

АНАЛИЗ РИСКОВ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Бянкина О.С., ст. преп.; Эльхутов С.Н., к.т.н., зав. каф. ПЭиИИТ

(Ангарская государственная техническая академия, г. Ангарск, Российская Федерация)

Важнейшим показателем, от которого зависит бесперебойная работа железных дорог, является безопасность движения. Главным направлением деятельности ОАО «РЖД» в области безопасности движения является реализация положений «Функциональной стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса» [1].

Под обеспечением безопасности движения на железнодорожном транспорте понимается деятельность органов железнодорожного транспорта, органов государственной власти и органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и граждан, направленная на бесперебойное функционирование железных дорог и недопущение возникновения аварийных ситуаций в перевозочном процессе, а также на снижение последствий возможных аварий.

В настоящее время в ОАО «РЖД» ведётся работа по прогнозированию возникновения рисков опасных состояний по пяти хозяйствам: пути, автоматики и телемеханики, локомотивному, перевозок, связи. Разработана методология факторного анализа, с помощью которой, с определённой периодичностью составляется рейтинг железных дорог. При обнаружении проблемной зоны, не дожидаясь возникновения аварийной ситуации, возможно принятие корректирующих мер.

Планирование безопасности может быть осуществлено разными способами в зависимости от постановки вопроса, сложности системы, вида и степени рисков, а также имеющегося опыта. Их можно разделить на три вида: эмпирический, ориентированный на определенные мероприятия и ориентированный на риски.

Два первых вида в планировании безопасности можно считать традиционными, способ ориентации на возможные риски содержит больше аналитических элементов (с учетом эмпирических или экономических показателей) и поэтому чаще применяется в случаях комплексной постановки вопроса.

Систематическое планирование безопасности, выполняемое способом ориентации на риски, включает ряд последовательных этапов (рис. 1).

Эти этапы объединены в три основные группы: анализ рисков, оценка рисков и планирование мероприятий. После определения границ системы и ее описания на первом этапе анализируют сопутствующие ей риски, а на втором оценивают с учетом имеющихся критериев. Базируясь на результатах первых двух этапов, если это необходимо, планируют дополнительные меры безопасности.

При оценке технических рисков возможно использование следующих критериев: главные компоненты планирования безопасности, качественные или количественные методы, сценарные или системные способы рассмотрения.

С точки зрения органов надзора, цель заключается в том, чтобы при отклонении от предписаний и известных технических норм уровень безопасности мог быть

единообразно оценен и подтвержден. С точки зрения железных дорог важно обеспечить безопасную эксплуатацию при оптимальных экономических условиях.

