МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МАКЕЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МакНИИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на проектирование моноканатных установок с движущимся несущим канатом для доставки людей по шахтным наклонным выработкам

(ПЕРВАЯ РЕДАКЦИЯ)

МАКЕЕВКА-ДОНБАСС
1966

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МАКЕЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
МакНИИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОНОКАНАТНЫХ УСТАНОВОК С ДВИЖУЩИМСЯ НЕСУЩИМ КАНАТОМ ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЮДЕЙ ПО ШАХТНЫМ НАКЛОННЫМ ВЫРАБОТКАМ

(первая редакция)

НАЧ.НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ОТДЕЛА РУДНИЧНОГО ТРАНСПОРТА
И ПОДЪЕМА — К.ЛЕСИН

НАЧ.ЛАБОРАТОРИИ РУДНИЧНОГО
ТРАНСПОРТА — И.ЧУЙКО

СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК — Р.СЛОБОДЕНЮК

Макеевка-Донбасс
1966

В В Е Д Е Н И Е

В настоящее время для перевозки людей на угольных шахтах Советского Союза используются в основном специальные пассажирские вагонетки, снабженные парашютными устройствами, срабатывающими при обрыве каната или в случае превышения скорости на 25% выше нормальной рабочей.

На наклонных выработках с углами наклона до 16-18° перевозка людей может осуществляться также конвейерами.

Для организации доставки людей вагонетками и конвейерами требуются большие затраты и длительное время, поэтому перевозку людей в вагонетках и на конвейерах целесообразно применять на выработках значительной протяженности, с длительным сроком службы, при перевозке большого количества людей.

Одновременная перевозка людей и грузов на конвейере не допускается, поэтому конвейеры не могут быть использованы для доставки людей в течение смены.

Рассмотренные выше средства доставки людей по наклонным выработкам не рационально использовать на выработках небольшой протяженности и с малым сроком службы. В зарубежной практике в наклонных выработках малой протяженности в ряде случаев применяют эскалаторы, а также установки буксирного типа с бесконечно движущейся пластинчатой цепью или канатом.

Широкое распространение на зарубежных рудниках и шахтах для доставки людей по подземным наклонным выработкам получили подвесные дороги кресельного типа с движущимся несущим канатом.

Опыт эксплуатации моноканатных установок за рубежом, а также наблюдение за работой опытных образцов таких установок, разработанных в Советском Союзе, показывают, что они являются весьма эффективным средством для доставки людей по шахтным наклонным выработкам. Простота конструкции, небольшие капитальные и эксплуатационные затраты позволят рекомендовать этот способ доставки людей для выработок с малым сроком службы, а также с небольшими потоками людей.

Для доставки людей по наклонным выработкам рекомендуются следующие типы моноканатных установок с движущимся несущим канатом:

а) кресельного типа;

б) буксирного типа

Моноканатные дороги с движущимся несущим канатом состоят из следующих основных узлов: приводной станции; натяжной станции; поддерживающих роликов; натяжного груза; бесконечного движущегося каната.

При моноканатной дороге кресельного типа передвижение людей осуществляется специальными сиденьями (креслами), постоянно закрепленными на бесконечном канате.

Моноканатные дороги буксирного типа отличаются от дорог кресельного типа тем, что вместо подвесных сидений применяются специальные съемные прицепные устройства, при помощи которых рабочие держатся за движущийся бесконечный канат, чем облегчается передвижение их по выработке.

Моноканатные установки кресельного типа целесообразно применять в наклонных выработках с углами наклона менее 6^{0}, а также в выработках с большими углами наклона, если срок службы выработок составляет менее 2 лет.

Моноканатные установки буксирного типа могут быть рекомендованы для применения в наклонных выработках протяженностью 150-200 м при сроке службы их не более одного года. Выработки, в которых предусматривается установка моноканатных дорог, должны иметь сечение в свету не менее 4,5 $м^{2}$.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I. Моноканатные дороги кресельного типа могут применяться при углах наклона выработки не более 20^{0}, а буксирного типа - не более 30^{0}.

