение ударных трубок и их пересечение не приводит к передаче импульса от одной трубки к другой.

Ударная трубка, как неэлектрическая система, не передает инициирующего импульса при воздействии высокочастотного радиоизлучения, статического электричества и блуждающих токов, открытого огня, при трении и ударе в нормальных условиях горнодобывающего предприятия.

Неэлектрический детонатор. Неэлектрический детонатор Примадет® ВСИ - высоконадежное и точное по времени срабатывания средство инициирования (рис.1). Детонатор состоит из:

(1) заряд на основе бризантного ВВ, детонатор Примадет® по инициализирующей способности соответствует детонатору № 8;

(2) инициирующий заряд, который получает инициирующий импульс от замедляющего состава и передает его к заряду из бризантного ВВ;

(3) алюминиевый корпус - содержит пиротехническую смесь, обеспечивающую замедление времени срабатывания детонатора. Зажигательный состав, размещенный в верхней части корпуса, получает импульс от ударной трубки и служит для инициирования замедля-

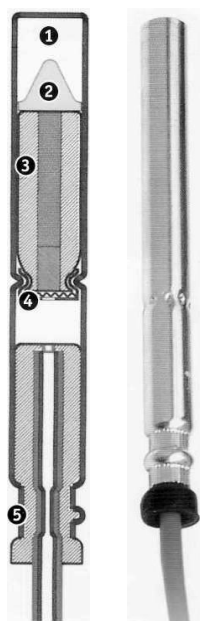


Рисунок 1 –
Неэлектрический детонатор Примадет® ВСИ

ющего состава;

(4) Буфер замедления инициирования выполняет три основных функции:

а) Равномерно распределяет энергию от ударной трубки по всей поверхности зажигательной композиции и, таким образом, повысить точность времени замедления детонатора.

б) Предотвращает отказы в линии замедления.

в) Предотвращает обратное инициирование ударной трубки от собственного детонатора. Это свойство особенно важно для изделий серии EZ Det[®].

(5) Полупроводящая резиновая пробка выполняет две основные функции:

а) Обеспечивает герметичность детонатора.

б) Обеспечивает снятие зарядов статического электричества с корпуса детонатора (проверяется на напряжении 20 kV) [3].

Неэлектрическая система инициирования.

К каждому детонатору прикреплен соединитель J-hook, который обеспечивает быстрое и надежное соединение трубки с детонирующим шнуром. Конец ударной трубки герметично заварен с помощью ультразвуковой сварки для предотвращения проникновения воды и увлажнения канала трубки. Каждое изделие имеет водо- и износостойкую бумажную бирку с указанием серии и номинала замедления.

Ударная трубка формируется в бухты с помощью кольца из водостойкой ламинированной бумаги. Кольцо легко снимается и содержит информацию о длине каждого изделия и серии замедления. Изделия с небольшими длинами ударных трубок скомплектованы в пакеты по 5 штук. Все остальные укладываются отдельно.

Изделия неэлектрической системы инициирования

ВСИ производит четыре основных изделия неэлектрической системы инициирования:

1. Примадет[®] серии MS
2. Примадет[®] серии LP
3. Примадет[®] серии EZ Det[®]
4. Примадет[®] серии EZ TL[™]



Рисунок 2 – Семейство изделий Примадет[®]

1. Примадет[®] серии MS

Миллисекундная серия (MS) может быть использована в большинстве случаев взрывных работ на земной поверхности. Она имеет периоды замедления с шагом 25 и 50 миллисекунд и может иметь ударные трубки любой желаемой длины.

Изделия Примадет[®] серии MS идентифицируются по оранжевой окраске ударной трубки и биркой белого цвета с надписями красного цвета [4].

2. Примадет[®] серии LP

Серия с большими периодами замедления специально разработана для работ в подземных условиях и при прокладке туннелей. Времена замедления значительно выше, чем у серии MS, что позволяет разрушенным скальным породам перемещаться, создавая свободные

поверхности.

Изделия Примадет® серии LP могут быть также инициированы пучком от детонирующего шнура. Этот метод обычно применяется при проведении подземных работ и проходке туннелей [5].

3. Примадет® серии EZ Det®

Неэлектрическая система Примадет® серии EZ Det® содержит скважинный детонатор и поверхностный микрокапсюль с замедлителем. Более того, поверхностный микрокапсюль помещен в корпус соединителя, соответствующего лучшим мировым стандартам, который обеспечивает простоту и надежность соединения. Изделия Примадет® EZ Det® идентифицируются по оранжевой окраске ударной трубки. Бирка с указанием замедления белого цвета с нанесенными красными надписями и соединитель окрашен в соответствии с кодом времени замедления.

В этой серии используются следующие компоненты:

(1) скважинный детонатор №8, (2) ударная трубка, (3) микрокапсюль и (4) пластиковый соединитель.

Микрокапсюль расположен внутри соединителя. Микрокапсюль представляет собой детонатор с низкой энергией взрыва (он не содержит основного заряда). Его функция заключается в инициировании ударной трубки внутри соединителя. Он не должен инициировать ВВ или детонирующий шнур. Низкая энергия взрыва детонатора в совокупности с конструкцией специально разработанного для этих условий соединителя исключает появление осколков при взрыве. В связи с чем нет необходимости в дополнительном предохранении от разлета осколков.

