

Значительным минусом канатно-ленточного конвейера является стоимость погрузочных и разгрузочных станций. Они обычно выше, чем для обычных конвейеров, из-за необходимости разделения ленты и каната в этих точках и обеспечения для каждого элемента отдельной системы натяжения. Это имеет существенное значение для малых длин транспортирования и простых схем, при которых канатно-ленточные конвейеры могут оказаться менее эффективными, чем традиционные ленточные [4].

**Заключение.** Анализ транспортных систем показал, что ленточный и канатно-ленточный конвейеры имеют большое количество преимуществ перед другими системами при транспортировании большого объема грузов в пределах экономически целесообразной длины конвейеров. Экономическая целесообразность зависит от необходимой производительности, расстояния между начальным и конечным пунктами и сложностью маршрута. Анализ ленточных конвейеров показал, что при увеличении длины конвейера использование канатно-ленточного конвейера становится предпочтительнее. Это обусловлено тем, что при увеличении длины конвейера затраты на натяжные и приводные станции составляют незначительную часть от общей стоимости конвейера, так как основная стоимость пойдет на закупку ленты и каната. При этом обычные ленточные конвейеры с увеличением длины става становятся менее целесообразными в применении, так как помимо удорожания возрастает нагрузка на несущий элемент (ленту), что плохо сказывается на ее работоспособности и надежности.

#### Список цитируемых источников

1. Полунин, В. Т. Конвейеры для горных предприятий / В. Т. Полунин, Г. Н. Гуленко. — М.: Недра, 1978. — 311 с.
2. Спиваковский, А. О. Транспортные машины и комплексы открытых горных разработок / А. О. Спиваковский, М. Г. Потапов. — М.: Недра, 1974. — 440 с.
3. Дьяков, В. А. Ленточные конвейеры в горной промышленности / В. А. Дьяков [и др.] ; под ред. А. О. Спиваковского. — М.: Недра, 1982. — 349 с.
4. Гребенешников, А. Л. Канатно-ленточные конвейеры большой протяженности / А. Л. Гребенешников // Горная промышленность. — № 3. — 2005. — С. 79.

УДК 622.23.05

**О. М. Волчек, Ю. М. Наривончик**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи*

### НАДЕЖНОСТЬ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

**Введение.** Механизированная крепь является одним из основных элементов очистного механизированного комплекса. Данные механизмы применяются для обеспечения надежного состояния кровли в призабойном пространстве лавы. Надежность механизма является основным фактором при их разработке. Это обусловлено тем, что механизированная крепь находится в наибольшей зависимости от природных факторов (мощности пласта, глубины работ состава, строения, физико-механических свойств пород, кровли и почвы, геологических нарушений, обводненности, газообильности, ударо- и виброопасности пластов) [1]. Анализ опыта эксплуатации комплексов с механизированными крепями показал, что несоответствие механизированной крепи только лишь одному фактору горно-геологических условий приводит к снижению производительности комплекса на 20—25%, а при наличии двух-трех осложняющих факторов его производительность снижается в 2—5 раз по сравнению с показателями в условиях, полностью соответствующих характеристике крепи. При этом после монтажа и до полной отработки столба крепь не может быть выведена из взаимодействия с кровлей. Именно по этим причинам обеспечение надежности механизированной крепи в процессе ее эксплуатации является важной и актуальной задачей.

**Основная часть.** Научное обоснование выбора параметров является важнейшей составной частью процесса по повышению надежности механизированных крепей. Изучая закономерности взаимодействия крепи с кровлей, а также определяя и анализируя зависимость основных показателей проявления горного давления, можно оптимально подобрать параметры механизированных крепей. Несоответствие параметров крепи проявлениям горного давления в лаве переводит процесс взаимодействия крепи с кровлей из управляемого в неуправляемый. Например, недостаточное сопротивление крепи приводит к посадке ее «на жестко» и даже завалу лавы. Более высокое, чем требуется, сопротивление приводит к раздавливанию пород на контактах с крепью. Кроме того, повышенное сопротивление крепи неизбежно ведет к утяжелению ее конструкции, повышению трудоемкости монтажно-демонтажных работ и стоимости комплекса [2].

