

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ  
(ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре  
и подвижному составу 19-21 июня 2018 г.,  
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре  
и подвижному составу 23-25 октября 2018 г.,  
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 25 октября 2018 г.

**P 840**

**ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ  
К УСТРОЙСТВАМ СОРТИРОВОЧНЫХ ГОРОК**

## 1. Область применения

Настоящие рекомендации содержат требования по рациональному использованию горочных устройств.

Рекомендации предназначены для использования при проектировании, строительстве и эксплуатации механизированных и автоматизированных сортировочных горок.

## 2. Общие положения

2.1. Системы и устройства ЖАТ на сортировочных горках служат для решения задач механизации и автоматизации процессов управления и контроля технологическими операциями:

- а) надвига и роспуска составов;
- б) скатывания и накопления вагонов в сортировочном парке;
- в) формирования составов и их отправление со станции;
- г) централизованного ограждения путей;
- д) централизованного закрепления составов;
- е) управления системой очистки стрелок.

### 2.2. Технология работы горки

Отцепы тормозят вагонными замедлителями, размещёнными на тормозных позициях. Первая (верхняя, горочная) тормозная позиция обеспечивает интервалы между движущимися отцепами для их разделения на стрелках и замедлителях (интервальное торможение). Вторая (средняя, горочная) тормозная позиция, кроме интервалов, обеспечивает совместно регулирование скорости скатывания отцепа, третья тормозная позиция осуществляет прицельное торможение отцепа в зависимости от занятости подгорочного пути. Для контроля скорости отцепа по бокам пути спуска устанавливаются телеметрические датчики или оптические измерители скорости, которые выводят рекомендуемую скорость на табло горочного светофора. Дежурный по горке должен иметь возможность управлять степенью сжатия замедлителей.

## 3. Термины и определения

В настоящем памятке применены следующие термины и определения:

**сортировочная горка** – вид железнодорожного сортировочного устройства для ускорения расформирования составов из грузовых вагонов, использующий для перемещения вагонов земное тяготение, то есть скатывание вагонов и групп вагонов с уклона.

**вагонный замедлитель** – смонтированное на железнодорожном пути тормозное устройство для снижения скорости движения вагонов (отцепов). обеспечивает механизированное торможение движущихся отцепов, позволяет исключить на этой операции непроизводительный и опасный ручной труд.

механизм, располагаемый обычно в головной части сортировочных механизированных горок для торможения скатывающихся с горки.

**пневматическая почта** – вид транспорта, система перемещения документов под действием сжатого или, наоборот, разреженного воздуха. Закрытые пассивные капсулы (контейнеры) перемещаются по системе трубопроводов, перенося внутри себя товарные документы.

**вершина горки** – наивысшая точка, именуемая высотой горки, расположенная на горбу горки.

**весовая характеристика вагона** – нагрузка на каждую ось вагона.

**горб горки** – перевальная часть горки, включающая кривые, сопрягающие в вертикальной плоскости противоуклон надвижной части и уклон скоростного участка спускной части горки.

**горочный стрелочный участок** – участок пути спускной части горки, оборудованный стрелочным переводом, предназначенный для безопасного движения отцепов по заданным маршрутам; горочный стрелочный участок включает три элемента: первый – защитный, расположенный перед острием остряков, остряки, и второй – защитный, расположенный от корней остряков до предельного столбика.

**измерительный участок** – участок пути, расположенный на спускной части горки перед головной стрелкой, предназначенный для определения параметров отцепов.

**надвижная часть горки** – зона между путями парка приема и вершиной горки, имеющая противоуклон, обеспечивающий сжатие надвигаемого состава; в надвижную часть горки может частично входить стрелочная горловина парка приема.

**отцеп** – автономная подвижная единица, свободно скатывающаяся с вершины горки в сортировочный парк, состоящая из одного или нескольких сцепленных между собой вагонов.

**скоростной участок горки** – участок пути сортировочной горки от вершины до первой тормозной позиции, имеющий наибольшую крутизну.

**спускная часть горки** – зона между вершиной горки и предельными столбиками в начале сортировочного парка.

**тормозная мощность замедлителя в метрах энергетической высоты (м.э.в.)** – определяется суммарной величиной изменения потенциальной и кинетической энергии одновагонного отцепа тяжелой весовой категории, отнесенная к единице массы, при максимальном усилии нажатия тормозных шин и рассчитывается по скорости входа и выхода его из замедлителя с учетом разности геодезических отметок профиля горки под центром масс вагона в момент его входа на замедлитель и выхода из него.

**тормозная позиция** – участок пути, оборудованный одним или несколькими вагонными замедлителями, предназначенными для регулирования скорости движения отцепов.

**стрелочная зона сортировочной горки** – участок спускной части сортировочной горки от первой разделительной стрелки до последней включительно.

**устройства железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных станциях горочного типа** – комплекс технических средств и систем, реализующий управление и контроль движения подвижных единиц при выполнении операций приема и отправления поездов, расформирования и формирования составов.

#### 4. Сокращения

В настоящей памятке применены следующие сокращения:

АЛС – автоматическая локомотивная сигнализация;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АРС – автоматизированное регулирование скорости скатывания отцепов;

АСУ-Ш – автоматизированная система управления хозяйством автоматики и телемеханики;

ГАЦ – горочная автоматическая централизация (релейного типа);

ГМЦ – горочная микропроцессорная централизация;

ГН – гидравлический насос;

ГПЗУ – горочное программно-задающее устройство;

ГС – гидравлическая станция;

ДК – диспетчерский контроль;

ДСП – дежурный по станции;

ДСПГ – дежурный по сортировочной горке;

ДЦ – диспетчерская централизация;

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика;

ЗГУ – заграждающее устройство;

ИПУ СС – информационно-планирующий уровень сортировочной станции;

КДК – контрольно-диагностический комплекс;

КЗП – контроль заполнения путей;

КС – компрессорная станции;

КУ – компрессорная установка;

МАЛС – маневровая автоматическая локомотивная сигнализация;

МПЦ – микропроцессорная электрическая централизация;

МС – метеостанция;

НДВ – недеklarированные возможности;

ОП – оперативный персонал, состоящий из оперативно-управленческого и эксплуатационного персонала;

ОУД – оценочный уровень доверия;

ПСГО – парковая связь громкоговорящего оповещения;

ПВ – подтягиватель вагонов;

ПО – программное обеспечение;

САУ КС – система автоматизированного управления компрессорной станцией;

САУ СП – система автоматизированного управления сортировочным процессом;

СКДТ – система контроля и диагностики торможения;  
 СПТД – система передачи технологических документов (пневмопочта);  
 СПТДЭ – система передачи технологических документов (электронная);  
 СТДМ – система технического диагностирования и мониторинга;  
 СУЛ – система управления локомотивами на станции;  
 СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка;  
 ТРА – техническо-распорядительный акт;  
 ТУ – технические условия;  
 УЗС – устройство закрепления составов;  
 УКВО – указатель количества вагонов в отцепе;  
 УВК – управляющий вычислительный комплекс;  
 УВС – устройство воздухообеспечения;  
 УРВ – устройство расцепки вагонов;  
 УУПТ – устройство управления прицельным торможением;  
 УФПО – устройство фиксации прохождения осей;  
 ЭЦ – электрическая централизация.

