



## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ



### **Юрий Халимендик**

доктор технических наук  
профессор кафедры маркшейдерии  
Национальный горный университет, Украина  
[khalymendyk@meta.ua](mailto:khalymendyk@meta.ua)



### **Анатолий Барышников**

кандидат технических наук  
ассистент кафедры маркшейдерии  
Национальный горный университет, Украина  
[as\\_nmu@meta.ua](mailto:as_nmu@meta.ua)



### **Владимир Халимендик**

инженер  
НПО «Механик», Украина  
[w1\\_khalymendyk@meta.ua](mailto:w1_khalymendyk@meta.ua)

Крепление большинства горных выработок угольных шахт производится с использованием стальной арочной податливой крепи из СВП. Наиболее важными ее параметрами, кроме геометрических, считают несущую способность и податливость. Установление характеристики крепи или узлов податливости является необходимой инженерной задачей, которая решается при стендовых испытаниях.

Для оценки эффективности использования несущей способности крепи в податливом режиме работы используется коэффициент, выражающийся

отношением сопротивления крепи, определяемого как среднее арифметическое значение верхних пиков нагрузок в податливом режиме работы к несущей способности крепи в жестком режиме.

Этот показатель, например, для крепи с замковыми соединениями АПЗ-030 не превышает 30%, для замковых соединений ЗПКм составляет до 50%. В работе анализируются причины низкой работоспособности металлической податливой крепи с целью обоснования направлений совершенствования замковых соединений.

Основные замковые соединения, применяемые в податливых крепях на шахтах Украины, включают в себя соединительные скобы, использование которых имеет следующие недостатки: натяжение в болтовых соединениях скоб производится произвольно; при перемещении профилей в узлах податливости возникают периодические резкие смещения скоб («срывы»), что в ряде случаев приводит к образованию взрывоопасной фрикционной искры, а рабочая характеристика крепи имеет скачкообразный характер.

Частые «срывы» явно снижают качественную рабочую характеристику. Однако при оценке несущей способности крепи в податливом режиме производится усреднение только максимальных пиковых значений методами математической статистики. Такая оценка скачкообразной характеристики крепи явно носит необъективный, завышенный характер.

Для сравнения работоспособности крепей лучше использовать термин «условная работоспособность крепи», которая определяется как площадь под графиком рабочей характеристики крепи (с учетом нарастания перекосов скоб и их срывов) поделенная на общую величину податливости.

При таком сравнении установление работоспособности крепи сводится к определению несущей способности крепи как в жестком, так и в податливом режимах эксплуатации, а величина податливости является дополнительной характеристикой. Такой подход к оценке работоспособности крепи представляется более объективным.

Для повышения работоспособности отечественных крепей необходимо исключить перекосы скоб в конструкции замкового соединения, а также обеспечить увеличение обжатия элементов узла податливости.

Для решения этих задач необходимо применение двухохватных замковых соединений или применение фиксирующей планки для скоб. Усилие обжатия болтовых соединений также должно быть нормированным. Это требует использования специальных ключей и соответствующей методики выполнения работ.