

**Курс «Управление техническим
обслуживанием железнодорожного
пути и технологии выполнения
путевых работ »**

**специальность «Строительство железных
дорог, мостов и транспортных тоннелей»**

**специализация «Строительство
магистральных железных дорог»**

**специализация «Строительство дорог
промышленного транспорта»**

специализация «Тоннели и метрополитены»

Лекция 1

«Состав и задачи путевого хозяйства. Показатели и особенности работы путевого хозяйства железных дорог РФ. История развития системы ведения путевого хозяйства железных дорог России»

Библиографический список

- 1. Правила назначения ремонтов железнодорожного пути/ Утверждены ОАО «РЖД» от 17.12.2021 г. №2888/р.**
- 2. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути/ Утверждена ОАО «РЖД» от 14.11.2016 г. № 2288/р. – 286 с.**
- 3. Приказ Министерства транспорта РФ от 23 июня 2022 г. №250 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».**

Достоинства железнодорожного транспорта

- **Высокая провозная способность** (до 150 млн. т груза в год на двухпутных участках)
- **Регулярность перевозок:** независимо от времени года климатических условий, времени суток
- **Сравнительно невысокая стоимость перевозок**
- **Огромное влияние на развитие экономики районов,** в которых проходит железнодорожная линия
- **Высокая степень пригородных перевозок**

Недостатки железнодорожного транспорта

- **Большие капитальные вложения в строительство ж/дорожной линии**
- **Сравнительно небольшая скорость доставки грузов**

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги" (ОАО "РЖД") - приемник МПС, входит в мировую тройку лидеров ж/д компаний.

ОАО "РЖД" было учреждено постановлением Правительства РФ от 18 сентября 2003 года № 585. Создание компании стало итогом первого этапа реформирования железнодорожной отрасли в соответствии с постановлением Правительства РФ от 18 мая 2001 года № 384.

Учредителем и единственным акционером ОАО "РЖД" является Российская Федерация.

От имени Российской Федерации полномочия акционера осуществляет Правительство Российской Федерации.

Место ОАО «РЖД» в транспортном комплексе

РФ

- **Годовой объем перевозимых грузов – 5670,9**
- **Доля железнодорожного транспорта – 2602,5**
- **Доля автомобильного транспорта – 275,4**
- **Доля морского транспорта (фрахт) – 36,5**
- **Доля водного транспорта (внутреннего) – 62,8**

• **Доля воздушного транспорта – 7,4**

Главными целями деятельности общества – обеспечение потребностей государства, юридических и физических лиц в железнодорожных перевозках, работах и услугах, оказываемых железнодорожным транспортом, а также извлечение прибыли.

Стратегические цели компании:

- увеличение масштаба транспортного бизнеса;**
- повышение производственно-экономической эффективности;**
- повышение качества работы и безопасности перевозок;**
- глубокая интеграция в евро-азиатскую транспортную систему;**
- повышение финансовой устойчивости и эффективности.**

Миссия компании ОАО «РЖД» заключается в эффективном развитии конкурентоспособного на российском и мировом рынках транспортного бизнеса, ядром которого является эффективное выполнение задач национального железнодорожного перевозчика грузов и пассажиров и владельца железнодорожной инфраструктуры общего пользования.

Виды деятельности:

- грузовые перевозки;
- пассажирские перевозки в дальнем сообщении;
- пассажирские перевозки в пригородном сообщении;
- **предоставление услуг инфраструктуры;**
- предоставление услуг локомотивной тяги;
- ремонт подвижного состава;
- **строительство объектов инфраструктуры;**
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- содержание социальной сферы.

Основные технические показатели ОАО

- Российские железные дороги являются одной из крупнейших транспортных систем мира:
 - эксплуатационная длина – 85,6 тыс. км;
 - развернутая длина главных путей более 123 тыс. км (в т. ч. бесстыковой путь порядка 100 тыс. км);
- ОАО «РЖД» занимает первое место в мире по протяженности электрифицированных линий – 43,6 тыс. км.
- ОАО «РЖД» обеспечивает 46% совокупного грузооборота (с учетом трубопроводного транспорта) и 26,4% пассажирооборота.
- Эксплуатируется стрелочных переводов более – 167 тыс. шт., тоннелей – 138 шт., мостов – 31 тыс. шт.;
- Протяженность главных путей на ж/бетонных шпалах составила более 104 тыс. км или 85% от развернутой длины главных путей;
- С упругими скреплениями типа АРС, ЖБР, Пандрол более 50,0 тыс. км.