## **5. Общие требования**

5.1. Системы и устройства ЖАТ на сортировочных горках должны обеспечивать:

- а) безопасность движения при выполнении поездных и маневровых операций, в том числе при скатывании вагонов на сортировочной горке;
- б) заданную (проектную) перерабатывающую способность сортировочной станции, сокращение времени простоя вагонов, снижение затрат от сбоев и отказов оборудования.
- в) автоматизированный мониторинг функционирования, локализацию и аварийное предотвращение нештатных ситуаций;
- г) повышение производительности труда, использование малолюдных, безбумажных технологий, улучшение условий работы оперативного персонала, снижение влияния человеческого фактора на результаты работы;
- д) сохранность вагонов и грузов;
- е) охрану труда;
- ж) обеспечение экологической безопасности;
- з) требования эргономики;
- и) защиту горочных стрелок от перевода под подвижным составом.

5.2. Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики на сортировочных горках могут функционировать как автономно, так и во взаимодействии с системами ДЦ, ДК, АЛС и с системами ИПУ СС.

5.3. Аппаратура систем и устройств ЖАТ на сортировочных горках должна соответствовать требованиям, установленным стандартами стран - участниц.

## **6. Классификация средств механизации и автоматизации**

6.1. Технические средства систем механизации и автоматизации подразделяют на путевые, постовые и локомотивные.

6.2. К путевым устройствам относят:

а) устройства и датчики, служащие для обнаружения и измерения параметров подвижных единиц;

б) исполнительные устройства и механизмы, а также технологическое оборудование, используемое в процессе управления;

в) преобразователи, внутрисистемные линии и каналы связи, используемые для передачи постовым устройствам информации, в том числе диагностической, и доставки команд управления исполнительным механизмам.

6.3. К постовым устройствам относят:

а) оборудование, предназначенное для управления и мониторинга технологических операций (пульты, табло, АРМы, УВК, контроллеры, устройства коммутации);

б) внутри постовые средства передачи информации;

в) устройства электропитания.

6.4. К локомотивным устройствам относят аппаратуру управления (в том числе дистанционного) тягой и тормозами локомотива, измерения его параметров состояния и движения, визуализации и оповещения локомотивной бригады.

6.5. Объекты управления технических средств механизации и автоматизации на сортировочной горке включают:

а) подвижные единицы (локомотивы, вагоны и др.);

б) вагонные замедлители горочные и парковые (с управляющей аппаратурой);

в) устройства горочной и электрической (в парках приема, отправления и в районе формирования) централизаций;

г) механизмы расцепки состава на отцепы;

д) компрессорные установки с вспомогательным оборудованием и пневмосети;

е) гидравлические станции и гидравлические сети;

ж) устройства закрепления вагонов в парках станции;

з) сигнальные устройства: маршрутные указатели, указатели количества вагонов в отцепе;

и) подтягиватели вагонов;

к) устройства заграждения;

6.6. Объекты контроля технических средств механизации и автоматизации на сортировочной горке, дополнительно к перечисленным в п. 6.5. устройствам, включают следующие устройства:

а) контроля свободности участка;

б) фиксации прохождения осей;

в) измерения скорости отцепов, состава и локомотива;

г) контроля правильности расцепки вагонов;

- д) весомерный измерительный участок;
- е) метеостанцию;
- ж) контроля заполнения путей сортировочного парка;
- з) измерения параметров силовой и тормозной систем локомотива;
- и) измерение расстояния от локомотива до вагонов.

6.7. Средства автоматизации могут быть построены на базе функциональных подсистем, используемых автономно или объединенных в комплексную систему автоматического управления.

## **7. Требования к функциям систем и устройств ЖАТ сортировочных станций**

### **7.1. Основные функции средств автоматизации.**

Средства автоматизации должны обеспечивать:

- а) управление маршрутами движения подвижных единиц в горизонтальных парках сортировочной станции;
- б) управление скоростью движения маневровых локомотивов при наличии МАЛС;
- в) управление маршрутами движения подвижных единиц на спускной части сортировочной горки;
- г) управление надвигом и роспуском составов;
- д) управление скоростью скатывания отцепов;
- е) управление компрессорной станцией и пневмосетью;
- ж) управление гидравлической станцией и гидравлической сетью;
- з) управление закреплением составов, контроль зоны закрепления составов;
- и) диагностирование состояния технических средств автоматизации и механизации сортировочной горки;
- к) управление заграждающими устройствами и контроль зоны за заграждающими устройствами;
- л) информационный обмен с ИПУ СС.

### **7.2. Основные функции средств механизации:**

- а) перевод острия стрелки и контроль их положения;
- б) закрепление тележек (колёс) вагонов;
- в) торможение отцепов;
- г) сжатие атмосферного воздуха и доставка к исполнительным пневматическим устройствам;
- д) нагнетание и поддержание давления гидравлического масла, его доставка к исполнительным гидравлическим устройствам;
- е) расцепка вагонов;
- ж) транспортирование технологической документации.

7.3. Средства автоматизации и механизации должны иметь возможность модификации функций.

### **7.4. Требования к функциям средств автоматизации.**

7.4.1. Требования к управлению маршрутами движения подвижных единиц в горизонтальных парках сортировочной станции:

а) парки прибытия, отправления и район формирования станции должны быть оборудованы системой ЭЦ/МПЦ;

б) система ЭЦ/МПЦ парка прибытия должна предусматривать увязку с горкой;

в) системы МПЦ горизонтальных парков должны быть интегрированы с системой МАЛС в соответствии с индивидуальными техническими решениями;

г) МПЦ в зоне управления системы МАЛС должна обеспечивать непрерывный контроль положения маневрового состава.

7.4.2. Требования к управлению скоростью движения маневровых локомотивов:

а) локомотивы, используемые на маневровой и горочной работе, должны быть оборудованы системой МАЛС, предусматривающей управление локомотивом в режимах ручном (управление осуществляет машинист, МАЛС останавливает локомотив при угрозе безопасности движения), автоматическом (управление тягой и тормозами по командам системы), без участия машиниста (автоматизированы все функции управления), выбор режима осуществляет машинист;

б) для выполнения горочных операций (заезд под состав, прицепка, надвиг и роспуск) рекомендуется использовать локомотив, работающий в системе МАЛС в режиме автоматическом или без участия машиниста;

в) локомотивы, работающие в режиме без участия машиниста, должны быть дополнительно оборудованы электронной системой управления тягой и тормозами СУЛ, интегрированной с бортовой аппаратурой МАЛС;

г) станционные устройства МАЛС должны быть интегрированы с системами МПЦ и ГМЦ, взаимодействовать с диагностическими и информационно-планирующими системами;

д) в зоне функционирования системы МАЛС в режиме без участия машиниста у дежурных по станции (горке) должны быть предусмотрены АРМы, для перевода локомотива в режим без участия машиниста и отдачи команд локомотивам, разрешающих движение вперед/назад.

