

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗОК НА КРЕПЬ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ ПРИ РАЗВОРОТЕ МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА

Козлов В.В.

Московский горный институт НИТУ «МИСиС», г.Москва

Ключевые слова: механизированная крепь, нагрузки, уровни нагрузок, разворот механизированного комплекса.

Аннотация. Анализ экспериментальных исследований распределения нагрузок на крепь очистного забоя при развороте выявил ряд закономерностей. При развороте комплекса происходит, волнообразное изменение уровня нагрузок. Период возрастания и падения нагрузок, связанный с обрушением пород кровли.

ANALYSIS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE DISTRIBUTION OF LOADS ON THE SUPPORT OF THE TREATMENT FACE AT THE TURN OF THE MECHANIZED COMPLEX

Kozlov V.V.

Moscow mining Institute of NRTU MISIS, Moscow

Keywords: mechanized support, loads, load levels, turn of the mechanized complex.

Abstract. The analysis of experimental studies of the distribution of loads on the support of the treatment face at the turn revealed a number of regularities. At a turn of a complex there is, wave-like change of level of loadings. The period of increasing and falling loads associated with the collapse of roof rocks.

Введение

Достижение высоких результатов при эксплуатации очистного оборудования в условиях потребности наиболее полной отработки запасов полезного ископаемого, достигается переходом к технологии маневрирования механизированным комплексом до полного его разворота. При этом возникает необходимость проведения исследований по определению воздействия предельно допустимого горного давления на крепь.

Исследования

Анализ экспериментальных исследований распределения нагрузок на крепь очистного забоя при развороте выявил ряд закономерностей [1]. При развороте комплекса происходит, волнообразное изменение уровня нагрузок. Период возрастания и падения нагрузок, связанный с обрушением пород кровли.

При маневрировании механизированного комплекса и переходом его от прямолинейного движения к движению по криволинейной траектории возникает необходимость в принятии решений по выбору параметров маневрирования, позволяющих обеспечить соответствие несущей способности механизированной крепи к изменениям горного давления. Результаты замеров нагрузок в центре лавы (рис. 1, 2) показывают, что максимальные нагрузки превышают нагрузки, испытываемые крепями у обводной выработки. Причем, если при углах поворота лавы 27° , $39-43^{\circ}$, $51-54^{\circ}$ только посадочные стойки секции № 96 нагружались до 1400-1500 кН, то при углах поворота $96-118^{\circ}$ посадочные гидростойки всех трех секций № 96, 97 и 98 нагружались до 1400 кН. Следует также отметить, если при развороте секции крепи испытывали нагрузки в среднем 600-800 кН, то на прямолинейном участке эти секции работали на уровне 1200 кН до разворота и 1300 кН после разворота.

