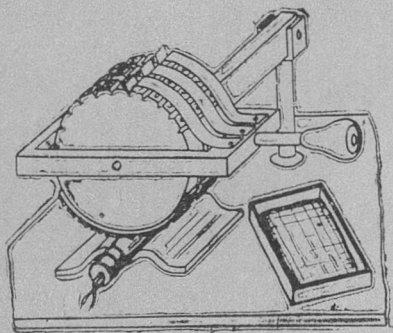


Кемерово 1970

И. П. СУМИН, Г. К. ЭЛЕРТ, В. А. БЕРДЮГИН

МАРКИРОВКА ЭЛЕКТРО- ДЕТОНАТОРОВ



И. П. Сумин,
Г. К. Элерт,
В. А. Бердюгин

Маркировка электро- детонаторов

КЕМЕРОВСКОЕ
К Н И Ж Н О Е
ИЗДАТЕЛЬСТВО
1 9 7 0

51
8430

70-18662 а

Сумин И. П., Элерт Г. К., Бердюгин В. А.

С-89 Маркировка электродетонаторов. Кемеровское книжное издательство, 1970.

40 стр. 10000 экз. Цена 8 коп.

В брошюре приводятся основные сведения по наиболее целесообразным методам маркирования электродетонаторов на предприятиях горнодобывающей промышленности.

В работе рассмотрены принципы действия различных приборов и приспособлений, используемых для маркировки, приведены рецепты маркировочных травильных и красящих растворов, освещены вопросы организации работ и техники безопасности, дана инструкция по выполнению маркировки электродетонаторов.

Брошюра предназначена для инженерно-технических работников и рабочих расходных складов и раздаточных камер ВМ предприятий горнодобывающей промышленности.

3-7-3

12-70М

6П1.2

ВВЕДЕНИЕ

Современные горнодобывающие предприятия характеризуются высокой насыщенностью буровзрывными работами. В Кузнецком бассейне, например, две трети добычи угля и проведение почти всех подготовительных выработок осуществляются с помощью взрывчатых веществ. Каждые сутки на шахтах Кузбасса взрывается до 140 000 шпуровых зарядов.

Большие объемы взрывных работ, особенно на шахтах, опасных по газу и угольной пыли, предъявляют повышенные требования к технологии ведения буровзрывных работ, к условиям хранения взрывчатых материалов, к качеству применяемых взрывчатых веществ и средств взрывания, к системе учета движения взрывчатых материалов, к моральным и деловым качествам мастеров-взрывников и их производственной дисциплине, к организации контроля за безопасным ведением взрывных работ. Поэтому на шахтах вопросам безопасности и эффективности буровзрывных работ уделяется все большее внимание.

За последнее время техника и технология буровзрывных работ шагнула далеко вперед. Созданы образцы высокопроизводительных машин

и агрегатов для бурения шпуров и врубовых скважин, значительно расширен и улучшен ассортимент применяемых в шахтах взрывчатых веществ и средств взрывания, широко внедряются средства локализации пламени взрыва и инертизации призабойного пространства; мастера-взрывники прикреплены к участкам взрывных работ; вводятся в эксплуатацию новые подземные расходные склады и раздаточные камеры и выполняется комплекс других организационно-технических мер, направленных на повышение безопасности буровзрывных работ и их эффективности.

Однако несмотря на все положительное, что сделано для улучшения организации, техники и технологии буровзрывных работ на угольных шахтах при использовании взрывчатых материалов, есть еще ряд недостатков.

Рассмотрим один из них — явление попадания невзорвавшихся электродетонаторов в отбитый и отгружаемый потребителям уголь.

Факт попадания их в уголь является крайне опасным, так как уголь у потребителей подвергается либо механической обработке, либо воздействию повышенной температуры или сжигается. Во всех этих случаях электродетонаторы, своевременно не обнаруженные, могут взорваться, а это создает реальную угрозу жизни людей и технологическому оборудованию потребителей угля. Не меньшую опасность представляют электродетонаторы в угле в шахтных условиях, так как взрыв их при погрузке, транспортировке или обогащении угля может травмировать рабочих или вызвать взрыв угольной пыли со всеми вытекающими из этого катастрофическими последствиями.

Исследования показали, что главным источником попадания электродетонаторов в уголь служит подрыв шпуровых зарядов, а также иногда бесхозяйственное обращение взрывников со взрывчатыми материалами.

Основными причинами подрыва шпуровых зарядов являются:

1. Сближение шпуров при многоприемном их взрывании.

2. Взрывание шпуров в нарушенных участках пласта или в сильно квиважистых углях с заряданием большего числа шпуров, чем взрывается за прием.

3. Отказы зарядов из-за некачественных электродетонаторов, неисправных взрывных машинок или небрежного монтажа электровзрывной сети.

Для обеспечения дополнительного контроля за правильностью технологии ведения буровзрывных работ в очистных и подготовительных забоях, а также для повышения производственной дисциплины и ответственности взрывников эффективным моральным и техническим средством является маркировка электродетонаторов.

Сущность маркирования электродетонаторов заключается в том, что на каждый электродетонатор наносится определенный условный знак, который присвоен только данному мастеру-взрывнику. По этому знаку на найденном электродетонаторе можно точно установить ответственного за разброс, потерю, хищение или подрыв электродетонатора. Поскольку мастера-взрывники на протяжении длительного времени ведут взрывные работы в закрепленных за ними забоях, то по найденным маркированным электродетонаторам можно также

установить, в каких именно забоях наиболее часто происходят и допускаются подрывы шпуровых рядов, а следовательно, своевременно принять технические или организационные меры для предупреждения этого опасного явления.

Первые опыты по маркированию электродетонаторов в Кузбассе были начаты в 1957 г. В 1966 г. маркирование было внедрено на всех шахтах бассейна.

Эффективность применения маркировки вполне очевидна из сравнения количества обнаруженных в отбитом угле в шахтах и на обогатительных фабриках и уничтоженных электродетонаторов по комбинату Кузбассуголь в период до маркирования электродетонаторов (1962—1964 гг.) и после внедрения маркировки (1966—1969 гг.).

Объемы сравниваемых показателей приведены в процентах, за 100% приняты данные 1962 года (табл. 1).

