

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ИХ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ

В. В. МАЛАШКИН

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. акад. В. Лазаряна (ДИИТ), Украина*

Одним из важнейших элементов в системе организации перевозочного процесса являются железнодорожные станции, от эффективности работы которых зависят показатели работы отрасли в целом. В современных условиях, которые характеризуются нестабильностью объемов перевозок, необходимостью снижения себестоимости переработки вагонов и эксплуатационных расходов железнодорожного транспорта, возникает необходимость повышения эффективности работы железнодорожных станций. В качестве основных направлений улучшения работы железнодорожных станций можно выделить совершенствование их конструктивных параметров и технологии работы. При этом следует отметить, что вопросы совершенствования конструкции путевого развития станций требуют особого внимания, поскольку схема станции является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на технико-эксплуатационные показатели ее функционирования и железнодорожного транспорта в целом.

При модернизации существующих железнодорожных станций необходимо соблюдение ряда обязательных общих требований для обеспечения безопасности движения поездов, потребной пропускной и перерабатывающей способности отдельных пунктов, технологичности и экономичности проектного решения. В этой связи для получения рационального проектного решения необходима разработка нескольких вариантов устройства станции. Отбор наиболее перспективных конкурентоспособных вариантов осуществляется на основе экспертной оценки, а также по ряду показателей, важнейшими из которых являются стоимостные – инвестиционные вложения и эксплуатационные расходы. При этом вследствие анализа ограниченного числа возможных вариантов допустимы ситуации, при которых рациональные или близкие к ним по параметрам варианты проектных решений не были рассмотрены.

В этой связи возникает задача расширения круга рассматриваемых вариантов модернизации путевого развития железнодорожных станций на основе автоматизированного синтеза, комплексного анализа и оценки схем их путевого развития.

Учеными ДНУЖТа был разработан специальный программный комплекс для решения указанной задачи, который позволяет выполнять ввод и редактирование схемы станции в графическом редакторе AutoCad; рассчитывать координаты основных точек плана путевого развития железнодорожных станций; определять геометрические параметры и качественные показатели станций (количество стрелочных переводов, полная и полезная длина, суммарная длина кривых участков пути и др.); определять маршруты движения и рассчитывать загрузку станционных горловин. Процедуры определения указанных показателей путевого развития железнодорожных станций базируются на современных методах аналитической и вычислительной геометрии, а также теории графов. Для выбора рациональных вариантов проектных решений из возможных разработана специальная методика, основанная на использовании методов теории принятия решений.

Разработанный программный комплекс существенно облегчит работу по технико-экономическому сравнению вариантов и расширит диапазон рассматриваемых проектных решений. Комплекс такого рода может быть положен в основу современной системы поддержки принятия проектных решений.

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ И БЕЗОПАСНОСТЬ

И. М. МИРОНОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

1989 год был одним из рекордных по числу крупных аварий на трубопроводах. Чемпионом среди аварий стал продуктопровод диаметром 0,72 метра для транспортировки фракции сжиженных легких углеводородов от Нижневартовска до Нефтекамска протяженностью 1850 км. Построенный в 1985 г. этот трубопровод после четырех взрывов на нем был закрыт в 1989 г. Самый же страшный был третий взрыв, который произошел 3 июня 1989 г. в 23 часа 10 мин в Башкирии. И вот немаловажная деталь – место этой трагедии совпало с ме-

стом первого взрыва. Четвертый же взрыв, равный по силе третьему, произошел на этом же трубопроводе в конце 1989 г. — к счастью, в пустынном месте.

В тот трагический день при продольном разрыве трубопровода под воздействием внутреннего давления 3,0–3,5 МПа (30–35 атм) смесь пропана, бутана и бензина вышла наружу. Так как плотность газообразных углеводородов в 1,7 раза больше, чем у воздуха, образовавшаяся газовая смесь растеклась в приземных слоях атмосферы, скапливалась в низких местах, охватив площадь ~ 2,5 км², а главное — взрывоопасное облако накрыло примерно километровый участок двухколейной железной дороги и удалилось за полотно почти на 0,5 км.