Пластиковый соединитель способен соединить от 1 до 6 ударных трубок. Ударные трубки всегда монтируются под углом 90 градусов к оси изделия, с тем, чтобы гарантировать инициирование ударной трубки в обоих направлениях. При подключении к соединителю EZ-block, трубки вводят по одной, при этом следует прислушаться к щелчку, который свидетельствует о правильности соединения [6].

4. Примадет® серии EZTL

Примадет® серии EZTL - поверхностное изделие с замедлением. Оно состоит из i соединителя EZ-block и микрокапсюля, объединенных отрезком ударной трубки. Отличительная особенность изделий этой серии желтый цвет ударной трубки и различная окраска соединителя.

Замедление четко отпечатано красным цветом на водо- и износостойкой бирке. EZTL может применяться совместно с системой EZDet® для изменения времени замедления как внутри одного ряда, так между рядами.

Комбинации изделий EZTL позволяют получить желаемое время замедления ($25 \text{ мс} + 42 \text{ мс} = 67 \text{ мс}$). EZTL может также использоваться совместно с изделием Примадет® серии MS. EZTL в этом случае служит малошумной альтернативой детонирующему шнуру. Они легки и надежны в соединении и создают дополнительные времена замедления [7].

Применение Изделие Примадет®

Изделие Примадет® серии EZ Det® применяется в большинстве взрывных работ, где требуются короткие времена замедления. Операции монтажа взрывной сети весьма просты.

Каждая скважина должна быть снаряжена детонатором одного типа, затем соединитель от первой скважины служит для соединения со второй скважиной, а соединитель от второй скважины используется для третьей скважины и т.д. Таким образом монтируется каждый ряд скважин.

Межрядное соединение осуществляется с использованием изделий серии EZTL см. рис. 7.

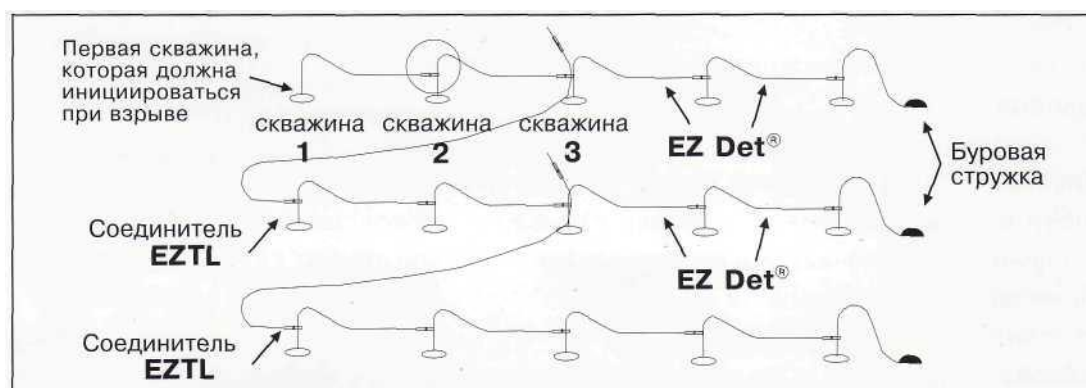


Рисунок 4 – Типовое соединение с использованием изделий EZ Det®

Иницирование неэлектрической системы

Иницирование ударной трубки осуществляется за счет ударной и тепловой энергии. Это может быть реализовано различными способами.

1. Путем иницирования от детонирующего шнура, используя соединитель типа J-hook или метод взрыва пучком.
2. Путем использования неэлектрического детонатора системы EZTL или электрического детонатора.
3. Путем использования специального пускового устройства[3].

Заключение

Система неэлектрического иницирования Примадет® очень проста в применение, особенно прост монтаж поверхностной сети и механизм изготовления боевика. Система Примадет® - система волноводного горения. В этой системе нельзя применять свойство короткозамедленного подрыва для нескольких рядов скважин, хотя методом подрыва пучком вполне можно пользоваться этим методом на подземке, а так же для подрыва поверхностной сети соединенных нескольких скважин двумя сериями из Примадет® MS и LP.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бойко В. В. Проблеми сейсмічної безпеки вибухової справи на кар'єрах України-Монографія. – 2012.
2. PRIMADET® non-electric delay detonators: [Электронный ресурс]. URL:http://www.sasol.com/sasol_internet/downloads/MS%20Primadet%20-%20Millisecond%20series_1355423963988.pdf.
3. Неэлектрические системы иницирования: [Электронный ресурс]. URL:<http://coolreferat.com/%D0%9D%D0%B5%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F>.
4. DETONADORES NONEL-PRIMADET (SERIES MS): [Электронный ресурс]. URL: http://www.semeze.com/pagina_nueva_6.htm.
5. DETONADORES NONEL-PRIMADET (SERIES LP): [Электронный ресурс]. URL: http://www.semeze.com/pagina_nueva_7.htm.
6. Primadet EZ Det): [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pt46.com/detail-products-2-primadet-ez-det.html>.
7. Primadet EZTL): [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pt46.com/detail-products-4-primadet-eztl.html>.