Таким образом, маркировка в десятки раз снизила потери и резко сократила количество уничтожаемых электродетонаторов. Характерным при этом является явная тенденция к постоянному снижению потерь.

Кроме указанных показателей следует отметить, что введение маркировки резко сократило число рекламаций от отечественных и зарубежных потребителей кузнецких углей на засоренность их электродетонаторами и в десятки раз снизило материальный ущерб, который шахты и комбинат несли ранее из-за потерь и уничтожения электродетонаторов и из-за снижения цены на отгружаемый уголь в связи с попаданием в него электродетонаторов.

С внедрением маркировки значительно повысилась дисциплина мастеров-взрывников. Теперь они возвращают все остатки взрывчатых материалов на расходный склад, а в случае утери электро-

Т а б л и ц а 1

Г о д ы	Обнаружено в отбитом угле в шахтах, на обогатительных фабриках и др. местах, %	Уничтожено электродетонаторов, %
Период до маркирования электродетона горов		
1962	100,0	100,0
1963	110,8	107,6
1964	169,1	108,0
Период после внедрения маркировки		
1966	4,1	14,9
1967	1,8	12,3
1968	1,7	10,2
1969	1,5	9,0

детонатора или подрыва заряда немедленно сообщают об этом руководству участка для принятия мер по его извлечению из отбитой горной массы.

Введение на шахтах маркировки заставило несколько увеличить штаты подземных расходных складов взрывчатых материалов, однако, несмотря на это, материальный и моральный выигрыши от внедрения маркировки и повышение безопасности работ при переработке углей бесспорны.

СПОСОБЫ МАРКИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОРОВ

Из различных возможных способов маркирования электродетонаторов рассмотрим следующие:

- 1) при помощи красителей;
- 2) механический;
- 3) химический.

Маркировка при помощи красителей

Метод маркирования электродетонаторов при помощи красителей — первый опыт маркировки (1957 г.), который успешно используется на шахтах.

Первоначально для маркировки применялись эмалевые и глюфталевые нитрокраски. Наносились они либо путем окунания концов электродетонаторов в краску, либо кистью в виде поперечных полос.

Применение такой маркировки показало, что она не может найти широкого использования в связи с тем, что нитрокраски очень быстро сохнут и густеют, то есть быстро становятся непригодными для применения, а также и потому, что набор гаммы цветов весьма ограничен и недостаточен для обеспечения условным набором цветов (шифром) всех взрывников даже шахты средней производительности.

Однако, несмотря на эти недостатки, сам принцип маркирования при помощи красителей является положительным, так как при такой маркировке электродетонаторы не подвергаются никаким механическим, температурным и химическим воздействиям.

Из различных испытанных красителей следует остановиться на следующих.

В 1964—1965 гг. была испытана маркировочная краска воздушной сушки следующего состава:

Спирт (ректификат или технический)	100 мл
Нигрозин спирторастворимый	1 г
Сажа газовая	1 г
Идитол	30 г

Краска на поверхность электродетонаторов наносилась в виде набора цифр, соответствующего условному номеру мастера-взрывника на шахте при помощи ручных резиновых штампов или специальных нумераторных приспособлений. Применяемый состав давал на поверхности электродетонаторов четкий черный отпечаток, устойчивый против влаги и механических воздействий, быстро высыхал. Однако в связи с высокой скоростью высыхания краски цифровые штампы очень быстро засорялись, залипались краской, штампы требовалось постоянно очищать и промывать в спирте, в результате чего резко снижались качество и производительность маркирования электродетонаторов. Данный состав не нашел промышленного применения.

В последующем (1966—1967 гг.) маркирование электродетонаторов при помощи красителей не совершенствовалось. Однако возврат к этому способу стал необходим в связи с широким внедрением на шахтах в последние годы предохранительных электродетонаторов (серия ЭД-ПМ) со специальным солевым покрытием поверхности гильзы.

Из красящих составов для маркировки электродетонаторов серии ПМ были опробованы самые простые — чернила и штемпельная паста. Как показали испытания, эти красители для маркировки оказались непригодными в связи с тем, что долго сохнут и легко удаляются с поверхности электродетонаторов при небольшом механическом воздействии (даже пальцами) и нестойки против действия влаги.

Несколько лучшие результаты были получены при маркировке электродетонаторов раствором бриллиантовой зелени и составом из бриллиантовой зелени и 3—5%-ного раствора уксуса (соотношение по весу 3:1). Однако и в этих случаях все требования, предъявляемые к маркировочным красителям, не были удовлетворены.

В 1967 г. для маркировки электродетонаторов с соевым покрытием был предложен и испытан следующий красящий состав:

Зелень бриллиантовая	7,6 г
Канифоль	34,5 г
Спирт технический	0,2 л
Касторовое масло	2,4 г

Промышленное использование этого красителя для маркировки в 1967—1968 гг. показало его преимущества — темный стойкий отпечаток, стойкость против влаги, но вместе с тем выявило и ряд его существенных недостатков — кристаллизация раствора и выпадение осадка, налипание раствора на штампы и необходимость частой их очистки и промывки.

Последующие поиски более совершенного красителя привели к применению состава, состоящего из черной типографской краски и разбавителя

масляных красок типа «Пинен» (на 1 л разбавителя принимается 300 г краски; «Пинен» может быть заменен другим разбавителем масляных красок).

Широкое промышленное применение для маркировки указанного красителя показало его преимущества по сравнению со всеми ранее испытанными:

а) раствор негигроскопичен, не дает осадка при хранении и на штемпелях, не токсичен;

б) отпечаток на электродетонаторе получается четкий, черного цвета, достаточно быстро сохнет, стойкий против воздействия влаги.

Благодаря явным преимуществам данный краситель рекомендуется для маркировки электродетонаторов с солевым покрытием.

Механический способ маркировки

Сущность механической маркировки электродетонаторов заключается в том, что путем механического воздействия на поверхность гильзы электродетонатора наносится какой-либо условный знак.

Наиболее простым знаком являются штрихи (царапины определенной ширины и строго регламентированной глубины), наносимые с помощью приспособлений поперек гильзы в установленном количестве и сочетании (например, набор из 8 полос-меток дает выборочно 255 различных сочетаний, каждое из которых условно присваивается определенному мастеру-взрывнику данной шахты).