7.4.3. Требования к управлению маршрутами движения подвижных единиц на спускной части сортировочной горки:

а) зона горочной централизации должна включать спускную часть сортировочной горки, включая зону контроля правильности расцепки вагонов, расположенную за вершиной горки, и защитный участок сортировочного пути за предельным столбиком;

б) система горочной централизации должна позволять задание горочных маршрутов для разделения отцепов и маневровых маршрутов для организации движения маневровых групп;

7.4.3.1. при организации горочных маршрутов во время роспуска система горочной централизации должна обеспечивать:

а) автоматический (программа роспуска задается ИПУ СС), программный (набирается оператором на клавиатуре пульта или АРМ) и маршрутный



(поотцепный набор маршрутных заданий) режимы работы, а также допускать «ручное» управление горочными стрелками в случаях, когда это не нарушает безопасности движения;

б) возможность изменения маршрутного задания в ходе роспуска в маршрутном или автоматическом режиме до вступления отцепа на измерительный участок;

в) трансляцию маршрута на свободную от предыдущих отцепов длину с автоматическим размыканием не реализованной части в случае его изменения;

г) соответствие между отцепами и маршрутами их движения, а также нормализацию ситуации при неправильных расцепах, нагонах и восстановлении интервалов между отцепами на тормозных позициях;

д) контроль занятия отцепом стрелочного участка, в том числе при проходе вагонов особой конструкции (длиннобазных, без хребтовой балки и т.п.);

е) контроль накопления вагонов на путях сортировочного парка и оперативная передача этой информации в АРМ ДСПГ и на ИПУ СС о результатах исполненного роспуска;

ж) исключение маршрутов на пути сортировочного парка, занятые локомотивами, работающими в системе МАЛС;

з) защиту в случае возникновения нештатных ситуаций, в том числе от удара в бок (замыкание стрелки по маршруту последнего отцепа при неосвобождении габарита), от сбоя счета устройств фиксации положения осей (исключение ложной занятости участка при недосчете одной оси в случае свободы смежных участков);

и) автоматический возврат стрелки в контролируемое положение до вступления отцепа на остряк стрелочного перевода, в случае возникновения препятствия между остряком и рамным рельсом во время перевода с временем выдачи команды на автовозврат не более 1,2 с;

к) контроль правильности расцепа, предусматривающий информирование составителя: о количестве вагонов в трех очередных отцепах, отрыве очередного отцепа и длине «остатка» при неправильном расцепе, причем информация о неправильном расцепе должна предшествовать отделению «остатка» от состава, после отрыва отцепа или «остатка» должна следовать продвижка информации, а также информирование системы МАЛС об окончании роспуска после отрыва последнего отцепа;

л) автоматическое оповещение персонала по громкой связи о начале и окончании роспуска.

7.4.3.2. При организации маневровых маршрутов во время роспуска система горочной централизации должна обеспечивать:

- контроль местоположения маневровой группы, замыкание стрелок и растормаживание вагонных замедлителей в пределах маневрового маршрута, а также замыкание охранных стрелок, разделяющих горочные и маневровые маршруты, и защиту от взреза стрелки путем ее перевода в автоматическом режиме навстречу выезжающей снизу маневровой группе.

7.4.4. Требования к управлению надвигом и роспуском составов:

а) системы горочной и электрической (микропроцессорной) централизации должны обеспечивать задание маршрутов: основного надвига состава – при открытом горочном светофоре с переходом в роспуск при вступлении головы состава в зону расцепки, подтягивания до горочного светофора или его повторителя с остановкой или переходом в основной надвиг, попутного надвига по маневровым сигналам с переходом в основной надвиг при продлении маршрута до открытого горочного светофора;

б) допустимое значение скорости состава при надвиге должно определяться системой МАЛС по условиям минимизации времени доставки состава в зону вершины горки со снижением скорости до заданного значения скорости роспуска первого отцепа состава;

в) допустимое значение скорости состава при роспуске должно определяться системой МАЛС по установленной владельцем инфраструктуры для данного объекта шкале соответствия между заданным режимом, показанием горочного светофора и расчетным значением скорости;

г) САУ СП должна позволять ДСПГ задавать темп роспуска состава, определяющий условия интервального регулирования движения отцепов от предельного расчетного до медленного, и режим управления горочным светофором («ручной», при котором светофором управляет ДСПГ и автоматический, при котором огнями светофора управляет САУ СП, а системе МАЛС дополнительно передается расчетное значение скорости);

7.4.4.1. САУ СП в автоматическом режиме должна поддерживать режим переменной скорости роспуска, отвечающий следующим требованиям:

а) каждому показанию горочного светофора соответствует несколько значений скорости роспуска с дискретностью 1 км/ч, информация о значениях заданной и фактической скорости роспуска должна отображаться на АРМ ДСПГ;

б) расчетное значение скорости роспуска должно определяться условиями разделения смежных отцепов на спускной части горки и заданным темпом роспуска, допустимой скоростью входа отцепов на верхнюю тормозную позицию и требованиями безопасности труда составителей поездов;

в) смежные значения расчетных скоростей должны определяться с учетом профиля пути, длины и веса надвигаемого состава, тяговых характеристик локомотива по реализации их перепадов;

г) глубина расчета скорости роспуска должна обеспечивать возможность ее снижения до минимального значения по условиям разделения отцепов на пути их регулирования;

д) САУ СП должна контролировать фактически реализованные значения начального интервала для каждого отцепа (от отрыва до отрыва) и в случае их отклонения в меньшую сторону от расчетных значений, возникновения нагонной ситуации, в том числе из-за неправильного расцепа, оперативно корректировать скоростные режимы скатывания отцепов или расчетное значение скорости роспуска;

е) изменение скорости роспуска должно исключать повторную сцепку состава и отделившегося отцепа;

7.4.4.2. Управление скоростью маневрового локомотива при выполнении операций надвига и роспуска состава должна обеспечивать система МАЛС с учетом следующих требований:

а) система должна позволять машинисту локомотива выбирать режим управления: «ручной», при котором управляет машинист, а система контролирует скоростной режим вплоть до принудительной остановки при нарушении, автоматический, при котором тягой и тормозами управляет система, реализуя значение заданной скорости, определяемой показанием горочного светофора, если последним управляет ДСПГ, или заданной скорости, рассчитанной САУ СП, при автоматическом управлении светофором, «без участия машиниста», при котором управляет система МАЛС во взаимодействии с СУЛ, а команды, определяющие начало и направление движения отдаются ДСП/ДСПГ с АРМ МАЛС;

б) при отказах аппаратуры МАЛС, СУЛ или других устройств система принудительно останавливает локомотив или машинист переходит на «ручное» управление;

в) ДСПГ, в ведении которого находится локомотив, должен иметь возможность остановить его отдачей команды с АРМ МАЛС;

г) параметры выполняемой операции, местоположения, движения и функционирования должны индицироваться на экране машиниста, на АРМ системы МАЛС и регистрироваться в протоколах работы системы МАЛС.

#### 7.4.5. Требования к управлению скоростью скатывания отцепов.

Система управления скоростью скатывания отцепов должна обеспечивать интервальное и прицельное регулирование движения отцепов по спускной части горки и путям сортировочного парка, а именно разделение их на горочных стрелках и вытормаживание на вагонных замедлителях до соединения с вагонами на путях сортировочного парка со скоростью не более 5 км/ч;

7.4.5.1. Управление скоростью скатывания отцепов должно осуществляться с помощью вагонных замедлителей с учетом выполнения следующих требований, ограничений и рекомендаций:

а) при расчете скоростных режимов отцепов система должна учитывать ограничения по скорости входа отцепа в вагонные замедлители (в зависимости от их конструкции), по предельной интенсивности торможения, по предельному усилию нажатия;

б) устройства управления горочными тормозными позициями должны предусматривать независимое управление и измерение скорости на каждом вагонном замедлителе;

в) при выборе режимов торможения должно применяться плавное повышение ступени торможения в пределах допустимого значения и плавное понижение вплоть до растормаживания, с учетом замедления на оттормаживание вагонного, значение расчетной скорости выхода должно достигаться к моменту выхода отцепа из тормозной позиции;

г) при определении прицельной скорости выхода из парковой тормозной позиции должны использоваться возможности проталкивания вагонов на пути

или соединения отцепов в движении, не превышая допустимую скорость соударения;

д) система управления должна обеспечивать режимы безопасного скатывания при накоплении вагонов выше парковой тормозной позиции;

