

32.Риск как показатель уровня безопасности движения. Существующие формы оценки риска на железнодорожном транспорте. Ответ: При расширении рынка транспортных услуг качество перевозок, и в первую очередь безопасность движения и сохранность груза, приобретает все большее значение. Грузоотправителей и пассажиров в конечном счете интересуют количественные характеристики безопасности движения на текущий период. Однако для подразделений железных дорог ответ на этот вопрос затруднителен, так как они располагают данными о нарушениях безопасности движения за прошлый период. Между тем на местах предпосылки к нарушениям (некачественное техническое обслуживание, ослабление контроля при смене руководства, использование подвижного состава с разными характеристиками надежности и др.) могут созревать достаточно быстро. Кроме того, уровень безопасности движения существенно различается по дорогам и регионам. В связи с этим особую актуальность приобретает задача разработки методики количественной оценки уровня безопасности движения до наступления негативных событий с тяжелыми последствиями. В свое время Научно-технический совет МПС указывал на необходимость включения статистики отказов технических средств в общую оценку уровня безопасности движения, в дополнение к случаям брака, аварий и крушений. Как показывают расчеты, на определенное число отказов приходится одно нарушение безопасности движения (НБД). Опираясь на статистические данные об отказах технических средств, можно оценивать риск нарушения безопасности движения и проводить упреждающие профилактические мероприятия. В самом общем виде безопасность движения можно трактовать как отсутствие опасности для жизни и здоровья человека, а также угрозы материальных потерь в ходе транспортного процесса. Качественной и количественной характеристикой опасности (угрозы) является риск того или иного неблагоприятного события, представляющий собой вероятность его возникновения.

Субъекты риска на железнодорожном транспорте показаны на рис. 1.

Рис. 1. Субъекты риска на железнодорожном транспорте

Первая форма оценки риска (риск 1). Традиционно сложившийся способ косвенной оценки риска заключается в подсчете числа

Вторая форма оценки риска (риск 2). Следующей формой риска нарушения безопасности движения (риск 2) является

Такая оценка позволяет с более высокой точностью сравнивать уровни безопасности на транспортных предприятиях, выполняющих

отдельно по числу крушений, аварий и случаев брака в работе. Простое их сложение дает несколько завышенные показатели из-за сравнительно большого числа случаев

брака (их значительно больше, чем крушений и аварий), представляющих относительно меньшую опасность. Поэтому при сложении следует ввести весовые коэффициенты, устанавливающие соотношение между этими тремя видами нарушений безопасности движения. В качестве таких коэффициентов целесообразно считать среднюю стоимость ущерба от крушения, аварии и брака в работе.

Третья форма оценки риска (риск 3). Предварительный анализ данных по сети железных дорог показал, что средняя стоимость потерь от крушения, аварии и брака в работе составляет соответственно 1,5 млн., 0,35 млн. и 0,005 млн. руб. Эти данные позволяют привести оценку безопасности движения к единому стоимостному показателю потерь, имеющему вид:

Показатель риска S_p позволяет объективно сравнивать уровень безопасности движения на предприятиях, отделениях в хозяйствах, на дорогах. Кроме того, достоверная оценка стоимости потерь служит хорошим экономическим обоснованием мер по повышению безопасности движения. Однако рассмотренные формы рисков имеют один недостаток — они не позволяют своевременно отслеживать развитие негативных тенденций на ранней стадии до их проявления в виде НБД. Использование рисков x_1, x_2, x_3 позволяет оценивать только внешние проявления деятельности предприятия, дороги, сети в сфере обеспечения безопасности движения, но не дает количественных показателей внутреннего состояния дел.

То есть на определенное число отказов (отступлений от норм, ошибок персонала) приходится в среднем одно нарушение безопасности движения (рис. 2).

Рис.2. Пирамида отказов и нарушений безопасности движения

Построенный на основании этих данных прогноз нарушений безопасности движения позволит более конкретно предсказывать причину, время и место возникновения НБД, а значит, и более эффективными станут меры по их профилактике. Реально рассчитывать эти риски стало возможно только с внедрением компьютерных технологий сбора и обработки большого количества данных.

Четвертая форма оценки риска (риск 4). Риск 4

При этом можно различать две его разновидности, условно обозначаемые как риск 4.1 и риск 4.2.

Риск 4.1 представляет

Наибольший риск связан с эксплуатацией вагонов, которые проходят плановые ремонты в депо, выделенных темно-серым цветом. Таким же образом отмечены и виды неисправностей, которые наиболее часто повторяются при отцепках в ТР. При этом показатель риска R определяется как:

Если для конкретного депо значение $R > 1$ то должны быть приняты меры с целью повышения качества деповского ремонта. Например, в путевом хозяйстве неисправности делятся на четыре степени. Элементы определения степени потенциальной опасности, или риска, существуют и в других хозяйствах.

Сопоставление статистических данных об отказах и случаях брака в работе по сходным причинам позволяет определить, сколько отказов приходится на один случай брака. Например, в вагонном хозяйстве на один случай брака приходится в среднем 1000 внеплановых отцепок. Таким образом, опираясь на статистику отказов, можно определять уровень безопасности движения.

Риск 4.2 определяется.....

Любую такую неисправность, которая может привести к случаю нарушения безопасности движения, следует рассматривать как единичный фактор риска.

Примерная иллюстрация этого положения приведена на рис. 3.

Рис.3. Оценка риска по числу неустраненных неисправностей

Отступление действительных значений параметра технического средства (например, ширины колеи) от нормы также является показателем риска. Обычно при выявлении такого нарушения ширину колеи приводят к норме, зачастую не фиксируя ни самого факта отступления, ни его устранение. Вопрос же состоит в том, когда это делается и с каким качеством!

иметь развернутую картину того, что и где делается и насколько опасна ситуация. Расчет риска на основе учета неисправностей (отказов) требует знания нормативов на время устранения отказов и установление требуемой скорости до момента

устранения. Фактором риска в этом случае будет невыполнение хотя бы одного условия.

Пятая форма оценки риска (риск 5). Пятый способ оценки риска нарушения безопасности движения (риск 5) основан на

При этом для расчета вероятности происшествия необходимо составить

(рис. 4).

Рис.4. Совокупность цепей событий для расчета вероятности происшествия

Далее следует оценить вероятность каждого события на основе статистического анализа и путем умножения вероятностей в каждой цепи событий определить вероятности происшествия по всем цепям.

условиях т.е. реально управлять состоянием безопасности движения на основе оценки предпосылок к ее нарушениям и целенаправленных профилактических мероприятий.

Вероятностная оценка риска общепринята в практике зарубежных транспортных и промышленных предприятий, страховых и лицензионных компаний. Однако ее внедрение в практику деятельности отечественных железных дорог находится в самом начале.

Теоретические оценки и весь опыт деятельности свидетельствуют, что использование самых эффективных технических систем безопасности и самых совершенных методов контроля технологических процессов перевозок в принципе не может исключить аварийные ситуации. Как бы мала ни была вероятность аварий, риск их возникновения всегда будет существовать.

информационные технологии открывают реальные возможности для таких расчетов в целом ряде хозяйств. Нормирование критериев риска создает уникальные возможности для принятия целенаправленных мер до наступления неблагоприятных событий с тяжелыми последствиями.