Путевое хозяйство – одна из основных подотраслей ж/д транспорта, в которую входит ж/д путь со всеми его сооружениями и обустройствами и комплексом производственных и технических средств, предназначенных для их обслуживания.

Организационно система включает в себя подразделения, занятые эксплуатацией пути и сооружений, а также промышленные предприятия, обеспечивающие их деятельность.

Инфраструктура

```
graph TD; A[Инфраструктура] --> B[ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО]; B --> C[Объекты железнодорожного пути]; B --> D[Предприятия и подразделения организационной структуры];
```

**ПУТЕВОЕ
ХОЗЯЙСТВО**

**Объекты
железнодорожного пути**

**Предприятия и подразделения
организационной структуры**

Железнодорожный путь

Верхнее строение пути

Линейные конструкции

Стрелочные переводы

Глухие пересечения

Уравнительные приборы

Рельсы

Скрепления (промежуточные, стыковые)

Противоугоны

Подрельсовое основание (шпалы, брусья, блоки)

Балластный слой

Разделительный слой

Нижнее строение пути

Земляное полотно

Мосты, эстакады

Тоннели

Насыпи

Выемки

Полунасыпи

Полувыемки

Полунасыпи - полувыемки

Главная задача путевого хозяйства – обеспечение потребностей перевозочного процесса при минимальных эксплуатационных расходах и безопасности функционирования инфраструктуры.

Пути решения главной задачи путевого хозяйства:

- постоянный мониторинг параметров ж/д пути;

- предупреждение появления неисправностей ж/д пути;

- текущее устранение неисправностей ж/д пути;

- проведение профилактических ремонтов ж/д пути;

системы ведения путевого хозяйства являются:

- **продление сроков службы элементов пути с разработкой технологий восстановления их служебных свойств;**
- **повторное использование старогодных элементов пути;**
- **внедрение современных конструкций пути в зависимости от основных эксплуатационных факторов - грузонапряженности линии и скоростей движения;**
- **увеличение протяжения бесстыкового пути;**
- **внедрение современных технологий глубокой очистки балластного слоя;**
- **совершенствование методов механизированного текущего содержания пути и форм его организации;**
- **внедрение мониторинга состояния железнодорожного пути и его элементов**

Система ведения путевого хозяйства отечественных железных дорог формировалась годами под влиянием совокупности эксплуатационных факторов:

- осевых нагрузок,*
- грузонапряженности,*
- скорости движения,*
- массы поездов,*
- климатических и других условий.*

Основные этапы развития путевого хозяйства

Запущенная в эксплуатацию в 1837 г. Царскосельская ж/д, где максимальная скорость паровозов достигала 60 км/ч, потребовала налаживания путевых работ, постоянное выполнение которых началось с 1850 г.

Этот период можно считать началом зарождения системы путевого хозяйства на отечественных ж/д.

Опыт эксплуатации линии Петербург – Москва позволил сделать дальнейшие шаги по отработке нормативной базы конструкции пути и его эксплуатации.

До образования МПС (1865 г.) в системе содержания и ремонта пути, а также структурах управления не было единообразия. На каждой дороге этот вопрос решался самостоятельно.

Однако были и общие черты. Так, линия обычно делилась на участки, которые также называли дистанциями пути, участки состояли из околотков, а последние из рабочих артелей. Артельный староста был обязан осматривать свой участок по крайней мере один раз в день.

Применялись простейшие инструменты и приспособления. Объемы и способы производства работ определялись артельными

С образованием МПС в 1865 году по поручению первого министра П.П.Мельникова была начата отработка нормативных документов, регламентирующую эксплуатацию железнодорожную деятельность железных дорог. Вводится деление персонала дорог на службы (в т.ч. Служба пути и зданий). Издаются постановления «О правилах содержания и охранения железных дорог», которое в последующем неоднократно уточнялось и дополнялось.

