

- технические системы входят в состав организационных;
- основным элементом организационной системы являются люди с их психологическими и физиологическими особенностями;
- взаимосвязи между элементами организационной системы динамичны и изменяются в процессе управления;
- в организационных системах применяется иерархическая структура управления, при которой одна и та же система является и управляющей, и управляемой.

Отказы в функционировании строительного производства чаще всего представляют собой единичные или систематические нарушения (сбои) технологии производственных процессов, принятие ошибочных организационно-технологических решений или некорректную реализацию решений вышестоящих органов управления, а также непредвиденные отклонения в деятельности строительно-монтажных организаций и их подразделений от утвержденных производственных программ. Подобные отказы обычно ликвидируются соответствующими службами строительных организаций либо самоустраниются в процессе производства работ. Сравнительно редко случаются отказы в виде полной остановки производства.

Железнодорожное строительство является сложной системой, включающей в себя большое количество параллельно и последовательно связанных элементов (проектно-изыскательских, генподрядных и субподрядных строительных, транспортных, снабженческих, финансовых, контролирующих и других организаций, рабочих бригад, машин и т. д.). Возникновение отказов, связанных с дестабилизацией этой сложной системы, обуславливается многочисленными и разнородными причинами. По характеру и последствиям их воздействия на производство причины отказов можно разделить на пять групп:

организационные – срывы поставок материалов, конструкций, оборудования, изделий и деталей, нарушения обязательств субподрядчиков (степень влияния – 57 %);

социальные – браки, хищения, прогулы, невыполнение норм (степень влияния – 20 %);

технические – поломки механизмов, брак в материалах, перебои в снабжении энергией или водой, изменения в проектах (степень влияния – 18 %);

природные – ветры, снегопады, ливни, колебания температуры воздуха и прочие (степень влияния – 3 %);

технологические – непредвиденные работы, изменения последовательности работ (степень влияния – 2 %).

Кроме того, отказы могут быть вызваны ошибками как проектировщиков, так и руководителей или специалистов строительных организаций и их подразделений. Общим для всех отказов является то, что они носят случайный характер, поскольку обусловлены случайными факторами.

УДК 658.382

ПРОБЛЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НАЕЗДОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА РАБОТАЮЩИХ НА ПУТЯХ

Е. Д. ЧЕРНОВ

Сибирский государственный университет путей сообщения

Наезды подвижного состава на работающих на путях в настоящее время составляют 9 – 10 % случаев производственного травматизма на железных дорогах России. Однако они дают около 30 % всех несчастных случаев с летальным исходом.

Исследования показывают, что для решения проблемы наездов необходим системный подход, и только используя его, можно достичь желаемого результата, а именно: обеспечить любой наперед заданный уровень защиты работающих на путях от наезда подвижного состава.

Суть системного подхода состоит в том, что средства защиты от наездов рассматриваются не изолированно, а в комплексе, т.е. в системе, где они «работают», совместно дополняя друг друга как единое целое, как собственно и должна работать защита.

Ниже приведены примеры защиты от наезда подвижного состава работающих на путях, разработанные как система, а поэтому обеспечивающие высокий уровень защиты (безопасности) работающих и минимальный уровень их производственного риска (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Системы защиты работников железнодорожного транспорта от наездов подвижного состава на перегонах