Применяемость механизированных крепей различного типа рассмотрим на примере рудников ОАО «Беларуськалий». На первом этапе внедрения на рудниках столбовых систем разработок длинными забоями при-

менялись комплектные крепи, в которых две или более секций объединены друг с другом в комплект через гидродомкраты передвижки, причём каждый комплект не связан друг с другом и с забойным конвейером (КМ97Д, 2М81Э). Условия для эксплуатации были весьма благоприятны, так как лавы располагались на участках шахтных полей при отсутствии надработки пласта и влияния соседних отработанных участков. Что касается лав на тонких пластах, то они были оснащены крепями типа 1М-97Д. Данная крепь состоит из отдельных комплектов, в состав которых входят две секции передвижки, связанные между собой у кровли гидродомкратом. Схема передвижки крепи основана на принципе шагания и отталкивания одной секции от другой, при этом секция кинематически не связана с забойным конвейером. Сопротивление крепи на  $1 \text{ м}^2$  поддерживаемой кровли составляет  $161 \text{ кН} / \text{м}^2$ . В результате выполненных работ были установлены основные закономерности проявления горного давления в очистных и подготовительных выработках. Обрушение непосредственной кровли за горного происходит с шагом  $2,0\text{—}6,5 \text{ м}$ . Выемка нижнего слоя приводит к обрушению основной кровли (вторичные осадки). Шаг обрушения основной кровли —  $10\text{—}12 \text{ м}$ , высота зоны обрушения —  $7\text{—}9 \text{ м}$ . При шаге установки крепи в лаве  $2,0 \text{ м}$  и ширине призабойного пространства  $4,2\text{—}4,4 \text{ м}$  требуемое сопротивление крепи составляет не менее  $140 \text{ кН} / \text{м}^2$  при однослойной выемке и не менее  $170 \text{ кН} / \text{м}^2$  при двухслойной выемке пласта. Наиболее благоприятные условия поддержания кровли создаются при расстоянии между очистными забоями  $4,5\text{—}6,0 \text{ м}$ .

В связи с развитием технического прогресса в отрасли комплектные крепи постепенно заменялись более совершенными моделями агрегатных крепей. Под агрегатной (агрегатированной) крепью понимают такую крепь, все секции которой своими домкратами передвижения связаны (агрегатированы) со ставом забойного конвейера. Передвижения секций кинематически взаимоувязаны, вследствие чего секции пригодны для дистанционного и автоматического управления, позволяют сократить время на их передвижки.

В настоящее время на предприятии в забоях широко применяются агрегатные крепи «Хемшайдт 2400-7/14» (Германия), 1М87КС (Дружковский машзавод, Украина), БС2.1П «Вестфалия Люнен» (Германия) и типа «Фазос» (Польша). Особенностью данных механизированных крепей является силовая связь перекрытия с основанием. Эта особенность относит крепи к щитовым, независимо от числа гидравлических стоек, которое может изменяться от одного до четырёх.

Щитовые крепи имеют развитое ограждение, осуществляющее посредством рычажного механизма силовую связь поддерживаемого элемента с основанием. Силовая рычажная связь (четырёхзвенный или лемнистический механизм) служит для стабилизации верхнего строения крепи относительно основания и забоя, а также разрушает стойки от изгибающих моментов.

Основные достоинства щитовых секций крепей: возможность работать с активным подпором без передачи поперечных изгибающих усилий на гидравлические стойки; более цельная и стабильная в силовом отношении конструкция секций, что обеспечивает лучшую устойчивость как верхнего перекрытия и его ограждающей части, так и секции в целом. Представим основные характеристики щитовых крепей (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Основные характеристики механизированных крепей

Показатель	Забойная крепь		Крепь сопряжения	
	2400-7/14 Хемшайдт	Фазос-08/13	Фазос-09/15,5	Фазос-15/31
Рабочий диапазон крепи, м	0,8—1,35	0,95—1,25	1,0—1,45	2,0—3,0
Количество стоек, всего, шт	4	2	2	2
Давление рабочей жидкости в магистрали, МПа	32	32	32	32
Начальный распор стойки комплекта, кН	493	866	866	785
	1 972	1 732	1 732	1 570
Рабочее сопротивление стойки комплекта, кН	600	1 662	1 662	1 500
	2 400	3 324	3 324	3 000
Шаг передвижки, мм	800	800	800	800
Длина по перекрытию, мм	2 400	2 440	2 342	2 180
Ширина крепи по перекрытию, мм	1 500	1 700	1 700	1 575
Высота крепи, мм	1 400	1 300	1 550	3 085
Масса комплекта (секции), кг	3 000	4 852	4 932	2 4764

Механизированная крепь современных узкозахватных комплексов обеспечивает бесперебойную работу выемочных и доставочных машин и безопасность работ в очистном забое. Опыт эксплуатации показывает, что при работе наряду с отказами, вызывающими простои комплекса, т. е. перерывы в работе выемочной и доставочной машины, имеют место такие отказы крепи, устранение которых совмещается с работой основного оборудования (совместные отказы) или может быть отложено на некоторое время (несрочные отказы).

