

Калужский филиал ПГУПС

А.Е. Николаев

**Методические указания к выполнению практических занятий по
МДК 01.02 Тема 2.6 Локомотивные системы безопасности движения
для студентов специальности 23.02.06
Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

**Калуга
2017**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Исследование структурной схемы АЛСН и принципа ее действия

Цель занятия: ознакомиться с принципом действия АЛСН



Порядок выполнения занятия:

- 1 Описать общие сведения о АЛСН;
- 2 Начертить структурную схему АЛСН
- 3 Описать принцип действия АЛСН;
- 4 Сделать вывод.

Ход выполнения занятия:

1 Общие сведения о АЛСН

2 Чертежи, схемы рисунки

| | |
|---|--|
|  |  |
|---|--|

3 Принцип действия АЛСН

4 Вывод

Теоретический материал для выполнения практического занятия 1

Конспект лекций №1

Автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) представляет собой комплекс устройств, автоматически повторяющих в кабине машиниста показания путевых светофоров, к которым приближается поезд, независимо от профиля пути и погодных условий.

По способу осуществления связи между движущимся локомотивом и неподвижными путевыми сигналами устройства АЛС подразделяются на непрерывного действия (АЛСН) и точечного действия (АЛСТ). При действии АЛСН показания путевых светофоров передаются на локомотив непрерывно, в течение всего времени следования по перегонам и станциям. АЛС точечного действия используется на участках с полуавтоблокировкой, при этом путевые сигналы передаются на локомотив только в определенных местах (точках) пути перед путевыми светофорами. В обеих системах АЛС для передачи сигналов с пути на локомотив используется рельсовая цепь, а сама передача сигналов осуществляется индуктивным способом.

На большинстве участков Российских железных дорог используется АЛСнепрерывного действия, которая дополняется устройствами автостопа, устройствами проверки бдительности машиниста и контроля скорости.

Автостопа называются устройства, контролирующие реакцию машиниста на показания путевых светофоров, к которым приближается поезд, и при необходимости (при неприятии мер машинистом) осуществляющие автоматическое приведение в действие тормозов. Таким образом, основная функция автостопов - предупреждение проезда светофора с запрещающим показанием и остановка поезда, если имело место превышение допустимой скорости движения.

Все устройства, входящие в состав АЛСН, можно разделить на путевые (передающие) и локомотивные (принимающие). Путевые устройства находятся в релейном шкафу, расположенном около путевого светофора. В состав путевых устройств (**Рис. 1.1.**) входят кодовый путевой трансмиттер (**ТРМ**) и трансформатор (**Тр**). Трансмиттер служит для преобразования сигнального показания путевого светофора в соответствующую комбинацию число-импульсного кода, то есть трансмиттер периодически посылает в рельсовую цепь электрический сигнал переменного тока (код) с определенным числом импульсов и продолжительностью паузы между импульсами и сериями импульсов. **Зеленому огню** путевого светофора соответствует кодовая серия, содержащая три импульса с длинным интервалом, который отделяет его от трех импульсов следующей комбинации (**Рис. 1.2.**); **желтому**

приблизительно 0,65 – 0,75 В. Для суммирования э.д.с. обеих катушек они включаются последовательно. Минимальный кодový ток, который может восприниматься приемными катушками, для разных видов тяги и рода тока составляет от 1,2 А до 2,0 А.

Наведенная в ПК э.д.с. через фильтр (Ф), поступает в локомотивный усилитель (УС). Фильтр настраивается на частоту кодového тока и не пропускает в усилитель токи других частот, а усилитель усиливает кодový сигнал до величины напряжения, используемого в цепях управления локомотива. В усилителе происходит также преобразование кодových импульсов переменного тока в импульсы постоянного тока. Включенное на выходе усилителя импульсное реле (ИР) является повторителем кода, посылая его в дешифратор (Д) как зашифрованное показание сигнала.

Дешифратор содержит ряд реле, которые объединены в несколько блоков.



Рис. 1.2 Схема кодов локомотивной сигнализации

Блок счета (БС) - включает в себя реле-счетчики, которые обеспечивают счет числа импульсов и интервалов между ними, поступающего с пути кода.

Блок фиксации кода (БФК) - включает в себя сигнальные реле «З», «Ж», «КЖ», которые создают соответствующие цепи питания сигнальных ламп локомотивного светофора.

Блок соответствия (БКС) - обеспечивает контроль (сравнение, соответствие) принимаемого с пути кода и состояние сигнальных реле БФК. Блок соответствия периодически через 5 - 6 с подключает сигнальные реле к реле-счетчикам с тем, чтобы на локомотивном светофоре загорелся нужный огонь. Таким образом, смена огней локомотивного светофора происходит с

запаздыванием на 5 - 6 с. Это время соответствует приему трех серий кодовых импульсов.

Локомотивный светофор, дублирующий показания путевых светофоров, имеет следующие сигнальные показания:

Ø зеленый огонь «З» (на путевом светофоре, к которому приближается поезд, горит зеленый огонь);

Ø желтый огонь «Ж» (на путевом светофоре желтый огонь);

Ø желтый огонь с красным «КЖ» (на путевом светофоре красный огонь);

Ø красный огонь «К» - сигнал, запрещающий движение; появляется после проезда путевого светофора с красным огнем;

Ø белый огонь «Б» - показания путевых светофоров на локомотив не передаются.

Красному и белому огням локомотивного светофора соответствует отсутствие в рельсовой цепи электрического сигнала, а также непрерывный ток или импульсы тока, подаваемые с небольшими интервалами.

Блок контроля скорости- содержит реле контроля скорости (**РКС**), взаимодействующее с локомотивным скоростемером. Таким образом, принудительное торможение поезда ставится в зависимость не только от показания сигнала, но и от скорости следования поезда.

Блок бдительности (ББ) - осуществляет контроль бдительности машиниста.

При смене огня локомотивного светофора, например с зеленого на желтый, разрывается электрическая цепь питания катушки **ЭПК** и появляется звуковой сигнал, который звучит в течение 7 - 8 с. До истечения этого времени машинист должен нажать рукоятку (кнопку) бдительности (**РБ**) и тем самым восстановить цепь питания катушки **ЭПК** и прекратить звучание свистка. В случае отсутствия со стороны машиниста указанных выше действий **ЭПК** выполнит экстренное торможение. Таким образом, **РБ** служит для подтверждения машинистом своей бдительности и предупреждения принудительного экстренного торможения, вызываемого **ЭПК**.

При вступлении локомотива на некодированный участок пути в блоке **БКС** дешифратора обесточивается реле присутствия кодов, которое обеспечивает зажигание на локомотивном светофоре белого огня после зеленого или желтого и зажигание красного огня после «**КЖ**». При этом имеется возможность с помощью кнопки **ВК** зажечь белый огонь вместо красного на локомотивном светофоре. Тумблер **ДЗ** имеет два положения - «**АЛС**» и «без **АЛС**». Переключением тумблера из одного положение в другое изменяется интервал времени периодической проверки бдительности машиниста.

Локомотивный скоростемер (**ЗСЛ**) в схеме **АЛСН** обеспечивает действие **ЭПК** в случае превышения контролируемых им скоростей движения, а также регистрирует на специальной ленте включенное положение **ЭПК**, нажатие **РБ** в пути следования и наличие огней на локомотивном светофоре.

Как правило, совместно с локомотивными устройствами АЛСН работает блок предварительной световой сигнализации (БПСС), который включает специальную световую сигнализацию, указывающую машинисту о необходимости нажатия РБ до подачи свистка ЭПК.

Схема АЛСН связана с цепями управления локомотива - при выключенном автостопе невозможно привести локомотив в движение, а при срабатывании ЭПК на экстренное торможение тяговый режим автоматически отключается.

Таким образом, совместная работа путевых и локомотивных устройств АЛСН обеспечивает:

- Ø непрерывную передачу на локомотивный светофор показаний путевых светофоров, к которым приближается поезд;

- Ø однократную проверку бдительности машиниста при смене огней локомотивного светофора;

- Ø периодическую проверку бдительности машиниста при следовании с «К» огнем локомотивного светофора и скорости движения < 20 км/ч, «КЖ» или «Б» огнях; «Ж» огне и скорости движения более $V_{ж}$, отрегулированной на скоростемере;

- Ø возможность изменения интервала времени периодической проверки длительности машиниста при следовании по участкам, не оборудованным путевыми устройствами АЛСН;

- Ø контроль скорости движения при «КЖ» и «К» огнях локомотивного светофора;

- Ø невозможность включения тяги при выключенных устройствах АЛСН с автостопом;

- Ø автоматическое выключение тягового режима при срабатывании ЭПК автостопа на экстренное торможение;

- Ø возможность включения на локомотивном светофоре белого огня вместо красного.

В настоящее время на ряде железных дорог России внедряется система автоматической локомотивной сигнализации с фазовой модуляцией кодового сигнала (АЛС-ЕН), позволяющая существенно увеличить объем передаваемой информации.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Исследование устройства электромеханических устройств безопасности

Цель занятия: ознакомиться с конструкцией и принципом действия электромеханических устройств безопасности

Порядок выполнения занятия:

- 1 Описать общие сведения о электромеханических устройствах безопасности;
- 2 Привести необходимые чертежи с обозначением элементов;
- 3 Описать принцип действия электромеханических устройств безопасности;
- 4 Сделать вывод.

Ход выполнения занятия:

1 Общие сведения о электромеханических устройствах безопасности

2 Чертежи, схемы рисунки

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

3 Принцип действия электромеханических устройств безопасности

4 Вывод

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|---------------|------------|-----------------------------------|-------------|
| | | | | | ПЗ.МДК.01.01.23.02.06. ПЗ. | <i>лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпис</i> | <i>Дат</i> | | |

Теоретический материал для выполнения практического занятия 2

Конспект лекций №2

Материал для выполнения практического занятия 2 берется из лекций, которые были даны преподавателем на уроке.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Исследование дополнительных локомотивных устройств безопасности Л-132 «Дозор», ТСКБМ.

Цель занятия: ознакомиться с конструкцией и принципом действия дополнительных устройств безопасности Л-132 «Дозор» и ТСКБМ

Порядок выполнения занятия:

- 1 Описать общие сведения о Л-132 «Дозор»;
- 2 Описать особенности конструкции и принцип действия Л-132 «Дозор»;
- 3 Описать общие сведения о ТСКБМ;
- 4 Описать особенности конструкции и принцип действия ТСКБМ;
- 5 Сделать необходимые чертежи и рисунки с обозначением элементов;
- 6 Сделать вывод.

Ход выполнения занятия:

1 Общие сведения о Л-132 «Дозор»

2 Особенности конструкции и принцип действия Л-132 «Дозор»

3 Общие сведения о ТСКБМ

4 Особенности конструкции и принцип действия ТСКБМ;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|-----|----------------------------|------|
| | | | | | ПЗ.МДК.01.01.23.02.06. ПЗ. | лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дат | | |

5 Чертежи, рисунки, схемы

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

4 Вывод

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|-----|----------------------------|------|
| | | | | | ПЗ.МДК.01.01.23.02.06. ПЗ. | лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дат | | |

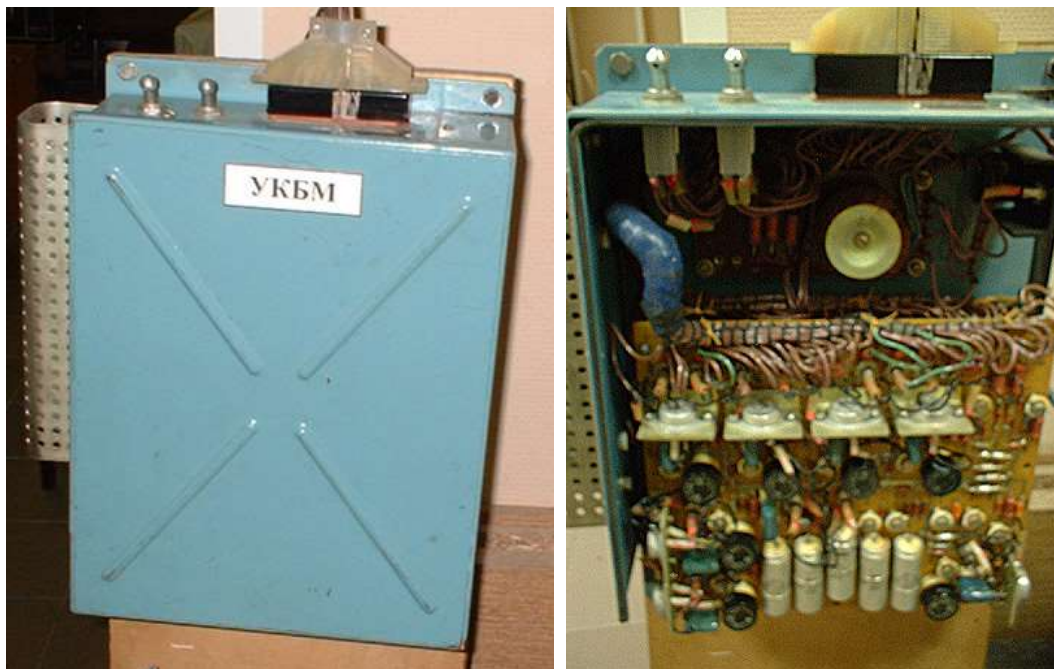
Теоретический материал для выполнения практического занятия 3

Конспект лекций №3

УКБМ

Устройство, которое при его внедрении, вызывало **бурю негативных эмоций** не только у локомотивных бригад, но и у ремонтного персонала.

История появления устройства напоминает голливудский фильм в чисто советском стиле, каламбур в жизни. Жил был машинист Лобовкин, мастер на все руки. И вот его пытливый ум придумал, а очумелые ручки собрали приборчик, который изменял и дополнял алгоритмы работы АЛСН. Лобовкин собирал приборчик отталкиваясь от своего организма, его физиологических особенностей, ощущений и т.п., поэтому то, что туда заложено не все поняли (кстати до сих пор). Итак, собрав его дома, он поставил его на свой приписной локомотив и стал с ним ездить. Заметьте в обход инструкций, которые запрещают модернизировать локомотив доморощенным оборудованием. Самое интересное было потом. При очередной ревизорской проверке такой факт естественно выявили и началась шумиха, но в преддверии очередного съезда партии, каким-то образом всем причастным ответчикам удалось доказать, что этот приборчик самая нужная вещь для безопасного следования поезда. Бред, на факт остается фактом. Проектному бюро было поручено разработать устройство, реализующее алгоритмы работы приборчика Лобовкина. При проектировании, слава конструкторам, было реализовано не все и не совсем так как у Лобовкина. Кое что выкинули и изменили. В результате всех мучений появился УКБМ (устройство контроля бдительности машиниста).



Такая история создания УКБМ или не совсем такая, теперь сказать сложно.

При установке УКБМ все другие дополнительные устройства безопасности (Л177, Л143, Л168) снимались, потому что УКБМ повторяло эти функции. Кроме того на пульт машиниста устанавливались лампы ПСС и "Пропуск", кнопки РБ, РБверх, Сброс/установка КЖ. Естественно, что установка дополнительных кнопок и лампочек начинает раздражать.

В алгоритмах работы добавились следующие основные функции:

- периодическая проверка бдительности при следовании под ЗЕЛЕНЫЙ (90-120 секунд) - представляете едете на зеленый, впереди никого и ничего, а эта зараза свистит
- периоды между проверками в остальных ситуациях остались, но уменьшились в 1,5 - 2 раза
- при пропуске ПСС (отсечение по свистку ЭПК) загорается лампочка ПРОПУСК и горит пока не сменится сигнал локомотивного светофора
- при горящей лампочке ПРОПУСК под КЖ, К, Б даже на ПСС необходимо прыгать и нажимать верхнюю РБ
- при выключении устройства УКБМ (например при его неисправности) проверки бдительности следуют постоянно через 20-30 секунд.
- определение скатывания
- при пропадании желтого показания локомотивного светофора зажжется белый и красно-желтый (прямо светомузыка)
- машиниста обязали при следовании под красный сигнал светофора на некодированном участке пути (горит белый) самому себе зажигать КЖ кнопкой (вот радость)

Остальные функции АЛСН сохранились претерпев небольшие изменения.

Правда, не все так плохо. В проекте установки УКБМ предусмотрена педаль бдительности (параллельно рукоятки бдительности), но исполнение этой педали было такое, что даже в лабораторных условиях она не выдерживала и 100 нажатий.

