

УДК 622.285

Б.А. Александров, Г.Д. Буялич, В.И. Шейкин

## ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КРЕПИ НА НАКЛОННЫХ ПЛАСТАХ

Конструкция систем обеспечения устойчивости механизированных крепей в условиях наклонных (до  $35^{\circ}$ ) пластов в значительной степени определяет контактное и силовое взаимодействие механизированных крепей с боковыми породами.

Для решения задачи создания новых конструкций систем обеспечения устойчивости может быть использован принцип сокращения ширины поддерживающего элемента секции в процессе передвижки.

Этот принцип использован при модернизации крепи М87УМН путем введения в конструкцию секции бортов, которые посредством гидродомкратов могут втягиваться в перекрытие в процессе передвижки [1].

Перекрытие, поперечный разрез которого представлен на рис. 1, представляет металлоконструкцию коробчатого сечения, в боковых пазах которой расположены выдвижные борты 1. Для перемещения их предназначены два гидродомкрата 2, связанные с бортами проушинами 3 и пальцами 4. Фиксация одного из бортов, выбор которого определяется работой крепи в правом или левом забоях, осуществляется двумя стопорными пальцами 5. Ход выдвижного борта составлял 75 мм, что обеспечивало возможность компенсации отклонения стоек на угол  $2,5-3,5^{\circ}$  в зависимости от вынимаемой мощности пласта.

Рассмотрим особенности процесса передвижки секций крепи с перекрытиями данной конструкции.

По окончании очередного цикла по выемке угля гидростойки всех секций отклонены в направлении падения пласта на

определенный угол  $\beta_1$ , величина которого зависит от местоположения секций по длине лавы (рис. 2, а). Нижние борты всех перекрытий выдвинуты и зафиксированы стопорными пальцами. Верхние борты распорены и также находятся в выдвинутом положении. В процес-