На его основе в 1883 г. под руководством Д.И.Журавского разработаны «Правила содержания и охранения паровозных железных дорог, открытых для общественного пользования», в которых впервые на уровне официального документа были сформулированы задачи ведения путевого хозяйства: «Железная дорога должна быть постоянно содержима и охраняема так, чтобы движение по ней могло производиться с полной безопасностью и, за исключением ремонтируемых участков, с наибольшей установленной скоростью ...».

В правилах указывалось, что начальниками служб пути и зданий, а также дистанций должны быть только лица, окончившие высшие технические учебные заведения.

Правила также определяли протяженность обслуживаемых участков подрайонами д/х

Структурная модель управления путевым хозяйством в Российской Империи в 19 веке.

Виды выполняемых работ:

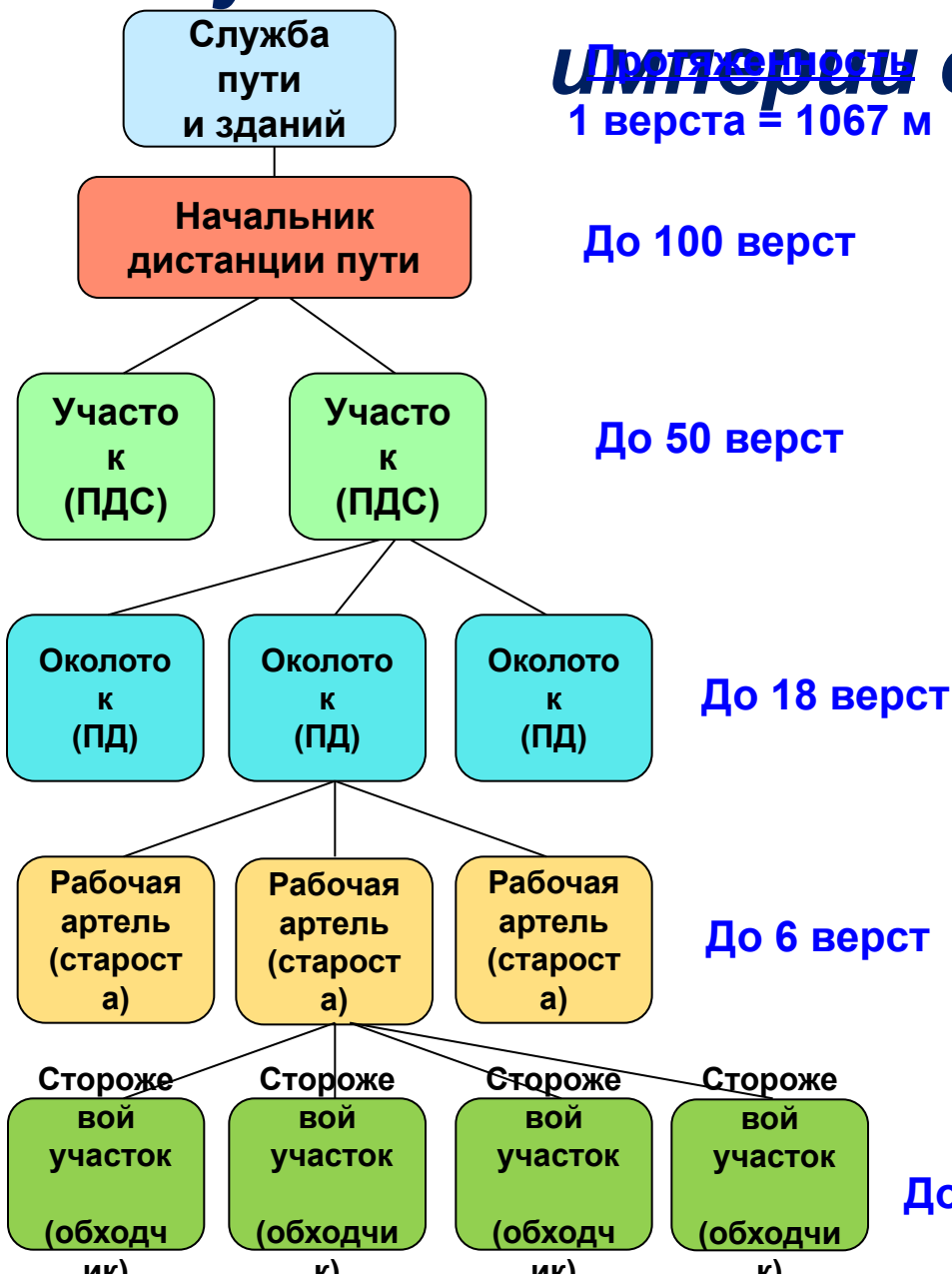
Протяженность
1 верста = 1067 м

Текущий ремонт: одиночная смена скреплений, перешивка пути, выправка просадок пути, одиночная смена рельсов, шпал и переводных брусьев, рихтовка пути, отвод пучин, очистка пути от снега, очистка водоотводных сооружений (канав, кюветов, лотков).

Капитальный ремонт: сплошная смена рельсов, шпал, подъемка пути на балласт, смена стрелочных переводов и другие работы

Все работы по содержанию и ремонту пути выполнялись бригадами околотков.

К проведению сезонных работ привлекались наемные временные рабочие.



До 1,5 версты

Так дистанция не должна была превышать 100 верст эксплуатационной длины при обращении более 12 поездов в сутки, околоток – 18 верст суммарной длины всех путей, а рабочий участок – 6 верст, длина обхода – не более 1,5 версты (1 верста – 1067 м).

Четких градаций между видами работ не было. Решение об их необходимом наборе и сроках выполнения принимались дорожным мастером и артельным старостой (бригадиром пути).

Все операции по содержанию и ремонту пути выполнялись бригадами околотков.

Ремонты пути классифицировались по сезонам года (весенний, летний, зимний) и по объемам работ (текущий и капитальный).

