

В.А. Субботин**ПОТОЧНАЯ КОМБАЙНОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПРОХОДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И ТОННЕЛЕЙ
КОМБАЙНОВЫМ СПОСОБОМ**

Изложены результаты лабораторных, стендовых и натуральных исследований податливых крепей из коробчатого профиля и узлов податливости. Приведена конструкция складывающейся арочной крепи, на которую получен патент.

Ключевые слова: складывающаяся арочная податливая крепь, узел податливости.

При проходке горных выработок и сооружении тоннелей с помощью комбайнов избирательного действия коэффициент использования комбайнов в существующих технологиях в настоящее время составляет всего лишь 0,2–0,3.

Это объясняется проблемами транспорта, а особенно трудоемкостью и значительным временем возведения крепи и временной крепи при проходке тоннелей.

Известно, что металлические крепи горных выработок изготавливают в основном из специального взаимозаменяемого профиля (СВП), а временные крепи из двутавра.

Крепи горных выработок и временные крепи тоннелей при восприятии горного давления испытывают сложное сопротивление: кривой изгиб с кручением и сжатием. Оба этих профиля, СВТ и двутавр, плохо сопротивляются вышеуказанному сложному сопротивлению, поэтому считаю, что изготовление крепей горных выработок из СВП и временных крепей из двутавра нерационально.

Наиболее рациональным профилем для изготовления металлических крепей является холодногнутый сварной квадратный тонкостенный коробчатый профиль, который изготавливается в массовом порядке в России в городе Первоуральске.

Для того, чтобы проверить свои предположения о возможности изготовления податливых крепей из холодногнутого квадратного коробчатого профиля, нами были разработаны рабочие чертежи, проведены стендовые и лабораторные испытания трапециевидных крепей и узлов податливости, в ИГД им. Скочинского, ПНИУИ и МГГУ.

Проведенные испытания позволили выявить повышенную несущую способность крепей из коробчатого профиля и сделать вывод о перспективности изготовления крепей из него, особенно арочных и кольцевых, а также повышенное усилие срабатывания узлов податливости и стабильность его работы.

Натурные испытания трапециевидных податливых крепей были проведены в тяжелых горно-геологических условиях в зоне опорного давления на шахте Дубовская в Подмосковном угольном бассейне, где было установлено 300 комплектов крепей в выемочном штреке с шагом 0,7 м. В выемочном штреке на шахте Дубовская было перекреплено 210 м штрека. Здесь было установлено 300 комплектов трапециевидных податливых крепей из коробчатого профиля с шагом 0,7 м.

На рис. 1 показана трапециевидная податливая крепь из коробчатого профиля. Выемочный штрек был закреплен арочной податливой крепью из СВП-27 с шагом 0,5 м.

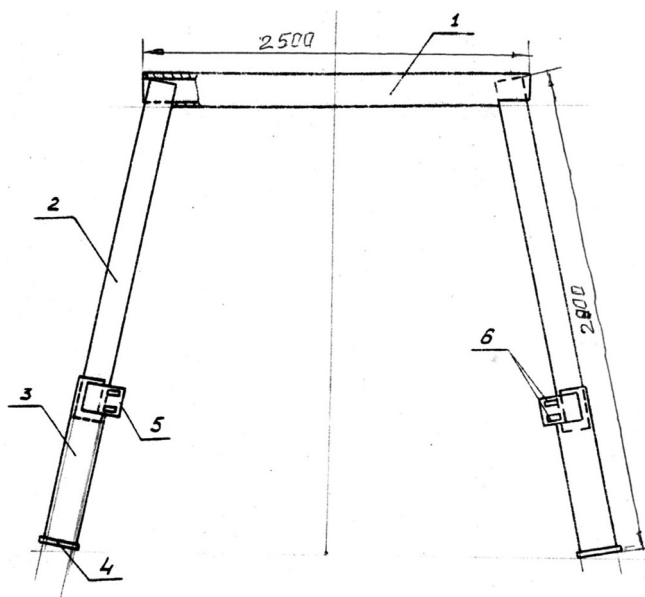


Рис. 1. Телескопическая трапециевидная крепь (ТТК): 1 – верхняк, 2 – верхняя часть стойки, 3 – нижняя часть стойки, 4 – опорная плита, 5 – проушина, 6 – клин