се передвижки секции 1 рабочая жидкость подается в штоковые

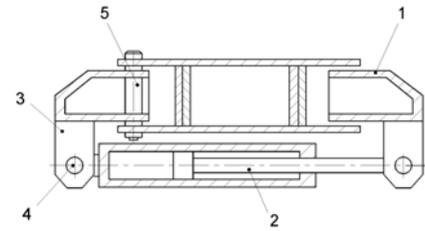


Рис. 1. Поперечный разрез перекрытия

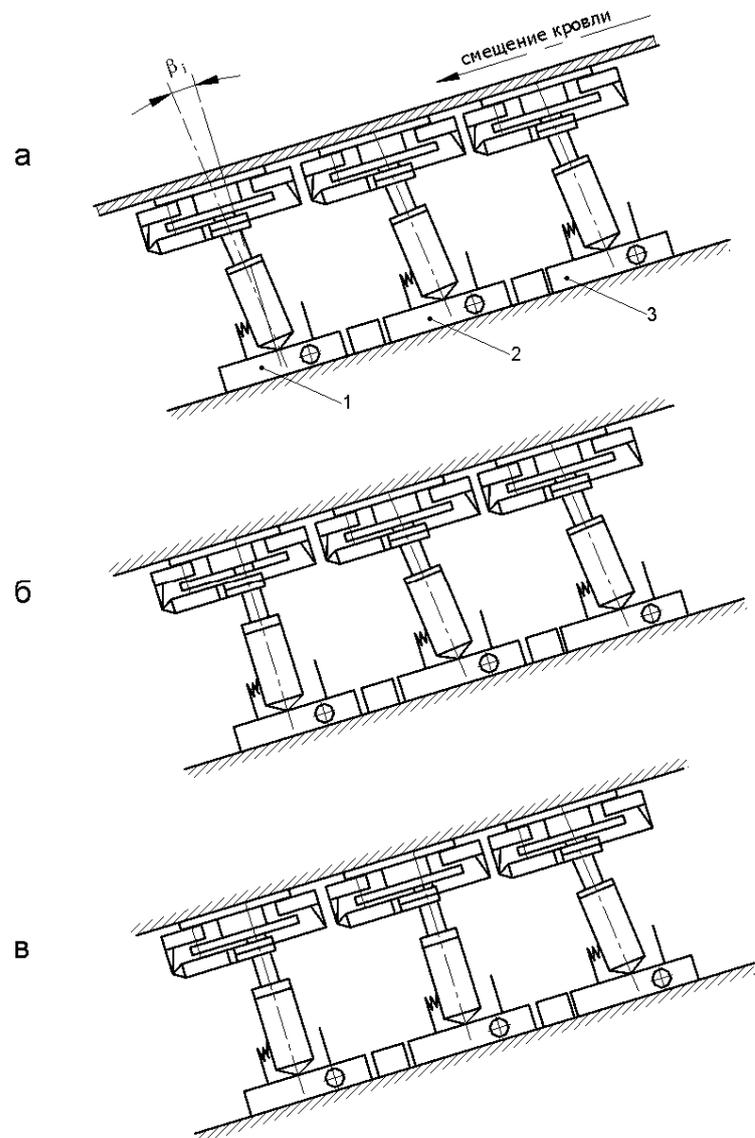


Рис. 2. Фазы процесса передвижки секций крепи: а – исходное положение; б – передвижка и восстановление секций; в – передвижка секции 2 и перекрытие зазора

полости домкратов выдвижения бортов и верхний борт втягивается в паз перекрытия, образуя зазор между собой и нижним бортом перекрытий соседней секции 2. Под действием упругих элементов, расположенных в стаканах, гидростойки поворачиваются в опорах, стремясь занять нормальное положение к плоскости пласта, и перемещают перекрытие по восстанию пласта на величину, равную образовавшемуся зазору. В том случае, если ход борта больше или равен смещению кровли по падению пласта над передвигаемой секцией, стойки займут нормальное к основанию положение. Если же смещение кровли несколько больше хода борта, то положение стоек секции 1 (рис. 2, б) будет характеризоваться некоторым остаточным углом отклонения  $\beta_0$ , который тем меньше, чем меньше разность между смещением кровли и ходом борта.

Аналогичным образом осуществляется и передвигка секции 2 (рис. 2, в), по окончании которой её перекрытие также смещается на величину образовавшегося зазора.

Однако перемещение по восстанию перекрытия передвигаемой секции 2 сопровождается образованием зазора между ним и перекрытием уже передвинутой секции 1. Ликвидация образовавшегося зазора осуществляется выдвижением борта перекрытия секции 1, осуществляемого при подаче рабочей жидкости в поршневые полости домкратов секции. В описанной последовательности производится передвигка всех секций лавной крепи.

Таким образом, по окончании процесса передвигки все секции механизированной крепи должны занять положение, близкое к нормали по отношению к плоскости пласта.

Для того, чтобы исключить дополнительные операции по управлению крепью, связанные с восстанавливанием секций, гидравлическая схема преду-