К текущему ремонту относились: одиночная смена скреплений, перешивка пути, выправка просадок пути, одиночная смена рельсов, шпал и переводных брусьев, рихтовка пути, отвод пучин, очистка пути от снега, очистка водоотводных сооружений (канав, кюветов, лотков).

Капитальный ремонт включал сплошную смену рельсов, шпал,

Был составлен “Железнодорожный катехизис для дорожных мастеров и артельных старост”, где в форме вопросов и ответов излагались права и обязанности дорожных мастеров и артельных старост, а также инструкции по сигнализации, по сохранению шпал, по установке снегозащитных щитов и т.п.

В 1860 году введены обязательные для всех железных дорог России габариты приближения строений и подвижного состава и норма ширины рельсовой колеи 1524 мм (5 английских футов).

В 1885 году утвержден Общий устав российских железных дорог,

В 1898 году — первые Правила технической эксплуатации (ПТЭ) железных дорог, открытых для общего пользования.

С конца 1880-х годов постепенно начали вырисовываться элементы профилактики в содержании пути. В 1893 году

Условия эксплуатации пути тех лет, характеризующиеся небольшой грузонапряженностью, которая составляла в 1913 г. 1,1 млн т брутто, а к концу 1930-х годов не превышала 3 млн т брутто, не требовали всеобъемлющей регламентации системы ведения путевого хозяйства. Все путевые работы выполнялись бригадами по текущему содержанию пути. ТС было основным и единственным видом работ.

Однако с годами условия эксплуатации изменялись (рост нагрузок на ось, повышение скоростей движения) что вызвало необходимость типизации рельсов, а затем и верхнего строения пути в целом.

В 1932 г. постановлением Коллегии НКПС было принято решение о переходе на плановые виды ремонтов ж/д путей.

В мае 1936 г. (приказ НКПС 79/Ц от 28.05.36 г. и 283/ЦЗ от 31.05.36 г.) было принято новое классификация

В середине 1930-х годов была проведена паспортизация путевого хозяйства, что позволило улучшить планирование путевых работ.