УКБМ было выполнено на электронной элементной базе, такие "сложные" алгоритмы работы потребовали внедрения микросхем малой интеграции (элементы И, НЕ и т.п.). Выходные каскады выполнены на транзисторах, правда изоляция оставляла желать лучшего, что приводило к частому выходу их из строя на электровозах.

После долгих мытарств было решено модернизировать АЛСН-УКБМ. В результате модернизации отказались от периодической проверки бдительности под зеленый сигнал локомотивного светофора. Такую модернизацию помечают знаком - "*" (снежинка) на дешифраторе.

Л132 (Дозор)

Достаточно интересное устройство. Первое устройство безопасности, которое контролировало скорость подъезда к красному сигналу.

Вспомним схему алгоритмов АЛСН. В зоне желтого квадрата между желтым и красным светофорами машинист должен снизить скорость и остановиться так, как показано синей линией на графике. Где гарантия, что машинист не будет двигаться со скоростью 58-59 км/ч на всем протяжении при подъезде к красному (нажимая рефлекторно на РБ)? В этом случае проезд красного сигнала светофора приведет к очень серьезным последствиям.

Прибор рассчитан таким образом, чтобы снизил допускаемую скорость с 60 км/ч до 20 за 1100 метров пути (т.е. за примерную длину блок участка при 4-х значной блокировке. Дозор первое устройство безопасности, которое имело свой датчик определения скорости. Датчик устанавливался на крышке буксового узла. Установка своего датчика позволяла отсчитывать расстояние и контролировать более жестко минимальную скорость движения, которая составляла для этого устройства 4-6 км/ч.

Устройство, впервые, позволяло определить ускорение движения поезда.

Практически все новшества, которые воплощены в Дозоре плавно перетекли в последующие устройства безопасности.

При внедрении Дозора также были определенные роптания в стане локомотивных бригад, но после УКБМ это было уже не так страшно. Дозор имеет ряд недостатков:

- длина расчетного блок участка явно не совпадает с длиной реальных блок участков, поэтому наблюдались недоезды до светофоров, особенно на 3-х значной блокировке с длиной блок участков 2-3 км. Правда в грузовом движении это не так страшно, а вот в пассажирском, устройство просто не давало доехать до платформы.

- контроль нахождения помощника машиниста в кабине осуществлялся чисто организационными мерами, ему предписывается нажимать на специальную кнопку в течении 2-3с в трех местах при подъезде к красному сигналу - 1.при появлении КЖ, 2. за 400-600 метров до красного 3. за 100-200 метров и до остановки. При этом прибор заштриховывал на ленте полосу. После сдачи ленты расшифровщики проверяли действия помощника.

Остальные функции претерпели незначительные изменения.



Блок индикации, на котором установлен прибор, показывающий скорость или ускорение движения поезда. Внизу под индикатором имеется светодиод, который начинается светиться если фактическая скорость превышает допускаемую

ТСКБМ

Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста

Оригинальное устройство разработанное фирмой Нейроком. Устройство состоит из трех элементов:



**Блок
электроники**



**Приемная часть, блок
индикации**



Носимая часть



Установка блока индикации в кабине

Носимую часть машинист надевает на руку вместо часов, т.к. она собрана на базе электронных часов и представляет из себя отдельную плату с батарейкой внутри корпуса. На ремешке имеются два контакта, которые соприкасаются с запястьем руки.

Сигналы от носимой части поступают беспроводным способом на приемное устройство, которое является также и блоком индикации. Окошко которое видно сверху фотографии является индикаторной полосой, длина которой изменяется в зависимости от принятого сигнала. Блок электроники обрабатывает сигналы и осуществляет связь со штатными устройствами безопасности.

Устройство может взаимодействовать с любыми штатными устройствами безопасности - АЛСН, КЛУБ, КЛУБ-У.

ТСКБМ первое и пока единственное устройство, которое определяет уровень бодрствования машиниста не рефлекторным способом, а замеряя физиологические параметры человеческого тела. Т.е устройство работает и не мешает человеку. При определении низкого уровня бодрствования раздается свисток ЭПК, на который машинист должен отреагировать штатным образом. По шкале машинист может видеть уровень своего бодрствования.

Идея, заложенная в прибор просто замечательная, но как всегда пределу совершенствования - нет. Прибор рассчитан на среднестатистического человека и на некоторых машинистов у прибора просто аллергия, а жаль. Хотелось бы, чтобы прибор настраивался на индивидуальные характеристики каждого человека, а не на что-то аморфное. Правда локомотивные бригады всегда имели самый пытливейший ум, и наверняка на этот приборчик уже, что-то нашли. И кстати, применение непрочной пластмассы в ремешке носимой части просто крохоборство, учитывая что носимая часть стоит несколько сотен баксов.

Установка ТСКБМ на локомотив кардинальным образом меняет работу основных устройств безопасности, в них как правило отменяются многие проверки бдительности и большинство периодических, даже при подъезде к красному сигналу светофора.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Исследование систем автоматического управления тормозами (САУТ)

Цель занятия: ознакомиться с конструкцией и принципом действия САУТ



Порядок выполнения занятия:

- 1 Описать общие сведения о САУТ;
- 2 Привести необходимые чертежи с обозначением элементов;
- 3 Описать принцип действия САУТ;
- 4 Сделать вывод.

Ход выполнения занятия:

1 Общие сведения о САУТ

2 Чертежи, схемы рисунки

| | |
|---|--|
|  |  |
|---|--|

3 Принцип действия САУТ

4 Вывод

| | | | | |
|------|------|----------|--------|-----|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дат |

ПЗ.МДК.01.01.23.02.06. ЛЗ.

лист

Теоретический материал для выполнения практического занятия 4

Конспект лекций №4

4.1 Функции, выполняемые локомотивной аппаратурой САУТ

Аппаратура САУТ предназначена для автоматического управления торможением грузовых и пассажирских поездов, обращающихся на участках, оборудованных трёх или четырёхзначной автоблокировкой, полуавтоблокировкой при скорости движения до 160 км/час на блоках-участках длиной не менее 187 м. Аппаратура САУТ устанавливается в однокузовных, двух-, трёхсекционных локомотивах, электропоездах и дизель-поездах.

В зависимости от показания автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) (рис. 4.1) САУТ осуществляет следующие действия при движении поезда:

– по зелёному показанию АЛС происходит контроль максимально допустимой скорости V_{\max} .

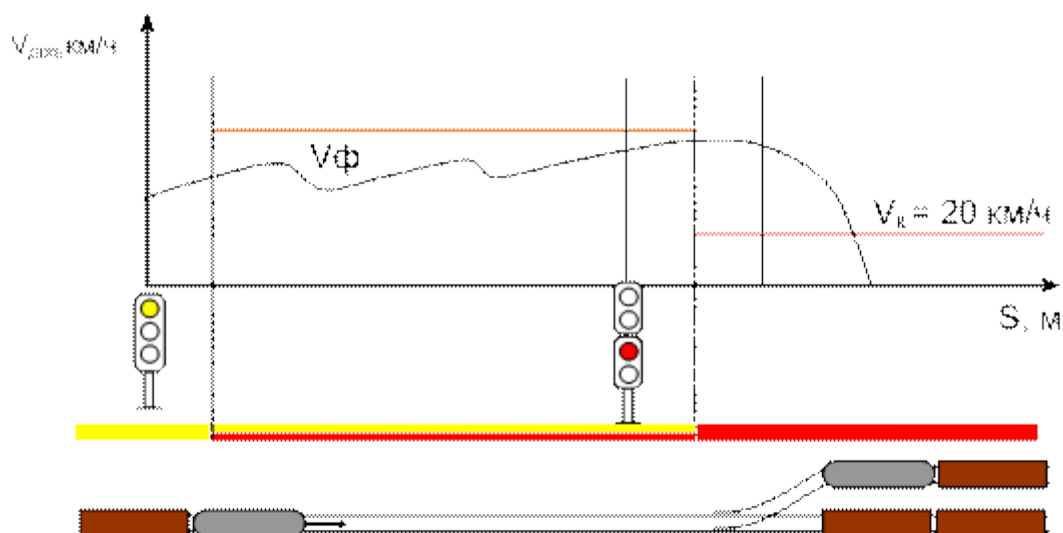
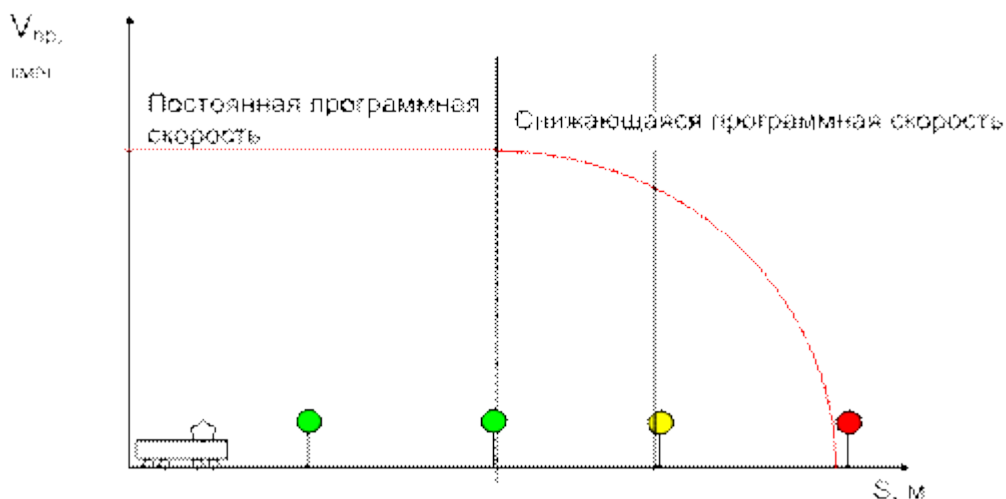


Рис. 4.1. Контроль скорости системой АЛСН при приближении к светофору с запрещающим показанием

– по красно-жёлтому показанию АЛС САУТ в начале блока-участка контролирует превышение допустимой скорости движения на красный сигнал $V_{\text{кк}}$, а на расстоянии необходимого тормозного пути до сигнала отключает тягу и обеспечивает автоматическое служебное торможение поезда до полной остановки перед путевым светофором на расстоянии 10–150 м (рис. 4.2).



*Рис. 4.2. Контроль скорости системой САУТ.
Постоянная и снижающаяся программные скорости*

– по станционному пути САУТ отключает тягу на расстоянии необходимого тормозного пути до начала ограничения скорости и осуществляет автоматическое служебное торможение до величины ограничения скорости по станционному пути.

– по станционному пути к закрытому выходному светофору САУТ предупреждает превышение установленного ограничения скорости, а на расстоянии необходимого тормозного пути обеспечивает автоматическое служебное торможение до полной остановки поезда перед закрытым выходным светофором на расстоянии 10–150 м (рис. 6.3).

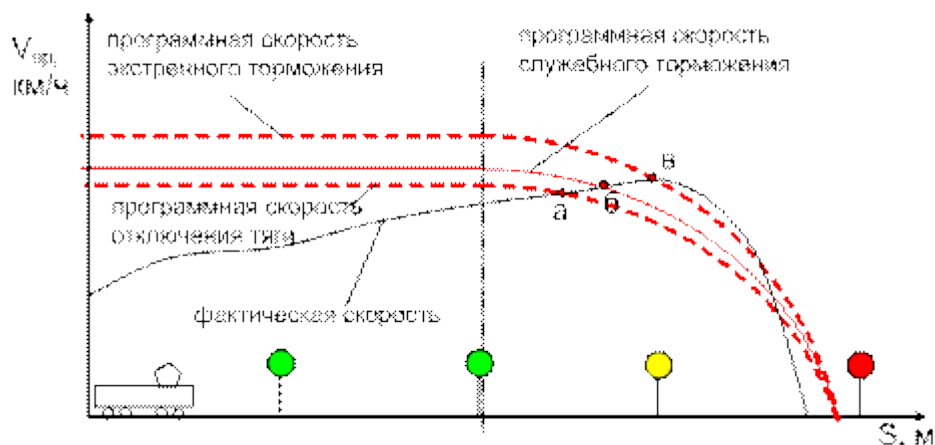


Рис. 4.3. Отключение тяги, служебное и экстренное торможение: а – отключение тяги; б – служебное торможение; в – экстренное торможение

4.2. Пульт управления ПУ САУТ ЦМ/485

В случае безостановочного пропуска поезда по боковому станционному пути и белому огню АЛС САУТ позволяет проследовать выходной светофор с установленной по стрелочному переводу скоростью после нажатия машинистом кнопки «ОТПР» на пульте управления САУТ (рис. 6.4–6.6). Для обеспечения более высокой точности остановки поезда САУТ позволяет поезду двигаться со скоростью не более 30 км/ч на расстоянии 275 м от точки прицельной остановки. В этом случае машинист должен нажать кнопку «ПОДТЯГ», расположенную на пульте управления САУТ (рис. 6.4), и обеспечить остановку поезда перед сигналом, а после остановки поезда САУТ исключает повторное действие кнопки «ПОДТЯГ».

Пульт управления ПУ САУТ ЦМ/485 предназначен для формирования машинистом управляющих сигналов; формирования напряжения питания для антенны; приёма и предварительной обработки информации с антенны; питания датчиков давления тормозной магистрали и тормозных цилиндров; приёма сигналов с датчиков давления; передачи полученной информации в систему САУТ – ЦМ/485.



Рис. 4.4. Пульт управления ПУ САУТ ЦМ/485 имеет 3 разъема: «БПр» – для подключения кабелем 02 проверочного блока БПр-У; «Х4» (вход) – для подключения кабелем 10 антенны САУТ и двух датчиков давления; «Х3» (выход) – для подключения кабелем 01 (линия связи) к другим блокам САУТ, в том числе к БЭК-САУТ-ЦМ/485

Таблица 4.1

Технические характеристики пульта управления

| Наименование параметра | Значение |
|---|------------|
| Напряжение питания, В | (15 ± 1,5) |
| Напряжение питания, подаваемое на антенну, В | (12 ± 1,5) |
| Диапазон измеряемого сигнала от датчиков давления, В | 0...5,5 |
| Потребляемая мощность, не более, Вт | 1,5 |
| Нижнее значение рабочей температуры, °С | 40 |
| Виброустойчивость до амплитудного значения ускорения, м/с (g) | 20 (2) |
| Габаритные размеры, мм | 242×107×82 |
| Масса, кг | 1,1 |

«ОТПР» – для безостановочного проследования по некодированному пути или отправления с некодированного пути при разрешающем показании напольного светофора. САУТ реагирует на нажатие кнопки «ОТПР» только при БЕЛОМ огне локомотивного светофора, если до точки прицельной остановки остается менее 560 м. После нажатия кнопки «ОТПР» и окончания блок-участка САУТ дает дополнительное расстояние 600 м, после проезда, которого начинается снижение программной скорости темпом служебного торможения.

На скоростемерной ленте регистрируется тремя поднятиями писца САУТ. Скорость движения при белом огне локомотивного светофора после нажатия кнопки «ОТПР» не должна превышать 52 км/ч.