е) система управления должна обеспечивать аварийные режимы вытормаживания отцепов с соблюдением безопасности движения, сохранности вагонов и грузов при отказах технических средств, в том числе защита от остановки отцепа на тормозной позиции, должна предусматривать вытормаживание следующего отцепа на вышележащей позиции до безопасной скорости, при отказе скоростемера значение скорости отцепа должно оцениваться с помощью устройств фиксации прохождения осей, при отказе КЗП должно осуществляться защитное вытормаживание отцепов до безопасной скорости соединения вагонов;

7.4.5.2. При автоматизированном управлении скоростью скатывания отцепов должны обеспечиваться следующие показатели:

а) заполнение сортировочного пути не менее 95 % при зоне действия КЗП на всю длину пути сортировочного парка;

б) отклонение скорости выхода отцепов из горочной тормозной позиции от расчетного значения не более 1 км/ч, из парковой – не более 0,5 км/ч, с вероятностью не менее 90 % для всех тормозных позиций;

в) количество вагонов, направленных на путь, не соответствующий программе роспуска (чужаков), не более  $10^{-6}$ ;

г) использование режима автоматического управления замедлителями по всем тормозным позициям во время роспусков – не менее, чем на 95 %;

д) возможность регистрации и хранения параметров движения, формируемых системой управления, результатов работы технических средств САУ СП и исполнительных механизмов – не менее 1 года;

е) возможность дистанционного доступа и считывания данных в режиме архива с сигнализацией и анализом отклонений от параметров роспуска.

7.4.6. Требования к управлению компрессорной станцией, пневмосетью, гидравлической станцией и гидравлической сетью:

а) непрерывное и круглосуточное функционирование и управление режимами работы КУ или ГН и другого технологического оборудования;

б) контроль и диагностирование технического состояния всех агрегатов КС или ГС, регламентированных работ, включая пневматические и гидравлические сети потребителей с выявлением предотказных состояний и предотвращением аварийных ситуаций;

в) документирование и протоколирование технологических характеристик функционирования агрегатов КС или ГС;

г) оперативный мониторинг функционирования агрегатов КС или ГС на экране АРМ машиниста компрессорной (при его наличии) и АРМ ШН горки;

д) автоматическое отключение КУ или ГН и других агрегатов КС или ГС при возникновении аварийной ситуации с уведомлением оперативного персонала и регистрацией характера отказа;

е) первоначальное включение КУ или ГН и других агрегатов в режиме дистанционного управления машинистом КС или ГС со щитка управления с регистрацией времени включения в протоколе функционирования системы;

ж) запуск КУ или ГН и других агрегатов после аварийной остановки только в ручном режиме со щитка управления;

з) резервирования КУ или ГН для обеспечения работы КС или ГС при техническом обслуживании, ремонте КС или ГС.

7.4.6.1. На АРМ машиниста КС или ГС должна выводиться следующая информация:

а) компрессорной станции с общими показателями работы:

- давление в пневмосети для КС;
- давление в гидросети для ГС;
- роспуск / нет роспуска / параллельный роспуск;
- состояние КУ или ГН: (включен и загружен, включен и разгружен, выключен и может включаться, выключен и выведен из работы);
- температура сжатого воздуха для КУ;
- состояние системы охлаждения для КУ;
- состояние системы обогрева для ГС;
- время работы каждого компрессора или гидронасоса.

б) отображение режимов работы КУ или ГС, включая производительность, а также предельных отклонений контролируемых параметров, влияющих на поддержание номинального режима работы;

в) отображение алгоритма работы КС или ГС, содержащее настройки автоматического режима управления;

г) окно каждого КУ или ГС с подробным отчетом динамики изменения в процессе работы контролируемых параметров и регистрацией отклонений;

д) окно отчетов по работе КС или ГС, содержащее архив контролируемых параметров за 3 смены и долгосрочный архив.

7.4.7. Требования к управлению закреплением составов и к системе контроля зоны закрепления составов:

а) включение в зависимости с устройствами ЭЦ/МПЦ;

б) автоматизированный контроль позиционирования состава в ЗУ;

в) перевод в рабочее и исходное положение закрепляющего устройства с контролем состояния исполнительного механизма (рабочее/исходное) (при применении домкратовидных устройств закрепления - не требуется);

г) отображение процедуры перевода в рабочее и исходное положение закрепляющего устройства на пульте или мониторе АРМ ДСП (при применении домкратовидных устройств закрепления - не требуется).

При применении тормозных башмаков система управления закреплением составов должна быть дополнена задачами:

а) расчета количества башмаков;

б) пономерного учета башмаков, используемых на каждом пути;

в) согласования между сигнальщиком и ДСП количества установленных/снятых башмаков и их регистрации.

7.4.8. Требования к диагностированию состояния технических средств автоматизации и механизации сортировочной горки:

а) функция диагностирования должна реализовываться контрольно-диагностическим комплексом, объединяющим встроенные в управляющие системы контрольно-диагностические задачи, дополненным специальными устройствами контроля и диагностирования параметров, не предусмотренных в составе конкретных управляющих систем;

б) устройства контроля и диагностирования должны иметь в своем составе автоматизированные рабочие места эксплуатационного персонала, размещаемые по зонам обслуживания;

7.4.8.1. устройства контроля и диагностирования должны обеспечивать решение следующих задач:

а) автоматизация измерения, обработки и регистрации контролируемых параметров, синхронизированная с физическим потоком отцепов, составов и локомотивов;

б) формирование диагностических динамических протоколов;

в) архивирование и передача диагностической информации;

г) автоматизация планирования технического обслуживания устройств САУ СС;

д) обнаружение отказов и предотказных состояний устройств, выдача сообщения управляющим подсистемам, оперативному и эксплуатационному персоналу;

е) оценка технического состояния устройств;

ж) подготовка по заявке статистических справок о работе систем управления за указанный период времени;

з) выдача рекомендаций по поиску и устранению неисправностей;

и) увязка с СТДМ верхнего уровня по хозяйствам.

7.4.8.2. устройства контроля и диагностирования должны обеспечивать возможность информационного обмена данными по каналам связи, защищенным от несанкционированного вмешательства.

7.4.8.3. вид условных графических изображений и индикации объектов контроля в автоматизированных рабочих местах САУ СС должен соответствовать нормативным документам стран – членов ОСЖД.

7.4.9. Требования к управлению информационным обменом с ИПУ СС

Данная функция должна обеспечивать синхронизацию информационно-планирующего и контрольно-управляющего уровней системы управления сортировочной станцией.

7.4.9.1. ИПУ СС должен обеспечивать передачу в САУ СС следующих сообщений:

а) номер и индекс прибывающих поездов;

б) натурный лист на прибывающие поезда и маневровые группы;

в) план работы сортировочной станции, включая программу роспуска, манёвров, в том числе повторный роспуск, наличие вагонов с ограничением на роспуск с горки;

г) накопление вагонов на путях станции по запросу;

- д) изменения нормативной базы вагонов на сети (соответствие инвентарного номера вагона и его массы и геометрических размеров);
- е) начало и окончание технического и коммерческого осмотра;
- ж) готовность состава или поезда к следующей технологической операции.

7.4.9.2. САУ СП должны обеспечить передачу в ИПУ СС сообщения о временных параметрах следующих операций:

- а) проследование прибывающим поездом входного светофора;
- б) вступление поезда на приемоотправочный путь;
- в) освобождение поездом стрелочной горловины;
- г) закрепление состава при наличии управляемых устройств закрепления;
- д) уход поездных локомотивов из-под поезда;
- е) перемещение маневровых локомотивов в режиме МАЛС в пределах
- ж) станции, в том числе заход и выход из депо;
- з) ограждение состава при наличии увязки с ЭЦ/МППЦ;
- и) результаты исполненного отпуска, в т.ч. отклонения от программы отпуска;
- к) перемещение группы вагонов в пределах станции;
- л) начало и окончание отпуска составов;
- м) начало и окончание маневровых операций, выполняемых локомотивом в режиме МАЛС;
- н) отправление поезда.