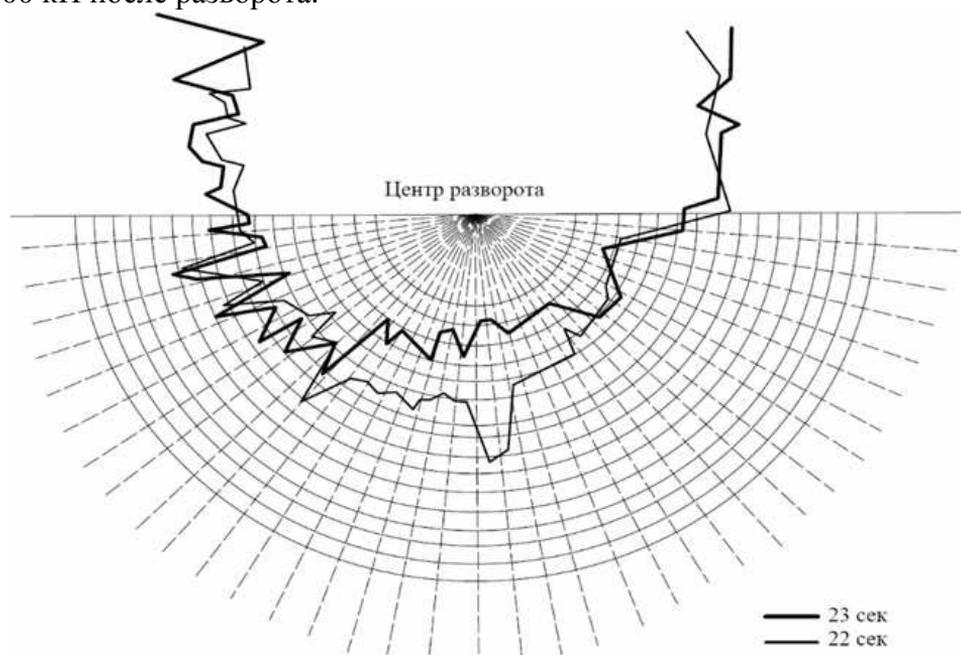


Рис. 1. Динамика нагружения посадочных гидростоек секций №22 и №23 расположенных у обводной выработки

В середине очистного забоя нагружение рядом расположенных секций при развороте неодинаково. Первоначально более высокие нагрузки испытывали секции № 58 и 60. На углах поворота лавы $0-63^{\circ}$ посадочные стойки секции № 58 нагружались усилием 900-1300 кН, а при углах поворота $0-63^{\circ}$ нагрузки изменялись в диапазоне 600-1000 кН, при дальнейшем повороте они не превышали 500 кН. Секция №59 при углах поворота лавы $0-75^{\circ}$, в среднем, была нагружена усилием 600 кН, а при повороте лавы на угол, превышающий 75° , средние нагрузки равнялись 1100-1200 кН. Как и в центре разворота, в этом случае на углах $105-110^{\circ}$ крепь испытывала повышенное давление.

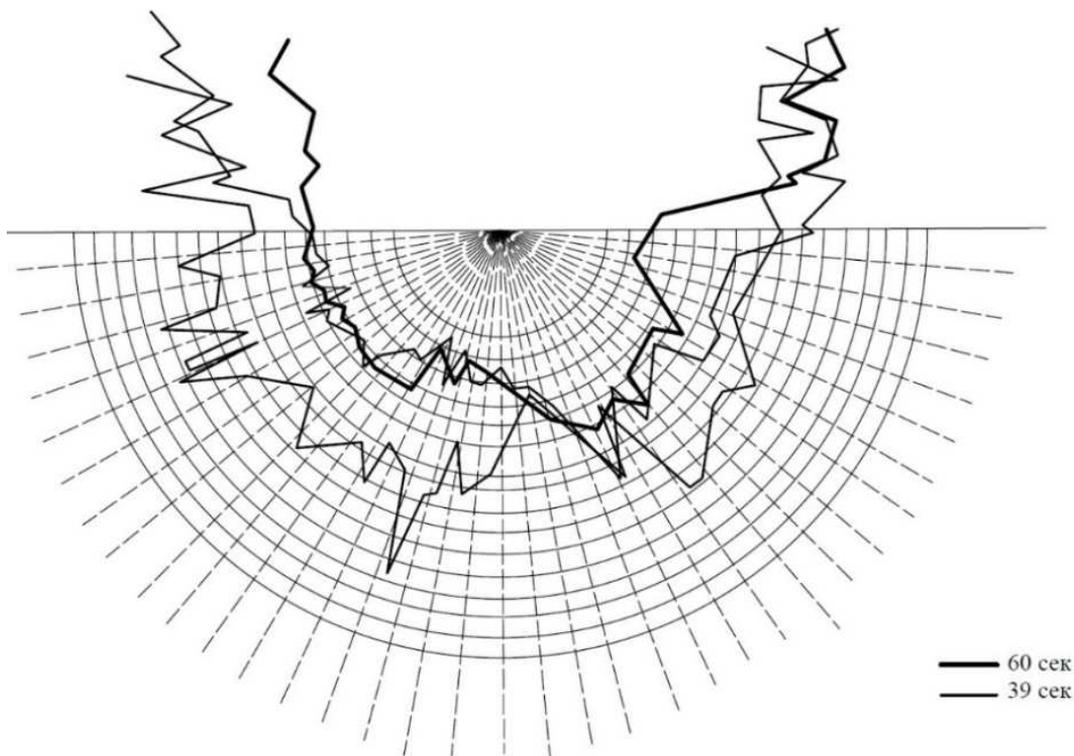


Рис. 2. Динамика нагружения посадочных гидростоек секций №39 и №60 расположенных в середине лавы

Таким образом, можно сделать вывод, что в процессе разворота секции механизированной крепи в центре лавы, у точки разворота и у обводной выработки нагружаются усилием на 20-40% ниже, чем на прямолинейном участке.