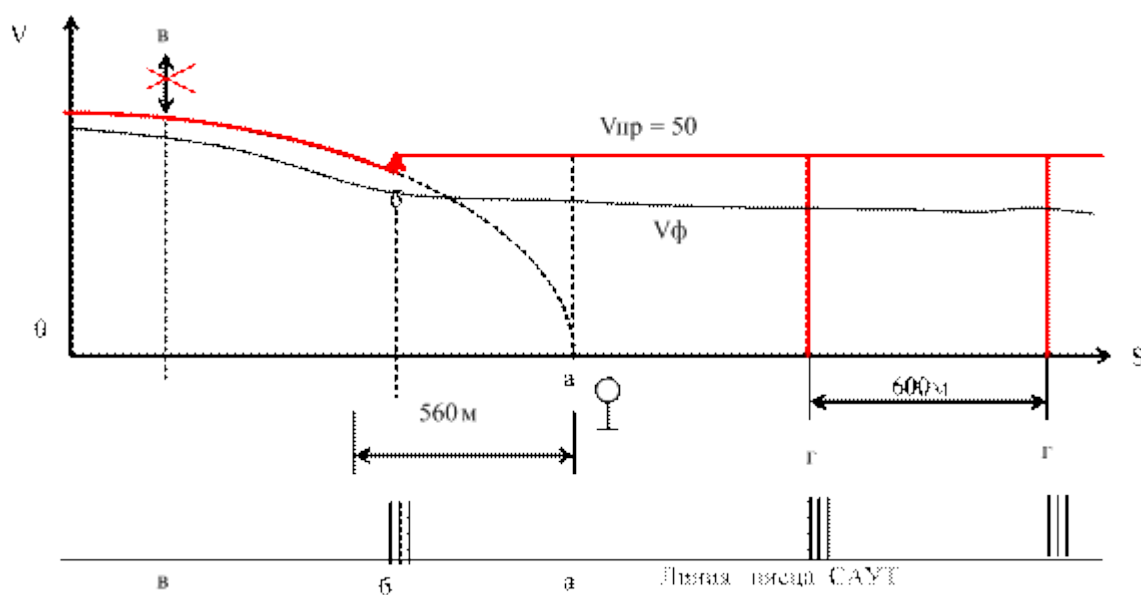


Рис. 4.5. Пользование кнопкой «ОТПР» при локомотивном БЕЛОМ:

а – точка прицельной остановки, б – машинист нажал кнопку «ОТПР», когда расстояние до точки прицельной остановки стало менее 560 метров, снижающаяся программная скорость сменилась на постоянную 50 км/ч, в – нажатие кнопки «ОТПР» не дало результата, так как расстояние до точки прицельной остановки более 560 метров, г – повторные нажатия кнопки «ОТПР»

«ПОДТЯГ» – для подтягивания к напольному сигналу при его запрещающем показании ближе, чем позволяет САУТ. САУТ реагирует на нажатие кнопки «ПОДТЯГ» при БЕЛОМ или КЖ-огне локомотивного светофора, если до точки прицельной остановки остается менее 560 м. После нажатия кнопки «ПОДТЯГ» и окончания блока-участка САУТ дает дополнительное расстояние 300 м (рис. 4.6). Скорость движения

при БЕЛОМ огне локомотивного светофора после нажатия кнопки «ПОДТЯГ» не должна превышать 32 км/ч.

После проезда этого дополнительного расстояния начинается снижение программной скорости темпом служебного торможения. На скоростемерной ленте нажатие кнопки «ПОДТЯГ» регистрируется одним поднятием писца САУТ.

После остановки и нажатия кнопки «ПОДТЯГ» САУТ позволяет проехать со скоростью не более 15 км/ч на расстояние не более 50 метров, причем, движение должно быть начато не позднее 1 минуты после нажатия кнопки.

САУТ позволяет проследовать путевой светофор с запрещающим показанием со скоростью не более 20 км/ч после нажатия машинистом кнопки «К20» на пульте управления САУТ. На расстоянии необходимого тормозного пути до светофора с запрещающим показанием САУТ производит служебное торможение и остановку поезда. Отмена ограничения скорости 20 км/ч производится при повторном нажатии кнопки «К20».

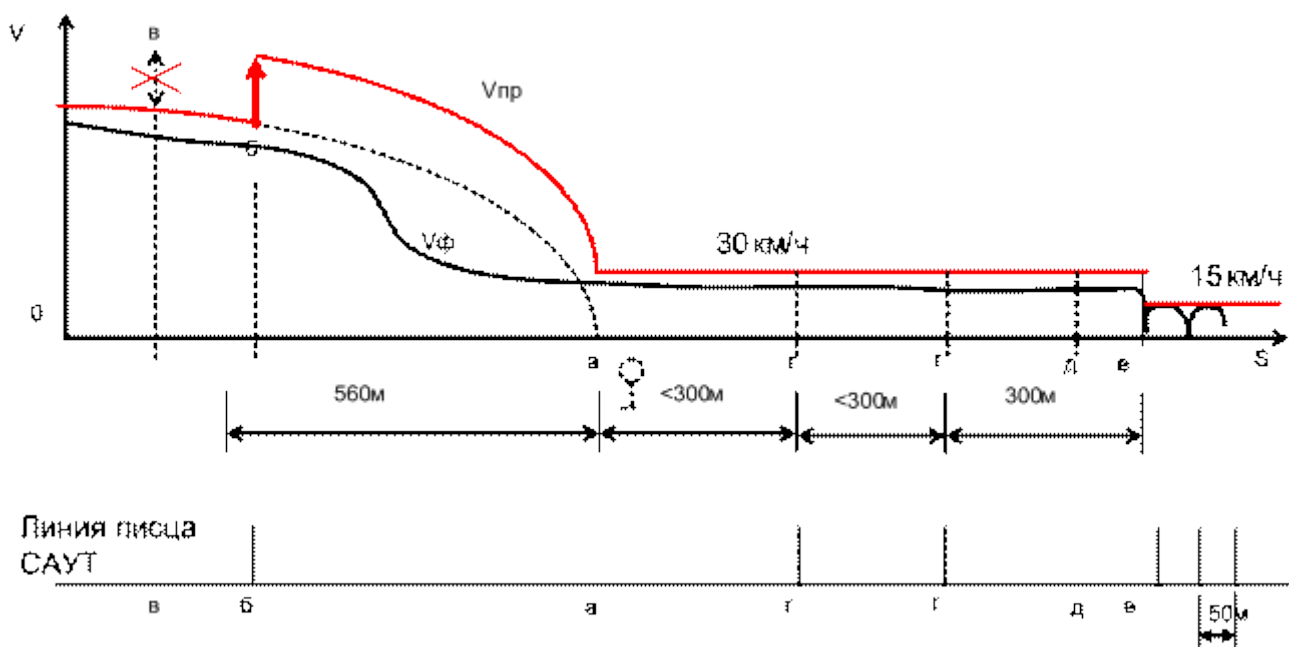


Рис. 4.6. Изменение программной скорости при пользовании кнопкой ПОДТЯГИВАНИЕ (локомотивный БЕЛЫЙ или КЖ): а – точка прицельной остановки, б – машинист на ходу нажимает кнопку «ПОДТЯГ», и программная скорость повышается на 30 км/ч, в – нажатие кн. «ПОДТЯГ» не дало результата, так как расстояние до точки прицельной остановки более 520 м, г – периодические нажатия кнопки «ПОДТЯГ» через каждые 200–300 м, д – пропуск нажатия кнопки ПОДТЯГИВАНИЕ, е – САУТ срабатывает на торможение, машинист отключил САУТ

При изменении запрещающего показания АЛС на более разрешающее САУТ автоматически снимает ограничение скорости и переходит к программе, соответствующей более разрешающему показанию АЛС. САУТ обеспечивает непрерывный контроль исправной работы и в случае появления отказа осуществляет экстренное торможение поезда через электропневматический клапан.

4.3. Пользование кнопками ПУ-САУТ

«К-20» – для проезда запрещающего сигнала согласно ПТЭ. САУТ реагирует на нажатие «К-20» только при КЖ или К огнях локомотивного светофора. На скоростемерной ленте регистрируется тремя поднятиями писца САУТ (рис. 4.7).

САУТ контролирует скорость на КЖ или К после нажатия кнопки «К-20». Скорость не должна превышать 20 км/ч. Время от нажатия кнопки «К-20» до начала движения не более одной минуты. При нажатии кнопки «К-20» писец САУТ поднимается 3 раза через каждые 75 м.

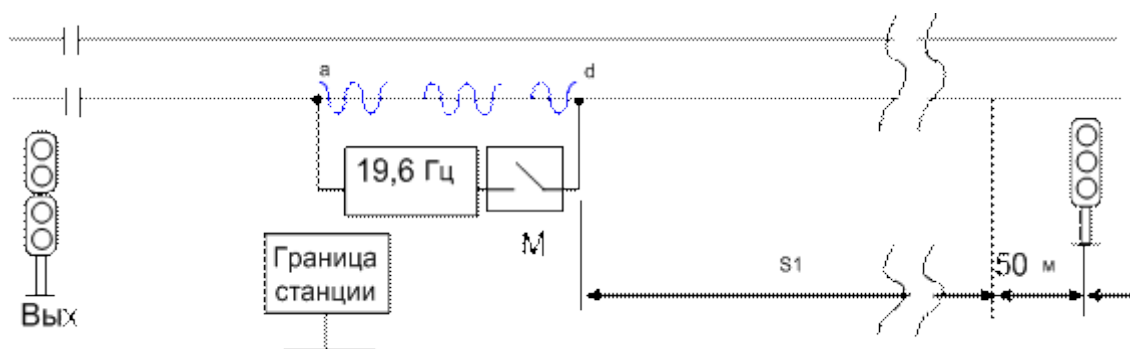


Рис. 4.7. Путьевое устройство САУТ-Ц: S1 – расстояние от путевого устройства САУТ-Ц до первого проходного светофора. М – модулятор (прерыватель), формирующий код ОФМ

«ОС» – для отмены ограничения скорости, заданного в Базе Данных. САУТ реагирует на нажатие кнопки «ОС» только после проследования опасного места. Кнопкой «ОС» также можно пользоваться для отмены торможения и восстановления программной скорости после самопроизвольного «скатывания».

САУТ передаёт машинисту следующую информацию: разность допустимой и фактической скоростей; длину блока-участка или маршрута приёма поезда на станцию в момент проследования путевого светофора, а при дальнейшем движении – о текущем расстоянии до путевого светофора; фактическую эффективность тормозных средств поезда. САУТ обеспечивает выдачу машинисту речевых сообщений и дополнительный контроль бдительности, обеспечивает приём информации от путевых генераторов (ГП) (рис. 4.8).

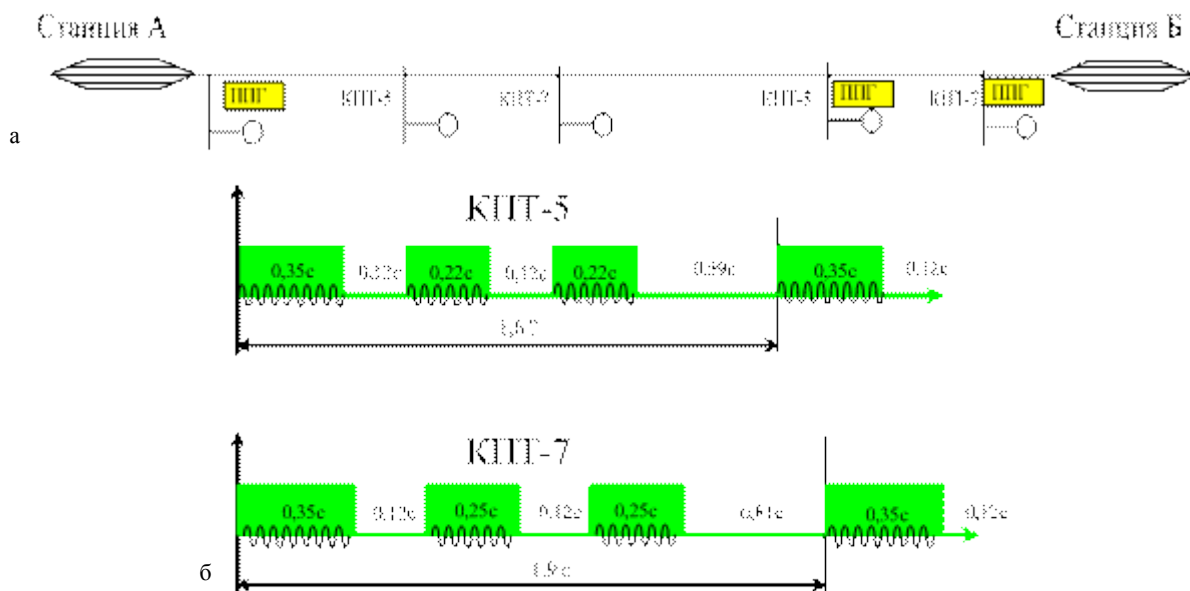


Рис. 4.8. Расположение кодовых путевых транзиттеров АЛСН на перегонах а – расположение путевых транзиттеров; б – виды сигналов транзиттеров разного типа.

4.4. Устройство и работа САУТ

В настоящее время наиболее широкое распространение получили следующие модификации: САУТ-Ц – система с централизованным размещением путевых устройств на станциях, микропроцессорной локомотивной аппаратурой (САУТ-МП) с локомотивным блоком путевых параметров (ЛБПП); САУТ-ЦМ – модернизированная система автоматического управления торможением поездов с централизованным размещением путевых устройств.

Функциональная схема системы автоматического управления торможением поезда с централизованным размещением путевых устройств приведена на рис. 4.9. Функционально САУТ состоит из путевой и локомотивной аппаратуры.

Путевая аппаратура содержит путевые генераторы ГП и путевые программируемые генераторы ГПП. Они размещаются в релейных шкафах автоблокировки или путевых коробках на входе станции у предвходных, входных, маршрутных светофоров и на выходе станции. Путевые генераторы управляются с поста электрической централизации (ЭЦ). На входе станции они обеспечивают передачу на локомотив информации о длине маршрута приёма поезда, допускаемой скорости движения по стрелкам и приёмоотправочным путям, а на выходе станции – о номере перегона (рис. 4.10).

Время передачи делится на одинаковые промежутки. Если в течение следующего промежутка сигнал не изменяется (например, не прервался), то

это соответствует 0, а если изменился, то 1. Путьевые генераторы имеют встроенную диагностику с контролем целостности путевого шлейфа и индикацией на пульте дежурного по станции (ДСП).

Локомотивная аппаратура САУТ-Ц содержит микропроцессорную локомотивную аппаратуру САУТ-МП и локомотивный блок путевых параметров ЛБПП. В микропроцессорную локомотивную аппаратуру САУТ-МП входят блок электроники БЭ, блок питания БП, антенна Ан, два датчика угла поворота ДПС.

При отправлении поезда со станции локомотивные устройства САУТ получают информацию о номере перегона от путевых программируемых генераторов ГПП. Процессорные ячейки Я-ПП1 и Я-ПП2 (рис. 4.9) по заданному номеру перегона передают в микропроцессорные ячейки Я-МП1 и Я-МП2 блока электроники БЭ информацию о длине и уклонах блоков-участков, ограничениях скорости движения на перегоне, переездах и искусственных сооружениях. Микропроцессорные ячейки Я-МП1 и Я-МП2 работают параллельно и рассчитывают программные траектории движения поезда в зависимости от показаний АЛС, текущего расстояния до запрещающего сигнала или ограничения скорости, фактической эффективности тормозных средств состава.