2. Проекты моноканатных установок должны привязываться к конкретным наклонным выработкам в соответствии с их паспортами.

Представленные для проектирования паспорта выработок должны быть составлены или уточнены не более чем за I месяц до начала проектирования.

Профиль (продольный разрез) выработки должен выполняться в масштабе не мельче I:I00, а сечение в масштабе не мельче I:I0.

Профиль должен выполняться на основании маркшейдерских измерений, отметки точек должны определяться с предельной ошибкой ±5 см.

3. Моноканатные дороги оборудуются в выработках, обеспечивающих прямолинейность трассы дороги в плане.

4. Приводная станция дороги должна устанавливаться в верхней части выработки, а натяжная - в нижней.

5. Приводная и натяжная станции могут устанавливаться как в отдельных камерах, так и непосредственно в выработке (если сечение выработки обеспечивает соблюдение необходимых зазоров).

6. Вдоль выработки должны быть установлены поддерживающие и откимные (в местах перегиба) ролики.

Установка поддерживающих роликов должна производиться на специальных опорах. Откимные ролики могут крепиться непосредственно к крепи выработки.

Крайние поддерживающие ролики (у приводной и натяжной станции) устанавливаются на расстоянии 2,5-3 метра от оси шкивов. Остальные поддерживающие ролики устанавливаются на расстояниях, определенных расчетом, но не более чем через I0 метров.

7. При установках буксирного типа по всей выработке вдоль трассы перемещения людей должна предусматриваться укладка трапов. При установках кресельного типа установка трапов обязательна только в местах посадки и схода.

На дорогах кресельного типа в местах посадки и схода должны устанавливаться направляющие желоба для предотвращения раскачивания кресел.

8. В местах пересечения выработки, оборудованной моноканатной дорогой, с другими выработками на последних должна преду-

сматриваться установка постоянно закрытых барьеров.

9. Проектом должна предусматриваться установка предупредительных светящихся надписей в местах посадки и схода.

I0. При пересечении моноканатной дорогой контактных проводов, кабелей, трубопроводов и т.п. последние должны быть надежно ограждены. Способ ограждения должен быть отражен в проекте.

II. Выработки с моноканатной дорогой должны быть освещены стационарными светильниками в соответствии с § 623 ПБ.

I2. Для предотвращения проезда людьми конечных станций в местах схода должны быть предусмотрены концевые выключатели, устанавливаемые на расстоянии не менее 2 м от оси шкива.

I3. Расстояние между ветвями бесконечного каната должно быть не менее I метра на моноканатных дорогах кресельного типа и не менее 0,6 метра на дорогах буксирного типа.

I4. Боковой зазор между крепью выработки и осью каната при дорогах кресельного типа должен составлять не менее 0,55 м, а при дорогах буксирного типа - 0,7 м.

I5. На дорогах буксирного типа тяговый канат должен быть подвешен на высоте не менее I,9 м и не более 2,5 м, а на дорогах кресельного типа - на высоте не менее I550 мм + $d_р$ ($d_р$ - диаметр поддерживающего ролика).

I6. Расстояние между точками подвески к канату кресел или прицепных устройств (на буксирной дороге) определяется расчетом и должно быть не менее:

I0 м - для дороги кресельного типа;
4 м - для дороги буксирного типа.

I7. Скорость движения каната должна быть не более I м/сек для дороги кресельного типа и не более 0,8 м/сек - для дороги буксирного типа.

I8. В местах посадки и схода людей должны быть предусмотрены площадки длиной не менее 5 м и шириной от оси каната до стенки выработки не менее I м.

19. Участки выработки или камеры, в которых располагаются привод и натяжное устройство, должны иметь проходы шириной не менее I метра.

20. Подвесные сиденья дорог кресельного типа должны быть постоянно закреплены на тяговом канате.

21. Проектом канатных дорог кресельного типа должна предусматриваться возможность транспортирования пострадавших.

ПРИВОДНАЯ СТАНЦИЯ

I. В качестве привода для моноканатных дорог должны применяться лебедки с канатоведущим шкивом с углом обхвата шкива канатом 180^{0}. Для дорог буксирного типа допускается применение шкивов с зажимными кулачками (при съемных прицепных устройствах).