Другим способом механической маркировки электродетонаторов является их клеймение. В этом

случае при помощи специальных приборов на гильзе электродетонатора в месте зиговой обжимки пластикатовой пробки выдавливается цифровой знак, обозначающий порядковый номер взрывника, присвоенный ему на шахте, и номер шахты, установленный в пределах данного комбината (треста).

Испытание средств механической маркировки электродетонаторов показало высокую надежность этого метода, но сложность и опасность выполнения его и неизбежная деформация гильзы электродетонатора делают этот метод неприемлемым.

Метод химической маркировки

Химическая маркировка электродетонаторов заключается в том, что на поверхность гильзы электродетонатора наносится специальный химический реактив (травильный раствор), который, вступая в реакцию окисления или замещения с материалом гильзы, оставляет на гильзе нужный отпечаток. Этот отпечаток может быть в виде определенного набора штрихов-меток либо в виде набора цифр, обозначающих номер шахты и номер мастера-взрывника.

Начиная с 1959 г., на шахтах было испытано большое число различных травильных составов. Из них наиболее эффективным и отвечающим требованиям маркировки является следующий (данные в процентах):

Вода	34
Хлорное железо	33
Азотнокислый висмут	9
Азотнокислый никель	10

Азотная кислота	3,65
Соляная кислота	10,35

Этот травильный раствор применяется на шахтах для маркировки всех типов электродетонаторов, не имеющих предохранительного солевого покрытия поверхности гильзы.

Отпечаток, получаемый действием раствора, на гильзе электродетонатора имеет четкий темно-коричневый цвет, не стирается водой и спиртом, не нарушает целостность гильз и является безвредным при обращении с ним в процессе маркирования. Химическая реакция на гильзе электродетонатора протекает очень быстро, не требует выдержки во времени и обеспечивает полную безопасность маркировки. Раствор хорошо держится на штемпельной подушке, не кристаллизуется, но несколько гигроскопичен.

Кроме раствора, указанного ранее, в процессе внедрения маркировки на шахтах были испытаны и другие маркировочные составы (табл. 2).

При выполнении химической маркировки электродетонаторов положительно зарекомендовал себя опыт фиксажа шифра на гильзе путем нанесения на него после маркировки тонкого слоя нитролакокляя БФ-2 или спиртового, или бакелитового лака. Такое покрытие полностью предохраняет вытравленный шифр от коррозии и позволяет точно установить цифры шифра после длительного хранения промаркированного электродетонатора в воде, влажном угле и на открытом воздухе.

Обобщая сказанное о маркировочных растворах (травильном и красителе), необходимо указать, что при изготовлении их следует точно соблюдать все

Таблица 3

Маркировочные растворы	Колич.	Ед. изм.	Результаты испытаний
Вода	1050	мл	Отпечаток четкий, не стойкий в воде
Азотная кислота	150	мл	
Азотнокислый никель	50	г	
Азотнокислый висмут	40	г	
Вода	1000	мл	Раствор кристаллизуется на штемпеле, отпечаток не стойкий в воде
Азотная кислота	100	мл	
Азотнокислый висмут	300	г	
Вода	36	%	Отпечаток четкий, темный
Хлорное железо	38	%	
Азотнокислый висмут	9	%	
Азотнокислый никель	14	%	
Азотная кислота	3	%	
Уксусная эссенция	1	л	Раствор токсичен
Фуксин	10	г	
Зелень бриллиантовая	10	г	
Вода	1	л	Отпечаток слабый
Калий марганцевокислый	20	г	
Сода каустическая	100	г	
Фенолфталеин	2	г	

пропорции составляющих компонентов. Поэтому эти растворы должны приготавливаться в химических лабораториях (трестов, шахт, ВГСЧ, ГРП, городских и т. д.), причем количество растворов должно регламентироваться заявками шахт. Растворы хранятся в темной стеклянной посуде с плотной резиновой или стеклянной притертой пробкой.

Срок хранения готовых к употреблению растворов ограничивается двумя неделями.

ПРИБОРЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ МАРКИРОВКИ ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОРОВ

Рассмотрим основные приборы и приспособления, используемые для маркировки электродетонаторов при помощи красителей и химическим способом.

По способу нанесения на гильзы электродетонаторов условного знака-шифра взрывника приборы делятся на штриховые и цифровые.

Рабочим органом штриховых приборов являются свободно вращающиеся печатающие диски, частично погруженные в маркировочный раствор и установленные на соосно смонтированных рычагах. Рычаги выборочно поворачиваются в рабочее положение специальными ключами-гребенками. При рабочем положении рычагов печатающие диски одновременно входят в соприкосновение с раствором и передвигаемыми над ними электродетонаторами и таким образом на гильзы последних наносятся поперечные метки в виде штрихов.

Электродетонаторы над дисками перемещаются по направляющим вручную либо по одному, либо по 30—50 шт. одновременно с использованием специальных плоских или барабанного типа кассет.

Производительность маркировки различных модификаций штриховых печатных станков составляет 500—600 электродетонаторов в час. Отпечаток штрихов на гильзе получается четким, длиной до $\frac{1}{3}$ длины окружности гильзы. Набор восьми печатающих дисков обеспечивает получение 255 различных сочетаний штрихов, каждое из которых соответствует условному номеру мастера-взрывника на данном предприятии.

Однако, несмотря на указанные преимущества, штриховые печатные станки не нашли широкого применения. Это явилось следствием того, что с помощью этих станков на электродетонаторы наносится лишь «номер» мастера-взрывника, поэтому по найденному в отгруженном угле электродетонатору (например, на центральной обогатительной фабрике) невозможно установить точно, взрывник какой шахты допустил попадание этого электродетонатора в уголь.

Этот основной и существенный недостаток привел к тому, что штриховой принцип маркировки электродетонаторов был полностью заменен на шахтах Кузбасса цифровым.

При цифровой маркировке на гильзы электродетонаторов наносится знак, состоящий из пяти цифр, первые две из которых обозначают номер шахты, а последующие три — номер мастера-взрывника данной шахты. Условные маркировочные номера шахтам присваиваются приказом по комбинату (тресту), мастерам-взрывникам —

приказом по предприятию (шахте, карьере, руднику, геологоразведочной партии и пр.).