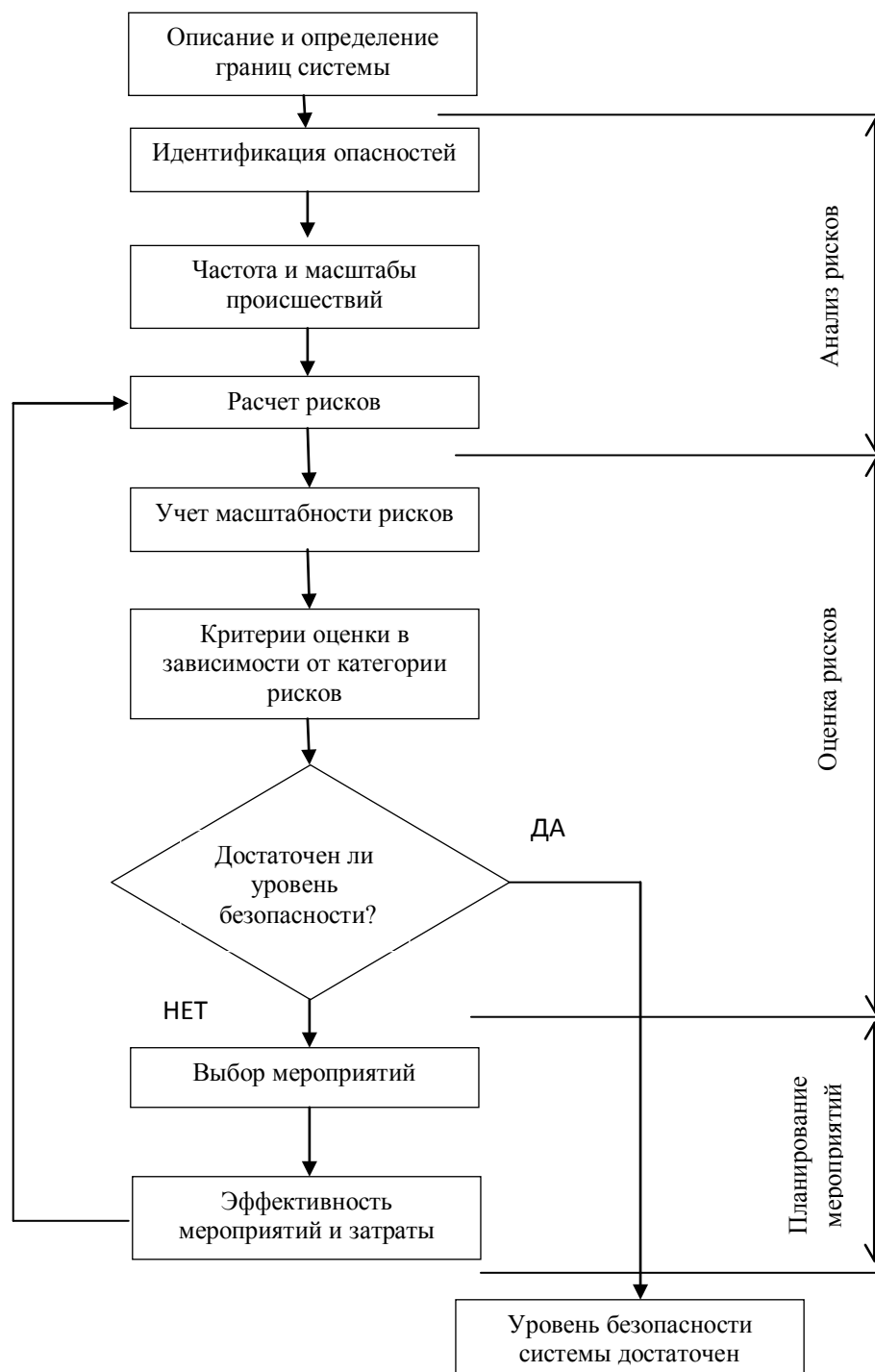


Рисунок 1 – Отдельные этапы и главные компоненты планирования безопасности

Для удовлетворения требований органов надзора оптимальным является метод оценки индивидуальных рисков и их сопоставления с заданным показателем. Для нужд железных дорог на передний план выступают оценочные методы, которые предусматривают оптимизацию на основе критериев расходов и эффективности. Таким образом, предлагаемый метод оценки обеспечивает максимальную безопасность при ограниченных капиталовложениях. Другие способы имеют тот

недостаток, что критерии эффективности затрат могут учитываться ими только в определенных узких областях.

Следует различать три степени риска, которые отражают позиции индивидуума, коллектива и общества.

Индивидуума, прежде всего, интересует степень его собственной безопасности, которая обозначается как индивидуальный риск r_i и соответствует вероятности смертельного исхода для отдельно взятого человека (например, за год):

$$r_i = \sum_j w_j v_{ij} \lambda_{ij},$$

где w_j - вероятность события j ; v_{ij} - вероятность того, что человек i будет участником события j ; λ_{ij} - вероятность того, что участник i при событии j погибнет.

Коллективный риск R_o отражает позицию общества и ориентирован на число жертв, которое можно ожидать при эксплуатации системы, например, в течение года. Коллективный риск соответствует значению, которое определяется по статистическим данным об авариях:

$$R_o = \sum_j w_j A_{ij} = \sum_j r_i,$$

где w_j - вероятность того, что произойдет событие j ; A_j - число жертв при событии j .

Это статистически ожидаемое значение ущерба идентично сумме индивидуальных рисков всех пострадавших. С точки зрения общества интерес представляет не только индивидуальная опасность для отдельных людей, а ущерб в целом, который может быть причинен при эксплуатации данной технической системы.

Общественный (разновидность коллективного) риск R_e дополнительно учитывает так называемую масштабность рисков:

$$R_e = \sum_j w_j A_j \phi(A_j),$$

Посредством коэффициента масштабности $\phi(A_j)$ оцениваются несчастные случаи с увеличенным числом жертв. Это особенно важно для оценки масштабов катастроф с большим числом жертв.

Перечень ссылок

1. Волков А.Н. Безопасность движения на уровень международных стандартов // ЖД транспорт. – 2009. - №4. С. 14-25.
2. T. Oettli et al. Eisenbahntechnische Rundschau, 1998, N 8-9, S.526-534.