2. Дороги кресельного типа должны иметь две скорости, нормальную рабочую (I м/сек) и пониженную (0,3 м/сек) для осмотра тягового каната.

3. Привод дорог кресельного типа должен иметь тормоз, действующий непосредственно на ведущий шкив. Для дорог буксирного типа допускается установка тормоза на моторном валу.

4. Тормозной момент должен быть не менее двухкратного максимального статического момента вращения.

5. Замедление движения дороги в момент торможения должно быть не менее 0,5 м/сек^2 и не более I,5 м/сек^2 (но не более величины, обуславливаемой возможностью проскальзывания каната на шкиве).

6. Ускорение и замедление при пуске и остановке лебедки не должны превышать 0,5 м/сек^2.

7. Детали тормозов должны рассчитываться с 5-кратным запасом прочности.

8. Запас надежности сцепления тягового каната со шкивом (отношение тягового усилия, которое может создать шкив по условию нескольжения каната к требуемому рабочему усилию) должен быть не менее I,5 для дорог кресельного типа и не менее I,25 для буксирных дорог.

9. Торможение лебедки должно осуществляться грузом или пружинами. Количество пружин, участвующих в создании тормозного усилия, должно быть таким, чтобы при поломке одной из них тормозное усилие в целом не уменьшалось более чем на 15%.

10. При расчете тормозов коэффициент трения между деревянными колодками и ободом следует принимать 0,35, а между пресс-массовыми колодками и ободом - 0,3.

11. Продолжительность холостого хода тормоза не должна превышать 0,5 сек.

НАТЯЖНАЯ СТАНЦИЯ

1. Натяжная станция состоит из направляющей рамы, каретки со шкивом, натяжного каната, груза, направляющих роликов.

2. Направляющая рама должна иметь проводники, обеспечивающие прямолинейное поступательное перемещение каретки вдоль рамы и препятствующие перемещению каретки по сечению выработки как вверх, так и вниз.

3. С обеих сторон направляющей рамы должны быть установлены ограничители, препятствующие выходу каретки из проводников рамы.

4. Крепление направляющей рамы не должно препятствовать свободному прохождению подвесных сидений с людьми.

5. Для крепления направляющей рамы проектом должны предусматриваться специальные опоры (анкерные болты, стойки, балки и т.п.).

6. Натяжная каретка должна иметь роликовые опоры с подшипниками качения.

7. Конструкция натяжной каретки должна исключать перекос каретки в направляющих.

8. Каретка должна иметь устройство для закрепления натяжного каната.

9. В качестве натяжных канатов следует применять канаты кабельной свивки с пеньковым сердечником, одним слоем прядей и с числом проволок в пряди не менее 19.

10. Вес натяжного груза определяется расчетом из условия обеспечения такого натяжения тягового каната, при котором его максимальный провес (по середине пролета) под действием собственного веса и веса груженого подвесного сиденья не будет превышать 150 мм.

$$P_{гр} = \frac{\ell'}{4 f_{max}} (\ell' q_к + 2G_0)$$

где ℓ' - длина пролета;

f_{max} - допустимый провес тягового каната;

$q_к$ - погонный вес каната;

G_0 - вес подвесного сиденья с пассажиром.

Вес пассажира принимается равным 120 кг при дорогах кресельного типа и 90 кг при дорогах буксирного типа.

11. Запас прочности натяжного каната должен быть не менее 6-кратного по отношению к весу натяжного груза.

12. Допускается применение для натяжения тягового каната (кроме груза) также других автоматических устройств, обеспечивающих постоянство натяжения.

13. Ход натяжного устройства должен быть не менее удвоенной величины удлинения тягового каната. Удлинение каната принимается равным 0,5% его длины.

14. Прочность заланцировки натяжного каната должна составлять не менее 85% от агрегатной прочности каната.

15. Диаметр направляющих роликов натяжного устройства должен составлять не менее 30 диаметров каната.