Приборы для цифровой маркировки получили общее название «нумераторы». Из различных нумераторов рассмотрим барабанный, роликовый, дисковый, штемпельный, штифтовый.

Все детали нумераторов, с которыми может соприкоснуться электродетонатор, изготавливаются из неметаллов (резина, дерево, прессованная бумага, текстолит, капрон, плексиглас, различные пластмассы и т. п.) или железа, алюминия, меди, гуммированных или армированных резиной.

Барабанный нумератор (рис. 1) состоит из барабана 1, смачивателя 2 и тормозного устройства 4, укрепленных на столе или специальной станине.

На торцовой поверхности барабана вырезается 50 или более желобков, к дну которых приклеиваются резиновые полоски-штемпеля с выпуклыми цифрами. Радиус кривизны желобков принимается 5—6 мм, толщина барабана 30—35 мм. Против каждого желобка на боковой поверхности барабана указан номер, соответствующий номеру взрывника на резиновом штемпеле в желобке.

Маркирование электродетонаторов при помощи барабанного нумератора осуществляется в следующей последовательности: нажатием ноги на педаль А барабан растормаживается и поворачивается рукой таким образом, чтобы желобок с нужным номером взрывника установился против указателя-стрелки. В этом положении барабан фиксируется тормозной колодкой (педаль А отпускается). Смачивание цифр в желобке маркировочным раствором производится фителем в ниж-

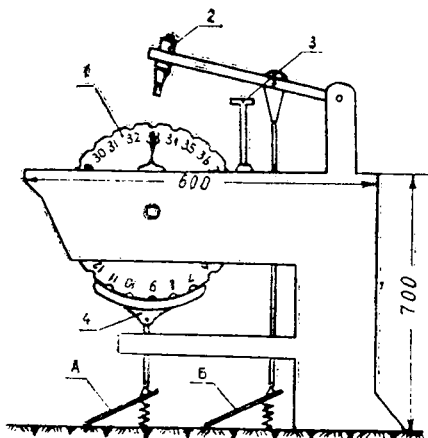


Рис. 1. Схема барабанного нумератора:

1—барабан с желобками; 2—смачиватель (бачок с отверстием, рычаг, тяга, педаль с возвратной пружиной); 3—ограничитель опускания рычага с бачком; 4—тормозное устройство (тормозная колодка, толкатель, педаль с возвратной пружиной); А—педаль тормозного устройства; Б—педаль смачивателя

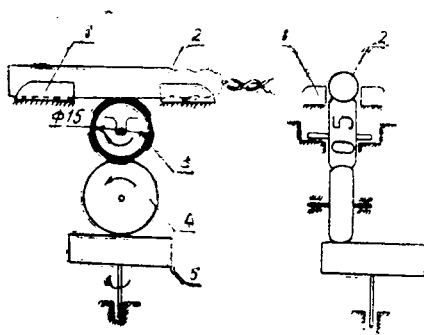


Рис. 2. Схема роликового нумератора:

1—направляющие лепестки; 2—электродетонатор; 3—печатающий ролик; 4—ролик-смачиватель; 5—круглая штемпельная подушка

Рис. 3. Дискový нумератор:

1—штемпельная полоса; 2—коробчатая рамка; 3—печатающий диск; 4—пружина; 5—рычаг; 6—стойка; 7—штемпельная подушка

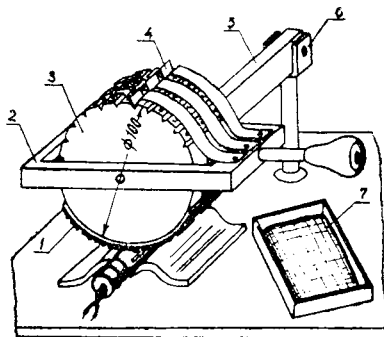
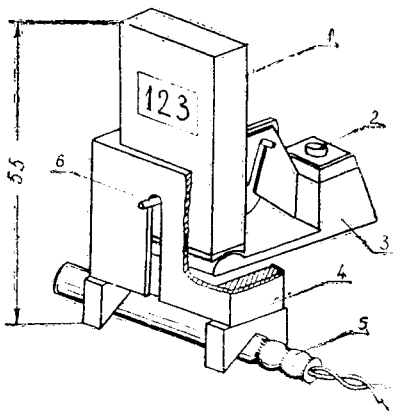


Рис. 4. Штемпельный нумератор:

1—резиновый штемпель; 2—рама; 3—бачок с питателем; 4—центрирующие лапки; 5—электродегонатор; 6—стопорный штифт



ней части бачка смачивателя. Для этого нажатием ноги на педаль *Б* бачок опускается вниз на барабан. Для того, чтобы не произошло удара бачка о барабан, под рычагом бачка установлен регулируемый ограничитель *З*. После смачивания цифр бачок возвращается в исходное положение (отпускается педаль *Б*), а маркируемый электродетонатор руками вкладывается в желобок и прижимается к смоченному штемпелю. В зависимости от качества применяемого раствора одно смачивание штемпеля может быть достаточным для маркировки одного или нескольких электродетонаторов.

К основным недостаткам такого типа барабанного нумератора следует отнести:

а) быстрое засорение, залипание штемпелей маркировочным раствором и, как следствие, получение нечетких, расплывчатых отпечатков на гильзах электродетонаторов;

б) небольшая производительность маркирования (150—200 электродетонаторов в час);

в) громоздкость конструкции.

Роликовый нумератор (рис. 2) состоит из печатающих роликов *З*, круглой штемпельной подушки *5*, направляющих *1* и ролика-смачивателя *4*, укрепленных в специальном корпусе.

Печатающие ролики имеют по ободу желоб с вклеенным в него цифровым резиновым штемпелем. Для каждого мастера-взрывника изготавливается отдельный ролик.

Маркировка электродетонаторов роликовым нумератором осуществляется следующим образом.