7.4.9.3. Информационный обмен должен осуществляться через защищенные узлы межсетевого взаимодействия, обслуживаемые дорожными ИВЦ. Со стороны управляющих систем САУ СС должен быть предусмотрен шлюз для подключения к узлу межсетевого взаимодействия.

## **8. Требования к структуре системы**

8.1. САУ СП должна строиться по модульному принципу на базе функциональных подсистем, интегрированных друг с другом или соединенных совместимым интерфейсом.

8.2. Системы управления, входящие в состав САУ СП, должны строиться по иерархическому принципу со следующими основными уровнями:

- а) оперативно-диспетчерское управление (АРМ, пульта);
- б) управляющий вычислительный комплекс;
- в) устройства сопряжения с объектами и другими устройствами и системами (релейные или микропроцессорные);
- г) исполнительные устройства и датчики.

8.3. Взаимодействие систем управления, входящих в состав САУ СП и с системами верхнего уровня, в том числе с ИПУ СС, должно осуществляться через защищенные узлы межсетевого взаимодействия.

8.4. Обмен информацией при взаимодействии компонентов, связанных с обеспечением безопасности, должен осуществляться с выполнением рекомендуемых процедур обеспечения безопасности.

8.5. Локальные системы управления, входящие в состав САУ СП, должны:

а) иметь возможность увязки с автоматизированной системой технической диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, АСУ - Ш и, при необходимости, с информационными системами верхнего уровня;

б) предусматривать нагруженный резерв основных компонентов системы для исключения внезапных отказов и полной потери функционирования.

## **9. Режимы функционирования системы**

9.1. САУ СП должны обеспечивать:

а) непрерывное круглосуточное функционирование в режиме реального времени;

б) автоматический сбор данных о текущем состоянии объектов;

в) интерактивный режим взаимодействия с ОП;

г) исполнение команд в автоматическом режиме под контролем ОП с возможностью автоматической перестройки алгоритма функционирования при сбое отдельных компонентов системы;

д) контроль и диагностику с АРМ ШН состояния объектов аппаратуры САУ СП и отображение результатов диагностирования систем, взаимосвязанных с ней.

9.2. Требования к режимам функционирования должны уточняться в технических заданиях на проектирование САУ СП для конкретной станции.

## **10. Требования к путевым устройствам**

10.1. Функциональное назначение

10.1.1. Путевые устройства средств автоматизации и механизации сортировочной станции предназначены для контроля местоположения подвижных единиц, определения их параметров и характеристик, управления скоростью и маршрутами их передвижения.

10.1.2. Конструкция и крепления путевых устройств должны позволять производить механизированную очистку и уборку путей от снега и засорителей.

10.1.3. Путевые устройства должны:

а) обеспечивать возможность диагностирования их работоспособности;

б) функционировать с установленным критерием качества в условиях воздействия электромагнитных помех;

в) иметь оболочку, исключающую возможность несанкционированного доступа к внутренним элементам;

г) функционировать с установленным критерием качества во всех регламентированных режимах работы и условиях воздействия механических нагрузок и климатических факторов.

10.2. Требования к устройствам контроля состояния участка пути

10.2.1. Устройства обнаружения подвижного состава должны



обнаруживать наличие подвижной единицы в зоне контроля в диапазоне скоростей от 0 км/ч до 60 км/ч.

10.2.2. Достоверность обнаружения подвижного состава в зоне контроля должна быть не хуже:

- а) вероятность пропуска – не более  $10^{-6}$ ;
- б) вероятность формирования ошибки сигнала – не более  $10^{-5}$ .

10.2.3. Устройства обнаружения подвижного состава должны обеспечивать обнаружение подвижной единицы в пределах всей зоны контроля участка.

10.2.4. Отказ устройства обнаружения подвижного состава должен приводить к состоянию «участок занят».

10.3. Требования к устройствам измерения скорости

10.3.1. Устройства измерения скорости (скоростемеры) должны обеспечивать измерение скорости движения подвижных единиц в своей зоне контроля, в диапазоне скоростей подвижных единиц от 0 км/ч до 40 км/ч.

10.3.2. Погрешность измерения скорости должна быть не более 2 % во всем диапазоне измеряемых скоростей (не более 0,15 км/ч при малых скоростях).

10.3.3. Дальность действия скоростемера должна быть не менее 50 м.

10.3.4. В процессе измерения скорости на контрольном участке данного пути на работу скоростемера не должны оказывать влияние отцепы, движущиеся по соседним путям.

10.3.5. Не допускается пропадание сигнала скорости отцепа на время более 0,1 с.

10.3.6. Габариты датчика скоростемеров и конструкция его крепления должны позволять установку его в междупутье сортировочной горки в соответствии с габаритом приближения строений.

10.3.7. Измерители скорости должны осуществлять передачу информационных и контрольных сигналов. Протокол обмена между датчиком и потребителем должен быть согласован на стадии разработки рабочего проекта. Дальность трансляции сигнала датчика скорости должна быть не менее 1,5 км.

10.3.8. Измерение скорости должно обеспечиваться во всем диапазоне возможных ускорений отцепов в пределах до  $4,5 \text{ м/с}^2$ .

10.4. Требования к устройствам взвешивания подвижного состава

10.4.1. Устройства определения веса подвижного состава (весомеры) должны обеспечивать преобразование давления колес движущегося вагона на рельс в электрический сигнал (непрерывный или дискретный) или иной способ измерения веса.

10.4.2. Диапазон измерения весомеров должен быть от 10 кН до 120 кН. Максимально допускаемая относительная погрешность при измерении в движении осевых нагрузок на скоростях от 0,5 км/час до 36 км/час и при уклоне железнодорожного пути не более 5 % и не должна превышать  $\pm 10 \%$ .

10.4.3. Устройства определения веса (весомеры) должны обеспечивать возможность поосного (поколесного) взвешивания подвижного состава.

10.4.4. Весомеры должны обеспечивать информационный обмен с постовыми устройствами. Дальность передачи информации должна быть не менее 1,5 км.

10.5. Требования к устройствам перевода стрелки

Стрелочный электропривод должен:

а) обеспечивать перевод стрелки за время не более 0,6 с, исчисляемое от момента потери контроля начального положения острижков стрелки до получения контроля положения острижков стрелки после её перевода. Если в режиме автоматического перевода стрелки в течение 1,2 с не получен контроль ее положения, должен быть предусмотрен автоматический возврат стрелки в исходное положение;

б) обеспечивать возможность ручного перевода стрелки с помощью съемной рукоятки (курбеля);

в) иметь внутреннее замыкание;

г) обеспечивать контроль положения острижков;

д) обеспечивать перевод стрелки до вступления отцепа на острижки стрелочного перевода и их надежное замыкание при проходе отцепа по стрелке. Минимально расстояние от начала зоны контроля до острижков стрелки должно быть не менее 6 м.

10.6. Требования к устройствам расцепки вагонов

Устройства расцепки вагонов должны:

а) выполняться, как правило, в виде напольных механизмов и обеспечивать разъединение автосцепок всех типов грузовых вагонов при скоростях надвига составов до 10 км/ч;

б) отвечать требованиям габаритов приближения строений С и Сп по нормативным документам стран – членов ОСЖД;

в) обеспечивать безопасный технологический проход по междупутью;

г) обеспечивать расцепление вагонов на уклоне пути не менее 0,002. УРВ не должны влиять на работу рельсовых цепей, обеспечивающих безопасность движения и нормальную работу станционных устройств;

д) зона действия УРВ должна быть не менее 90 м.