Максимальные нагрузки секции крепи на прямолинейных участках, где практически все рядом расположенные секции нагружались равномерно.

При развороте комплекса происходит волнообразное изменение уровня нагрузок. Период возрастания и падения нагрузок, связанный с обрушением пород кровли, на первом этапе при повороте лавы на $40-50^\circ$, в среднем, составляет: $12-20^\circ$ в середине лавы, $20-30^\circ$ у обводненной выработки и 15° в центре разворота.

Амплитуда изменения нагрузок на рассматриваемом участке лавы составляет 100-300 кН в середине лавы, 100-300 кН у обводной выработки и 100-600 кН в центре разворота. На участке разворота свыше 50° период колебаний максимальных и минимальных нагрузок уменьшается и составляет $2-15^\circ$ в середине лавы, $9-20^\circ$ у обводной выработки и $6-15^\circ$ в центре разворота. Амплитуда изменения нагрузок на этом участке также изменяется более резко: 200-700 кН в середине лавы, 100-600 кН у обводной выработки и 200-900 кН в центре лавы.

Список литературы

1. Козлов В.В., Мельник В.В., Михеева А.Б. и др. Геомеханическое обоснование технологических схем ведения очистных работ на базе малооперационных технологий. Монография. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 72с.
2. Секретов М.В., Губанов С. Г. Методика расчета нагрузок в приводе вертикальной подачи штрипового станка с выпуклой траекторией распиливания // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – №2. – С. 136-145.
3. Козлов В.В., Мельник В.В., Михеева А.Б. и др. Гибкие технологии подземной угледобычи в современных условиях недропользования. Монография. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 67с.
4. Козлов В.В., Мельник В.В., Михеева А.Б. и др. Малооперационные технологии ведения очистных работ на угольных шахтах. Монография. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 68с.
5. Козлов В.В., Мельник В.В., Агафонов В.В. Адаптация гибких технологий подземной угледобычи в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях. Монография. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 83с.

References

1. Kozlov V.V., Melnik V.V., Mikheeva A.B. and others. Geomechanical justification of technological schemes for conducting cleaning operations based on low-operation technologies. Monograph. – Tula: Publ. house of TulSU, 2017. – 72p.
2. Sekretov, M.V., Gubanov, S.G. Load calculation technique for vertical feed drive of curve strip sawing machine // Mining Informational and Analytical Bulletin. – 2019. – №2. – P. 136-145.
3. Kozlov V.V., Melnik V.V., Mikheeva A.B. and others. Flexible technologies of underground coal mining in modern conditions of subsurface use. Monograph. – Tula: Publ. house of TulSU, 2016. – 67p.
4. Kozlov V.V., Melnik V.V., Mikheeva A.B. and others. Low-operational technologies for cleaning operations at coal mines. Monograph. – Tula: Publ. house of TulSU, 2016. – 68p.
5. Kozlov V.V., Melnik V.V., Agafonov V.V. Adaptation of flexible underground coal mining technologies in complex geological and mining conditions. Monograph. – Tula: Publ. house of TulSU, 2016. – 83p.

Сведения об авторах:

Козлов Валерий Владимирович – д.т.н., доцент, профессор кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения, Московский горный институт НИТУ «МИСиС», г.Москва, Россия, kozmaster@mail.ru.

Information about authors:

Kozlov Valery Vladimirovich – doctor of technical sciences, associate professor, professor of department of mining equipment, transport and engineering, Moscow mining Institute of NRTU MISIS, Moscow, Russia, kozmaster@mail.ru

Получена 15.01.2020