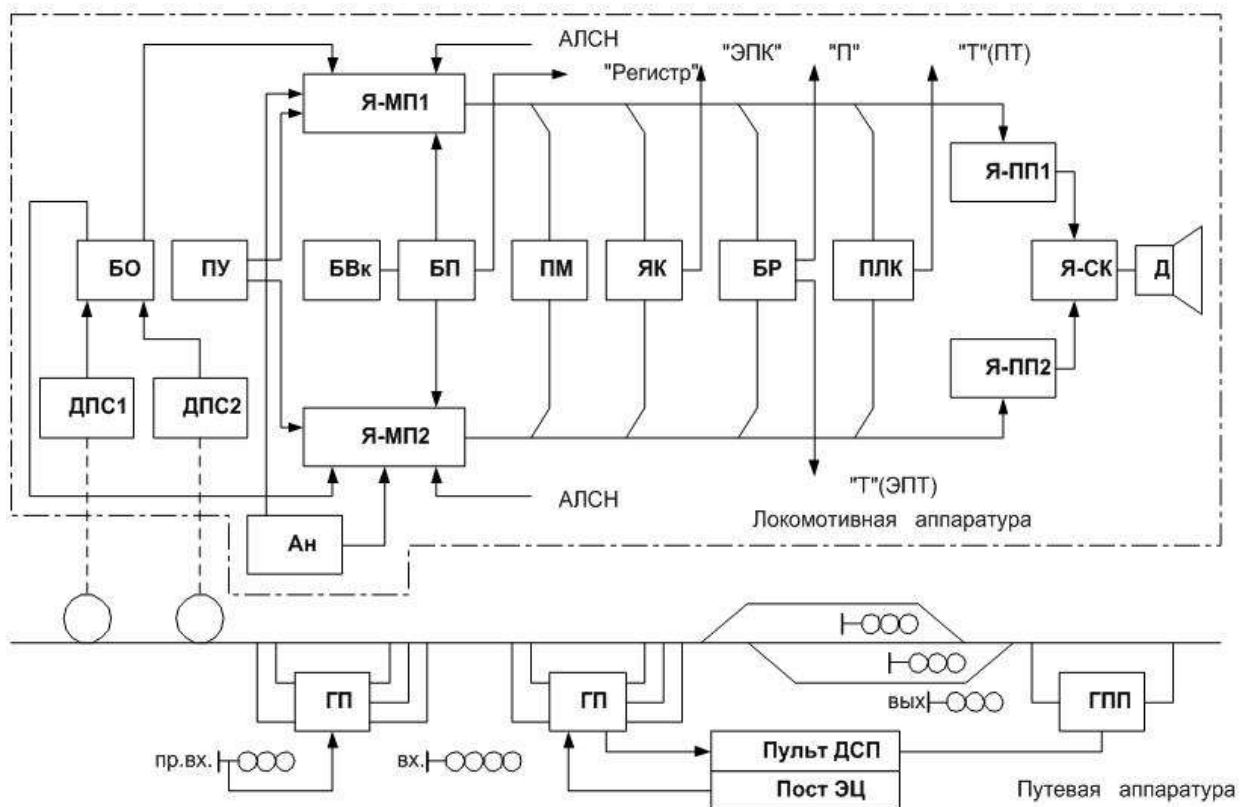


Рис. 6.9. Функциональная схема САУТ: блок оптронный БО; пульт управления ПУ; пульт машиниста ПМ; блок включения БВк; блок коммутации БКм; два индуктивных датчика давления ИД; два фильтра Ф-ДПС; электропневматическая приставка к крану машиниста ПЛК. В блоке электроники БЭ содержатся две микропроцессорные ячейки Я-МП1 и Я-МП2. В блок питания БП входит ячейка контроля ЯК. ЛБПП содержит две процессорные ячейки Я-ПП1 и Я-ПП2, ячейку Я-СК, динамик Д

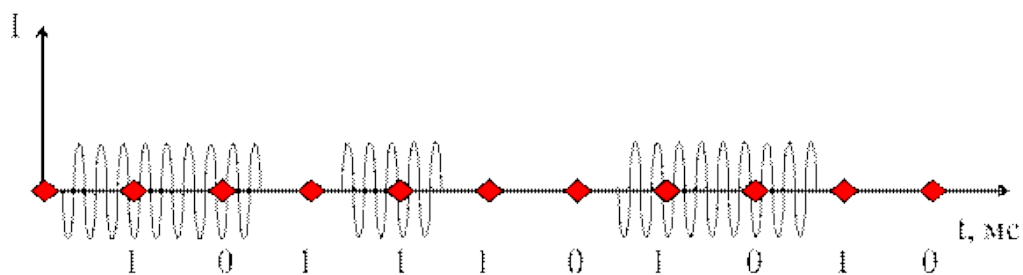


Рис. 4.10. Сигнал, передаваемый путевым устройством САУТ-Ц: 1011101010 – номер перегона в двоичной системе

Результаты расчёта непрерывно сравниваются с фактической скоростью движения поезда, которая измеряется с помощью датчиков угла поворота ДПС1 и ДПС2, устанавливаемых на буксах различных колёсных пар для исключения ошибок в вычислениях, выполняемых аппаратурой САУТ при возникновении юза или боксования и для обеспечения непрерывного контроля исправности датчиков. Когда фактическая скорость поезда достигает программного значения, блок реле БР, входящий в ячейку контроля ЯК, выполняет предварительное отключение режима тяги (команда «П») с последующим служебным торможением (команда «Т»). Затем осуществляется контроль скорости поезда и приведение её к программному значению путём регулирования тормозной силы. В результате исключаются случаи проезда проходных светофоров с запрещающим показанием и превышения допустимой скорости на перегонах.

При приёме поезда на станцию локомотивная аппаратура САУТ получает от путевых генераторов ГП информацию о длине маршрута приёма и допускаемых скоростях движения по стрелкам и приёмоотправочным путям. Микропроцессорные ячейки Я-МП1 и Я-МП2 рассчитывают программные траектории движения поездов, сравнивают их с фактической скоростью и управляют режимами тяги и торможения, предупреждая проезды входных, маршрутных и выходных светофоров с запрещающим показанием и превышение допускаемых скоростей на стрелках и приёмоотправочных путях.

В пределах одного блока-участка к рельсовым цепям АЛСН подключены трансмиттеры одного типа, например, КРТ-5. На соседних блоках-участках – трансмиттеры противоположного типа (см. рис. 4.8).

САУТ – это адаптивная система прицельного торможения, в которой исключён ручной ввод информации о характеристиках тормозных средств поезда. Учёт фактических тормозных характеристик каждого конкретного поезда обеспечивается при пробном и каждом последующем торможениях. Адаптация системы к фактической эффективности тормозных средств движущегося поезда резко увеличивает техническую эффективность прицельного торможения с точки зрения предупреждения проезда запрещающих сигналов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Исследование работы устройства КЛУБ-У

Цель занятия: ознакомиться с конструкцией и принципом действия КЛУБ-У

Порядок выполнения занятия:

- 1 Описать конструкцию и назначение КЛУБ-У;
- 2 Привести необходимые чертежи с обозначением элементов;
- 3 Описать принцип действия КЛУБ-У;
- 4 Сделать вывод.

Ход выполнения занятия:

1 Конструкция и назначение КЛУБ-У

2 Чертежи, схемы рисунки

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

3 Принцип действия КЛУБ-У

4 Вывод

| | | | | |
|------|------|----------|--------|-----|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дат |

ПЗ.МДК.01.01.23.02.06. ПЗ.

лист

Теоретический материал для выполнения практического занятия 5

Конспект лекций №5

Отличительные особенности системы КЛУБ-У:

- модульная архитектура, которая выполнена в виде открытой локальной сети, дающей возможность бесконфликтно реконфигурировать устройства (уменьшать или увеличивать число модулей, а значит и выполняемых функций);
- применение дополнительного канала цифровой радиосвязи для обмена данными со стационарными управляющими устройствами и устройствами интервального регулирования;
- использование аппаратуры СНС (спутниковая навигационная система) как средство для определения координаты поезда и точного астрономического времени;
- применение регистратора с кассетой регистрации для постоянной записи параметров аппаратуры и локомотивного оборудования КЛУБ-У во время движения поезда по заданному маршруту.

Также локальная сеть КЛУБ-У обеспечивает взаимодействие КЛУБ-У с САУТ-ЦМ/485, УСАВП и другими внешними устройствами.

КЛУБ-У дает возможность ликвидировать основные причины столкновений ПС благодаря выполнению заданных функций, направленных на обеспечение безопасности движения поездов. При эксплуатации КЛУБ-У значительно уменьшается уровень риска причинения ущерба обслуживающему персоналу, пассажирам, перевозимым грузам и ПС за счет довольно значительного сокращения количества случаев превышения скорости, самопроизвольного ухода поездов и потери машинистами бдительности.

Применение КЛУБ-У дает возможность:

1. Повысить безопасность движения поездов.
2. Значительно увеличить степень эффективности эксплуатационной работы за счет:
 - улучшения показателя участковой скорости и уменьшения потерь поездочных часов;
 - предоставления машинисту поезда дополнительной информации о местонахождении впереди идущих поездов;
 - формирования дополнительной информации, которая передается машинисту (о количестве впереди свободных блок-участков и др.);

- своевременного информирования машиниста об ограничениях скоростей движения.

3. Обеспечить регистрацию информации о режимах движения поезда, действиях машиниста и исправного состояния локомотивных технических средств.

Использование КЛУБ-У также обеспечивает экономию эксплуатационных расходов за счет:

- увеличения степени эффективности эксплуатационной работы путем снижения количества отказов бортовой аппаратуры, повышения участковых скоростей и сокращение потерь поездо-часов, уменьшения эксплуатационных расходов, которые затрачиваются на обслуживание и содержание технических средств КЛУБ-У;
- уменьшения убытков железных дорог вследствие выполнения условия безопасного движения поездов.

Функции КЛУБ-У

Пропускная способность ж. д. определяется временем интервалов между поездами, попутно следующими по перегону. Средством, традиционно используемым для интервального регулирования поездов, является система автоблокировки, которая дополняется для увеличения эффективности работы устройствами АЛС. Путевые устройства АЛС производят передачу сигналов о показаниях проходных светофоров (посредством которых определяется разрешенная скорость движения) в кабину машиниста, а бортовые устройства используются для приема этих сигналов, вывода на локомотивный светофор и контроля допустимой скорости движения. Используемые ранее локомотивные устройства системы АЛСН были ненадежны и недостаточно обеспечивали безопасность движения поезда. Для увеличения степени надежности, повышения безопасности и расширения функций этих устройств было создано и запущено серийное производство КЛУБ-У, которым оснащается локомотив. Аппаратурой КЛУБ-У обеспечивается выполнение таких основных функций, как:

- получение из рельсовых цепей сигналов от АЛСН и АЛС-ЕН и сигналов, отправленных по цифровому радиоканалу, сигналов о показаниях проходных светофоров, действующих ограничениях скорости на данном отрезке пути, маршруте следования, сигналов принудительной остановки локомотива, а также разрешение машинисту проследовать запрещающий светофор;
- индикация машинисту текущего астрономического времени и железнодорожной координаты локомотива;

- постоянный контроль фактической скорости следования поезда и при превышении допустимой скорости — автоматически произойдет включение экстренного торможения;
- безостановочное формирование значения допустимой скорости движения локомотива на каждом участке железнодорожного пути;
- сообщение машинисту расстояния до актуального препятствия и указание скорости проследования этого препятствия (целевой скорости);
- исключение случаев проезда запрещающего светофора;
- исключение самопроизвольного движения локомотива (скатывания);
- определение координаты и скорости локомотива по сигналам, поступающим от осевых датчиков пути и скорости и от навигационной спутниковой системы GPS/ГЛОНАСС;
- передача необходимой информации локомотивной бригаде;
- проверка бдительности машиниста за счет фиксации нажатий машиниста на рукоятку бдительности при появлении светового сигнала «Внимание!» или звукового сигнала ЭПК. Производится два вида проверок бдительности машиниста: однократная и периодическая.
- регистрация необходимой информации, в том числе и параметров движения поезда на съемную кассету для дальнейшей автоматизированной расшифровки;
- кратковременный звуковой сигнал формируется при изменении ниже приведенных параметров:
 - сигналов локомотивного светофора;
 - способа движения (с отклонением/прямо);
 - количества свободных впереди по ходу движения блок-участков;
 - режима работы: «Маневровый», «Двойная тяга» и «Поездной»;
 - несущей частоты АЛСН;
 - активности каналов АЛСН, АЛС-ЕН и радиоканала;
 - при первом появлении сигнала «Внимание!»;
- ввод и отображение поездных и локомотивных характеристик на индикаторе, а также их сохранение при выключении питания;
- получение и регистрация сигналов от устройств локомотива:
 - о выключении/включении тяги;
 - № действующей локомотивной кабины, из которой выполняется управление;
 - положении ключа ЭПК;
 - давлении в тормозной магистрали, тормозных цилиндрах и уравнительном резервуаре;
 - выключении/включении компрессора и генераторов;
 - применение свистка и тифона, сигналов ЭПТ;
- обмен информацией с помощью интеллектуального интерфейса с бортовыми устройствами и элементами САУТ.

Структурная схема КЛУБ-У

Формирование структурной схемы КЛУБ-У происходит в процессе разработки элементов оборудования локомотива и зависит от его конструкции. На (рис. 5.1) изображена структурная схема аппаратуры КЛУБ-У для монтажа на локомотив с 1-й кабиной. Эта же схема применяется при монтаже КЛУБ-У в концевых вагонах мотор-вагонного ПС. Структурная схема КЛУБ-У для локомотивов с 2-я кабинами изображена на (рис. 5.2).

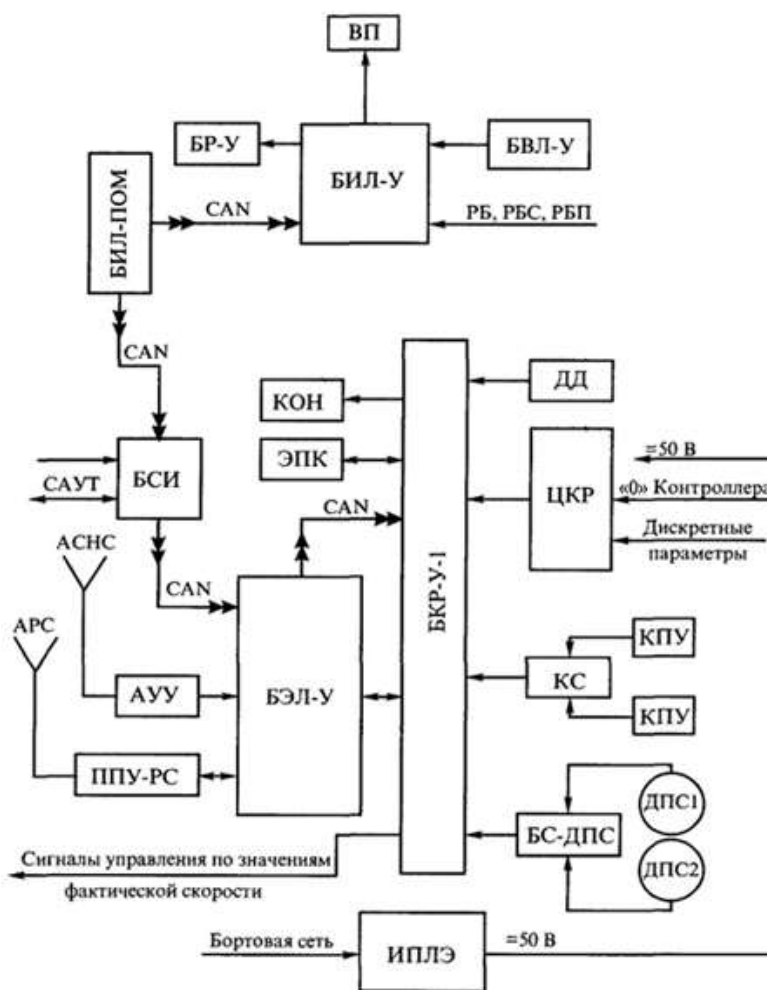


Рис. 5.1 Структурная схема аппаратуры КЛУБ-У (на локомотив с 1-й кабиной)

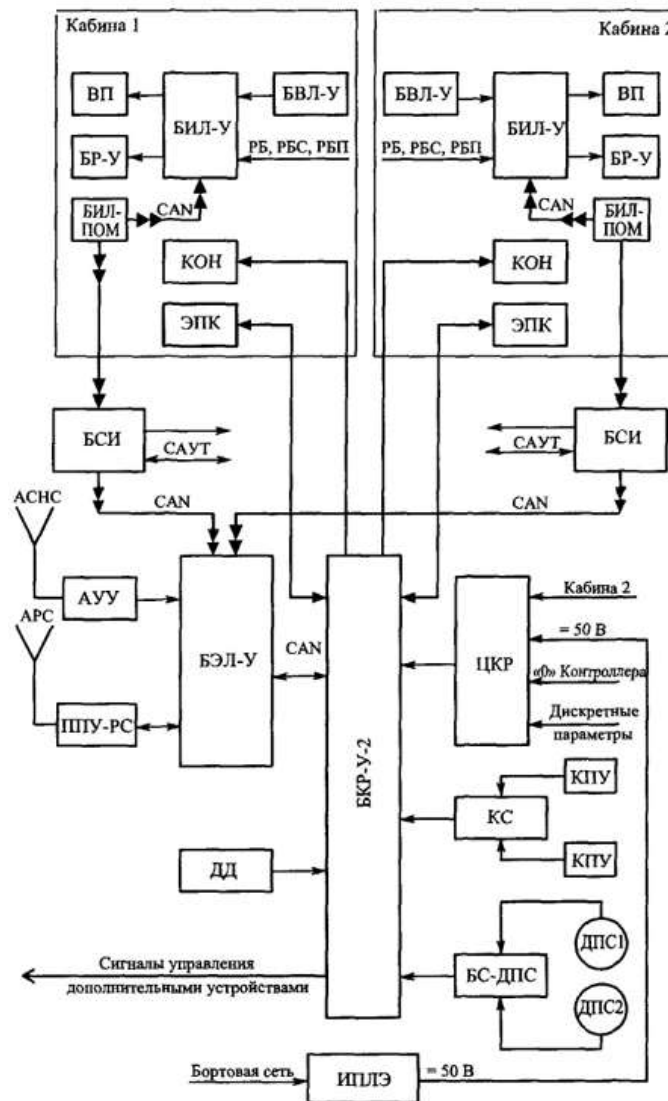


Рис. 5.2 Структурная схема аппаратуры КЛУБ-У (на локомотив с 2-я кабинами)

Аппаратура КЛУБ-У состоит из набора отдельных блоков. В свою очередь, каждый блок является законченным изделием, которое выполняет определенные функции. Блоки КЛУБ-У связываются между собой через CAN-интерфейс. Использование данного интерфейса позволяет достаточно просто модифицировать общую структуру КЛУБ-У с соответствующим изменением исполняемых функций. Аппаратура, которая устанавливается на локомотиве, состоит из:

- локомотивного блока ввода БВЛ-У;
- локомотивного блока электроники БЭЛ-У;
- блока регистрации и коммутации БКР-У;
- блока записи данных на кассету с долговременной энергонезависимой электронной памятью БР-У;
- блока индикации помощника машиниста БИЛ-ПОМ;
- локомотивного блока индикации (БИЛ);

- рукоятки контроля бдительности машиниста (РБ, РБС) и помощника машиниста (РБП);
- приемных катушек КПУ сигналов АЛСН (АЛС-ЕН) и соединительной коробки КС;
- датчика измерения скорости и пути ДПС 1 и ДПС 2;
- вызывного прибора ВП;
- блока соединения датчиков ДПС с элементами устройства КЛУБ-У — БС-ДПС;
- антенну СНС (АСНС) и антенно-усилительного устройства (АУУ) спутниковой навигационной системы (СНС);
- датчика давления, измеряющего его в тормозных устройствах локомотива (ДД);
- антенны радиоканала (АРК);
- антенны радиосвязи АРС, передающего и принимающего устройства цифровой радиосвязи ППУ-РС;
- блока согласования интерфейсов (БСИ), необходимого для взаимодействия КЛУБ-У с локомотивным оборудованием и обмена данными между КЛУБ-У и другими бортовыми устройствами автоматики при отсутствии возможности организации обмена данными через интеллектуальный интерфейс;
- блока контроля несанкционированного отключения ЭПК ключом (КОН);
- электрического локомотивного источника питания ИПЛЭ;
- электропневматического клапана экстренного торможения (ЭПК);
- центральной клеммной рейки (ЦКР).

