

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катанов Б.А. Основные причины износа шарошечных долот и пути его снижения. Горные машины и автоматика, № 2, 2003.
2. Катанов Б.А. Развитие конструкций комбинированных долот. Горные машины и автоматика, № 2, 2003.

□ Автор статьи:

Катанов  
Борис Александрович  
– докт. техн. наук, проф. каф. гор-  
ных машин и комплексов

УДК 622.285

Г.Д. Буялич

### ВЛИЯНИЕ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗКИ И ПАРАМЕТРОВ ПОГРУЖНОГО КОНТУРА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОСНОВАНИЯ КРЕПИ

Одной из причин снижения производительности механизированных крепей в очистных забоях является низкая несущая способность пород почв угольных пластов. По данным Ю.А. Федченко [1], около 37% действующих очистных забоев в Беловском угольном регионе имеют почву, допускающую удельную нагрузку не выше 1 МПа, и около 70% из упомянутых забоев имеют породы почвы, подверженные пучению.

Для улучшения работы крепи в таких условиях, в КузПИ (Ю.А. Федченко, А.Н. Коршунов, Б.А. Александров) предложен способ увеличения несущей способности за счёт внедрения в почву погружного контура по периметру основания, который реализован в некоторых конструкциях [2,3]. Этот контур переводит породы под основанием в режим компрессионного сжатия и препятствует их выдавливанию на свободную поверхность. Ю.А. Федченко были получены также физико-механические свойства таких пород для пластов Ленинск-Кузнец-

кого и Беловского районов в зависимости от расстояния от свободной поверхности и расстояния от забоя.

Для детального изучения взаимодействия оснований механизированных крепей с размокаемыми почвами при варьировании силовых и конструктивных параметров основания с погружным контуром была разработана соответствующая плоская модель расчетов напряжённо-деформированного состояния системы "крепь-почва" по ширине пристойного пространства методом конечных элементов. Модель учитывала изменение физико-механических свойств пород ложной почвы, меняющихся по глубине и ширине призабойного про-

странства.

Для построения соответствующих регрессионных зависимостей проведён численный эксперимент при варьировании эксцентриситета, отнесённого к длине основания, ( $e/L$ ) приложения результирующей от реакций гидростоек ( $R_{сек}$ ), величин внедрения погружного контура в забойной ( $hk1$ ) и завальной ( $hk2$ ) частях основания при мощности ложной почвы ( $H$ ).

Рассчитывались значения параметров вдавливания забойного ( $h1$ ) и завального ( $h2$ ) носков основания, которые являются основными показателями устойчивости системы «основание-почва». Схема параметров расчётной модели представлена на рис. 1.