В пазы нумератора сверху вкладывается необходимый печатающий ролик, который входит в соприкосновение с роликом-смачивателем. Легким

поворотом печатающего ролика пальцем по его ободу ролик проворачивается на один или несколько оборотов, в течение которых ролик-смачиватель, соприкасающийся в нижней части с вращающейся круглой штемпельной подушкой, наносит на цифры печатающего ролика маркировочный раствор. Для получения отпечатка на электродетонаторе последний вкладывается в резиновые направляющие лепестки прибора и в них протягивается через печатающий ролик, с цифр которого при повороте ролика маркировочный раствор переносится на гильзу электродетонатора.

Применение роликового нумератора показало, что он требует постоянной очень точной настройки взаимного зацепления роликов, поэтому ненадежен в работе, изготовление большого количества печатающих роликов крайне сложно и трудоемко. Производительность маркировки 250—300 электродетонаторов в час.

Дисковый нумератор (рис. 3) состоит из трех соосно расположенных на рычаге 5 печатающих дисков 3, штемпельной подушки 7 и ложка для электродетонаторов.

Печатающие диски с нижней стороны армированы резиновой штемпельной полосой 1 с выпуклыми цифрами (от 0 до 9 для единиц и десятков и от 1 до 3 для сотен). На верхней боковой поверхности дисков имеются засечки и цифры, диаметрально противоположно соответствующие цифрам на штемпеле. Диски в неподвижном состоянии на оси удерживаются при помощи специальных пружин 4. Установка дисков в рабочее положение выполняется поворотом их пальцем до получения нужного сочетания цифр, соответствующего номе-

ру взрывника, против свободных концов фиксирующих пружин.

Рычаг 5 на одном конце имеет коробчатую рамку 2 для размещения печатающих дисков, другой его конец шарнирно опирается на вертикальную вращающуюся стойку 6. Это позволяет перемещать диски как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Штемпель с цифрами, обозначающими номер шахты, закрепляется на приборе на специальном выступе с нижней стороны рычага за печатающими дисками (на рис. 3 этот выступ не виден).

Электродетонаторы при маркировке укладываются в мягкое резиновое амортизирующее ложе, рядом с которым на станине располагается штемпельная подушка 7 с маркировочным раствором.

Маркировка электродетонаторов дисковым нумератором заключается в настройке нумератора в рабочее положение (установка дисков в нужном сочетании цифр) и последующих дугообразных перемещениях рычага от штемпельной подушки к электродетонаторам, последовательно укладываемым в ложе. Для исключения лишних движений рычага и возможности удара по электродетонатору или чрезмерного давления на него, свобода перемещения рычага ограничивается на нумераторе специальной рамкой с фигурным пазом (на рис. 3 не показана).

Дисковый нумератор прост в изготовлении, надежен и безопасен в работе. Производительность маркирования составляет до 700—800 электродетонаторов в час. Большим преимуществом

данного нумератора является то, что для него требуется очень мало штемпелей.

При использовании нескольких маркировочных растворов на станине нумератора устанавливается несколько штемпельных подушек.

Штемпельный нумератор (рис. 4) состоит из специальной коробчатой рамы 2, бачка-качалки с питателем 3, штемпеля 1 и двух центрирующих лапок 4.

Штемпель состоит из резинового основания прямоугольной формы, к которому снизу приклеивается штемпельная полоска с выпуклыми цифрами. Штемпель свободно перемещается вертикально в пазах рамы и удерживается от выпадания из нее стопорным штифтом 6.

Центрирующие лапки укреплены в нижней части рамы и предназначены для обеспечения мягкого соприкосновения нумератора с электродетонатором.

Бачок-качалка с маркирующим раствором состоит из резервуара с пробкой и питателя. Носок питателя имеет ряд отверстий сверху, которые закрыты фланелью и плотной материей и образуют таким образом штемпельную подушку, автоматически получающую питание из резервуара. Бачок к раме подвешивается свободно на кронштейне так, чтобы носок питателя в результате смещения центра тяжести подвески к резервуару постоянно прижимался снизу к штемпелю и смачивал цифровые знаки.

При маркировке нумератор лапками накладывается сверху на электродетонатор, после чего нажатием на штемпель он опускается вниз, отклоняет в сторону питатель и наносит на гильзу

электродетонатора отпечаток. При последующем поднятии штемпеля носок питателя вновь приходит в соприкосновение снизу с цифровыми знаками и нумератор снимается с электродетонатора путем зацепления упора штемпеля за раму.

Для каждого взрывника изготавливается отдельный штемпель с упором. Смена штемпелей в приборе выполняется через нижнее окно коробчатой рамы при отведенном в сторону питателе.

Данный прибор пригоден для маркировки электродетонаторов различных типов, при этом для каждого их типа (с солевым покрытием гильз и без него) на кронштейн прибора навешивается бачок-качалка с соответствующим маркирующим раствором.

Недостатком прибора является сложность регулирования точной дозы автоподачи раствора на поверхность штемпельной подушки носка питателя, что нередко приводит к снижению качества отпечатка на электродетонаторе, а также невозможность использования быстросохнущих красящих составов для маркирования электродетонаторов с солевым покрытием гильз.

Штифтовой нумератор (рис. 5) состоит из печатающей головки 1, укрепленной на конце подпружиненного рычага 3, штемпельной подушки 2, ложа для электродетонаторов 7 и системы толкателей, обеспечивающих возвратно-поступательные движения штемпельной подушке на рычаге при вертикальных перемещениях рычага.

Печатающая головка состоит из рамки с прямоугольным отверстием, в которое вставляются резиновые штифты с выпуклыми цифрами на нижнем торце. На каждом штифте располагается одна

цифра. Резиновые выпуклые цифры, обозначающие номер шахты, крепятся к головке постоянно.

В нормальном поднятом положении печатающей головки штемпельная подушка располагается снизу под головкой и при установке штифтов они своими цифрами входят в соприкосновение с подушкой и цифры смачиваются маркировочным раствором. При нажатии на головку рукой и ее опускании толкатели с помощью коромысла 4 отводят штемпельную подушку из-под головки в сторону вдоль рычага, и штифты, соприкасаясь с электродетонатором, оставляют на его гильзе отпечаток. Возвращение прибора в исходное нормальное положение происходит под действием пружины 6.

Производительность нумератора — до 500 электродетонаторов в час, прибор конструктивно прост.