10.7. Требования к устройствам регулирования скорости

10.7.1. Устройства регулирования скорости – вагонные замедлители должны обеспечивать изменение скорости движения отцепов на спускной части горки и на сортировочных путях в заданных расчетно-нормативных пределах.

10.7.2. Вагонные замедлители должны отвечать требованиям габарита по нормативным документам стран – членов ОСЖД в части «Нижнее очертание строений С и Сп для горочных вагонных замедлителей».

10.7.3. Торможение вагонов должно осуществляться преимущественно путем силового взаимодействия тормозных шин с боковыми поверхностями колес вагонов с суммарным усилием не более 15 т. Допускается использование вагонных замедлителей других типов, способных обеспечивать заданные параметры управления скоростью скатывания отцепов и их движения по сортировочным путям (при применении точечных домкратовидных усилие воздействия на обод колеса должно быть не более 2,5 т).

10.7.4. Основным рекомендуемым типом подтягивателей вагонов являются путевые устройства, которые обеспечивают перемещение вагонов путем силового взаимодействия рабочих элементов с ободами колес вагонов при их движении по сортировочным путям.

10.7.5. Вагонные замедлители и подтягиватели должны иметь два основных положения – рабочее, позволяющее осуществлять торможение или ускорение вагонов всех весовых категорий, и нерабочее (исходное), позволяющее беспрепятственно пропускать по ним без торможения и ускорения любой подвижной состав, в т.ч. горочные локомотивы, с установленной скоростью, как в прямом, так и в обратном направлениях.

10.7.6. Вагонные замедлители и подтягиватели вагонов должны быть рассчитаны на взаимодействие с вагонами с осевой нагрузкой до 270 кН и скоростью движения до 8,5 м/с при входе вагона в горочный замедлитель, скоростью движения до 6,5 м/с при входе вагона на парковый замедлитель, до 4.2 м/с при входе на точечный домкратовидный вагонный замедлитель и до 1,5 м/с при входе на подтягиватель вагонов.

10.7.7. По условиям крепления грузов вагонные замедлители должны обеспечивать замедление отцепов не более 4 м/с<sup>2</sup>.

10.7.8. Горочные вагонные замедлители должны использоваться только на прямых участках спускных путей, а парковые – на прямых участках сортировочного пути и в кривых с радиусом не менее 180 м.

10.7.9. Горочные вагонные замедлители должны обеспечивать удельную тормозную мощность не менее 0,1 м.э.в, парковые – не менее 0,05 м.э.в.

10.7.10. Подтягиватели вагонов должны обеспечивать подтягивание вагонов со скоростью не более 1,38 м/с и движение в обратном направлении в нерабочем состоянии со скоростью не более 5,0 м/с.

10.7.11. Вагонные замедлители должны обеспечивать возможность перевода из нерабочего в рабочее положение и обратно при нахождении на (в) них движущихся или остановленных отцепов.

10.7.12. Вагонные замедлители должны обеспечивать возможность размещения в их пределах датчиков контрольно-диагностических устройств и исключать шунтирование рельсовых цепей.

10.8. Требования к устройствам контроля заполнения пути

10.8.1. Устройства КЗП должны обеспечивать возможность определения свободной длины сортировочного пути как на путях с автономной тягой, так и на путях с электротягой постоянного и переменного тока.

10.8.2. КЗП должны формировать сигналы, соответствующие фактическому положению, как движущихся, так и неподвижных отцепов, и фактическому с заданной погрешностью, расположению всех отцепов на пути сортировочного парка относительно границы парковой тормозной позиции. Период обновления информации от устройств КЗП должен составлять не более 1,5 с. При использовании аппаратуры КЗП, устройство которой основано на шунтировании путей сортировочного парка, сопротивление балластного слоя на путях должно соответствовать нормам ТУ (РЭ) КЗП.

10.8.3. Устройства КЗП не должны создавать препятствия для

дополнительного размещения по длине сортировочных путей вагонных замедлителей или подтягивателей вагонов, а в конце путей – заграждающих устройств.

#### 10.9. Требования к заграждающим устройствам

10.9.1. ЗГУ должны использоваться для предотвращения самопроизвольного выхода движущихся вагонов (отцепов) за пределы полезной длины сортировочного пути посредством принудительной остановки (затормаживания) вагонов.

#### 10.9.2. ЗГУ должны:

а) соответствовать требованиям ПТЭ и габаритов приближения строений С и Сп по нормативным документам стран – членов ОСЖД;

б) обеспечивать возможность их установки на прямых участках путей и в кривых радиусом не менее 180 м, на рельсах Р50, Р65 и Р75 на деревянных и железобетонных шпалах;

в) выполняться в виде путевых механизмов, воздействующих на гребни, круги катания, боковые поверхности или другие элементы колес вагонов, предусмотренные для такого взаимодействия нормами по нормативным документам стран – членов ОСЖД;

г) иметь рабочее (исходное) положение, при котором они обеспечивают заграждение составов, и нерабочее, при котором обеспечивается свободный пропуск по ним подвижного состава и горочного локомотива с установленной скоростью;

д) обеспечивать возможность ручного, местного и (или) автоматического дистанционного управления;

е) иметь возможность контроля рабочего и нерабочего положений;

ж) не влиять на работу рельсовых цепей;

и) сохранять рабочее положение при отключении электропитания, дистанционного управления, разрыве пневмосети или гидромагистрали;

к) оборудоваться системой контроля входа/выхода вагонов в/за пределы ЗГУ с передачей информации в САУ СП для запрета роспуска на данный путь;

л) обеспечивать свободный доступ к элементам рельсовой колеи в зоне их установки;

м) обеспечивать оптимальное усилие нажатия, при этом должно быть исключено вертикальное выдавливание вагонов из ЗГУ;

н) обеспечивать безопасный технологический проход по междупутью в зоне их установки.

#### 10.10. Требования к устройствам закрепления подвижного состава

10.10.1. УЗС должны использоваться для предотвращения возможности начала самопроизвольного (несанкционированного) движения стоящего на пути состава и отвечать следующим требованиям:

а) ПТЭ стран – членов ОСЖД;

б) габаритов приближения строений С и Сп по нормативным документам стран – членов ОСЖД;

в) обеспечивать возможность установки на прямых участках путей и в кривых радиусом не менее 180 м, на рельсах Р50, Р65 и Р75;

г) обеспечивать взаимодействие с элементами колес вагона (поверхностью катания, боковыми поверхностями) и другими элементами вагона, разрешенными для такого взаимодействия нормами по нормативным документам стран – членов ОСЖД;

д) иметь рабочее положение, при котором они обеспечивают фиксацию вагонов состава, и нерабочее, при котором обеспечивается свободный пропуск по пути любого подвижного состава с установленной скоростью, в том числе снегоуборочной техники;

е) обеспечивать возможность визуального и дистанционного контроля их положения;

ж) в рабочем положении обеспечивать возможность компенсации динамических нагрузок, возникающих при сцеплении закрепленного подвижного состава с локомотивом или другими вагонами;

и) не затруднять работу других стационарных устройств, в том числе обеспечивающих безопасность движения;

к) иметь возможность сохранять рабочее положение при отключении электропитания или системы дистанционного управления, обрыве питающей магистрали (пневмосети или гидросети);

л) обеспечивать свободный доступ к их элементам и узлам при выполнении профилактических работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту;

м) при взаимодействии с боковыми поверхностями колес вагонов обеспечивать оптимальное усилие нажатия, при этом должно быть исключено вертикальное выдавливание вагонов из УЗС;

н) обеспечивать безопасный технологический проход по междупутью в зоне их установки.