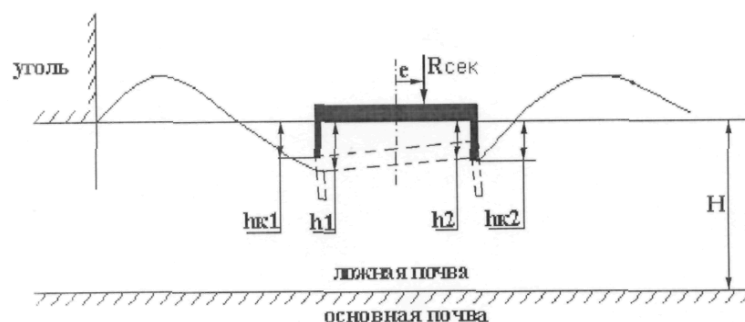


Рис. 1. Параметры продольной модели

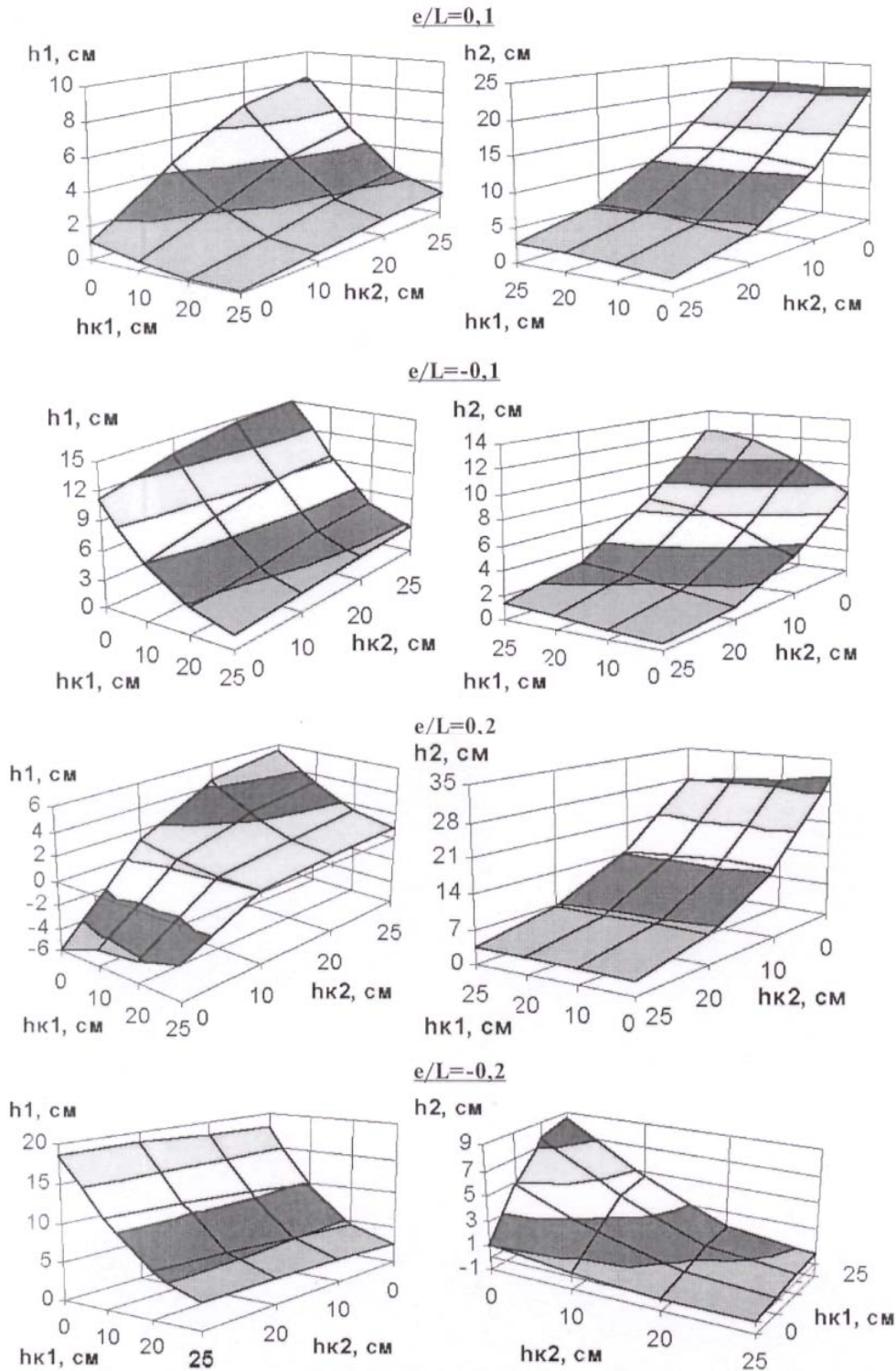


Рис. 2. Вдавливание носков основания ( $h_1$ ,  $h_2$ ) от параметров погружного контура ( $hk_1$ ,  $hk_2$ ) и эксцентриситета ( $e/L$ ) при  $H=400$  мм и  $R_{сек}=800$  кН для крепи 1М88

Расчёты для основания крепи 1М88 с общим сопротивлением секции крепи  $R_{сек}=800$  кН, эксцентриситетом  $e/L=-0.0167$  и мощности ложной почвы  $H=400$  мм показали, что вдавливания

носков основания в почву при использовании погружного контура с параметрами  $hk_1=125$  мм,  $hk_2=125$  мм уменьшаются для забойной части ( $h_1$ ) в 1.22 раза и для завальной части ( $h_2$ ) в

2.1 раза, а при  $hk_1=250$  мм,  $hk_2=250$  мм, соответственно, в 2.54 раза и 7.37 раза.

