

УДК 656.21.001.2

А. К. ГОЛОВНИЧ

Белорусский государственный университет транспорта (БелГУТ),

А. А. КЛИМОВ, С. П. КАРАСЕВ

Сибирский государственный университет транспорта (СГУПС)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СТАНЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Рассматривается принципиальная возможность подземного проектирования устройств и сооружений железнодорожных станций на примере экологически опасных устройств локомотивного хозяйства, размещаемого на сортировочной станции. Проводится экспертная оценка технических и технологических преимуществ и недостатков данной схемы.

На территории железнодорожной станции располагается достаточно плотная сеть различного назначения наземных, подземных и воздушных коммуникаций, устройств и сооружений. При развитии крупных, в частности сортировочных станций в последнее время все более актуальной становится проблема недостатка территории для размещения новых путей и парков, развития сортировочных устройств и сооружений локомотивного хозяйства. Последнее является крупным производственным комплексом, который, с одной стороны, тесно технологически связан с работой станции, а с другой – является достаточно специфическим предприятием, работа которого сопряжена с целым комплексом негативных воздействий на окружающую среду.

В настоящее время к высоким требованиям эффективности работы железнодорожных станций добавляются, кроме прочего, достаточно жесткие условия экологичности функционирования устройств. В частности, на сортировочных, участковых, пассажирских и технических станциях все более часто экологические службы обращают пристальное внимание на локомотивные депо с их развитой инфраструктурой зданий и сооружений по ремонту, экипировке и отстоя тягового подвижного состава. Обоснованные претензии предъявляются к складам топлива, масел и других горюче-смазочных материалов, которые хранятся в емкостях, не обеспечивающих в полной мере экологическую безопасность станционной и прилегающих территорий. Загрязнение окружающей среды, повышенный шум, значительная вибрация становятся постоянными причинами, по которым городские власти настоятельно требуют от администрации железной дороги принять меры по снижению уровня экологической опасности объектов железнодорожной станции.

В ряде случаев предлагается вынести депо за пределы города в целях восстановления экологического равновесия селитебных агломераций. Естественно, такая мера не может быть реализована в силу технической и технологической связности локомотивного хозяйства со всеми остальными станционными подсистемами. Поэтому в данном случае потребуется разрабатывать варианты, связанные с выносом всей станции в целом на новую площадку, либо каким-то образом нейтрализовать негативные последствия экологически опасной среды ЛХ.

Вынос всей станции за пределы города – мера кардинальная, требующая значительных финансовых затрат, связанных с воссозданием в полном объеме эксплуатационной инфраструктуры на новом месте, а также восстановлением нарушенных транспортных связей, вызванных изменением месторасположения станции.

Одним из возможных вариантов, совмещающих решения по освоению новых площадок с нейтрализацией негативного воздействия ЛХ на окружающую среду, является перенос устройств и сооружений ЛХ под землю. Подобные решения достаточно часто реализуются в условиях ограниченного пространства при проектировании разного рода промышленных предприятий.

Реализация рассматриваемого варианта в части обеспечения технологического взаимодействия ЛХ и станции потребует соответствующих конструктивных решений, которые будут применяться как при компоновке вновь сооружаемых станций, так и при переустройстве существующих.

Принципиальная схема варианта двухуровневой станции с продольным путепроводом под горкой приведена на рисунке 1. Основой для построения схемы являются рекомендации, изложенные в действующих нормативных документах по проектированию [2].