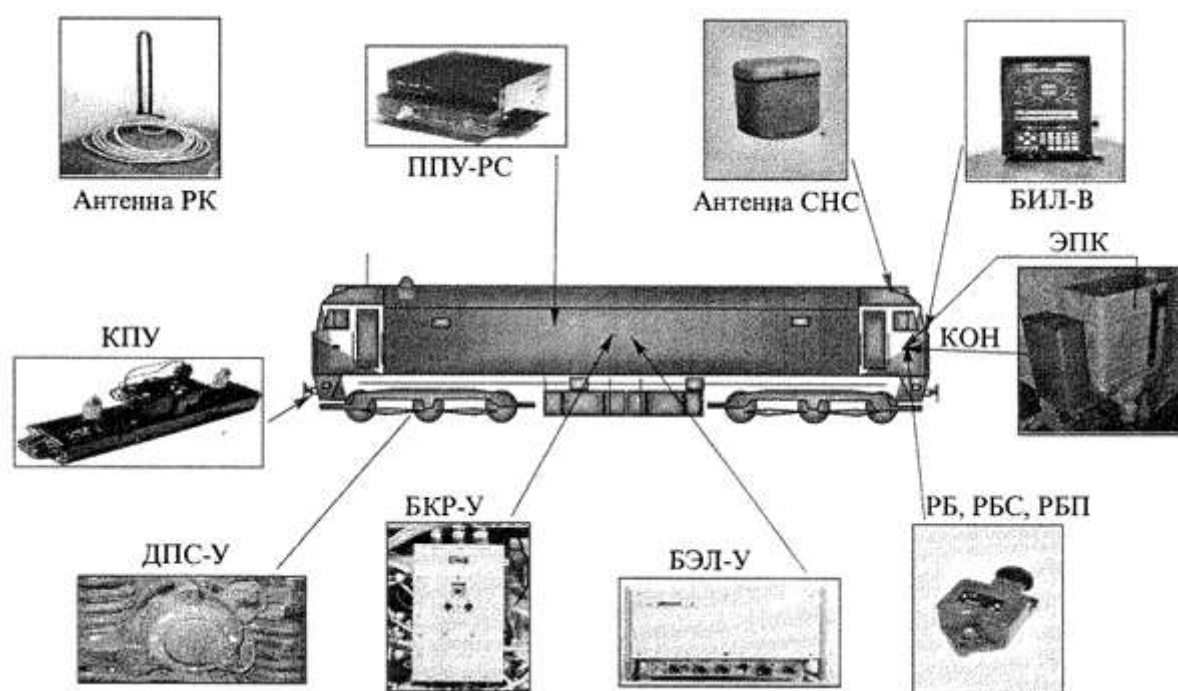


Рис. 5.3 Схема размещения аппаратуры КЛУБ-У на локомотиве

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

Исследование работы маневровой автоматической локомотивной сигнализации МАЛС

Цель занятия: ознакомиться с конструкцией и принципом действия МАЛС

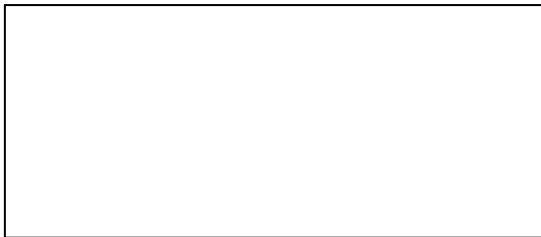
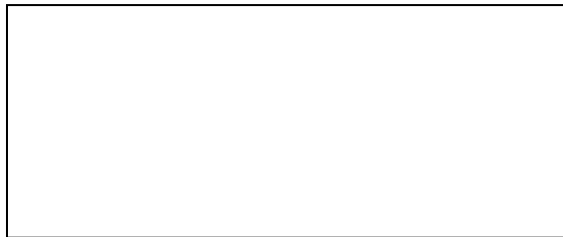
Порядок выполнения занятия:

- 1 Описать конструкцию и назначение МАЛС;
- 2 Привести необходимые чертежи с обозначением элементов;
- 3 Описать принцип действия МАЛС;
- 4 Сделать вывод.

Ход выполнения занятия:

1 Конструкция и назначение МАЛС

2 Чертежи, схемы рисунки

| | |
|---|--|
|  |  |
|---|--|

3 Принцип действия МАЛС

4 Вывод

Теоретический материал для выполнения практического занятия 6

Конспект лекций №6

Одной из приоритетных задач ОАО «РЖД» является разработка систем автоматизированного управления движением маневровых локомотивов на станциях с применением цифрового радиоканала связи. К числу таких систем относится маневровая автоматическая локомотивная сигнализация (МАЛС). Ее разработкой, совершенствованием и внедрением занимались конверсионные предприятия ОАО «Ижевский радиозавод» (станционная и бортовая аппаратура, сервисное оборудование) и ПО «Октябрь» (датчики импульсов).

Система МАЛС предназначена для обеспечения безопасности проведения маневровых работ на железнодорожных станциях и запрета движения локомотива (состава) со скоростью выше допустимой, а также для автоматической его остановки перед закрытым сигналом или местом проведения работ. Применение этой системы позволяет исключить столкновения вагонов и локомотивов на станциях и предотвратить возникновение аварий из-за ошибок обслуживающего персонала. МАЛС включает в себя станционную и локомотивную аппаратуру (рис. 6.1).

Основными компонентами локомотивной аппаратуры МАЛС (рис. 6.2) являются: бортовой контроллер, блок переключателей, блок индикации, блок управления, приёмопередатчик и антенна типа QW-70UM.

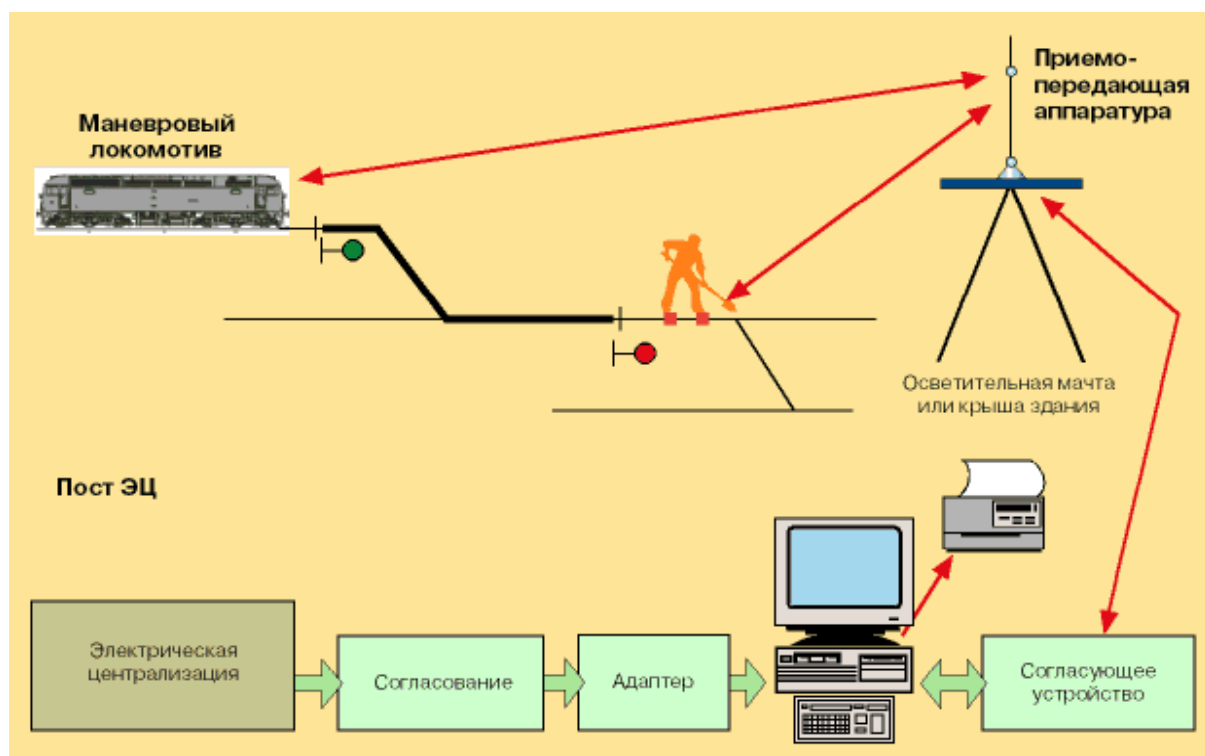


Рис. 6.1. Структура системы МАЛС

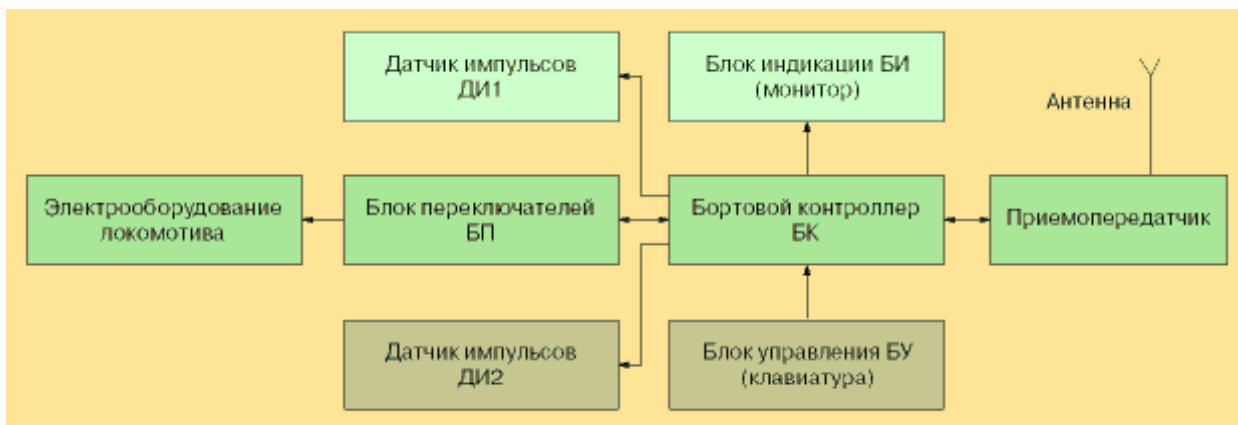


Рис. 6.2. Состав локомотивной аппаратуры МАЛС

Бортовой контроллер получает команды от станционной аппаратуры через приёмопередатчик. Контроллер опрашивает состояние электрооборудования локомотива через блок переключателей и считывает информацию с датчиков импульсов. Информация для машиниста отображается на экране монитора блока индикации, а команды машинист вводит в бортовой контроллер с помощью функциональной клавиатуры блока управления. Максимальное время задержки ответа на телеграмму станции равно 0,1 с, наибольшая длина телеграммы – 256 байт, напряжение питания локомотивной аппаратуры – 50 ± 10 В, потребляемая мощность – 100 Вт, мощность излучения – 5 Вт, уровни входных сигналов – 50, 75 и 110 В, цикл опроса входных сигналов – 0,2 с, скорость передачи по радиоканалу – 9600 Бод*. Локомотивная аппаратура может работать в трёх режимах: ручном, автономном и телеуправления.

В качестве канала передачи информации от стационарных устройств на локомотивные в системе МАЛС используется цифровой радиоканал, работающий в диапазоне 460 МГц. Цифровой радиоканал системы совместно с высокопроизводительным компьютером обеспечивает оперативность управления локомотивами и слежения за их местоположением, не достижимые традиционными средствами.

Предусмотрена возможность получения информации о состоянии централизации станции от таких систем, как ДЦ «Сетунь» и др., а также передачи информации о состоянии ЭЦ станции этим системам. При стыковке МАЛС с аппаратурой «Диалог-Ц» появляется возможность передачи маршрутных заданий на локомотив непосредственно с АРМ дежурного по станции, что позволяет полностью автоматизировать управление маневровой работой. Таким образом, внедрение системы МАЛС на станциях совместно с другими системами железнодорожной автоматики обеспечивает комплексный подход к модернизации существующих устройств СЦБ.

В системе МАЛС заложена возможность передачи маршрутных заданий на поездные локомотивы, оборудованные системой КЛУБ-У с цифровым

каналом радиосвязи. Это позволяет повысить безопасность прохода поезда по станции, исключить проезд запрещающего сигнала и превышение допустимой скорости движения.

Программное обеспечение станционной аппаратуры системы МАЛС работает в операционной системе OS/2 и основано на использовании объектно-ориентированных подходов, что позволяет сделать систему гибкой, управляемой и способной органично адаптироваться к эксплуатационным требованиям. Исходным программным языком является C++.

Прикладное программное обеспечение бортового оборудования МАЛС представляет собой стандартное приложение DOS, работающее в режиме реального времени. ПО осуществляет постоянный мониторинг состояния движения локомотива, клавиатуры, состояния электрооборудования локомотива, данных радиоканала (телеграммы Поста) и выводит на монитор информацию о допустимой скорости движения, ожидаемой скорости движения на следующей изолированной секции, числе свободных впередилежащих блоков-участков, расстоянии до первого по ходу изолированного стыка; расстоянии до места проведения работ и до конца маршрутного задания; установленном режиме работы и заданном маршруте и другую информацию. В критических ситуациях программа воздействует на управление силовой установкой локомотива и производит плавное или экстренное его торможение.

Структурно прикладное ПО состоит из ядра и драйверов, осуществляющих взаимодействие с подключенными устройствами (клавиатура, модем и т. п.). Обмен данными между ядром и драйверами происходит посредством буферов обмена. На исходном языке программирования (C++) драйверы, как правило, представлены отдельными модулями. Такая структура позволяет независимо модифицировать модули, сохраняя при этом функциональную целостность программы.

Контроль передаваемой информации между станционной и локомотивной аппаратурой осуществляется по протоколу CRC32.

Функциональная безопасность МАЛС основана на двухкомплектном построении аппаратуры как на уровне считывания данных с реле электрической централизации, так и на уровне обработки данных, ввода команд пользователя и вывода оперативных данных, а также управления подвижными объектами по радиоканалу.

Сейчас система выполняет основные задачи обеспечения безопасности при выполнении маневров на станции и запрещения проезда закрытого сигнала. Дополнительно она может информировать машиниста о негабаритных местах и местах работ на путях в заданном маршруте, допустимой скорости движения и т. д.

Кроме того, конструкторские решения МАЛС создали предпосылки к интеллектуальному её наполнению и превращению в систему нижнего уровня для формирования и передачи исходных данных в вышестоящие компьютерные системы, облегчения и изменения технологии работы дежурного по станции, маневрового диспетчера, электромеханика СЦБ.