В этот момент в зону разрыва трубопровода почти одновременно вошли два встречных поезда (пассажирский и грузовой), гнавшие перед собой потоки чистого воздуха, что вызвало турбулентные вихри и дополнительное перемешивание газов. Взрывоопасная смесь воспламенилась вероятно от искры или выброшенного из окна поезда окурка. Скорость фронта пламени возросла до сотен метров в секунду с последующим взрывом. Погибло 572 человека и ~ 1000 остались инвалидами. Сила же взрыва была такой, что в г. Аша (11–12 км от взрыва) были выбиты стекла в домах.

Было установлено, что углеводородный фонтан бил 20 минут (пока его перекрывали), в результате чего вылилось не меньше 7 тыс. тонн углеводородов, что эквивалентно по энергии 7 тоннам тротила. Автоматика же не сработала при падении давления на этом участке. Почему? Как избежать подобных катастроф в будущем?

Наибольшая же плотность подобных трубопроводов в густонаселенных районах — центральных областях России, Беларуси и Украины. Трубопроводы пересекают водные и железнодорожные пути более чем в 5000 пересечений (а еще больше с автомобильными магистралями).

Более половины наших газопроводов имеют диаметр труб 1020–1420 мм. А безопасны ли они?

Скорее всего, и в настоящее время не существует достоверной теории разрушения, адекватно описывающей различные случаи произошедших взрывов трубопроводов с опасными веществами.

Однако зарубежный «опыт» катастроф на трубопроводах привел к главному выводу: диаметр трубопровода не должен превышать 0,4 м (400 мм). Это положение было принято как закон для трубопроводов с горючими веществами во всем мире, но не в СССР. В то же время, и неудивительно, формулы для расчета неразрушающихся трубопроводов были опубликованы в СССР в 1985 г., но они оказались невостребованными нашей «экономикой». Статья с результатами расчета, написанная до башкирской трагедии, начиналась словами: «Одним из наиболее опасных и катастрофических разрушений трубопроводов, применяемых для транспортировки газа и нефти, является быстрое динамическое развитие гигантской трещины вдоль образующей трубы. Длина такой трещины иногда достигает километров и даже десятков километров, а скорость распространения — сотен метров в секунду». Именно это и произошло 3 июня 1989 г. на территории Башкирии.

Неужели и сегодня будем надеяться на курьезные приказы, по которым МПС в конце 1989 г. обязало машинистов и обходчиков железнодорожных линий «принюхиваться в местах пересечения железных дорог и газопроводов для своевременного обнаружения утечки газов». А еще более наивно выглядело заявление министра путей сообщения СССР Н.С. Конарева в публикации ведомственного «Гудка» 8 июня 1989 г. через 5 дней после башкирской трагедии: «Мы даже и не знали о коварном качестве продукта. И, может быть, еще тогда железнодорожники сделали бы все, чтобы он (трубопровод) не пересекал путь». Видимо министр химию не изучал, хотя и школьнику известно о взрывоопасности воздушно-углеводородных смесей.

Какой напрашивается вывод сегодня для нас, белгутовцев? Думаю, что ответ на этот вопрос понятен. Только не «принюхиваться»...

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Иванов, А. Г. О природе катастрофических разрушений трубопроводов / А. Г. Иванов // Доклады АН СССР. — 1985. — Т. 285, № 2. — С. 357–360.

2 Трубопроводы замедленного действия / В.Н. Минеев [и др.] // Химия и жизнь. — 1990. — № 9—С. 14–20.

УДК 656.2

ПОВЫШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ЧЕРЕЗ ИНВЕСТИЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

А. А. МИХАЛЬЧЕНКО, О. А. ХОДОСКИНА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. Г. БЕКЕШ

Служба перевозок Управления Белорусской железной дороги

Повышение безопасности функционирования железнодорожного транспорта в отличие от требований прошлых периодов связано не столько с надежностью подвижного состава и техническими устройствами же-