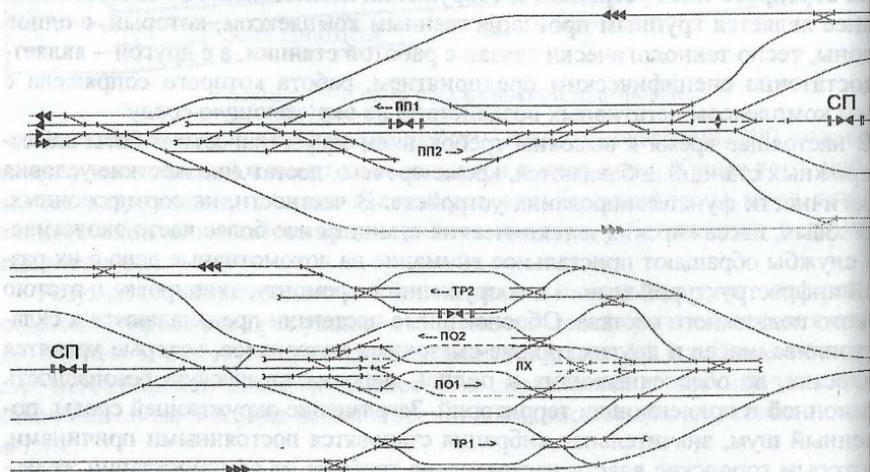


Рисунок 1 – Вариант компоновки схемы сортировочной станции с расположением ЛХ под парком отправления

Характеристика схемных решений:

1 Входная горловина ПП:

- предусмотрена развязка маршрутов приема (в том числе одновременного приема) и отправления поездов;
- предусмотрены дополнительные съезды, в том числе для обеспечения возможности приема/отправления поездов с (на) неправильного пути;
- на схеме горловины разделены маршруты отправления поездов и маршруты смены поездных локомотивов от поездов неперепреимущественного направления;
- предусмотрена возможность использования нечетных путей ПП1, специализированных для работы с поездами неперепреимущественного направления, для приема поездов преимущественного направления в периоды неравномерности;
- уложены два локомотивных тупика: один для смены поездных локомотивов от поездов неперепреимущественного направления (при этом возникает необходимость смены кабины машиниста, которая может составлять от 8 до 15 мин, что приведет к ожиданиям заезда горочных локомотивов под очередной состав и увеличит простой вагонов в ПП); второй – для заезда горочного локомотива за очередным составом.

2 Выходная горловина ПП:

- по сравнению с классической схемой односторонней сортировочной станции в выходной горловине ПП при расположении путей надвига по объемлющей схеме (относительно ходового пути для пропуска поездных локомотивов) практически исключается имеющая место на любой сортировочной станции праждебность маршрутов уборки поездного локомотива в депо и надвига/ропуска состава;
- при попутном надвиге/ропуске составов с четной группы путей ПП на представленной схеме будет возникать точка пересечения с маршрутами следования поездных локомотивов в депо, что можно исключить укладкой дополнительного надвижного пути из четной секции путей ПП.

3 Горловина СП – ПО:

- предусматривается укладка двух локомотивных тупиков и съездов, связывающих тупики с локомотивным хозяйством и ПО (в том числе с ПО1 на случай использования этого парка для отправления четных поездов своего формирования при неравномерностях поездообразования);
- усложняются конструкции горловин ПО и ТР, за счет появления дополнительных кривых и увеличения общей длины путей вследствие необходимости укладки локомотивных тупиков;
- могут возникать пересечения маршрутов смены локомотивов ПО-2 и ТР-2 с маршрутами перестановки составов из СП в ПО (частично этот вопрос можно снять за счет рациональной специализации сортировочных путей);
- может увеличиться загрузка выходной горловины СП и вытяжных путей формирования (ВФ) поездов за счет укладки дополнительного ходового пути для пропуска локомотивов (на многих действующих сортировочных станциях район ВФ-ПО является лимитирующим по пропускной способности); при та-

кой схеме важно обеспечить нормативную длину вытяжек формирования (ВФ) иначе горловина просто не обеспечит выполнение всех операций (на многих действующих сортировочных станциях вытяжные пути формирования практически не имеют нормальной длины – в результате при выполнении операций формированию поездов и других маневровых передвижений фактически задерживаются пути парка отправления, являющиеся продолжением ВФ).