Создана основа для разработки новых программно-технических комплексов, обеспечивающих получение в локомотивном депо оперативной информации и создание единой информационной базы по техническому и функциональному состоянию подвижных единиц, приписанных к депо и оборудованных аппаратурой КЛУБ, МАЛС, горочной АЛС и других систем.

Теоретический материал для выполнения практического занятия 7

Конспект лекций №7

Диаграммная лента имеет ширину около 80 мм, длину 12 м. Наматывают ее на полый патрон в виде отдельной катушки, которая рассчитана на запись 2400 км пути. На верхнем поле ленты (рис. 273) через каждые 5 мм нанесены горизонтальные линии, на которых имеются цифры 0,5, 10, 15, 20, 25, 30 для записи минут и 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24 — для регистрации часов. На верхнем поле также регистрируются положение автостопа (включен или выключен) и показания красного, желто-красного и белого огней светофора автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН).

Нижнее поле ленты имеет горизонтальные линии, обозначенные цифрами 0, 10, 20, 30, 50 ... до 150, по которым определяется скорость движения паровоза, записанная на ленте. На нижнем поле производится запись скорости, давления воздуха в тормозной магистрали, регистрация заднего хода и пройденного пути. Ввиду того что при движении паровоза лента перемещается горизонтально, а писец — вертикально, запись минут на верхнем поле ленты происходит наклонными линиями. На стоянках, когда лента не движется, запись минут происходит вертикальными линиями, по длине которых определяют длительность стоянки. Через каждые 30 мин писец падает вниз, прочерчивая вертикальные линии.

Скорость движения записывается кривыми линиями, что также является результатом горизонтального перемещения ленты и вертикального перемещения писца. Чем больше скорость движения, тем выше располагается кривая по отношению к нулевой линии, лежащей на линии нижних проколов. Расстояние между смежными проколами равно 5 мм, что соответствует 1 км пройденного пути.

При давлении в тормозной магистрали 6 кгс/см² писец на ленте прочерчивает горизонтальную линию на высоте 25 мм от линии скорости 50 км/ч. При торможении и, следовательно, падении давления в тормозной магистрали линия давления периодически опускается вниз и изображается в виде зигзагов. Запись торможения поезда на ленте сдвинута на 20 мм вправо относительно записи скорости и минут, при которых началось торможение. Точно также сдвинута вправо на 20 мм запись заднего хода.

Снятые с паровоза после поездки диаграммные ленты скоростемера подвергаются расшифровке. Расшифровка лент позволяет определить режим ведения поезда машинистом и контролировать его работу. Расшифровка и анализ скоростемерных лент дают возможность выявлять случаи превышения установленной скорости, проезда запрещенного путевого сигнала, проверять соблюдение установленных поперегонных времен хода и стоянок, правильность режима торможения и др. При расшифровке лент проверяют скорость движения поезда по перегонам, станциям, участкам с предупреждениями об ограничении скорости, правильность регистрации параметров АЛСН.

На показания указателя скорости и счетчика пробега, а также на запись скорости и число километровых наколов на ленте оказывает влияние степень износа бандажа колеса паровоза, от которого осуществлен привод скоростемера. Колесо с изношенным бандажом, имеющее диаметр меньше альбомного, вращается быстрее и делает на некотором участке пути больше оборотов, чем колесо с новым бандажом. Вследствие этого приводной вал скоростемера также будет вращаться быстрее, скоростемер будет показывать и записывать скорость больше фактической, а счетчик покажет больший пробег.

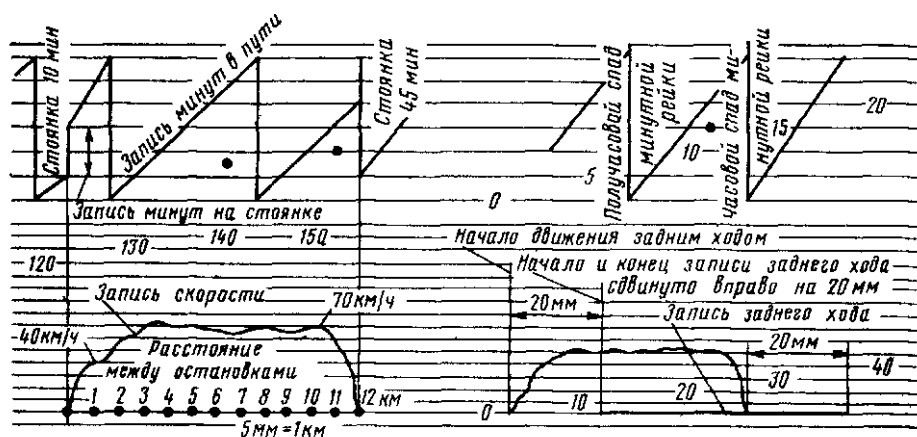


Рис. 7.1 Диаграммная

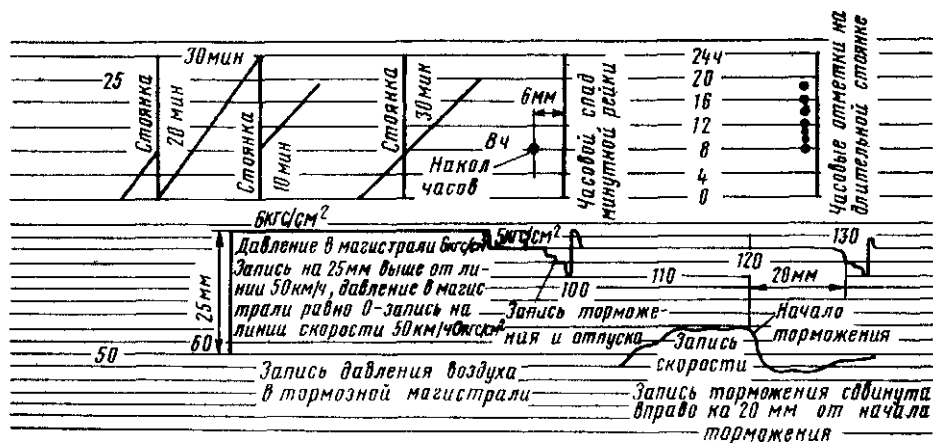
Чтобы уменьшить погрешность показания скоростемера при изношенных бандажах, редуктор его рассчитывают не по новому, а по сред-неизношенному бандажу. Диаметр колеса, на который рассчитывается передаточное число редуктора, называется расчетным диаметром колеса. Для паровозов Л, ЛВ и ФД, оборудованных скоростемером СЛ-2, расчетный диаметр колеса равен 1465 мм (альбомный 1500 мм), а паровозов Су и СО — 1287 мм (альбомный 1320 мм). Однако при различной степени износа бандажей колес погрешность показания скоростемера все же остается, она колеблется в пределах $\pm 3\%$. Чтобы учесть погрешность от износа бандажа, нужно расчетный диаметр колеса разделить на фактический диаметр, и полученное число определит поправку на эту погрешность. Умножая поправку на пробег, записанный на ленте, устанавливают действительный пробег.

Чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию скоростемера, локомотивная бригада должна внимательно наблюдать за его работой и соблюдать правила обслуживания. Перед выездом локомотива под поезд скоростемер необходимо заправить лентой и отрегулировать писцы. Заправку и съемку скоростемерных лент производит машинист паровоза; при этом заправку производят в случаях, когда оставшаяся часть ленты недостаточна для обслуживаемого паровозом тягового плеча. Снимают скоростемерную ленту после каждой поездки и при смене бригад.

Машинист должен ежедневно заводить часы скоростемера в одно и то же время. При заводе часов и переводе стрелок ключ следует вращать только по часовой стрелке. Часы скоростемера нужно сверять и устанавливать на правильное время, проверять наличие пломбы на крышке контактных устройств и на индикаторе тормозного давления.

При заправке скоростемерных лент писцы следует вывернуть, а заем после заправки из закрепить. Писцы нужно периодически заправлять мелкой наждачной бумагой, снимать заусенцы и закруглять острые кромки.

На снятой ленте машинист должен записать или сообщить дежурному по депо и расшифровщику номер паровоза, дату, номер поезда и свою фамилию.



Необходимо наблюдать за исправностью привода, креплением его на кронштейне, не допуская ослабления болтов, перекосов в соединениях; регулярно смазывать валик прибора; подвинчивать масленку, установленную на скоростемере, на четверть оборота в сутки и заправлять ее маслом. Нужно следить за исправностью редуктора: при попадании воды в редуктор — спускать ее оттуда, а в зимнее время защищать его от замораживания. Не допускать погнутости пальца и кулисы редуктора.

Если в пути следования будет обнаружено наматывание ленты на лентопротяжный барабан, заброс стрелки за деление ISO км, поломка скоростемера или его привода, следует привод скоростемера отключить на первой остановке. Нельзя вскрывать скоростемер и снимать ленту при чистке топki паровоза и наборе топлива.

О всех обнаруженных в пути следования неисправностях скоростемера машинист обязан записать в журнал технического состояния локомотива или в книге ремонта.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛОКОМОТИВНЫХ СКОРОСТЕМЕРОВ ЗСЛ-2М, ПРИВОДОВ К НИМ И ПО РАСШИФРОВКЕ СКОРОСТЕМЕРНЫХ ЛЕНТ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция определяет основные требования, предъявляемые к скоростемерам ЗСЛ-2М и приводам к ним, порядок их эксплуатации и расшифровки скоростемерных лент.

1.2. Требования настоящей Инструкции являются обязательными для выполнения руководящими и инженерно-техническими работниками локомотивного хозяйства железных дорог, локомотивными бригадами, техниками-расшифровщиками скоростемерных лент и всеми другими работниками, занятыми эксплуатацией скоростемеров ЗСЛ-2М, приводов к ним и расшифровкой скоростемерных лент.

1.3. Начальники служб локомотивного хозяйства дорог, начальники отделов локомотивного хозяйства, начальники локомотивных депо, ревизорский аппарат должны контролировать выполнение требований настоящей Инструкции.

1.4. Изменения в конструкции и электрических схемах скоростемеров, установленных на локомотивах и моторвагонном подвижном составе, производятся только с разрешения Департамента локомотивного хозяйства МПС России.

1.5. Ответственность за нормальную работу скоростемеров возлагается на работников локомотивного депо, обслуживающих и ремонтирующих скоростемеры и приводы к ним

Ответственным за правильную эксплуатацию и сохранность скоростемеров в пути следования являются машинист локомотива, моторвагонного поезда.

1.6. Запрещается выдавать локомотивы под поезда и для производства маневровой работы и отправлять в рейс моторвагонный подвижной состав (МВПС) из основного депо, пункта оборота и пункта технического обслуживания, с неисправными как в головной по ходу поезда, так и в хвостовой кабине управления скоростемерами и приводами к ним.

Машинистам локомотивов и МВПС запрещается отправляться с поездами со станции, имеющих основное депо, пункт оборота локомотива или пункт технического обслуживания, с неисправными в головной по ходу поезда кабине управления скоростемерами или приводами к ним и, подключенными к автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН) регистрирующим скоростемером (приводом к нему), в задней кабине.

1.7. При возникновении в пути следования неисправности какого-либо скоростемера или его привода, приводящей к прекращению или неправильному показанию скорости, машинист обязан:

немедленно доложить об этом поездному диспетчеру, а при неисправности поездной радиосвязи дежурному по станции по прибытию на ближайшую станцию;

при управлении локомотивом грузового поезда довести этот поезд до первой станции и затребовать вспомогательный локомотив;

при управлении локомотивом пассажирского поезда вести этот поезд до пункта смены локомотивных бригад, где скоростемер или его привод должны быть отремонтированы без отцепки локомотива, или произведена замена скоростемера на исправный или произведена замена локомотива;

пригородные электропоезда и дизель-поезда в аналогичных случаях довести до ближайшей станции, имеющей основное или обратное депо или станции, имеющей пункт технического обслуживания (ПТО), а при невозможности этого - до станции, где происходит смена кабины управления.

Следование локомотивов и МВПС с неисправным скоростемером или приводом к нему до указанных пунктов машинист должен осуществлять по приказу поездного диспетчера с соблюдением специальных мер безопасности движения, устанавливаемых начальником железной дороги.

Порядок организации ремонта скоростемеров и приводов к ним, замены локомотивов, выдачи вспомогательных локомотивов для дальнейшего следования поезда устанавливается начальником железной дороги.

При аналогичной неисправности скоростемера или его привода на маневровом локомотиве машинист обязан немедленно доложить об этом дежурному по станции и дежурному по основному депо, которые обязаны принять меры к быстрой замене скоростемера или локомотива.

При возникновении в пути следования или на маневровой работе какой-либо другой неисправности скоростемера (не приводящей к прекращению или неправильному показанию скорости) машинист обязан обеспечить дальнейшую работу локомотива до ближайшего захода в депо или на ПТО.

Обо всех случаях неисправности скоростемера и его привода, имевших место в пути следования, машинист обязан записать в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152 и на обратной стороне скоростемерной ленты после ее снятия.

1.8. По прибытии локомотива или МВПС, в том числе и не приписного парка, на ближайший пункт, производящий смену и ремонт скоростемеров и их приводов, должны быть произведены необходимые работы по замене неисправного скоростемера или ремонт привода. После замены скоростемера, подключенного к системе АЛСН, должна быть в соответствии с требованиями Инструкции по техническому обслуживанию автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) и устройств контроля бдительности машиниста, произведена проверка действия АЛСН на испытательном шлейфе контрольного пункта с постановкой в журнале

технического состояния локомотива штамп-справки на право пользования устройствами АЛСН.

1.9. В случае, когда локомотив от поезда не отцепляется, а МВПС следует без захода в депо, работникам локомотивного депо разрешается произвести замену скоростемера в пунктах смены локомотивных бригад, линейных пунктах оборота моторвагонных поездов, а маневрового локомотива на путях отстоя станции. При этом должно быть проверено действие устройства периодической проверки бдительности машиниста при белом и красном огнях локомотивного светофора без постановки в Журнале технического состояния локомотива штамп-справки об исправном действии АЛСН. При первом же заходе локомотива или МВПС в депо или на ПТО действие автоматической локомотивной сигнализации должно быть проверено в установленном порядке на контрольном пункте АЛСН.

При замене неисправного скоростемера должен быть установлен исправный скоростемер, модернизированный с учетом имеющегося на локомотиве или МВПС дополнительного устройства безопасности.

1.10. Порядок следования поезда с неисправным скоростемером и при производстве маневровой работы, а также порядок замены скоростемеров должен быть разработан по каждому депо, утвержден начальником дороги, согласно которому должны быть предусмотрены, исходя из местных условий, необходимые меры обеспечения безопасности движения.

1.11. Исполненная скоростемерная лента является основным документом при расследовании нарушения безопасности движения и правил вождения поездов.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКОРОСТЕМЕРОВ ЗСЛ-2М И ПРИВодОВ К НИМ

2.1. Исправное содержание и эксплуатация скоростемеров обеспечивается надлежащим уходом за скоростемерами локомотивными бригадами и ремонтом в цехах скоростемеров локомотивных депо.

2.2. При приемке локомотива и моторвагонного подвижного состава локомотивная бригада обязана выполнить следующие работы:

1) убедиться в соответствии с записями, сделанными сдающей бригадой в "Журнале технического состояния локомотива" формы ТУ-152 в отсутствии замечаний по работе скоростемеров и приводов к ним;

2) проверить внешнее состояние скоростемеров, правильность их установки, правильность соединения валика скоростемера с приводным валом, наличие смазки в масленке валика скоростемера, наличие пломб на крышке контактных устройств и индикаторе тормозного давления, наличие всех писцов с карандашами в регистрирующем скоростемере;

- 3) завести часы скоростемера, установить их на точное время (ключ при заводе часов и переводе стрелок вращать только по часовой стрелке);
- 4) заправить скоростемер лентой, для чего вывернуть писцы и после заправки ленты (ленту ставить без перекосов) вновь ввернуть до отказа;
- 5) проверить качество и правильность записи всех регистрируемых параметров, отсутствие задиров на ленте, при необходимости заточить карандаши писцов мелкой наждачной бумагой;
- 6) осмотреть редуктор, гибкие шарниры гибкого вала, телескопические и гибкие соединения вала привода, надежность крепления редуктора с буксой колесной пары, промежуточные редуктора;
- 7) устранить выявленные при приемке локомотива неисправности скоростемера и привода к нему. При невозможности их устранения сделать запись в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 и доложить дежурному по депо.