Кроме различных нумераторов для маркировки электродетонаторов используются также ручные штемпели (рис. 6).

Обычный ручной штемпель (рис. 6-а) изготавливается из пластины твердой резины в виде прямоугольного параллелепипеда, к одному из узких торцов которого приклеивается пластинка с цифровыми знаками. Пользование таким штемпелем весьма просто, но требует максимального внимания при нанесении отпечатка на гильзу электродетонатора во избежание перекоса отпечатка на гильзе или смещения в сторону, что ведет к некачественной маркировке.

Ручной штемпель с направляющими лепестками (рис. 6-б) при нанесении отпечатка на гильзу электродетонатора производит само-

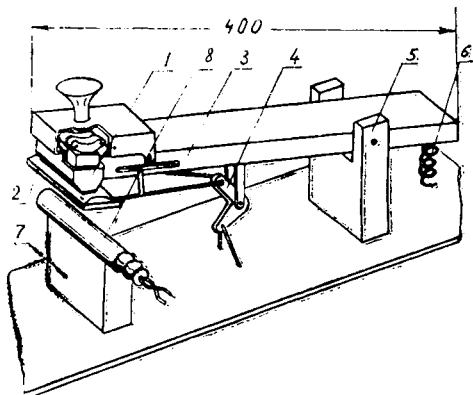


Рис. 5. Схема штифтового нумератора:

1—печатающая головка; 2—штемпельная подушка; 3—рычаг; 4—коромысло с двумя толкателями; 5—опорная стойка; 6—возвратная пружина; 7—ложе для электродетонаторов; 8—электродетонатор

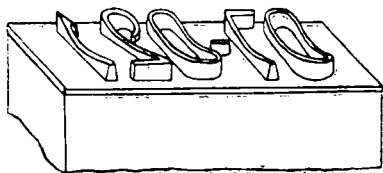


Рис. 7. Профиль цифр штемпельного знака

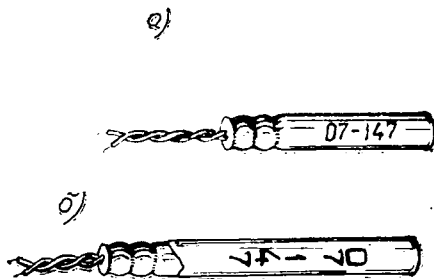


Рис. 8. Маркированные электродетонаторы:

а—без солевого покрытия с поперечным расположением цифр-отпечатка; б—с солевым покрытием и продольным расположением цифр-отпечатка

Рис. 6. Ручные штемпели:

а — обычный; б — с направляющими лепестками

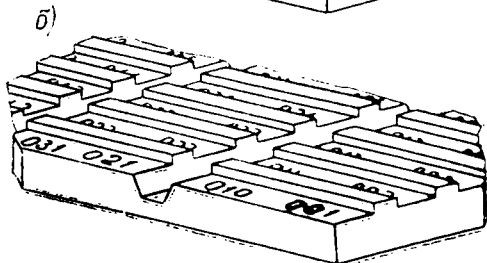
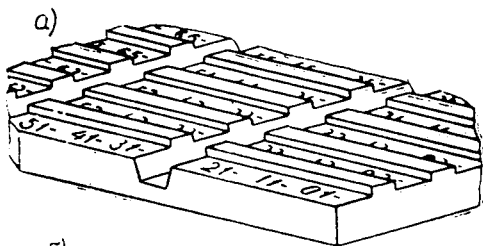
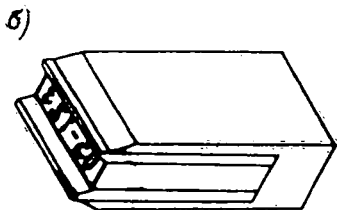
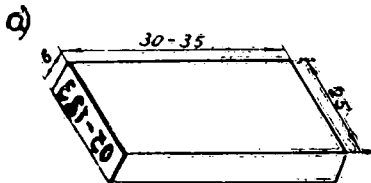


Рис. 9. Матрицы для изготовления штемпелей:

а — с номерами предприятий (шахт, рудников и т. п.); б — с номерами мастеров-взрывников

центрирование гильзы относительно штампея и тем самым обеспечивает высокую точность отпечатка. В данном случае штампель изготавливается либо полностью резиновым, либо резиновый вкладыш укрепляется в деревянной оправе. При применении штампелей с направляющими лепестками штампельные подушки должны изготавливаться с профильной поверхностью и иметь выступ или валик, обеспечивающий хорошее смачивание цифрового знака по всей его поверхности.

Для изготовления ручных штампелей и в нометаторах используется только кислотоупорная резина. С целью получения более четкого отпечатка на гильзах электродетонаторов цифровые знаки штампелей делаются профильными, причем радиус кривизны цифр принимается равным или близким к радиусу гильз электродетонаторов и составляет обычно 4—5 мм (рис. 7).

При изготовлении штампелей следует учесть, что расположение цифрового знака на гильзе электродетонатора может быть двояким: с поперечным или с продольным расположением цифр (рис. 8). В первом случае отпечаток получается удобным и привычным для чтения, во втором более четким, так как цифры можно взять более крупные, а это уже значительное преимущество второго способа расположения цифр перед первым.

Резиновые пластинки с выпуклыми цифрами для штампелей изготавливаются из сырой резины путем ее вулканизации под давлением в специальных матрицах из дюралюминия. Цифры на дорожках матрицы выдавливаются с помощью специальных стальных стержней-кернов, на торце которых вычеканены выпуклые цифры нужной

величины и радиуса кривизны. При небольшом числе предприятий штемпели могут изготавливаться цельными, то есть с указанием номера предприятия и взрывника на одной цельной пластинке. Для 8—10 и более предприятий в одном комбинате (тресте) такой способ изготовления штемпелей становится невыгодным, так как требует очень большое число дорогостоящих матриц. В этом случае штемпель изготавливается из двух склеиваемых частей — номера предприятия и номера взрывника и вместо большого числа матриц достаточно изготовить только две (рис. 9). С помощью одной вулканизируются пластинки резины с изображением номера предприятия (рис. 9-а), с помощью другой (рис. 9-б) — пластинки с цифрами, обозначающими условный номер мастера-взрывника.

