



Кречетов А. А., кандидат технических наук,  
доцент КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

## АНКЕР ТРУБЧАТЫЙ ФРИКЦИОННЫЙ ТИПА АТФ W-ПРОФИЛЯ КОМПАНИИ ООО «ОКС»: ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПРИ СНИЖЕНИИ ЕЕ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ

**В** настоящее время на горных предприятиях для крепления горных выработок широко используются анкерные крепы с фрикционным закреплением. Основным элементом этой крепы являются фрикционные анкеры. Наиболее распространенный на сегодняшний день вариант исполнения фрикционного анкера — это анкер с С-образным сечением, который представляет собой полую трубу с прорезью по всей длине, с сужением в виде конуса в начале стержня (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид фрикционного анкера с С-образным сечением

Широкое распространение в России и за рубежом такого типа анкеров объясняется их очевидными преимуществами. В первую очередь это возможность быстрой установки без использования дополнительных материалов и дополнительного оборудования, что существенно повышает производительность процесса крепления.

Принцип действия анкерной крепы с фрикционным закреплением основан на установке фрикционного анкера определенного диаметра в шпур с меньшим диаметром. При этом стержень анкера сжимается, что приводит к появлению распорного усилия стенок стержня анкера на стенки шпура. При последующем нагружении анкера он удерживается в шпуре за счет силы трения между анкером и породой.

Так как анкер удерживается в шпуре за счет силы трения, то при его работе нагрузку воспринимает не только непосредственно стержень анкера, но и окружающая его горная порода. Предельная нагрузка

для фрикционного анкера, или, другими словами, его несущая способность, — это такая нагрузка, при которой происходит смещение анкера относительно шпура. Очевидно, что чем больше распорное усилие, создаваемое анкером, тем больше сила трения, а значит, и несущая способность анкерной крепы.

В настоящее время выполняется достаточно большое количество работ, направленных на повышение распорного усилия фрикционных анкеров. В основном в этих работах предлагается за счет тех или иных дополнительных материалов или элементов повысить жесткость сечения анкера, за счет чего и повышается распорное усилие. Это могут

Рис. 2-1. Общий вид фрикционного анкера с W-образным сечением



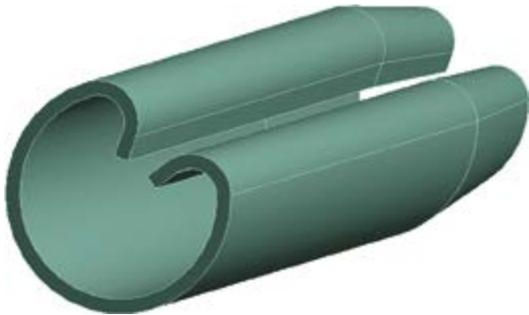


Рис. 2-2. Общий вид фрикционного анкера с W-образным сечением

быть композитные материалы, которые помещаются в стержень анкера после его установки и расширяются со временем, дополнительные распорные элементы, расклинивающие элементы и другие варианты. Такие технические решения действительно позволяют повысить распорное усилие анкера, однако они требуют использования дополнительных материалов, дополнительных операций при их установке, что отрицательно сказывается на производительности процесса крепления и затратах на установку одного анкера.

Еще одним вариантом решения задачи повышения распорного усилия, создаваемого фрикционным анкером, является использование трубчатого фрикционного анкера типа АТФ W профиля, разработанного и запатентованного компанией ООО «ОКС». Такой анкер отличается от анкера с С-образным сечением наличием продольных граней, загнутых внутрь анкера в зоне прорези трубы, направленных к центру сечения (рис. 2-2). При установке такого анкера в шпур меньшего диаметра грани смыкаются между собой, что приводит к существенному повышению жесткости сечения и увеличению распорного усилия. Использование такого анкера не требует каких-либо дополнительных материалов, элементов или дополнительных операций при его установке.

Для оценки распорного усилия фрикционного анкера типа АТФ W-профиля использовалось конечно-элементное моделирование. На рис. 3 и 4 показаны конечно-элементные модели, использовавшиеся при моделировании установки в шпур анкеров АТФ С-профиля и АТФ W-профиля. При этом проводилось сопоставление распорного усилия, создаваемого анкером С профиля с толщиной стенки 3 мм и анкером W-профиля с толщиной стенки 2 мм. Масса 1 м анкера с W-образным сечением на 16 % меньше, чем масса 1 м анкера с С-образным сечением.

В результате моделирования установлено, что один метр анкера АТФ W-профиля с толщиной стенки 2 мм создает распорное усилие

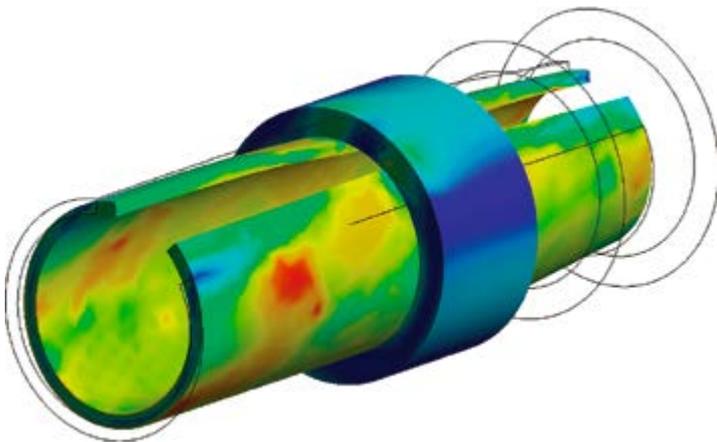


Рис. 3. Конечно-элементная модель установки в шпур фрикционного анкера АТФ С-профиля

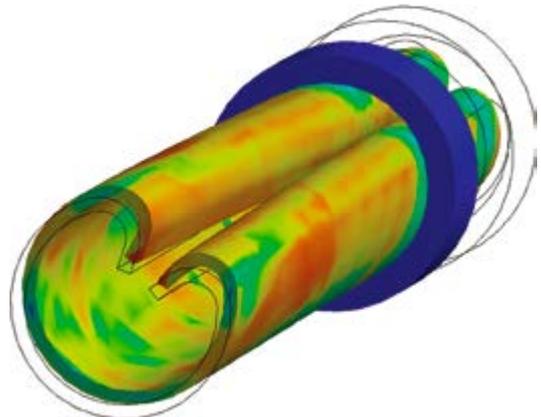


Рис. 4. Конечно-элементная модель установки в шпур фрикционного анкера АТФ W-профиля

в 248 кН, а один метр анкера АТФ С-профиля с толщиной стенки 3 мм — 155 кН. Таким образом, несмотря на то, что рассматриваемый фрикционный анкер с W-образным сечением на 16 % легче, чем анкер с С-образным сечением, он обеспечивает в 1,6 раза большую несущую способность.

Безусловно, анкер АТФ W-профиля более сложен для производителя, его невозможно изготовить, например, разрезанием трубы, как в ряде случаев производят фрикционные анкеры С-профиля. Однако для потребителя анкер АТФ W-профиля является самым эффективным способом повышения несущей способности анкерной крепи с фрикционным креплением из разработанных на сегодняшний день в России и за рубежом.



**КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ**

650051, Россия, г. Кемерово, ул. Пчелобазы, 35  
тел.: 8 800 301 3338, +7 (3842) 78-01-82



[sales@oksib.ru](mailto:sales@oksib.ru)