ПОДВЕСНЫЕ СИДЕНЬЯ (КРЕСЛА)

1. Основой подвесного сиденья является подвеска, представляющая собой металлический несущий стержень (труба), на котором закрепляются: тяга с зажимом, сиденье, кронштейн с подножкой, стабилизатор положения подвески. Подвеска располагается впереди сиденья (по ходу движения).

2. Сиденье должно изготовляться из материала с низкой теплопроводностью. Площадь сиденья должна быть не менее 0,06 м^2 при ширине не более 0,3 м.

3. Конструкция зажима и его тяги должна обеспечивать прохождение кресла через приводной и натяжной шкивы и поддерживающие ролики.

4. Сила сцепления зажима с канатом должна быть не менее трехкратной величины составляющей веса груженого кресла на максимальном уклоне. Удельное давление зажима на канат не должно превышать 300 кг/см^2.

5. Для обеспечения горизонтального положения сиденья на выработках с переменным углом наклона подвеска сиденья должна соединяться с тягой зажима шарнирно. Шарнир должен располагаться не ниже оси поддерживающего ролика.

6. Продольная ось симметрии должна лежать в одной вертикальной плоскости с осью каната.

7. Все подвесные сиденья должны оборудоваться стабилизатором, препятствующим поперечному раскачиванию его. Стабилизатор должен крепиться к подвеске шарнирно и допускать опускание кресла не менее чем на 200 мм.

8. Подвесные сиденья должны снабжаться подножками. Расстояние от верхней плоскости сиденья до оси подножки должно быть не менее 150 мм и не более 450 мм, а высота от почвы до сиденья-составлять 500÷600 мм.

9. Расстояние от сиденья до оси каната (зажима) должно быть не менее (1050 мм + d_p); где d_p - диаметр поддерживающего ролика.

10. Детали зажима и несущих элементов кресла (тяга, подвеска, сиденье и т.п.) должны рассчитываться с 6-кратным запасом прочности по отношению к максимальной статической нагрузке. При расчете подвесного сиденья на прочность вес пассажира необходимо принимать равным 120 кг.

11. Не допускается изготовление деталей из чугуна или стального литья.

ТЯГОВЫЙ КАНАТ

1. В качестве тягового каната должен применяться канат с пеньковым сердечником односторонней свивки, с линейным контактом

проволок с четным числом прядей и диаметром наружных проволок не менее I,2 мм. Не рекомендуется применение канатов с предварительно деформированными проволоками или прядями. По качеству канат должен быть марки "В".

2. Канат должен рассчитываться с 6-кратным запасом прочности по отношению к максимальной статической нагрузке.

3. Максимальная статическая нагрузка рассчитывается по формуле

$$Q_{max} = \frac{P_{yc}}{2} + W_{наб}$$

где $W_{наб}$ сопротивление движению набегающей ветви каната:

$$W_{наб} = L\{[(q+q_к)\cos\beta + q_р]w_1 + (q+q_к)\sin\beta\}, \text{ кг}$$

где q - вес сиденья с пассажиром (для дорог буксирного типа усилие, передаваемое канату от каждого пассажира), отнесенный к одному метру длины установки, кг/м;

$q_к$ - погонный вес каната, кг/м;

$q_р$ - вес вращающихся частей роликов, отнесенный к I м длины установки;

w_1 - коэффициент сопротивления движению каната (w_1 = 0,03-0,04);

L - длина установки, м.

Вес пассажира при расчете статической нагрузки принимается равным 90 кг, а усилие, передаваемое на канат от одного человека, на дорогах буксирного типа - 30 кг.

ПРИВОДНОЙ И НАТЯЖНОЙ ШКИВЫ, ОТЖИМНЫЕ И ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ РОЛИКИ

I. Конструкция приводного и натяжного шкивов, поддерживающих и отжимных роликов должна обеспечивать плавное прохождение по ним зажимов подвесных сидений.

2. Отношение диаметра приводного и натяжного шкивов к диаметру каната должно быть не менее 50.

3. Диаметр поддерживающих и отжимных роликов должен составлять 6 (- диаметр каната), но не менее 100 мм.