Следует отметить, что ручные штемпели на шахтах Кузбасса получили наибольшее распространение ввиду их простоты и удобства пользования.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

Маркировка электродетонаторов производится в расходном складе (раздаточной камере) шахты. К маркировке допускаются только электродетонаторы, ранее проверенные на проводимость тока, и сопротивление которых соответствует пределам, указанным на коробке.

Маркировку электродетонаторов должны осуществлять только специально проинструктированные работники склада — раздатчики или маркировщики. Для выполнения маркировки в складе

необходимо выбрать соответствующее место и специально его оборудовать.

Обычно электродетонаторы маркируются либо в специальных камерах, либо в камере выдачи средств взрывания.

Рабочее место для маркировки включает: стол, настенный шкаф и устанавливаемый на стол специальный стеллаж.

Стол (ширина — 0,8 м, длина — 1,2 м, высота — 0,8 м) по краям имеет бортики высотой 15 мм и по всей поверхности крышки обивается резиной толщиной не менее 5 мм.

Настенный шкаф (произвольных размеров) с отделениями служит для хранения в нем травильного раствора и красителя, штемпельных подушек, прибора для маркировки, технического спирта, клея и лаков. Стеллаж предназначен для хранения штемпелей или деталей нумераторов и других деталей при применении соответствующих маркировочных приборов. Для этого он делится на отдельные ячейки, над каждой из которых указывается предмет хранения. Если в ячейках хранятся штемпеля, то над ячейками проставляются фамилии и инициалы мастера-взрывника и присвоенный ему номер, соответствующий числу на штампе. Если в ячейках хранятся штифты-части наборного штемпеля, то над ячейками указываются цифры, соответствующие цифрам штифтов.

Шкаф и стеллаж оборудуются дверцами и запорами.

В складе у места выдачи и в камере маркировки электродетонаторов вывешиваются списки мастеров-взрывников шахты с указанием присвоенных им порядковых номеров. Присвоение марки-

ровочных номеров взрывникам оформляется приказом (распоряжением) по шахте.

Место маркировки электродетонаторов в складе должно быть хорошо освещено и иметь свободный доступ к камере выдачи электродетонаторов и к месту их хранения (камера-хранилище, ячейки).

Электродетонаторы маркируются на шахтах для взрывников заранее либо непосредственно перед их выдачей. Это зависит, главным образом, от сменного расхода электродетонаторов и числа людей в смене, занятых маркировкой.

Средняя сменная производительность одного маркировщика с учетом выполнения им и других необходимых в складе работ составляет от 800 до 1000 электродетонаторов, часовая производительность маркировки (без выполнения дополнительных работ) достигает 400—600 и более электродетонаторов. Поэтому на шахтах с суточным расходом электродетонаторов 1,5—2 тыс. шт. маркировка обычно производится перед выдачей их взрывникам. На шахтах с большим их расходом маркировка производится заранее.

При этом маркируются либо все предназначенные к выдаче электродетонаторы согласно предварительным письменным или телефонным заявкам участков, либо лишь часть из них, а недостающие по количеству и ассортименту маркируются перед выдачей взрывникам.

При выполнении маркировки травильный раствор и краситель заливаются в разные штемпельные подушки. Штампы и приборы для маркировки обоими составами могут использоваться одни и те же, но при смене состава цифры на пе-

чатающих органах тщательно протираются тряпкой.

Как показывает опыт, отдельные заводы-изготовители поставляют на шахты электродетонаторы, гильзы которых имеют лако-жировое покрытие, препятствующее нанесению на гильзы маркирующих составов. В этих случаях поверхность гильз тщательно протирается сукном или войлоком, смоченными в спирте.

Общее число электродетонаторов, на столе при маркировке, не должно превышать 100 шт.

При работе у мастеров-взрывников остаются неиспользованные электродетонаторы, которые они возвращают на склад. Для хранения в складе возврата электродетонаторов и заранее промаркированных в камере выдачи средств взрывания или в непосредственной близости к ней устанавливается специальный стеллаж или шкаф. В стеллаже для каждого взрывника устраивается по пять ячеек размером $120 \times 100 \times 250$ мм, в которых хранятся электродетонаторы различных ступеней замедления. Над ячейками указывается фамилия и номер взрывника. Шкаф для хранения маркированных детонаторов имеет для каждого взрывника отдельные выдвижные ящики с отделениями для размещения электродетонаторов определенной ступени замедления.

Ячейки стеллажа и отделения ящиков шкафа изнутри футеруются резиной. Общее количество маркированных электродетонаторов в стеллаже или шкафу ограничивается их сменным расходом.

При маркировке необходимо постоянно обращать внимание на качество получаемого отпечатка и в случае его расплывания уменьшить коли-

чество раствора в штемпельной подушке, либо прочистить штемпель. При снижении яркости отпечатка следует сменить имеющийся раствор на свежеприготовленный (срок хранения травильного раствора составляет обычно две недели). Матерчатое покрытие войлочной набивки штемпельной подушки должно быть целым, растворы на подушку заливаются до насыщения набивки небольшими порциями. При работе необходимо постоянно следить за чистотой стола и камеры.

Хранение в складе маркированных электродетонаторов допускается на срок, не превышающий 30 дней. По истечении этого срока электродетонаторы уничтожаются ввиду возможного появления на их поверхности следов коррозии (электродетонаторы без солевого покрытия) или отслоения при отсыревании солевого предохранительного покрытия гильз.

В крайних случаях, когда требуется перемаркировка электродетонаторов (длительная болезнь, отпуск взрывника, ошибка при маркировке и т. п.), номера на гильзе ликвидируются тем же составом, которым нанесен номер.

Следует также учесть, что в случаях, когда мастер-взрывник увольняется с шахты или переходит на другую работу, его маркировочный номер не должен присваиваться другому взрывнику (например, вновь принятому) в течение двух лет.

При маркировании электродетонаторов не допускаются сильные нажимы и удары штемпелем по электродетонатору и обязательно выполняются все меры предосторожности, предусмотренные «Едиными правилами безопасности при взрывных работах».