2.3. В пути следования локомотивная бригада обязана:

следить за работой скоростемеров и их приводов. Механизм скоростемера и ^у его привода должны работать без стука и излишнего шума. Валы привода должны вращаться свободно, не задевая за посторонние предметы и оборудование,

периодически, в местах, установленных местной инструкцией по вождению поездов, проверять качество протяжки ленты. При обнаружении обрыва ленту перезаправить,

содержать скоростемер в чистоте, обращаться с ним осторожно, не класть на него инструмент, посторонние предметы, не допускать по нему ударов,

не вскрывать прибор и не снимать ленту скоростемера при чистке топки и наборе топлива (на паровозе).

2.4. После окончания поездки или работы машинист обязан:

снять скоростемерную ленту, проверить на ней качество записей, работу регистрирующего механизма, поставить штамп, сделать необходимые записи в штампе и вместе с маршрутом и поездными документами (бланк предупреждения, справки о тормозах, разрешения на бланках установленных форм, регистрируемые приказы поездного диспетчера и дежурных по станции) сдать дежурному по депо или другому ответственному работнику согласно установленному на железной дороге порядку,

сделать запись в журнале технического состояния локомотива и на обратной стороне скоростемерной ленты о всех обнаруженных в пути следования неисправностях в работе скоростемеров и приводов.

2.5. Организация своевременной заправки, съемки и расшифровки скоростемерных лент, а также своевременной сдачи скоростемерных лент локомотивными бригадами после поездки, рассмотрение случаев

превышения установленных скоростей, нарушения режима ведения поезда и управления автотормозами, преднамеренного выключения исправно действующих устройств АЛСН и других нарушений возлагаются на начальника локомотивного депо и его заместителя по эксплуатации.

2.6. Контроль за качеством расшифровки скоростемерных лент, ведением журналов формы ТУ-133 возлагается на старшего техника-расшифровщика, а при его отсутствии - на машиниста-инструктора локомотивных бригад, ответственного за обучение управлению автотормозами.

Контроль за организацией рабочих мест техников-расшифровщиков обеспечение их необходимыми инструментами и приспособлениями возлагается на главных инженеров депо. Контроль за организацией технической учебы техников-расшифровщиков возлагается на машинистов-инструкторов локомотивных бригад, ответственных за обучение управлению автотормозами.

В каждом основном локомотивном депо (а в необходимых случаях и в пунктах технического обслуживания) выделяется необходимое число работников по расшифровке скоростемерных лент и слесарей по техническому обслуживанию (осмотру) скоростемеров и приводов согласно установленному по депо плану по труду. Число расшифровщиков скоростемерных лент в локомотивных депо выделяется из расчета расшифровки за смену одним расшифровщиком диаграммных лент с суммарным пробегом согласно табл.1.

При наличии в штате пяти и более техников по расшифровке лент скоростемеров один из них назначается старшим.

Таблица 1

| Вид движения | Продолжительность рабочего дня расшифровщика, ч | Суммарный пробег, записанный на диаграммных лентах, подлежащих расшифровке одним расшифровщиком за смену, км |
|---------------|---|--|
| Грузовое | 8 | 5000 - 7000 |
| | 12 | 10000- 11500 |
| Пассажирское | 8 | 7000 - 9000 |
| | 12 | 12000- 14000 |
| Моторвагонное | 8 | 6000 |
| | 12 | 9000 |

2.7. Техники по расшифровке скоростемерных лент работают под руководством заместителя начальника депо по эксплуатации, а занятия с ними проводит машинист-инструктор локомотивных бригад, ответственный за обучение управлению автотормозами.

3. КОНТРОЛЬ ПО СКОРОСТЕМЕРНЫМ ЛЕНТАМ ЗА РАБОТОЙ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД. ПОРЯДОК СЪЕМКИ И РАСШИФРОВКИ ЛЕНТ

3.1. Перед выдачей локомотива под поезд и при отправлении в очередной рейс моторвагонного подвижного состава установленные на них регистрирующие скоростемеры должны быть заправлены диаграммной лентой, соответствующей пределам измерения скорости, а писцы - отрегулированы.

При этом скоростемер ЗСЛ-2М, подключенный к устройствам АЛСН, должен быть заправлен лентой и обязательно включен:

при любом направлении движения на однокабинных и двухкабинных локомотивах, оборудованных одним комплектом устройств АЛСН;

при движении вперед на двухсекционных локомотивах и моторвагонном подвижном составе, оборудованных самостоятельными комплектами устройств АЛСН для каждой кабины.

3.2. Заправку, съем лент скоростемеров и регулировку писцов производит непосредственно машинист локомотива, при этом заправка лент производится в том случае, когда оставшаяся часть ленты недостаточна для обслуживаемого машинистом плеча. Съемка лент производится после каждой поездки и при смене бригад.

После заправки скоростемера лентой машинист обязан проверить на ней качество записей.

Порядок съема, доставки в депо и расшифровки лент маневровых машинистов, работающих на удаленных станциях и арендованных локомотивах, устанавливается начальником локомотивного депо, согласовывается с ревизором по безопасности движения отделения и утверждается начальником отделения дороги.

Во всех случаях наезда на препятствие, проезда сигнала с запрещающим показанием, аварии, крушения или брака в работе, когда для расследования необходимо использовать имеющиеся на ленте скоростемера записи, машинисту запрещается снимать скоростемерную ленту. В таких случаях лента снимается должностными лицами службы локомотивного хозяйства или ревизорами по безопасности движения, прибывшими для расследования. В случаях угрозы сохранности ленты (пожар и т.п.) ее снятие производится машинистом.

3.3. При сдаче скоростемерной ленты машинист обязан поставить на ней штамп установленной формы и заполнить все данные о поездке по форме установленной в приложении к настоящей Инструкции.

3.4. Дежурные по депо при приемке от машинистов скоростемерных лент должны сделать отметку о приемке ленты в маршруте машиниста.

3.5. Техники по расшифровке, принимая скоростемерные ленты от дежурных по депо, обязаны сверить их наличие, проверить состояние и качество записей на них. При выявлении каких-либо исправлений и других отступлений в записях на ленте, внесенных машинистами, такие ленты должны быть немедленно представлены начальнику депо или его заместителю по эксплуатации для специального рассмотрения и принятия мер.

3.6. Начальники локомотивных депо обязаны расследовать в течение суток (без учета праздничных, нерабочих и выходных дней) выявленные по ленте следующие случаи:

- 1) превышение установленных скоростей движения;
- 2) остановки поезда перед путевым сигналом с запрещающим показанием (если это показание не возникло внезапно) с применением полного служебного (в один прием) или экстренного торможения;
- 3) остановки поезда электропневматическим клапаном автостопа ЭПК;
- 4) следование с выключенными исправными устройствами АЛСН и устройств контроля бдительности;
- 5) отсутствие опробования тормозов или нарушения порядка проверки их действия в пути следования;
- 6) следование без контрольной проверки тормозов, когда при проверки действия их в пути следования была обнаружена неудовлетворительная работа тормозов.

Начальники локомотивных депо обязаны привлекать виновных к дисциплинарной ответственности в соответствии с действующим законодательством и принимать необходимые меры по предупреждению подобных случаев.

Другие нарушения установленного порядка ведения поезда, управления, тормозами, пользования устройствами безопасности, а также нарушения и отказы в работе технических средств безопасности рассматриваются заместителем начальника депо по эксплуатации и главным инженером в соответствии с указаниями МПС России.

3.7. Расшифровка скоростемерных лент локомотивов, дизель поездов и обращающихся в местном сообщении электропоездов должна производиться в течение суток.

Расшифровка скоростемерных лент, снятых с маневровых локомотивов и пригородных электропоездов, периодически производится согласно порядку, установленному на железной дороге.

3.8. При расшифровке скоростемерной ленты на ее рабочем поле должны наноситься:

- станции отправления и прибытия с указанием времени отправления и прибытия, все промежуточные станции и номера километров на перегоне, на которых имелись остановки (кроме МВПС);
- места, в которых имеются ограничения скоростей движения - установленные постоянно действующими или временными предупреждениями (отмечать вертикальными штрихами на линии «О» скорости).

Записи на ленте производить карандашом. Названия станций разрешается записывать сокращенно, номера многозначных километров указывать последними тремя цифрами.

3.9. На скоростемерных лентах должно быть расшифровано следующее:

- 1) проезд светофора с запрещающим показанием;
- 2) превышения скорости движения и производства маневровой работы, установленные для каждого перегона и каждого пути станции;
- 3) превышения скоростей движения поезда, установленные постоянно действующими и временными предупреждениями;
- 4) превышения скорости 20 км/ч при красном огне на локомотивном светофоре;
- 5) повышение контролируемой скорости проезда путевого светофора с желтым огнем и при подходе к путевому светофору с красным огнем;
- 6) следование локомотива (МВПС) с выключенными или несвоевременно включенными исправными устройствами АЛСН или приборами бдительности;
- 7) постановка переключателя ДЗ в положение «Без АЛС» на кодированных участках, а также на некодированных путях станций или несвоевременная постановка его в положение «АЛС»;
- 8) зажигание белого огня вместо красного на кодированных участках с помощью кнопки ВК;
- 9) остановка поезда перед путевым сигналом (если он не возник внезапно) с запрещающим показанием с применением полного служебного (в один прием) или экстренного торможения или служебного торможения ступенями с разрядкой магистрали более чем на 2 кгс/см²;
- 10) экстренное торможение поезда автостопом;
- 11) перекрытие путевых сигналов на запрещающие показания;
- 12) выключение устройств АЛСН с автостопом ключом ЭПК при внезапном появлении желтого огня с красным или красного огня, проблески и другие сбои огней локомотивного светофора;
- 13) появление белого огня при следовании по кодированным путям;

- 14) прием и отправление поезда со станции по пригласительному сигналу;
- 15) прекращение начавшегося автостопного или экстренного торможения;
- 16) все случаи экстренных торможений в поездах и при производстве маневровой работы, при этом определяется в грузовых поездах длина тормозных путей, обеспеченность тормозным нажатием;
- 17) следование на завышенном или заниженном давлении в тормозной магистрали.
- 18) отпуск тормозов поездным положением ручки крана машиниста;
завышение давления в тормозной магистрали при нахождении ручки крана машиниста в положении перекрыши;
- 19) ступенчатый, быстрый или медленный темп ликвидации сверхзарядного давления в тормозной магистрали;
- 20) остановки в пути следования при разрешающих показаниях путевых светофоров;
- 21) нарушения установленного времени хода поезда по участку;
- 22) невыдержка времени для отпуска и зарядки тормозов после их применения;
- 23) отсутствие проверки действия тормозов при приемке локомотива;
- 24) отсутствие опробования тормозов перед отправлением;
- 25) отсутствие или нарушение порядка проверки действия тормозов в пути следования;
- 26) разъединение рукавов или обрыв тормозной магистрали, срыв стоп-крана, перекрытие концевого крана;
- 27) невыявление случаев недостаточной эффективности и отказов действия тормозов;
- 28) следование без контрольной проверки тормозов, когда в пути следования была обнаружена их неудовлетворительная работа, и контрольная проверка машинистом не была заявлена;
- 29) юз, боксование колесных пар локомотива;
- 30) забросы стрелки и писца скорости.

При необходимости, в процессе расшифровки могут быть определены: следование локомотива задним ходом, продолжительность стоянок на станциях и перегонах, пробег локомотива за рейс, время и место смены показаний сигнальных огней локомотивного светофора места включения и выключения устройств АЛСН и другие параметры.

3.10. Превышения установленных скоростей движения не более чем на 5 км/ч для скоростемеров с диапазоном измерения 150 км/ч и не более чем на

7 км/ч для скоростемеров с диапазоном измерения 220 км/ч, выявленные при расшифровке лент не учитываются и нарушением не считаются.

В случаях превышения установленных скоростей движения больше, чем на 5 км/ч (7 км/ч), выявленных при расшифровке лент, машинисты, допустившие превышение скорости, обязаны дать объяснение, и могут быть привлечены к ответственности в соответствии с Положением о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации.

3.11. Все случаи нарушения установленных скоростей, режима ведения поезда и торможения, выключения исправно действующих устройств АЛСН с автостопом, проезда запрещающих сигналов, неправильного пользования кнопками ВК и ДЗ, в том числе и в не установленных местах, или другие нарушения должны быть расследованы и доведены до сведения локомотивных бригад для предупреждения подобных случаев в дальнейшем.

3.12. При расшифровке ленты поправки на износ бандажа колесной пары (в дальнейшем «бандажа») и на погрешность самого скоростемера не вводятся.

3.13. В необходимых случаях, когда на ленте требуется точно определить место нахождения оси станции, место с ограничением скорости или для проверки места, на котором была записана скорость, находится поправка на износ бандажа (раздел 7 настоящей Инструкции).

3.14. Во всех спорных случаях правильность записи в маршрутах и на графике исполненного движения может быть определена при расшифровке ленты. При этом определяется время хода по каждому перегону, время стоянок и другие необходимые параметры.

3.15. Расшифрованные и без нарушений скоростемерные ленты хранятся в депо после окончания текущего месяца в течение 30 дней, а ленты, по которым производились служебные расследования или были выявлены случаи нарушений безопасности, движения, порядка вождения поездов и управления тормозами, а также нарушений работы тормозного оборудования, скоростемеров, устройств АЛСН - в течение 1 года с момента расшифровки.

Ленты, по которым проводили или проводят расследования, должны храниться отдельно. В целях сохранения оригинала ленты с нарушениями в необходимых случаях допускается снятие копий. Нанесение дополнительных записей или линий на таких лентах не допускается.

3.16. Расшифровка скоростемерных лент возлагается на техников по расшифровке лент скоростемеров. В целях создания нормальных условий работы для техников по расшифровке должны быть выделены отдельные, теплые, сухие и светлые помещения достаточной площади, отвечающие санитарно-техническим нормам и оформленные в соответствии с требованиями технической эстетики. Расшифровщики должны иметь специальные столы, циркули, шаблоны, номограммы, линейки с

нанесенными станциями, километрами, сигналами и т.д. для участков обслуживаемых локомотивными бригадами.

3.17 Техник по расшифровке лент скоростемеров обязан:

- 1) знать Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ), Инструкцию по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации, Инструкцию по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации, Инструкцию по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог, Инструкцию о порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН) и устройствами контроля бдительности машиниста, настоящую Инструкцию, приказы, указания и другие акты МПС России, железной дороги, отделения железной дороги, локомотивного депо, относящиеся к кругу обязанностей техников по расшифровке лент скоростемеров по организации расшифровки скоростемерных лент а также Положение о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации;
- 2) .знать принцип работы скоростемера и его привода, принцип работы АЛСН и тормозов;
- 3) уметь подсчитывать погрешности скоростемера в зависимости от износа бандажа;
- 4) правильно расшифровывать записи на скоростемерной ленте;
- 5) выявлять нарушения правил ведения поезда и управления тормозами, неправильные записи на ленте и определять их причины;
- 6) контролировать, чтобы на ленте были все записи: времени, скорости, тормозного давления, включенного и выключенного положения АЛСН или прибора бдительности, сигнальных огней АЛСН, направления движения, а также часовые наколы. В случае выявления неясной и нечеткой записи или других неисправностей скоростемера при расшифровке лент, снятых с локомотивов или МВПС приписного парка, сообщать об этом мастеру или бригадиру по ремонту скоростемеров;
- 7) вести журналы формы ТУ-133 №№ 1, 2, 3 и записывать в них результаты расшифровки, в том числе все выявленные нарушения, допущенные машинистами, а также случаи срабатывания, позднего включения и отключения в пути следования автостопа и другие отказы;
- 8) ежедневно перед окончанием смены докладывать начальнику депо или его заместителю по эксплуатации обо всех нарушениях, выявленных за прошедшие сутки;
- 9) использовать в работе действующее расписание движения поездов, выписки из приказов о местах проверки автотормозов, допускаемых скоростях движения по участку, схему профиля обслуживаемого участка;

10) уметь пользоваться таблицей расчетных диаметров бандажей локомотивов и МВПС;

11) вести учет случаев неисправной работы локомотивных и путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации, выявленных при расшифровке скоростемерных лент по форме, установленной Департаментом локомотивного хозяйства МПС России и Департаментом сигнализации, связи и вычислительной техники МПС России; ежемесячно совместно с машинистом-инструктором по обучению управления автотормозами составлять по локомотивному депо для представления в службу локомотивного хозяйства железной дороги анализы результатов расшифровки скоростемерных лент и работы приборов безопасности.

