Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLII, вып. I, 1960 г.

НОВЫЙ ТИП ЗАМКА ШТАНГОВОЙ КРЕПИ

Г. К. Деметриадес, Г. Н. Яссиевич

Раскрепление обычных типов штанг в скважинах осуществляется за счет расклинивания деталей замка. Расширение замка требует механических усилий, а достаточное закрепление замка в породах практически не всегда удается обеспечить.[1] Например, для клиновой крепи расширение замковой части колеблется от 1 до 4 *мм*. На забивку одного болта затрачивается 6—8 мин. (по данным шахт трестов Ленинградсла-

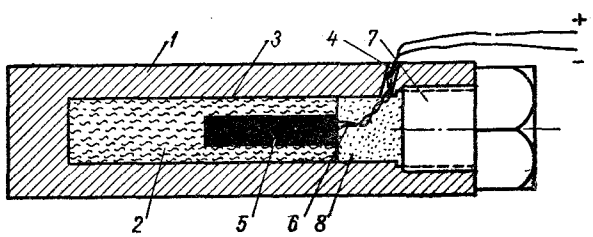


Рис. 1. Схема опытных замков:
1 — стальной цилиндр; *2* — заряд ВВ; *3* — полость для заряда ВВ; *4* — канал для вывода проводников; *5* — электродетонатор; *6* — проводники электродетонатора; *7* — заглушка (в месте присоединения штанги); *8* — песчаная забойка

нец и Эстонсланец). Качество закрепления замка не поддается контролю.

В предлагаемой новой конструкции штанг замок расширяется силой взрыва мгновенно и на более значительную величину (в опытных образцах до 5 *мм* на каждую сторону). В отличие от клиновых замков анкерной крепи, в нашей конструкции происходит равномерное расширение замка по всей окружности, что увеличивает надежность закрепления.

Замок штанги представляет собой полый стальной цилиндр, внутри которого помещают заряд взрывчатого вещества (рис. 1). При соединении цилиндра на резьбе с концом штанги штангу можно извлекать и повторно использовать.

[1] В. Н. Семевский. Штанговая крепь. Металлургиздат, 1959.

Проведенные опыты позволили установить следующие примерные параметры замка нового типа штанг:

Материал цилиндров	СТ2	СТ3	СТ3
Наружные диаметры цилиндров до взрывания, *мм*	25	32	39
Диаметр полости для помещения заряда, *мм*	7,3	12	18
Длина полости для заряда, *мм*	48	68	75
Длина зяряда, *мм*	48	68	75
Вес заряда аммонита № 7, *г*	*	6	16
Число электродетонаторов № 8	1	1	1
Величина раздутия развальцованной части цилиндра после взрывания, *мм*	31—34	38—39	50
Разница между величиной раздутия развальцованной части цилиндра после взрыва и диаметром цилиндра до взрыва, *мм*	6÷9	6÷7,5	10

* Заряд одного детонатора.

Развальцованный взрывом стальной цилиндр показан на рис. 2. Степень развальцования замка достигала 36% первоначального диаметра цилиндров, увеличение диаметра замка, как указано выше, колеблется от 5 до 10 *мм*. Для развальцования цилиндра диаметром 5 *мм* оказалась достаточной сила взрыва одного электродетонатора. Кроме опытных взрывов в лаборатории, в песчаном грунте были проведены испытания в шахтных условиях. Испытывались штанги с диаметром замков 32 и 39 *мм*, размещенные в скважинах диаметром 34 и 41 *мм*. При установке в вертикальных скважинах штанги перед взрыванием закреплялись у устья деревянными клиньями. Взрывание зарядов электрическое. Проводники электродетонатора выводились наружу через отверстие в боку каждого цилиндра. При закреплении штанг взрывом отдачи не наблюдалось. Опорные плитки устанавливались обычным способом и затягивались гайкой. После установки штанг они испытывались на извлекаемость вывинчиванием болтов (это было осуществимо во всех случаях).

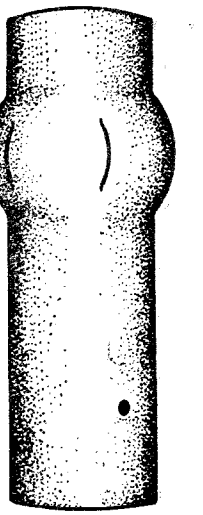


Рис. 2. Развальцованный взрывом стальной цилиндр. Уменьшение 1/2

При промышленном применении штанг с развальцовывающимся замком электровзрывание вызывает ряд неудобств, которые можно устранить, применяя ударное взрывание заряда. Установка крепи в этом случае сводится к сборке комплекта, введению его в скважину и удару о забой скважины.