ИНСТРУКЦИЯ ПО МАРКИРОВКЕ ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОРОВ НА ШАХТАХ

Маркировка электродетонаторов предназначена для контроля правильности ведения буровзрывных работ в шахте, а также служит средством предупреждения небрежного и бесхозяйственного обращения мастерами-взрывниками со взрывчатыми материалами и мерой борьбы с попаданием электродетонаторов в отбитый и отгружаемый потребителям уголь.

Для маркировки должны применяться только электродетонаторы, предварительно проверенные на целостность мостика накаливания, соответствие его сопротивления указанному на этикетке коробки и на внешний осмотр.

Маркирование электродетонаторов производится в камерах или у места выдачи ВМ. Место для маркировки электродетонаторов оборудуется: столом, стеллажами для хранения штемпелей и маркированных электродетонаторов, шкафом и должно иметь хорошее освещение.

Крышка стола для маркировки электродетонаторов обивается резиной.

Стеллаж, предназначенный для хранения резиновых штемпелей, делится на отдельные ячейки, как и стеллаж для хранения электродетонаторов. Над каждой ячейкой указывается фамилия, инициалы мастера-взрывника и номер, присвоенный ему распоряжением по шахте.

Шкаф предназначается для хранения в нем травильного раствора, штемпельных подушек,

спирта для протирания маслянистых гильз электродетонаторов и хранения нумераторов и деталей к ним.

Травильный раствор для маркировки электродетонаторов готовится в химических лабораториях треста и выдается шахтам в готовом виде. Срок хранения раствора до выдачи не должен превышать двух суток.

Раствор готовится в количествах, соответствующих заявкам шахт.

Для маркировки электродетонаторов без солевого покрытия применяется следующий травильный раствор, %:

Вода	34
Хлорное железо	33
Азотнокислый висмут	9
Азотнокислый никель	10
Азотная кислота	3,65
Соляная кислота	10,35

Данный раствор готовится в определенной последовательности.

Первоначально в воде растворяется навеска хлорного железа и отдельно навеска азотнокислого никеля. Количество воды для растворения этих компонентов принимается не более расчетного, необходимого для приготовления всего объема раствора. Азотнокислый висмут растворяется почти полностью в азотной кислоте при постепенном подогревании. Приготовленные таким образом составляющие сливаются в стеклянной колбе вместе, при этом нерастворившиеся ранее отдельные частицы азотнокислого висмута растворяются

окончательно. В полученную смесь добавляется расчетное количество соляной кислоты.

Все операции с приготовлением раствора выполняются в вытяжном шкафу. Раствор хранится в темном прохладном месте.

Для маркировки электродетонаторов с солевым покрытием краситель готовится на шахте из следующих компонентов (г):

Типографская краска (черная)	300
Разбавитель масляных красок («Пинен», скипидар и др.)	1000

Краситель готовится путем вливания разбавителя в краску при интенсивном перемешивании.

Для каждого маркировочного раствора необходимо иметь отдельную штемпельную подушку. Маркировка электродетонаторов осуществляется резиновыми штемпелями или номераторами, причем при работе разными растворами они должны протираться тряпкой.

Некоторые гильзы электродетонаторов без солевого покрытия при изготовлении на заводе покрываются изолирующим жировым составом, который затрудняет получение четких отпечатков при маркировке, поэтому перед нанесением отпечатка поверхность такой гильзы необходимо тщательно протирать сукном или войлоком, смоченным в спирте.

После нанесения отпечатка для просыхания раствора на гильзе электродетонаторы нужно выдерживать в течение 2—3 минут на столе.

Количество маркированных электродетонато-

ров на стеллажах не должно превышать сменной потребности шахты.

При маркировании обязательно соблюдение следующих требований:

1. Маркировка электродетонаторов должна осуществляться с выполнением всех мер предосторожности, предусмотренных «Едиными правилами безопасности при обращении с СВ».

2. Маркировка электродетонаторов производится только проинструктированными работниками-раздатчиками склада ВМ или маркировщиками.

3. Оставшиеся от выдачи и возвращенные после смены пронумерованные электродетонаторы размещаются в ячейках специального стеллажа, изготовленного из расчета пять ячеек на каждого мастера-взрывника или в специальном шкафу с выдвижными ящиками с отделениями для хранения в них электродетонаторов различных замедлений.

4. Лица, занимающиеся маркировкой, должны периодически смывать со стола остатки травильного раствора и во время работы избегать обливания электродетонаторов химикатами.

5. В процессе маркировки не допускаются резкие нажимы и удары штемпеля по гильзе электродетонатора.

6. Травильный раствор должен храниться в стеклянной посуде, закрытой резиновой или притертой стеклянной пробкой.

7. Количество травильного раствора в складе ВМ не должно превышать двухнедельной потребности, по истечении вышеуказанного срока оставшуюся (неиспользованную) часть раствора необходимо сдавать в химическую лабораторию и заменять новым.

8. Срок хранения маркированных электродетонаторов не должен превышать 30 дней, по истечении этого срока они должны уничтожаться.

9. При маркировке количество электродетонаторов, находящихся на столе, не должно превышать 100 штук.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Способы маркирования электродетонаторов	8
Маркировка при помощи красителей	8
Механический способ маркировки	11
Метод химической маркировки	12
Приборы и приспособления для маркировки электродетонаторов	15
Организация работ	29
Инструкция по маркировке электродетонаторов на шахтах	34

*Иван Петрович Сумин,
Гельмут Куртович Элерт,
Владимир Андреевич Бердюгин*

**МАРКИРОВКА
ЭЛЕКТРОДЕТОНАТОРОВ**

Редактор Г. А. Теплицкая
Художественный редактор О. С. Красова
Технический редактор Г. В. Адова
Корректор Т. Е. Трусова

Сдано в набор 3.XI.-1969 г. Подписано к печати
17.VII.1970 г. Формат $70 \times 108 \frac{1}{32}$. Бумага типограф.
№ 2. Усл. печ. л. 1,75. Уч.-изд. л. 1,51
Тираж 10000 ОП01006. Цена 8 коп. Заказ № 7213
Кемеровское книжное издательство. Кемерово,
Советский проспект, 94.
Полиграфическое объединение «Томь», Кемерово,
Ноградская, 5.

Цена 8 коп.

Б1

8430