Одностороннее внедрение погружного контура для крепи 1М88 увеличивает, по сравнению с серийным ос-

нованием, вдавливание противоположного носка, т.к. с соответствующей стороны перекрывается путь для выдавливания пород на свободную поверхность и вся энергия деформированных пород направляется в сторону основания, не имеющей погружного контура. По той же причине увеличение внедрения забойного контура снижает, а увеличение внедрения завального контура повышает зону разрушений вблизи забоя

Кроме того, с увеличением внедрения погружного контура уменьшается зона пластических деформаций под основанием с увеличением количества элементов, подвергшихся разрыву, вблизи погружного контура и с уменьшением таких же элементов вблизи угольного пласта из-за уменьшением зоны выдавливания пород.

При изменении эксцентриситета приложения равнодействующей от усилий гидростоек ( $e/L$ ) от  $-0.2$  до  $+0.2$  для основания с односторонним внедрением погружного контура сохраняется такой же характер напряженно-деформированного состояния системы «основание-почва», но с более выраженными деформациями.

Построенные зависимости вдавливания носков ( $h_1$ ,

$h_2$ ) основания относительно плоскости пласта от величин внедрения погружного контура ( $h_{k1}$ ,  $h_{k2}$ ) для основания крепи ИМ88 при различных значениях эксцентриситета приложения результирующей от гидростоек приведены на рис. 2, откуда отчетливо заметно, при погружении контура с забойного и завального носков на величину  $h_{k1}=h_{k2}=250$  мм даже при  $e/L=+0.2$  основание сохраняет устойчивость и величины вдавливания составляют  $h_1=8.25$  мм,  $h_2=34.01$  мм, что в 5.6 и 4.47 раза меньше, чем у серийного основания ( $e/L=-0.0167$ ) без погружного контура при прочих равных условиях.

Однако при максимальных значениях эксцентриситета  $+0.2$  и  $-0.2$  и определенных соотношениях внедрения погружного контура наблюдаются отрицательные углы поворота основания, т.е. соответствующие носки основания поднимаются выше уровня плоскости пласта.

Для основания без контура ( $h_{k1}=h_{k2}=0$ ) равномерное вдавливание основания (без перекосов) наблюдается при  $e/L \sim -0.07$ . Смещение  $e/L$  на забой вызвано снижением несущей способности почвы от забоя к завалу. Для основания с максимальным по-

гружением контура ( $h_{k1}=h_{k2}=250$  мм) аналогичное значение эксцентриситета смещено даже в противоположную сторону ( $e/L=+0.01$ ). Практически же, в последнем случае равномерное вдавливание наблюдается во всем диапазоне рассматриваемых эксцентриситетов.

Использование погружного контура при максимальных значениях эксцентриситета повышает устойчивость основания в 9.13 раза при  $e/L=+0.2$  и в 5.2 раза при  $e/L=-0.2$ , при этом для основания без контура при  $e/L>0.11$  начинается поднятие забойного носка выше уровня поверхности почвы.

Потеря устойчивости основания с поднятием забойного носка основания над уровнем почвы наблюдается также при  $e/L>0.1$  для  $h_{k2}=0$  и всех  $h_{k1}$  в диапазоне 0-250 мм, когда нет препятствий для истечения почвы завальной части основания непосредственно на свободную поверхность.

Полученные результаты позволяют более обоснованно принять конструктивные решения при проектировании механизированных крепей для работы в сложных горно-геологических условиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федченко Ю.А. Исследование процесса взаимодействия опорных элементов механизированных крепей со слабыми почвами. - Дис. ... канд. техн. наук. - Кемерово, 1478. -242 с.
2. А.с. 583315 СССР. МКИ<sup>2</sup> E21D23/04. Основание секции механизированной крепи / Кузбас. политехи, ин-т; Александров Б.А., Бенюх Н.Д., Коршунов А.Н., Федченко Ю.А., Рябов Н.И. - Оpubл. 05.12.77, Бюл. №45.
3. А.с. 1135906 СССР. МКИ<sup>4</sup> E21D23/04. Основание секции механизированной крепи / Кузбас. политехи, ин-т; Александров Б.А., Бенюх Н.Д., Антонов Ю.А., Буялич Г.Д., Костромов О.С. - Оpubл. 23.01.85. Бюл. №3.

□ Автор статьи:

Буялич

Геннадий Данилович

- канд.техн.наук, доц. каф. ГМиК