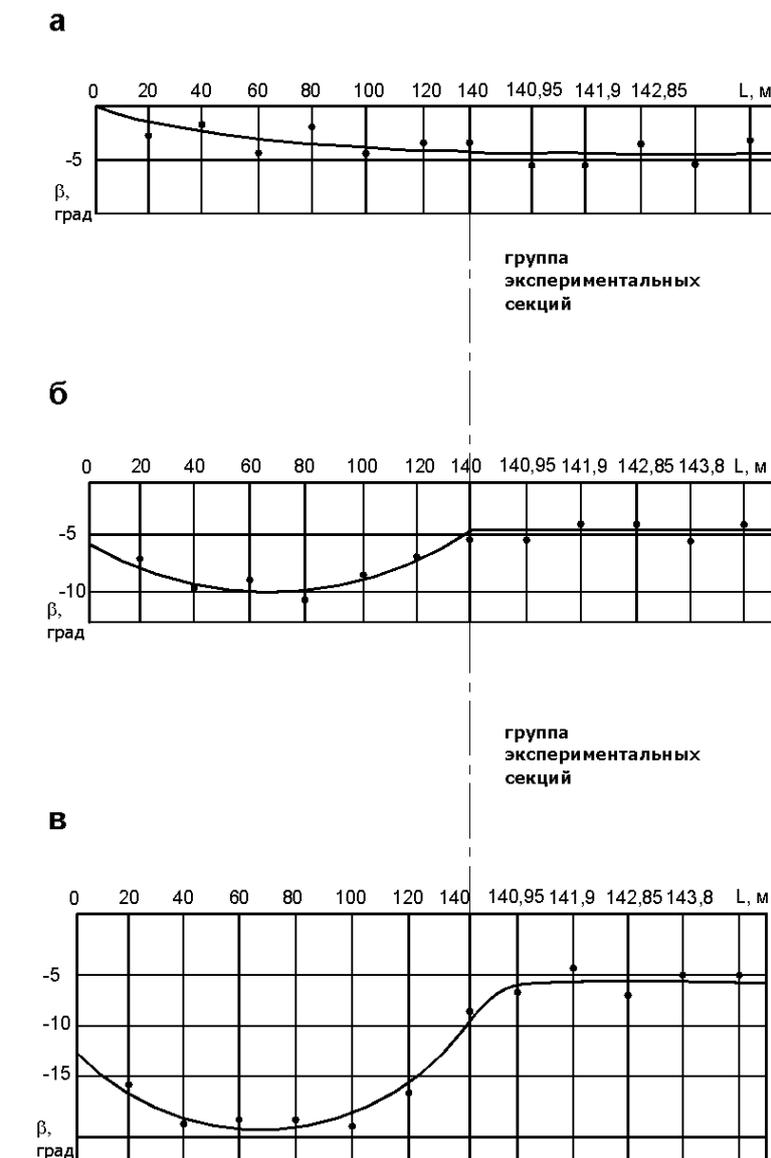


Рис. 3. Средний угол отклонения стоек от нормали к плоскости пласта после восстанавливания секций (а), в конце 6-го цикла (б) и в конце 11-го цикла (в)

считывает соединение внутри секции штоковых полостей гидростоек со штоковыми полостями домкратов управления бортами, а поршневой полости домкрата передвигки – с поршневыми полостями домкратов бортов соседней по падению секции. Такая гидравлическая связь позволяет одновременно со снятием распора с секции втягивать борт в паз перекрытия и восстанавливать секцию, а процесс передвигки совместить во времени с ликвидацией межсекционных зазоров. Таким образом, управление крепью не отличается от управления ею в

условиях пологих пластов.

Шахтные испытания группы секций, оборудованных дополнительной системой обеспечения устойчивости, проводились в лаве 3-0 шахты «Шушталепская» при отработке пласта III, угол падения которого составлял  $30-35^{\circ}$ .

Группа экспериментальных секций механизированной крепи была смонтирована в верхней части лавы, где в результате сложности крепления сопряжения отмечалось интенсивное опускание кровли.

В процессе шахтных испытаний в качестве основного

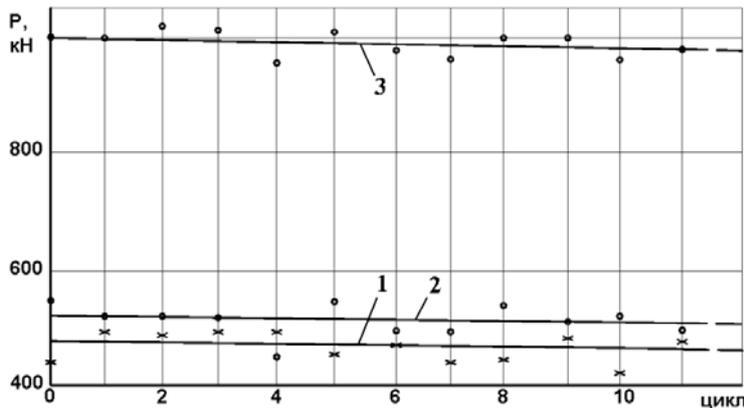


Рис. 4. Изменение сопротивления секций экспериментальной группы в процессе подвигания забоя: 1 – забойная стойка; 2 – завальная стойка; 3 – секция крепи

критерия оценки поперечной устойчивости секций механизированной крепи был принят средний угол отклонения гидростоек от нормали к плоскости пласта, под которым подразумевается отклонение оси, проходящей между стойками, на равном расстоянии от них. Этот угол является среднеарифметическим углом отклонения забойной и завальной стоек.