Шахтные испытания в тяжелых условиях в зоне опорного давления показали, что все арки из СВП-27 были

в шахтных условиях пластически деформированы, а трапециевидные податливые крепи из тонкостенного квадратного коробчатого профиля деформировались только упруго, хотя арочная крепь более рациональна и установлена с меньшим шагом: 0,5 м против 0,7 м.

После прохода лавы, арочные податливые крепи из СВП-27 частично исправлялись в шахтных условиях с помощью прессы и специальных приспособлений. В итоге 15–20% этих крепей повторно применялись, а остальные арочные крепи сдали в металлолом.

Все 300 рам трапециевидных податливых крепей из коробчатого профиля повторно без ремонта использовались 7 раз, таким образом в итоге были закреплены 1470 м штрека.

На рис. 2 показана фотография узла податливости из коробчатого профиля.

На рис. 3 показаны графики испытаний узлов податливости из коробчатого профиля 140x140x6 м с массой 24,52 кг/м, 120x120x6 м с массой

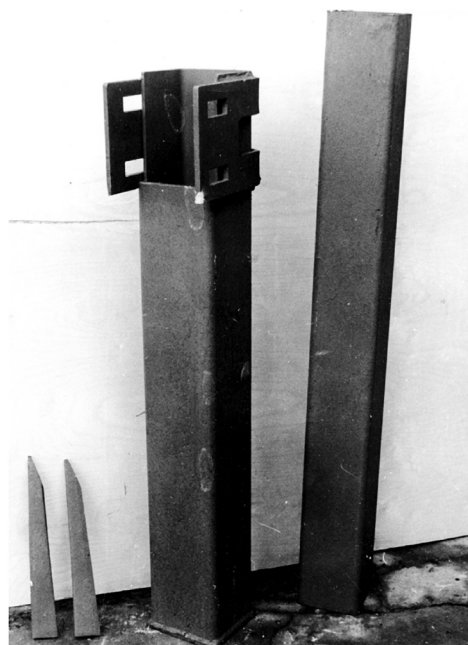


Рис. 2. Узел податливости из коробчатого профиля

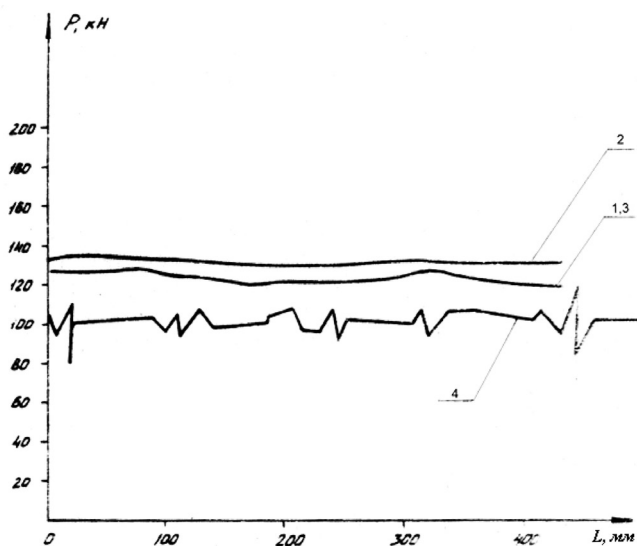


Рис. 3. Графики зависимостей смещений в узлах податливости от величины приложенной нагрузки: 1 – первый вариант узла податливости; 2 – второй вариант узла податливости; 3 – третий вариант узла податливости; 4 – узел податливости из профиля СВП-27

20,75 кг/м стандартного узла податливости из СВП-27 (масса 27 кг/м).