Развальцовывающийся замок (см. рис. 3, *а*) с ударным взрывателем состоит из цилиндра *1* с отверстием *2*, в котором помещается патрон с зарядом взрывчатого вещества *3* и запалом *4*. На патрон с зарядом ВВ накладывается круглая металлическая пластинка — предохранитель *5* с небольшой выпуклостью *6* над запалом. Отверстие *2* с внешней стороны имеет резьбу и закрывается ввинчивающейся металлической пробкой *7*. Пробка имеет сквозное осевое отверстие *8*, диаметр которого с внутренней стороны больше, чем с внешней. В отверстии с внутренней стороны помещен боек *9*, заостренный конец которого направлен в сторону запала *4*. Пробка *7* ввинчивается в отверстие *2*. Ударник *10* вставляется во внешнюю часть

отверстия *8* только непосредственно перед установкой штанги. На другом конце цилиндра *1* находится отверстие *11* с резьбой для соединения развальцовывающегося замка со штангой.

Перед установкой снаряженный развальцовывающийся замок соединяют со штангой *13*, затем вставляют в отверстие *8* ударник *10*, комплект вводят в скважину и резким толчком подают к забою скважины. При этом ударник *10* давит на боек *9*, который прокалывает предохранитель *5* и ударяет по запалу *4*. Взрыв запала взрывает заряд ВВ, вследствие чего цилиндр развальцовывается в скважине *12* (см. рис. 3, *б*).

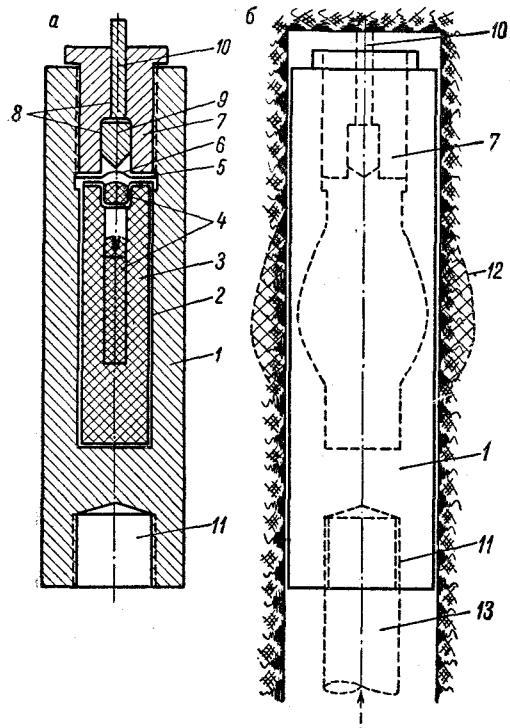


Рис. 3. Новый тип штанги с ударным взрывателем:
а — до взрывания; б — после взрывания

Как показали опыты, при правильно подобранной величине заряда отдача при установке крепи отсутствует и операция вполне безопасна. Предлагаемая конструкция штанг была испытана в лабораторных и шахтных условиях. В лаборатории на прессе протягиванием через специальную матрицу была испытана несущая способность развальцованного замка диаметром 32 и 39 *мм*. При усилиях 10,5—11 *т* болты (диаметром 20 *мм* из СТ3) разрывались. При этом на развальцованной части замка деформаций не наблюдалось. Опыты на шахте № 3 треста Ленинградсланец с применением штанг с ударным врывателем прошли успешно и показали, что данная конструкция замка штанг может быть упрощена.

Новая конструкция штанг для крепления горных выработок имеет следующие преимущества: 1) мгновенное раскрепление замка; 2) постоянную величину расширения замка, определяемую величиной заряда и не зависящую от опытности и добросовестности крепильщика; 3) устранение проворачивания и скольжения по всей окружности замка скважины в результате развальцования; 4) возможное извлечение штанг из скважины для повторного использования; 5) работоспособность и надежность конструкции замка в эксплуатации; 6) прочность закрепления замка в породе выше несущей способности стержня штанги, что обеспечивает полное использование несущей способности штанг; 7) возможность закрепления штанг в породах любой крепости благодаря большому давлению при развальцовании замка взрывом ВВ; 8) стоимость изготовления штанг с развальцовывающимся замком (по данным шахтных мастерских), не превышающую стоимости изготовления клиновых штанг.