## **11. Требования к постовым устройствам систем горочной автоматики**

11.1. УВК систем горочной автоматики должны быть выполнены на базе комплектов микропроцессорных средств для промышленных, бортовых и встроенных систем управления, контроля и сбора данных.

11.2. УВК должны функционировать с установленным критерием качества во всех регламентированных режимах работы и условиях воздействия механических нагрузок, климатических факторов, электромагнитных помех, при несанкционированных воздействиях (кибератаках).

11.3. ПО УВК должно обеспечивать во всех регламентированных условиях и режимах его эксплуатации требуемый уровень качества функционирования и требуемый уровень безопасности и надежности, установленные для УВК.

11.4. УВК автоматизированных систем управления маршрутами движения, управления скоростями скатывания отцепов, управления процессом надвига и роспуска составов должны быть резервированы.

11.5. Программное обеспечение системы горочной автоматизации должно

быть сертифицировано, проверено на кибербезопасность и отсутствие недекларированных возможностей в соответствии с требованиями нормативными документами стран – членов ОСЖД.

11.6. Для размещения постовых устройств систем горочной автоматики в зданиях постов электрической централизации должны предусматриваться следующие помещения:

- а) аппаратная для размещения аппаратов управления;
- б) релейная;
- в) помещение УВК;
- г) связевая для аппаратуры станционной технологической связи;
- д) аккумуляторная;
- е) щитовая для панелей питания централизации и вычислительного комплекса;
- ж) кроссовая.

## **12. Требования к локомотивным устройствам систем управления локомотивами на станции**

12.1. Состав и размещение локомотивных устройств СУЛ должен соответствовать утвержденному проекту оборудования для каждого типа локомотивов.

12.2. Время обновления управляющей информации не должно превышать 2 с.

12.3. Точность определения местонахождения локомотива на путевом развитии станции должна составлять не менее 1,5 м на стоянке и в направлении поперек оси пути при движении, не более 15 м в направлении вдоль оси пути при движении с максимально допустимой скоростью.

12.4. СУЛ должна предусматривать автоматическую ориентацию (установление соответствия между системным направлением движения и положением реверсора) локомотива на станции, после ввода в систему МАЛС.

12.5. Маршрутное задание для локомотива должно предусматривать разрешенные зоны перемещения вперед и назад, наименование граничного элемента каждой зоны и текущие значения допустимой скорости в направлении движения.

12.6. СУЛ должны предусматривать визуальные, звуковые и речевые предупреждения об изменениях маршрутного задания и скоростного режима.

12.7. СУЛ должны обеспечивать в автоматическом режиме без участия машиниста, а также дистанционное управление с рабочего места машиниста-оператора управление позициями тяги, экстренным, служебным и вспомогательным торможением, а в режиме «ручного» управления – экстренным и служебным торможением.

12.8. СУЛ должна обеспечивать управление скоростью с точностью не хуже  $\pm 1$  км/ч в установившемся режиме.

12.9. Клавиатура управления СУЛ должна предусматривать задание машинистом ответственных команд: подтягивание, разрешающую

приближение локомотива к попутному светофору с запрещающим показанием со скоростью не более 5 км/ч, контроль вагонов, позволяющую увеличить скорость движения по занятому пути с 5 до 20 км/ч.

### **13. Требования к каналу передачи данных**

#### **13.1. Требования к составу оборудования**

13.1.1. Тип системы связи для организации каналов передачи данных от стационарных устройств на локомотивы или другие подвижные объекты должен определяться проектом. Для организации каналов передачи данных должны использоваться стандартные унифицированные системы связи и электронные средства, разрешенные для применения в странах – членах ОСЖД.

13.1.2. На станциях с припиской для одновременной работы более 6 локомотивов рекомендуется параллельное использование двух независимых каналов передачи данных с применением различных стандартов связи.

#### **13.2. Показатели назначения**

13.2.1. Передача информации в системе управления между локомотивом и стационарным устройством должна осуществляться в любых условиях эксплуатации, установленных для данной системы, с обеспечением защиты от несанкционированных воздействий (кибератаках).

13.2.2. При дублировании канала связи переход на резервный и обратно должен осуществляться системой управления без перерыва в управлении.

13.2.3. Передача данных в системе должна быть адресной, организованной циклически. Время передачи данных адресату не должно превышать 1 с. При нарушении номера цикла и нормированного времени ожидания передача должна игнорироваться. Отсутствие четырех подряд циклов передачи данных должно восприниматься системой управления как перерыв связи.

13.2.4. Средства связи должны обеспечивать работу в условиях воздействия климатических и механических факторов, соответствующих классификационным группам, определенным в нормативных документах стран – членов ОСЖД, отвечать требованиям электромагнитной совместимости с системами технологической связи и компонентами САУ СС.

13.2.5. Среднее время наработки на отказ элементов средств связи должно быть не менее 25000 час.

13.2.6. Время восстановления работоспособности путем замены неисправного элемента при отказе элементов канала связи должно составлять не более 1 часа (без учета времени доставки в сервисный центр или проезда к месту установки).

### **14. Требования к устройствам электропитания систем горочной автоматики**

14.1. Электропитающая установка устройств горочной автоматической централизации должна иметь два ввода переменного тока - основной и

резервный. Каждый ввод должен быть оборудован собственной защитой от коротких замыканий, перенапряжений, перегрузок сверхустановленных норм и иметь:

а) систему токоведущих проводников - трехфазную четырехпроводную или пятипроводную, напряжением 0,4 /0,23 кВ;

б) систему заземления согласно нормативным документам стран – членов ОСЖД.

14.2. Мощность, потребляемая устройствами горочной автоматики, должна обеспечивать в нормальном режиме работу устройств горочной автоматики.

14.3. Устройства горочной автоматики должны сохранять работоспособность при изменении напряжения на вводах электропитающей установки в пределах  $\pm 10\%$  от номинального значения и частоты питающего напряжения от 49,0 Гц до 51,0 Гц. Конструкция устройств горочной автоматики не должна допускать их повреждения в случае выхода напряжения на основном и резервном вводе из указанных выше пределов (в т.ч. при снижении напряжения до 0).

14.4. При отказе основного и резервного питания электропитающая установка должна обеспечить электроснабжение систем автоматики сортировочной горки в период времени, необходимый для завершения скатывания движущихся отцепов после его останова.

14.5. Устройства электропитания стрелочных приводов должны обеспечивать довод начавших переводиться стрелок (не менее двух для горок без параллельного роспуска и не менее четырех для горок с параллельным роспуском) до крайнего (контролируемого) положения при переключении или отключении основного и резервного питания электропитающей установки.

14.6. В состав устройств электропитания должны входить системы защиты от воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений в сети питания.

## **15. Требования к системе воздухоснабжения путевых устройств горочной автоматизации**

15.1. УВС должны быть предназначены для обеспечения сжатым воздухом стационарных пневматических устройств.

15.2. По назначению УВС подразделяются на:

а) стационарные (объединенные), предназначенные для обеспечения сжатым воздухом различных потребителей сортировочной станции;

б) горочные (объединенные или автономные), предназначенные для обеспечения сжатым воздухом всех потребителей сортировочной горки или только вагонных замедлителей;

в) локальные (модульные), предназначенные для обеспечения сжатым воздухом отдельных потребителей.