4. Желоба шкивов и роликов должны футероваться упругими, износоустойчивыми материалами (дерево, прессмасса, прорезиненная ткань и др.).

При буксирных дорогах допускается применение нефутерованных шкивов и роликов.

Футеровка приводных шкивов должна обладать высоким коэффициентом трения.

5. Прочность крепления футеровки в желобе шкива должна быть не ниже прочности самой футеровки.

6. Приводной и натяжной шкивы, а также поддерживающие ролики должны устанавливаться на подшипниках качения.

7. Угол перегиба каната на роликах не должен превышать 4^0. В местах резкого перегиба каната необходимо устанавливать батарею роликов с таким расчетом, чтобы нагрузка на каждый ролик от натяжения каната не превышала 200 кг.

8. При выборе футеровки для приводного шкива необходимо учитывать величину допускаемого удельного давления каната на футеровку.

Удельное давление каната на футеровку рассчитывается по формуле

$$\sigma = \frac{2T}{D \cdot d_к} \quad \text{кг/см}^2,$$

где T - натяжение набегающей ветви каната, кг;

D - диаметр приводного шкива, см;

$d_к$ - диаметр каната, см.

ПРИЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОРОГИ БУКСИРНОГО ТИПА

1. Допускается применение прицепных устройств как постоянно закрепленных на канате, так и съемных.

2. Конструкция съемных прицепных устройств должна обеспечивать быструю их прицепку и отцепку.

3. Прицепные устройства должны обеспечивать уравновешивание составляющей веса человека как при спуске, так и при подъеме.

4. Длина прицепного устройства (от зажима до рукоятки) должна быть не менее $d_р$ + I50 мм ($d_р$ - диаметр поддерживающего ролика).

5. Вес съемного прицепного устройства должен быть не более 3 кг.

6. Сила сцепления зажима прицепного устройства с тяговым канатом должна быть не менее 2-кратной величины составляющей веса человека.

7. Прицепные устройства должны рассчитываться с 3-кратным запасом прочности по отношению к максимальной статической нагрузке от веса человека.

8. При расчете силы сцепления прицепного устройства с канатом, а также при расчете прицепного устройства на прочность вес человека принимается 90 кг.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

I. Пуск установки в работу должен производиться с пульта, расположенного на приводной станции.

2. Пуску установки должен предшествовать звуковой предупредительный сигнал длительностью не менее 5 сек, отчетливо слышный по всей длине дороги.

3. Остановка привода должна обеспечиваться как с пульта управления, так и с любой точки дороги. Сигнализация должна быть доступна пассажирам, находящимся на сиденьях.

4. В схеме управления дорогой должна быть предусмотрена блокировка, не допускающая повторного пуска установки, пока не будет получен сигнал с того участка дороги, на котором была произведена остановка.

5. На натяжной станции, а также в пунктах постоянной посадки и схода людей должны быть предусмотрены сигнальные устройства для подачи звукового сигнала машинисту, а также телефонная связь.

6. Система управления дорогой должна включать в себя следующие предохранительные устройства:

а) устройство, обеспечивающее срабатывание тормоза при превышении нормальной рабочей скорости каната на 20%;

б) концевые выключатели от проезда конечного места схода;

в) концевые выключатели, предотвращающие опускание натяжного груза на почву и соприкосновение натяжной каретки с упорами проводников рамы;

г) устройства максимальной и нулевой защиты;

д) устройство, исключающее возможность оттормаживания лебедки при чрезмерном износе колодок тормоза.

Проекты моноканатных установок для доставки людей по наклонным выработкам должны представляться на заключение МакНИИ или ВостНИИ и согласовываться с Госгортехнадзором.

На заключение должны представляться следующие материалы:

I. Чертежи моноканатной установки
2. Расчетно-пояснительная записка
3. Руководство по уходу и эксплуатации установки.

Ответственный за выпуск Р.А.Слободенюк

Ротапринт МакНИИ. Заказ № 178. 12/УП-66 г. тираж 100 экз.
Объем 0,8 печ.л.

Макеевка, Лихачева, 60

gost.e-ecolog.ru