**Заключение.** Средний срок службы механизированных крепей составляет  $5\text{—}7$  лет. В основном надежность и работоспособность крепи зависит от условий эксплуатации и влияния данных условий. Для

сокращения эксплуатационных расходов предусмотрено повторное использование отремонтированных элементов крепи в комплексах, переводимых из одной лавы в другую. Очевидно, что при улучшении режима работы крепей и повышении их надежности можно рассчитывать и на более длительные сроки их службы в шахтах. Изучение способов и факторов, влияющих на надежность механизированных крепей, продолжается и направлено на анализ методов и методик ускоренного испытания машин и их элементов, а также на изучение влияния условий эксплуатации на надежность механизированных крепей.

#### Список цитируемых источников

1. Опыт и перспективы применения столбовой системы разработки на Старобинском месторождении / Б. И. Петровский [и др.] // Повышение эффективности технологических процессов горных работ на калийных рудниках : сб. науч. тр. / Всесоюз. науч.-исслед. и проект. ин-т галургии ; под ред. М. М. Зайцева. — Л., 1980. — С. 48—59.
2. *Петровский, Б. И.* Разработка пологих пластов лавами на калийных рудниках Республики Беларусь / Б. И. Петровский // Минеральные ресурсы и человек : сб. докл. междунар. науч.-техн. конф., Варна, 17—19 сент. 2002 г. — Варна : Междунар. Дом ученых им. Ф. Ж. Кюри. — 2002. — Т. 2. — С. 157—162.

УДК 65.011.55

**А. В. Гладышева**, кандидат экономических наук, доцент, **О. Н. Горбунова**, кандидат экономических наук, доцент,  
**И. Ф. Чепурова**, кандидат экономических наук, доцент  
*Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина», Тамбов, Российская Федерация*

### АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

**Введение.** В современной рыночной среде происходят постоянные изменения, оказывающие сильнейшие воздействия на управленческие структуры предприятий, которые представляют сложные многоуровневые системы. Оптимизированное управление предприятием в современных условиях невозможно без использования автоматизации, а следовательно, и без информационных систем. Информационная система предприятия представляет собой живой организм, для которого набор типовых элементов является уникальным [1].

**Основная часть.** При формировании системы управления с использованием технических средств зачастую возникает проблема отсутствия общего подхода к внедрению информационных систем в управление, описывающего возможные пути решения интеграционных задач в зависимости от различных классов начальных условий [2—5]. Успешное внедрение информационных систем в процесс управления возможно только с учетом особенностей и уникальности технологий, которые обеспечивают финансово-хозяйственную деятельность конкретного предприятия. Нельзя не отметить, что проект внедрения информационной системы является сложным и дорогостоящим мероприятием при автоматизации деятельности предприятия и сопровождается различными рисками. Первоочередное значение приобретает оценка эффективности этих проектов в решении задач управления предприятием и управления рисками, а также создание систем контроля. Для сокращения рисков управления целесообразно осуществлять активное управление ходом в процессе внедрения информационных систем.

К сожалению, уйти от подобных проблем нельзя, так как существует прочная взаимосвязь оптимизации управления и повышения эффективности производства. Научно-технический прогресс, развитие информатики, занимающейся изучением законов, методов и способов накопления, обработки и передачи информации с помощью различных технических средств, а также ее систематизирования, является основой для совершенствования форм и методов управления. Управление предприятием или другим экономическим объектом возможно только при обмене информацией между различными компонентами системы, а также с обменом информацией системы и окружением. Процесс управления системой неизбежно связан с получением информации: о состоянии системы на каждый контрольный момент времени; о достижении (или недостижении) цели управления (применительно к экономическим объектам целью может являться наибольшая прибыль, наименьшая себестоимость, оптимальная занятость работников, достижение необходимой безопасности и т. п.), или нескольких целей сразу; об отклике системы на управляющее воздействие. Несмотря на существующие национальные и региональные различия в информационном обеспечении менеджмента, принятом в типовой экономической и финансовой отчетности, можно сформулировать общие требования, предъявляемые к информации для управления. Совокупность этих требований предполагает описание характеристик качества информации как исходного ресурса для исследования процесса управления с различных сторон, отражающих различные этапы процесса коммуникации.