Проведенные нами лабораторные, стендовые и натурные исследования крепи помогли в разработке и патентовании складывающейся арочной крепи из коробчатого профиля, а это в свою очередь позволило нам разработать поточную технологию проходки горных выработок и сооружения тоннелей комбайнами избирательного действия.

Здесь необходимо заметить, что изготовление арочной крепи из коробчатого профиля является сложной задачей. Достаточно сказать, что в настоящее время такой технологии нет нигде в мире. Такая технология разработана на кафедре Сопротивления материалов МГУ и получено положительное решение по патенту изготовления арочных и кольцевых крепей из этого профиля.

Поточная технология проходки позволяет максимально уменьшить время установки крепи и обеспечить непрерывный транспорт разработанной по-

роды комбайном до отвала и увеличить максимальный коэффициент работы комбайна и довести его до 0,7–0,8.

В настоящее время в существующих технологиях максимальное время уходит на крепление.

Поэтому предложенная нами складывающаяся телескопическая податливая арочная крепь высокой несущивой способности

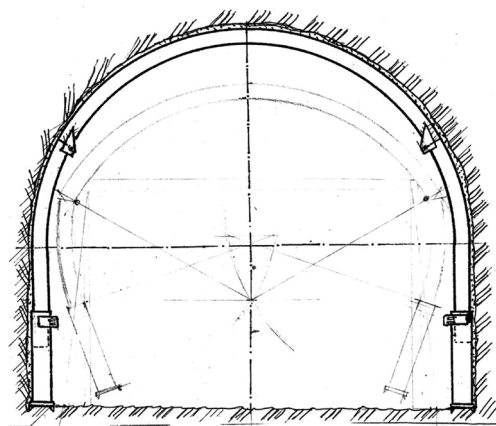


Рис. 4. Складывающаяся телескопическая податливая арочная крепь

шей способности (см. рис. 4) позволит механизировать процесс крепления, снизит его трудоемкость и себестоимость проходки. А это в свою очередь уменьшит расслоение горного массива над выработкой и позволит в полной мере исключить просадки поверхности над тоннелем.

Выводы

1. Проведенные нами лабораторные, стендовые и натурные исследования позволили предложить и обос-

новать настоятельную необходимость применения складывающихся арочных податливых крепей из квадратного коробчатого профиля для горных выработок и тоннелей.

2. Предложенная нами поточная технология позволит увеличить коэффициент работы комбайна и довести его до 0,7–0,8, механизировать все производственные процессы, снизить себестоимость проходки выработок в 1,5–2 раза и резко увеличить скорость проходки.

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Субботин Валерий Александрович – кандидат технических наук, доцент, МГИ НИТУ «МИСиС», e-mail: ud@msmu.ru.

UDC 624.19

FLOW COMBINE TECHNOLOGY SINKING MINES AND TUNNELS COMBINE

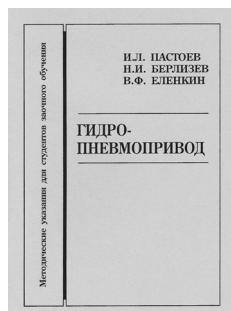
Subbotin V.A., Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS», 119049, Moscow, Russia, e-mail: ud@msmu.ru.

The article presents the results of laboratory, bench and field studies compliant powered roof supports of the box-shaped profile and nodes compliance. The design of the emerging arch supports, on which the patent was received.

Key words: emerging arched compliant barring, node compliance.



НОВИНКИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ГОРНАЯ КНИГА»



Гидропневмопривод: методические указания для студентов заочного обучения

Авторы: Пастоев И.Л., Берлизев Н.И., Еленкин В.Ф.

Год: 2-е изд. 2015.

Страниц: 25, ил.

ISBN 978-5-98672-411-9

Приведены программа, методические указания, вопросы для письменной работы и варианты задач контрольных работ для проверки знаний студентов заочного обучения по дисциплине «Электро- и гидропневмопривод».