На рис. 3 представлены кривые, отражающие изменение средних углов отклонения гидростоек механизированной крепи от нормали к плоскости пласта по длине лавы.

Измерение отклонений показало, что при выполнении операций по восстановливанию серийных секций, которое осуществлялось в направлении сверху вниз, наибольший средний угол отклонения гидростоек отмечался в верхней и средней частях лавы.

В процессе подвигания очистного забоя, сопровождающегося разгрузкой и передвижкой секций в условиях смещения кровли по падению пласта, наблюдалось сокращение межсекционных зазоров на участке серийной механизированной крепи, что приводило к невозможности восстановления секций и их прогрессирующему наклону в направлении конвейерного штрека.

Незначительные углы отклонения от нормали к плоско-

сти пласта стоек группы экспериментальных секций, их способность восстанавливаться в исходное положение определяет и характер взаимодействия данной группы секций с кровлей.

Сопротивление измерительной секции экспериментальной группы на протяжении периода испытаний изменялось незначительно и находилось в пределах 950–1050 кН (рис. 4). Величины опускания кровли в периоды между передвижками не превышали 28 мм над завальной и 25 мм над забойной стойками (рис. 5).

По мере подвигания забоя после очередной «правки» секций отмечался незначительный рост величин опускания кровли, что являлось следствием хотя и медленного, но имеющегося отклонения стоек в направлении конвейерного штрека.

Характер взаимодействия механизированной крепи с кровлей на остальном участке лавы значительно отличался от рассмотренного. Так, сопротив-

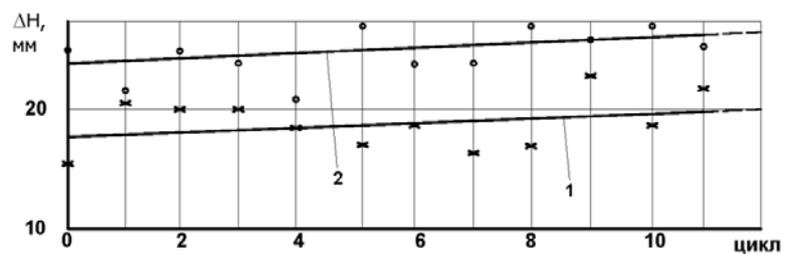


Рис. 5. Изменение величины опускания кровли над забойным (1) и завальным (2) рядами стоек секций экспериментальной группы в процессе подвигания забоя

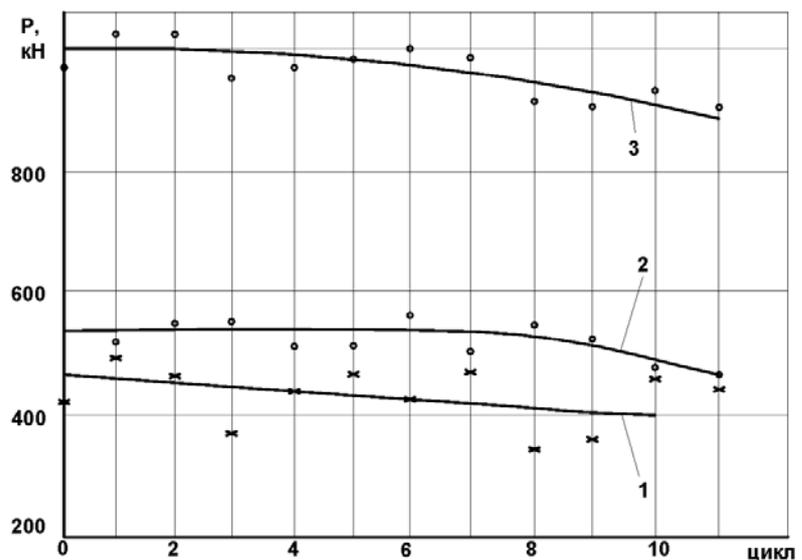


Рис. 6. Изменение сопротивления секций серийной крепи в процессе подвигания забоя: 1 – забойная стойка; 2 – завальная стойка; 3 – секция крепи