3.18. Прием маршрутов от машинистов локомотивов и МВПС без скоростемерных лент запрещается.

4. ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ ЖУРНАЛОВ РАСШИФРОВКИ СКОРОСТЕМЕРНЫХ ЛЕНТ ФОРМЫ ТУ-133

4.1. Техник по расшифровке лент скоростемеров должен правильно вести журналы формы ТУ-133 №№ 1, 2, 3.

4.2. В журнале №1 регистрируются все скоростемерные ленты, на которых обнаружены нарушения.

4.3. В журнале №2 регистрируются скоростемерные ленты, на которых выявлены нарушения технологии ведения поезда и управления тормозами, в том числе:

- все случаи экстренных и автостопных торможений;
- автостопное, экстренное или полное служебное торможение, выполненное машинистом в один прием при следовании на запрещающий сигнал;
- отсутствие или нарушение установленного порядка проведения проверок и опробования тормозов при приемке локомотива, после прицепки к составу и в пути следования;
- прекращение машинистом начавшегося торможения поезда автостопом (выключением ЭПК) и другие случаи нарушения правил управления тормозами, указанные в разделе 9 настоящей Инструкции;
- нарушение установленных скоростей движения при следовании с поездом или производстве маневровой работы;
- выключение или позднее включение машинистом исправных устройств АЛСН;
- следование без приказа поездного диспетчера с неисправными устройствами АЛСН при выходе их из строя в пути следования;
- зажигание белого огня вместо красного на кодированных участках;
- юз, боксование колесных пар на локомотиве;
- следование пассажирского поезда или МВПС на пневматических тормозах (ПТ) вместо электропневматических тормозов (ЭПТ);

- нарушения нормальной работы автотормозов из-за неисправности тормозного оборудования в составе поезда, локомотиве или МВПС;
- нарушения работы привода скоростемера, приведшие к прекращению показания скорости или периодической проверки бдительности;
- отсутствие или неправильное показание скорости, вызванное неисправностью скоростемера.

4.4. В журнале № 3 регистрируются скоростемерные ленты, на которых выявлены следующие нарушения АЛСН:

нарушение нормальной работы АЛСН из-за внезапного появления белого или красного огня на локомотивном светофоре;

нарушение нормальной работы АЛСН из-за внезапного появления красного с желтым огня на локомотивном светофоре;

нарушение нормальной работы АЛСН из-за их неисправности в пути следования, кроме указанных в п.п. 4.4.1. и 4.4.2. настоящей Инструкции;

отсутствие проверок или увеличенная периодичность проверок бдительности машиниста (по сравнению с определяемой АЛСН и устройствами контроля бдительности машиниста).

4.5. Мастер подразделения локомотивного депо по ремонту устройств АЛСН совместно с работниками дистанции сигнализации и связи должен ежедневно расследовать каждый случай нарушения нормальной работы устройств АЛСН по журналу № 3.

Мастер автоматного отделения локомотивного депо должен ежедневно рассматривать каждый случай неудовлетворительной работы тормозного оборудования по журналу № 2.

4.6. Если на скоростемерной ленте обнаружены одновременно как нарушения режима ведения поезда, так и неисправности крана машиниста или скоростемера и нарушения работы АЛСН (прибора бдительности), то лента должна регистрироваться в обоих журналах № 2 и № 3 с отметкой всех случаев нарушений.

4.7. Журналы № 2 и № 3 являются документами первичного учета и используются для анализа неисправностей устройств АЛСН, тормозного оборудования, нарушений, допускаемых локомотивными бригадами с последующей разработкой профилактических мер.

4.8. Графы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 журналов № 2 и № 3 заполняются техником по расшифровке лент скоростемеров по данным скоростемерных лент.

В Графе 7 техник по расшифровке лент скоростемеров обязан произвести запись обо всех нарушениях и обнаруженных случаях нарушений работы устройств АЛСН по каждому случаю, подлежащему расшифровке в соответствии с приказами, инструкциями и иными актами МПС России.

4.9. При заполнении графы 7 техник по расшифровке лент скоростемеров обязан указать, что конкретно было нарушено и на каком километре. Кроме того, во всех случаях обнаружения экстренных и автостопных торможений независимо от причины указывать, какие огни горели на локомотивном светофоре, с тем, чтобы при расследовании знать на показание какого путевого сигнала следовал поезд.

4.10. В случае превышения скорости движения, кроме места нарушения, указывать установленную и зафиксированную скорость.

4.11. В случае нарушения правил управления тормозами, например, нарушение порядка проверки действия тормозов в пути следования в установленном месте указать, что именно было нарушено (образец такой записи: торможение при скорости 70 км/ч вместо установленной 60 км/ч или скорость снижена на 10 км/ч на протяжении 700 метров, вместо установленных 400 метров, или разрядка тормозной магистрали произведена на 0,9 кгс/см² вместо 0,6 кгс/см² и т.д.).

4.12. В графе 8 техник-расшифровщик обязан поставить дату и свою подпись.

В локомотивном депо, где расшифровку скоростемерных лент производит один техник по расшифровке лент скоростемеров, разрешается ставить свою подпись в конце рабочей смены.

4.13. Графа 9 в журналах № 2 и № 3 заполняется после расследования нарушения руководством депо в следующие сроки: по нарушениям, не требующим дополнительного расследования, не позднее - 2-х суток, а по нарушениям, требующим такого расследования - не позднее 3-суточного срока (без учета праздничных и выходных дней). В эти же сроки начальник, заместитель начальника локомотивного депо по эксплуатации или главный инженер депо обязан принять решение по результатам расследований и записать это в графе 10 журнала формы ТУ-133.

4.14. Для уменьшения трудоемкости работы при составлении периодического анализа и разработки профилактических мер вводятся условные (кодовые) обозначения нарушений безопасности движения, технологии вождения поездов, работы устройств АЛС, скоростемеров и тормозного оборудования (см. раздел 5) и взысканий (см. раздел 6). При этом данные графы 7 журнала кодируются в соответствии с разделом 5 и проставляются в графу 11 журнала, а данные графы 9 журнала кодируются в соответствии с разделом 6 и проставляются в графу 12 журнала формы ТУ-133.

4.15. Заполненные журналы формы ТУ-133 хранятся в течение 5 лет, после чего комиссионно уничтожаются, о чем составляется акт.

4.16. Журналы формы ТУ-133 №№ 1, 2, 3 должны вестись по каждому виду тяги в отдельности и иметь порядковую нумерацию, начинающуюся ежегодно с 01.01.

5. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (КОДЫ) НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ ВОЖДЕНИЯ ПОЕЗДОВ, РАБОТЫ УСТРОЙСТВ АЛС, СКОРОСТЕМЕРОВ, ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

| №№ п/п | Наименование (вид) нарушения | Коды |
|-----------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Проезд запрещающего сигнала, в том числе и маневрового, из-за неправильного управления тормозами или их неисправности при следовании с пассажирским, грузовым поездом или на маневрах | 01 |
| 2. | Проезд запрещающего сигнала, в том числе и маневрового, из-за потери бдительности, сна, позднего применения тормозов | 02 |
| 3. | Автостопное, экстренное или полное служебное торможение, выполненное машинистом в один прием при следовании на запрещающий сигнал (проезд запрещающего сигнала не состоялся) | 03 |
| 4. | Экстренное или автостопное торможение по причине перекрытия путевого сигнала с разрешающего показания на запрещающее с проездом | 04 |
| 5. | Экстренное или автостопное торможение по причине перекрытия путевого сигнала с разрешающего на запрещающий без его проезда | 05 |
| 6. | Остановка поезда по причине саморасцепа автосцепок | 06 |
| 7. | Остановка поезда по причине обрыва автосцепок хребтовых балок. При разборе случай отнесен за хозяйством «Т» | 07 07Д (длинносос-тавный грузовой) 07С (сдвоенный грузовой) |
| 8. | Остановка поезда по причине обрыва автосцепок, хребтовых балок. При разборе случай отнесен за хозяйством «В» | 08, 08В, 08С |
| 9. | Остановка поезда независимо от ее продолжительности из-за неисправности тормозного оборудования, в том числе мотор-компрессоров, на локомотиве или моторвагонном подвижном составе | 09 |
| 10. | Остановка поезда независимо от ее продолжительности из-за неисправности тормозного оборудования в составе поезда | 10 |
| 11. | Остановка поезда на перегоне или промежуточной станции независимо от ее продолжительности из-за неправильного управления тормозами | 11 |
| 12. | Автостопное торможение поезда при обслуживании локомотива одним машинистом независимо от показания сигнала и причины срабатывания автостопа | 12 П, Г |
| 13. | Автостопное торможение по причине не подтверждения машинистом бдительности, кроме случаев, указанных в п. 12 настоящего раздела | 13 |
| 14. | Автостопное торможение по причине неисправности электрической схемы или устройств АЛСН, кроме случаев, указанных в п. 12 настоящего раздела | 14 |
| 15. | Все другие случаи остановок поездов с помощью экстренных или автостопных торможений, кроме указанных в п.п. 1-14 настоящего раздела | 15 |
| 16. | Отсутствие или нарушение установленного порядка производства проверок и опробования тормозов при приемке локомотива и МВПС после прицепки к составу и в пути следования | 16 |
| 17. | Нарушение управления тормозами при следовании на запрещающий сигнал, кроме случаев указанных в п.п. 1, 2 настоящего раздела | 17 |
| 18. | Любое другое нарушение управления тормозами, кроме случаев, указанных в п.п. 1, 2, 17 настоящего раздела | 18 |
| 19. | Несоблюдение установленных скоростей движения при следовании с поездом или при производстве маневровой работы | 19 |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| 20. | Невключение, позднее включение или выключение в пути следования исправных устройств АЛСН | 20 |
| 21. | Следование без приказа поездного диспетчера с неисправными устройствами АЛСН или регистрирующим скоростемером при выходе из строя в пути следования | 21 |
| 22. | Зажигание белого огня вместо красного на кодированных участках | 22 |
| 23. | Следование пассажирского поезда на ПТ вместо ЭПТ. Случай отнесен за хозяйством «В» | 23 |
| 24. | Следование пассажирского поезда или электропоезда на ПТ вместо ЭПТ. Случай отнесен за хозяйством «Т» | 24 |
| 25. | Отсутствие или неправильное показание и регистрация скорости, вызванные неисправностью привода скоростемера | 25 |
| 26. | Отсутствие показания и регистрации скорости, вызванное неисправностью механизма скоростемера | 26 |
| 27. | Заброс стрелки скоростемера без возврата | 27 |
| 28. | Нарушение нормальной работы АЛСН по причине внезапного появления белого огня | 28-29 (резерв) 30 |
| 29. | Нарушение нормальной работы АЛСН по причине внезапного появления «КЖ» или другого сбоя огней, кроме белого и не приведшего к отключению устройств АЛСН | 31 |
| 30. | Нарушение нормальной работы АЛСН по причине внезапного появления «КЖ» или другого сбоя огней и приведшего к кратковременному отключению АЛСН | 32 |
| 31. | Нарушение нормальной работы устройств АЛСН по причине неисправностей, кроме случаев, указанных в п.п. 30-32, приведшее к отключению АЛСН в пути следования. Случай отнесен за хозяйством «Т» | 33 |
| 32. | Нарушение нормальной работы устройств АЛСН из-за их неисправности, кроме случаев, указанных в п.п. 30-32, приведшее к отключению АЛСН в пути следования. Случай отнесен за хозяйством «Ш» | 34 |
| 33. | Следование с неисправными устройствами АЛСН или регистрирующим скоростемером из основных и оборотных депо, пунктов технического обслуживания. Случай неисправности отнесен за хозяйством «Т» | 35 |
| 34. | Следование с неисправными устройствами АЛСН из основных и оборотных депо, пунктов технического обслуживания. Случай неисправности отнесен за хозяйством «Ш» | 36 |
| 35. | Нарушение или отсутствие периодической проверки бдительности АЛСН | 37 (резерв38) |

6. КОДЫ ВЗЫСКАНИЙ

| №№ п/п | Виды взысканий | Коды |
|---|--|------|
| 1 | Машинист привлечен к дисциплинарной ответственности | В |
| 2 | Машинист лишен талона предупреждения Т | Т |
| 3 | Запись в формуляре машиниста или замечание | З |
| 4 | Машинист за допущенное нарушение не привлечен к дисциплинарной ответственности, не лишен предупредительного талона и не приняты меры общественного воздействия Н | Н |
| Коды видов принятых мер проставляются по нарушениям, которым присвоены следующие коды: 01, 02, 03, 07, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19,20,21,22. | | |

7. ПОГРЕШНОСТИ СКОРОСТЕМЕРА ОТ ИЗНОСА БАНДАЖЕЙ

7.1. Износ бандажей колесной пары, от которой приводится в действие скоростемер, влияет на показания указателя скорости движения локомотива и счетчика километров, а также на запись показаний скорости движения и число километровых наколов на ленте, т.е. вносит в его показания и запись погрешности. Износ бандажей других колесных пар на работу скоростемера влияния не сказывает.

7.2. Частота вращения колеса с изношенным бандажом выше частоты вращения колеса с новым бандажом при одной и той же скорости движения локомотива, поэтому при изношенном бандаже скоростемер показывает и записывает значение скорости выше действительной. В этом случае счетчик километров показывает большой пробег, а на ленте будет большее число километровых наколов.

Например, на электровозе ВЛ80К номинальный диаметр нового бандажа колесной пары по кругу катания равен 1250 мм. Допускаемый износ бандажа 50 мм на сторону. Тогда диаметр изношенного бандажа $1250 - 2 \times 50 = 1150$ мм и частота вращения колеса с изношенным бандажом в 1,087 раза ($1250:1150=1,087$) будет больше, чем с новым бандажом.

7.3. Для уменьшения погрешности показания скорости от износа бандажа редуктор привода скоростемера рассчитывают не по новому бандажу, а по среднему с учетом примерно половины износа. Диаметр бандажа, на который рассчитан редуктор, называется расчетным.

7.4. Для скоростемера ЗСЛ-2М расчетный диаметр бандажа связан с передаточным числом редуктора зависимостью $D_0 \times i = 10,62$, т.е. произведение расчетного диаметра бандажа (м) на передаточное число редуктора (i) должно быть равно 10,62.

Для определения погрешности показания скорости из-за износа бандажа нужно знать расчетный диаметр бандажа, на который рассчитано передаточное число редуктора, и действительный диаметр бандажа во время рассматриваемой поездки. Если действительный диаметр бандажа меньше расчетного, то показания скоростемера больше действительных значений скорости. Если действительный диаметр бандажа больше расчетного, то показания скоростемера меньше действительных.

7.5. Расчетные диаметры бандажей тягового подвижного состава (ТПС), оборудованных скоростемерами ЗСЛ-2М, приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Диаметр колеса с новым бандажом, мм | Передаточное число привода скоростемера | Расчетный диаметр колеса, мм |
|-------------------------------------|---|------------------------------|
| 1250,1220,1200 | 9 | 1180 |
| 1050 | 10,5 | 1010 |
| 950 | 11,5 | 920 |

7.6. Для учета погрешности от износа бандажа надо расчетный диаметр бандажа разделить на фактический диаметр бандажа на локомотиве. Полученное число определяет искомую поправку на погрешность от износа бандажа.

Пример. Расчетный диаметр бандажа $D_0 = 1010$ мм, диаметр нового бандажа $D = 1050$ мм, диаметр изношенного бандажа $d = 1000$ мм.

Поправка на погрешность при новом бандаже:

$$D_0 = 1010: 1050 = 0,961$$

при изношенном бандаже:

$$D_0 = d = 1010 : 1000 = 1,01$$

Разделив на эту поправку значение скорости, зарегистрированное на скоростемерной ленте (путь по скоростемерной ленте), получим действительную скорость движения локомотива (действительный путь, пройденный локомотивом).

Такие расчеты выполняются в необходимых случаях, когда требуется установить действительную скорость движения локомотива и пройденный им путь.

Обычно, для учета поправки от износа бандажа по пути достаточно наложить ленту на планшет или номограмму.

7.7. Расстояние, пройденное поездом, на ленте надо определять по числу наколов, а не измерением длины ленты, так как вследствие сильной затяжки фрикциона лентопротяжного механизма, лента может вытянуться, в то время как на число наколов вытяжка ленты не влияет. При наличии на ленте овальных наколов необходимо устранить неисправности фрикциона.