15.3. В состав УВС в общем случае должны входить:

а) здания с инженерно-техническими и бытовыми помещениями для



размещения оборудования и обслуживающего персонала;

б) источники сжатого воздуха (компрессорные установки);

в) устройства и оборудование для ручного и автоматического управления и контроля за работой источников сжатого воздуха, систем охлаждения и вентиляции;

г) оборудование для охлаждения компрессоров, отопления и вентиляции здания;

д) устройства охлаждения и очистки сжатого воздуха;

е) пневмосеть, включая трубопроводы с арматурой, воздухоохладители, влагоотделители, воздухоотборники и др.

15.4. Тип устройств воздуходообеспечения (объединённые, автономные, модульные) должен выбираться, исходя из местных условий, целесообразности, специфики их работы.

15.5. Мощность УВС для нужд сортировочной горки должна определяться из расчёта обеспечения сжатым воздухом замедлителей, системы автоматической очистки стрелок, шланговой обдувки замедлителей, стрелок, с учётом максимальной производительности горки. Для выполнения ремонтных и регламентных работ на компрессорах для каждой компрессорной станции должна быть предусмотрена установка одного резервного компрессора производительностью не менее, чем у наибольшего из рабочих компрессоров.

15.6. УВС должны быть обеспечены резервированной системой воздушного или водяного охлаждения позволяющей производить регламентные и ремонтные работы на них без перерыва процесса расформирования составов.

15.7. Качество и давление воздуха должно удовлетворять техническим требованиям устройств потребителей.

15.8. С целью повышения надёжности снабжения сжатым воздухом потребителей первой категории, прежде всего замедлителей, необходимо предусматривать кольцевание и секционирование пневмосетей.

15.9. В низких точках сети должны предусматриваться водоотделители и маслоотделители. Для увеличения ёмкости сети и выравнивания давления воздуха в центре нагрузки сети вблизи тормозных позиций должны устанавливаться воздухоотборники (большие или модульные).

## **16. Требования к системе ограждения места производства работ на вагонных замедлителях**

16.1. Система ограждения места производства работ на вагонных замедлителях всех тормозных позиций механизированных и автоматизированных сортировочных горок должна обеспечивать:

а) перевод системы в режим: «Запрос согласия на ограждение места работ» с панели заградительной колонки;

б) контроль срабатывания системы в режиме: «Запрос согласия» на панели заградительной колонки и пульте ДСПГ (оператора). Перевод системы в режим: «Согласие на включение ограждения места производства работ» с рабочего места ДСПГ или оператора сортировочной горки. В системе

ограждения, перед выдачей согласия на ограждение, должна быть обеспечена проверка запроса ограждения;

в) правильности установки со стороны горба горки соответствующей стрелки в положении, препятствующем выходу подвижных единиц и отцепов на ограждаемый замедлитель. Если установить стрелку в соответствующее положение не представляется возможным ввиду исключения параллельных передвижений, то, отсутствие возможности открытия разрешающего показания сигнала в направлении ограждаемого замедлителя со стороны горба горки;

г) отсутствие разрешающего показания сигнала в направлении ограждаемого замедлителя со стороны подгорочных путей;

д) контроля срабатывания системы в режиме: «Ограждение места работ» на панели заградительной колонки и на пульте ДСПГ и оператора горки.

е) замыкания соответствующих стрелок и сигналов в положении, препятствующем выходу подвижных единиц и отцепов на ограждаемый участок;

ж) включения на соответствующей заградительной колонке световых извещателей желтого (оранжевого) цвета в мигающем режиме;

з) отмену ограждения путем возвращения в исходное положение кнопки запроса ограждения на панели заградительной колонки у ограждаемого замедлителя.

16.2. Замедлители верхней тормозной позиции должны ограждаться:

а) со стороны горба горки – соответствующей стрелкой в положении, препятствующем выходу подвижных единиц и отцепов на ограждаемый замедлитель. Если вывод стрелки в охранное положение препятствует параллельному движению, то ограждение должно осуществляться запрещающим показанием соответствующего горочного сигнала, а также исключением задания маршрутов до горочного сигнала, запрещающего выход подвижных единиц и отцепов на ограждаемый замедлитель;

б) со стороны подгорочных путей – запрещающим показанием соответствующего маневрового сигнала.

16.3. Замедлители средней тормозной позиции должны ограждаться:

а) со стороны подгорочных путей - запрещающим показанием соответствующего маневрового сигнала;

б) со стороны горба горки - стрелками, замыкаемыми в положении, препятствующем выходу подвижных единиц и отцепов на ограждаемый замедлитель.

16.4. Замедлители парковой тормозной позиции должны ограждаться:

а) со стороны горба горки - стрелками, замыкаемыми в положении, препятствующем выходу подвижных единиц и отцепов на ограждаемый замедлитель.

б) со стороны подгорочных путей - исключением выхода подвижных единиц и отцепов на ограждаемый замедлитель.

16.5. При необходимости заезда кранов, ССПС ограждение выключается.

16.6. Система не должна разрешать производить роспуск на огражденное место производства работ.

## **17. Требования к системе оповещения работающих на путях сортировочной горки о начале роспуска**

17.1. Система оповещения работающих на путях сортировочной горки о начале роспуска должна осуществляться с использованием устройств парковой связи громкоговорящего оповещения.

17.2. Формирование речевого сообщения: «Внимание роспуск» должно осуществляться с помощью речевого информатора, увязанного с усилителем ПСГО и аппаратурой коммутации фидеров парковой связи.

17.3. Передача речевого сообщения: «Внимание роспуск» должно осуществляться по фидерам ПСГО на всю спускную часть сортировочной горки 3 раза с интервалом от 3 до 8 сек. При необходимости, трансляция указанного сообщения может осуществляться и на пути подгорочного парка.

17.4. Включение речевого информатора должно осуществляться в автоматическом режиме системой горочной автоматической централизации при:

а) открытии горочного сигнала на одно из разрешающих показаний, в том числе и белый, и занятии путевого участка перед ним;

б) неисправности в работе автоматической схемы управления речевым информатором - принудительно ДСПГ или оператором сортировочной горки.

17.5. При осуществлении роспуска в ручном режиме, при запрещающем показании горочного сигнала, включение речевого информатора должно осуществляться при нажатии специальной кнопки на пульте управления ДСПГ или оператора сортировочной горки.

17.6. Включение звукового оповестителя (ревуна) на заградительной колонке для замедлителей верхней или средней тормозных позиций должно осуществляться при занятии путевого участка перед сигналом, ограждающим замедлитель.

## **18. Дополнительные требования к системам горочной автоматизации, осуществляющим роспуск вагонов с опасными грузами**

18.1. Должны обеспечивать:

а) скорость подхода вагонов-цистерн для перевозки опасных грузов к вагонам, стоящим на сортировочном пути – не более 3 км/ч;

б) скорость подхода последующих отцепов к стоящим на сортировочном пути вагонам для перевозки опасных грузов не более 3 км/ч до тех пор, пока не сформируется достаточная для обеспечения безопасности группа прикрытия, состоящая не менее чем из 10 вагонов, загруженных неопасными грузами или порожних;

в) исключение случаев остановки отцепов в горочной горловине сортировочного парка;

г) связь с АСУ верхнего уровня для получения информации о распускаемых составах;

д) проверку готовности маршрута для отцепа с вагонами для перевозки опасных грузов автоматизированной системой управления сортировочным

процессом;

е) блокирование ручного управления стрелками и замедлителями в процессе автоматизированного роспуска вагонов с опасными грузами.