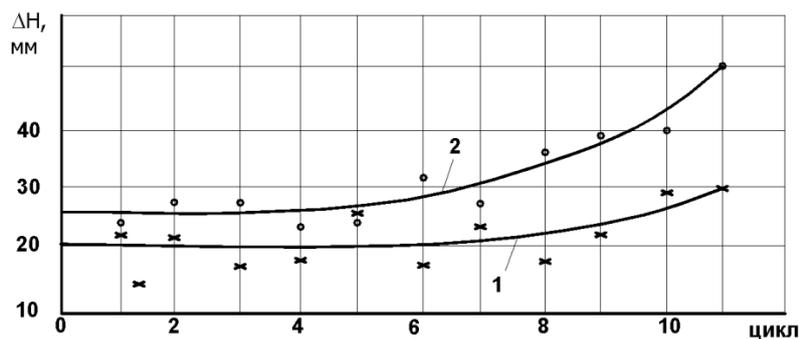


Рис. 7. Изменение величины опускания кровли над забойной (1) и завальной (2) стойками секций серийной крепи

ление измерительной секции серийной крепи, расположенной ниже измерительной секции экспериментальной группы на 23 м, существенно снижалось от цикла к циклу (рис. 6).

Снижение сопротивления секций крепи сопровождалось

заметным ростом величин опускания кровли как над забойным, так и завальным рядами стоек (рис. 7). Так, величины опускания кровли над завальным рядом стоек увеличивались с 27 до 50 мм, а над забойным рядом — с 20 до 30 мм. Рост вели-

чины опускания кровли сопровождался ухудшением её состояния.

В целом шахтные испытания группы экспериментальных секций подтвердили их работоспособность и доказали, что в условиях наклонных пластов, где отмечается интенсивное смещение кровли в плоскости пласта, разработанная конструкция обеспечивает практически полное восстановление стоек и исключает необходимость выполнения трудоёмких операций, связанных с «правкой» секций. Наряду с этим предотвращение значительных углов отклонения стоек от нормали к плоскости пласта обуславливает более высокое фактическое сопротивление крепи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 815314 СССР, МКИ E21D23/16. Устройство для восстановления секций механизированной крепи // А.Н. Коршунов, Б.А. Александров, С.С. Фролов и др.; Кузбас. политехн. ин-т. — Оpubл. 23.03.81, Бюл. №11.

□ Авторы статьи:

Александров  
Борис Алексеевич  
— докт.техн.наук, проф. каф. горных  
машин и комплексов

Буялич  
Геннадий Данилович  
— канд.техн.наук, доц. каф. горных  
машин и комплексов

Шейкин  
Владимир Иванович  
— генеральный директор Кемеровского  
завода геологоразведочного  
оборудования.

УДК 622.23.051.

Б.А. Катанов

## РАЗВИТИЕ КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ РЕЖУЩЕ-ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ

Основным видом породоразрушающего бурового инструмента современных карьерных буровых станков являются серийно изготавливаемые долотными заводами шарошечные долота. Наряду с известными преимуществами этому виду долот присущ и ряд существенных недостатков, к которым, прежде всего относятся их высокая стоимость, сравнительно невысокая наработка, интенсивное пылеобразование и довольно узкая специализация. Современные шарошечные долота — перемонтируемые изделия. Их

эксплуатация невозможна при выходе из строя (заклинивании) хотя бы одной из шарошек [1].

Одним из направлений совершенствования инструмента карьерных буровых станков является создание комбинированных режуще-шарошечных долот, имеющих в качестве породоразрушающих элементов шарошки и режущие лопасти или резцы. Степень эффективности таких долот в значительной степени зависит от их компоновки, т.е. расположения шарошек и режущих органов на корпусе долота.

В ходе проведенных исследований было установлено, что например, на участках с прослойками песчаников ограничена возможность применения режущего инструмента, а шарошечные долота дают сравнительно низкие показатели при бурении по основной массе слабых пород уступа. Поэтому на значительной части вскрышных пород рационален переход на комбинированный буровой инструмент, который позволит обуривать мягкие породы наиболее производительным режущим рабочим органом, а креп-