

ВЫБОР КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА, РАБОТАЮЩЕГО С МИНИМАЛЬНЫМ РИСКОМ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Монастырский В.Ф. д.т.н., проф., Смирнов А.Н. к.т.н.

Институт геотехнической механики им. Н. С. Полякова НАН Украины

Аннотация. Показано, что на практике наибольший интерес представляют техногенные риски, связанные с опасностями, к которым приводят отказы ленточных конвейеров.

Выполнен анализ факторов риска с целью определения последствий отказа (степень риска), то есть ущерба, наносимого людям, производству и окружающей среде. Построено дерево отказов, которое является моделью надежности и его безопасности. Установлено, что допустимая частота совершения событий в год не должна превышать 0,001 1/год.

Выбор конструкции конвейера с минимальной степенью риска выполнялся по методике экспертных оценок. Объектами исследований были выбраны крутонаклонные и вертикальные конвейеры. Установлено, что в условиях горных предприятий с минимальной степенью риска могут применяться конвейеры с глубокой желобчатостью и вертикальные при установке их в слепых стволах рудников и шахт/

Ключевые слова: РИСК, СТЕПЕНЬ РИСКА, ОТКАЗЫ, ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КОНВЕЙЕРЫ, ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ.

Для выявления опасности эксплуатации конвейерного транспорта на горных предприятиях выполнен анализ аварийных и постепенных отказов основных узлов и механизмов ленточных конвейеров, применяемых в различных условиях. Установлено, что основными факторами риска являются износ ленты, просыпи насыпного груза, отказы элементов привода, роликов и роликкоопор, а также систем управления и контроля. На практике наибольший интерес представляют техногенные риски, связанные с опасностями, к которым приводят отказы ленточных конвейеров.

Если на этапе эксплуатации ленточного конвейера происходит критическое событие, то появляется опасность отказов его узлов и механизмов. В этом случае проводится анализ факторов риска с целью определения последствий отказа

(степень риска), то есть ущерб, наносимого людям, производству и окружающей среде. Анализ выполнялся при помощи дерева отказов, которое является моделью надежности и его безопасности [1]. Основной целью построения дерева отказов является создание цепи взаимосвязанных событий, способных вызвать отказ конвейера. При составлении дерева отказов необходимо первоначально выделить основное событие и присоединить к нему второстепенные, которые связаны с главным знаками «И» и «ИЛИ» [1]. Каждый отказ конвейера приводит систему в определенное состояние, при котором снижаются показатели работы ниже допустимых норм или возникает аварийная ситуация с высоким ущербом для производства или окружающей среды. В случае нарушения работоспособного состояния из-за отказа конвейера создается ситуация опасная для людей и производства. Свойство объекта не создавать таких ситуаций называется безопасностью ведения работ, которое называется живучестью конвейера.

Количественной величиной появления рисков при работе ленточных конвейеров является частота совершения событий в год или математическое ожидание отрезка времени между событиями, приводящими к отказам конвейера. Согласно [1] допустимая частота совершения событий в год не должна превышать 0,001 1/год. Сравнительный анализ различных конструкций конвейеров выполнялся для заданных условий с использованием критерия степени риска, при котором совершается событие, приводящее к отказу конвейера. К таким событиям относятся факторы риска: потеря прочности элементов от взаимодействия с крупнокусовым грузом, износ деталей абразивным материалом свыше допустимой величины, потеря свойств металла при низких температурах, влияние вибраций на техническое состояние конвейера и окружающей среды.

Корреляционный анализ факторов риска и степени риска показал, что между ними существует взаимосвязь, которая тем выше, чем больше ущерб (последствия) наносимый конвейеру при создании опасной ситуации для людей, производства и окружающей среды.

Выбор конструкции конвейера с минимальной степенью риска выполнялся по методике метода экспертных оценок. Объектами исследований были

выбраны крутонаклонные (КНК) и вертикальные конвейеры: трубчатые, с прижимной лентой, с перегородками и вертикальные конвейеры с карманами типа Flexowell. Установлено, что в условиях горных предприятий с минимальной степенью риска могут применяться КНК с глубокой желобчатостью и вертикальные конвейеры фирмы Metso minerels (типа Flexowell) при установке их в слепых стволах рудников и шахт вместо подъемных машин.

Литература

1. Надежность технических систем и техногенный риск / В. А. Акимов, В. Л. Лапин, В. М. Попов [и др.]. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002. – 368 с.

CHOICE OF CONVEYER TRANSPORT WORKING WITH MINIMUM RISK ON MINING ENTERPRISES

Monastyrskiy Vitalii, Smirnov Andrii

Abstract. It is shown that in practice most interest is presented by tehnogennie risks, related to the dangers the refuses of band conveyers result in that.

The analysis of risk with the purpose of determination of consequences of refuse (risk degree) factors, id est. damage, inflicted to the people, production and environment, is executed. The tree of refuses, that is the model of reliability and his safety, is built. It is set, that possible frequency of accomplishing of events in a year must not exceed 0.001 1/year.

The choice of construction of conveyer with the minimum degree of risk was executed on methodology of expert estimations. By the objects of researches semi-steep and vertical conveyers were chosen. It is set that in the conditions of mountain enterprises with the minimum degree of risk conveyers with deep chamfer and vertical during setting of them in the winzes of minerals and mines.

Keywords: RISK, RISK DEGREE, REFUSES, VERTICAL CONVEYERS, TECHNICAL STATE.

References

1. Akimov, V. A., Lapin, V. L., Popov, V. M. (2002). Nadezhnost tekhnicheskikh system i tekhnogenny risk. Moscow: ZAO FID “Delovoy ekspress”.