4 Выходная горловина станции:

- предусмотрена развязка маршрутов смены поездных локомотивов у трамвайных поездов и подачи поездных локомотивов к поездам своего формирования с маршрутами приема и отправления поездов (при этом будет иметь место перепробег поездных локомотивов при смене у поездов ТР-2 по ходовому пути см. рисунок 1);

- на локомотивные тупики в выходной горловине станции обеспечивается выход с каждого соединительного пути (при их специализации по направлениям/паркам могут возникать дополнительные простои в ожидании освобождения тупика);

- длину локомотивных тупиков следует предусматривать на несколько локомотивов, так как локомотивы могут выдаваться из депо предварительно.

Устройство «продольной» горки может оказаться полезным при ограниченной территории станции и возможности использования площади только в пределах ее периметра (в том числе и под землей). Концентрация ходовых маршрутов вдоль оси станции в некоторых случаях позволит устранить ряд пересечений другими маневровыми передвижениями и сократить длины полурейсов.

Основным преимуществом данной схемы является исключение негативных экологических последствий функционирования ЛХ. Освобождающаяся территория может рассматриваться как резерв для дальнейшего путевого развития и технического оснащения станции. Предположительно экономически затратный проект перехода на двухуровневое проектирование устройств следует оценивать с точки зрения комплексного подхода к эффективному использованию имеющейся ограниченной территории с практической целью полным использованием ресурса площади для развития станции.

Многоуровневые («этажные») конструкции станционных устройств сооружений позволяют сконцентрировать работу на незначительной площади станционной территории за счет увеличения полезного объема по высоте и глубине. Экологически небезопасные операции могут быть вынесены на уровень нижней, подземной этажности. Свод из укрепленного земляного железобетонного настила будет служить хорошим кожухом, надежно защищая и защищая такие устройства от прямого воздействия на окружающую среду. Многочисленные фильтры позволят нейтрализовать вредное влияние выхлопов и вредных с точки зрения экологии веществ (топлива, масел).

Одним из направлений развития крупных железнодорожных станций в условиях стесненной станционной площадки является вынос отдельных устройств и сооружений в подземный уровень. Особый интерес в этом направлении представляет ЛХ, пространственная изоляция которого (при

хранении технологической связи со станцией) представляет интерес, кроме прочего, и с точки зрения улучшения экологии.

ЛХ отличается значительной площадью, занятой необходимым путевым развитием и техническим оснащением, сложностью обустройств, энергонасыщенностью соответствующих сооружений. Для локомотивного хозяйства потребуются разработка достаточно глубокого котлована размерами в плане до 100 × 200 м, на массивных опорах закрепить железобетонный свод, который будет использоваться как основание для конструкций верхнего (наземного) уровня станции. Возникающие нагрузки могут быть настолько велики, что может потребоваться усиливать опорные элементы подземного ЛХ фермами и сплошными стенками, нарезая всю территорию подземного уровня контурными элементами в виде сот. Если существует возможность вывести устройства локомотивного хозяйства за пределы парков станции под землей (см. рисунок 1, вариант ЛХ1), то указанные проблемы станут менее актуальными. Данная схема может стать хорошей альтернативой при благоприятном рельефе с подъемом отметок земли на территории «заложения» устройств локомотивного хозяйства.

В новых условиях подземных устройств следует прогнозировать возможные осложнения в организации работы ЛХ, а также изменение технологии обслуживания тягового подвижного состава. Изменившиеся условия работы устройств подземного уровня станции приведут к возрастанию затрат на текущее содержание, значительно увеличатся расходы, связанные с обеспечением необходимых санитарно-гигиенических условий для причастных работников, в частности, по освещенности, составу воздушной среды, влажностно-температурному режиму и пр.

Эти проблемы обозначены в статье во многом контурно, и при конкретных расчетах эффективности многоуровневых станций потребуется более детально исследовать многие вопросы, в том числе связанные с обеспечением безопасности и охраны труда, экологической составляющей производственных процессов. При этом следует учитывать чрезвычайную важность вопросов улучшения экологии, в том числе за счет новых для железнодорожного транспорта объемно-планировочных решений, и способствовать внедрению подобных решений, даже в том случае, если они не приносят прямого экономического эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Свод правил СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Constructions of the industrial enterprises. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. – М., 2013. – 93 с.

2 Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. – М., 2001. – 256 с.

Получено 19.04.2016.