Опасные по наездам производственные процессы на перегоне	Защита от наезда подвижного состава	1-я ступень резервирования защиты	2-я ступень резервирования защиты	Надежность системы защиты
1. Текущее содержание пути (с нарушением целостности пути)				
1.1 На однопутном участке	Машинист Ограждение места производства работ сигналами остановки $P_m \geq 0,99$	Автоматическое устройство экстренного торможения поезда $P_{уэт} \geq 0,99$	Специальное устройство "спасатель" $P_c = P_m \geq 0,99$	$P_{без} = 1 - (1 - P_m) \times (1 - P_{уэ}) \geq 0,999999$
1.2 На двухпутном участке:				
а) на ремонтируемом пути	То же	То же	То же	
б) на соседнем пути	Монтер пути $P_{мп} \geq 0,99$ Ограждение участка работы по второму пути сигналами "свисток" $P_m \geq 0,99$	Руководитель работ $P_{рр} \geq 0,99$ Сигналист $P_{сигн} \geq 0,99$	Специальное устройство "спасатель" $P_c = P_m \geq 0,99$ Устанавливается на поездном локомотиве и управляется машинистом Автоматическое устройство оповещения о приближении поезда к месту работ $P_{уо} \geq 0,99$	$P_{без} = 1 - (1 - P_{мп}) \times (1 - P_p) \times (1 - P_c) \geq 0,999999$ $P_{без} = 1 - (1 - P_{мп}) \times (1 - P_{сигн}) \times (1 - P_{уэ}) \geq 0,999999$
2 Текущее содержание пути (без нарушением целостности пути)				
2.1 На однопутном участке	Система защиты, аналогичная п.1.2, б			
2.2 На двухпутном участке:				
а) на ремонтируемом пути	Система защиты, аналогичная п.1.2, б			
б) на соседнем пути	Система защиты аналогичная п.1.2, б			
1.2 Осмотр верхнего строения пути	Сигналист $P_{сигн} \geq 0,99$ Автоматическая сигнализация (стационарного типа) в кривых участках пути, в зонах ограниченной видимости	Машинист $P_m \geq 0,99$ Наличие на пути людей в сигнальной одежде, красный сигнал Автоматическая локомотивная сигнализация о нахождении на пути работников ж.-д. транспорта	Специальное устройство "спасатель" $P_c = P_m \geq 0,99$	$P_{без} = 1 - (1 - P_{сигн}) \times (1 - P_m) \times (1 - P_c) \geq 0,999999$

Таблица 2 – Системы защиты работников железнодорожного транспорта от наездов подвижного состава на станциях

Опасные по наездам производственные процессы на перегоне	Защита от наезда подвижного состава	1-я ступень резервирования защиты	2-я ступень резервирования защиты	Надежность системы защиты
1 Работа в пределах габарита подвижного состава				
1.1. Текущее обслуживание и ремонт вагонов на путях станции	Машинист $P_m \geq 0,99$ Центральное ограждение сигналами остановки составов, отдельных вагонов, с которыми производятся работы по техническому осмотру и ремонту	Работник ПТО вагонов $P_v \geq 0,99$ Магнитно-индукционная система оповещения об опасности наезда	Блокировка системы централизованного ограждения состава сигналами остановки работником ПТО вагонов $P_{бл} \geq 0,99$	$P_{без} = 1 - (1 - P_m) \times x(1 - P_v)(1 - P_{бл}) \geq 0,999999$
1.2 Текущее содержание и ремонт пути на станции без нарушения целостности пути				
1.2.1 Видимость на расстоянии более тормозного пути				
1.2.1.1 Локомотив в голове поезда	Машинист $P_m \geq 0,99$ Автоматическая передача сигнала на входной, выходной светофоры "Работают люди" и автоматическую локомотивную сигнализацию	Сигналист, руководитель работ $P_{сигн} \geq 0,99$ В горловине – автоматическая система оповещения монтеров пути (АСОМП) На П-О путях – то же	Установка на подходах к месту производства путевых работ специальных башмаков-оповестителей $P_{баш} \geq 0,99$	$P_{без} = 1 - (1 - P_m) \times x(1 - P_{сигн}) \times x(1 - P_{баш}) \geq 0,999999$
1.2.1.2 Локомотив в голове маневрового состава	Машинист $P_m \geq 0,99$ Выдача предупреждения о МПР Автоматическая подача сигнала на маневровые светофоры "Работают люди"	То же	То же	$P_{без} = 1 - (1 - P_m) \times x(1 - P_{сигн}) \times x(1 - P_{баш}) \geq 0,999999$
1.2.1.3 Вагоны в голове маневрового состава	Составитель $P_{сост} \geq 0,99$ Выдача предупреждения о МПР Автоматическая подача сигнала на маневровые светофоры "Работают люди"	То же	То же	$P_{без} = 1 - (1 - P_{сост}) \times x(1 - P_{сигн}) \times x(1 - P_{баш}) \geq 0,999999$
1.2.2 Видимость на расстоянии менее тормозного пути	Блокировка устройств ЭЦ, исключая заезд поезда или маневрового состава на участок МПР $P_{бл} \geq 0,99$	Сигналист, руководитель работ $P_{сигн} \geq 0,99$ В горловине – АСОМП На П-О путях – то же	Установка на подходах к месту производства путевых работ специальных башмаков-оповестителей $P_{баш} \geq 0,99$	$P_{без} = 1 - (1 - P_{сост}) \times x(1 - P_{сигн}) \times x(1 - P_{баш}) \geq 0,999999$