Окончательно сформировалась структура управления путевым хозяйством

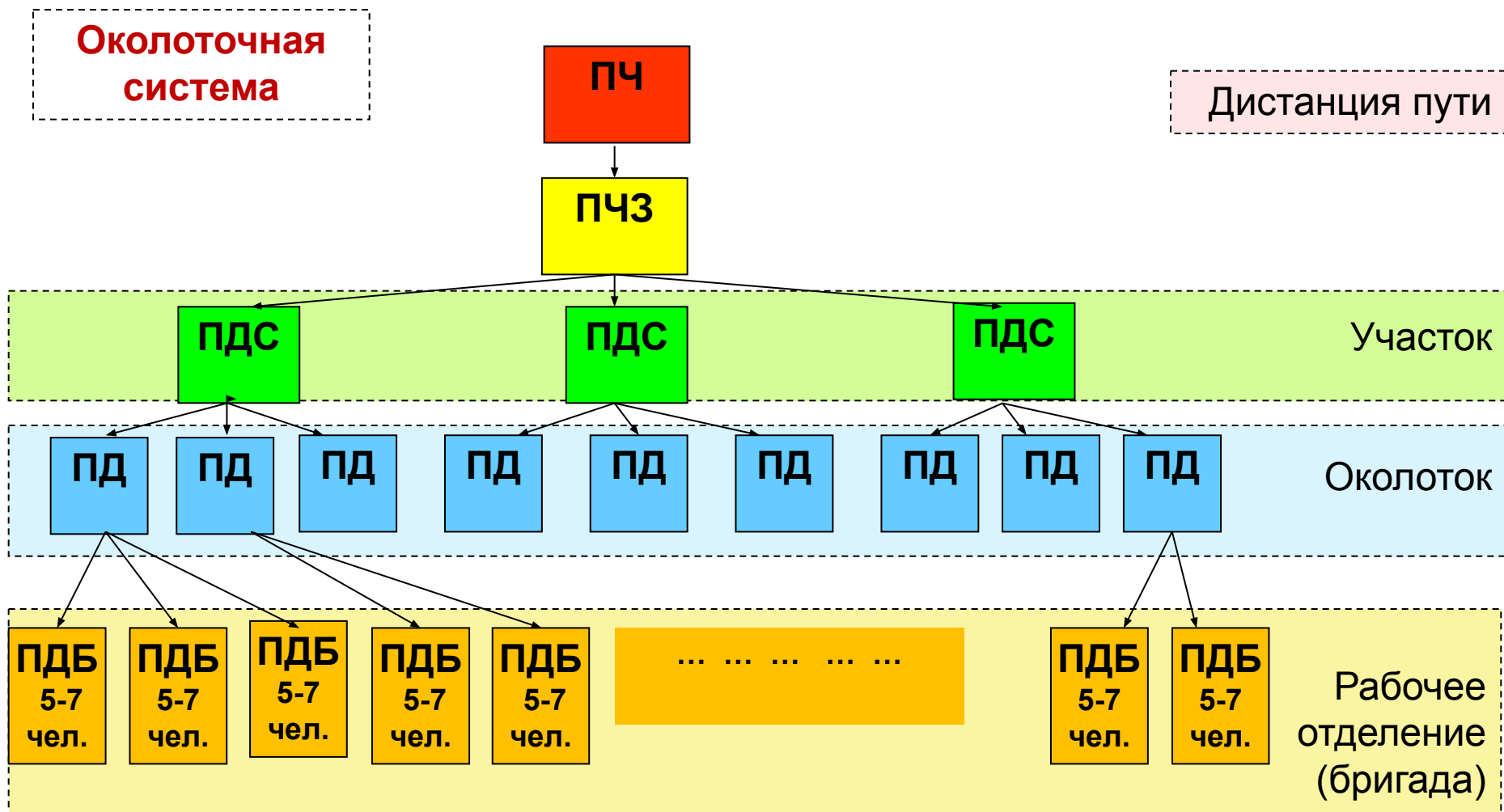
- Центральное управление пути НКПС,**
- службы пути железных дорог (П),**
- дистанции пути (ПЧ).**

Дистанции пути имели протяжение около 120 км на двухпутных и до 170 км — на однопутных линиях.

Дистанции пути подразделялись на околотки, возглавляемые дорожными мастерами (ПД), а околотки — на рабочие отделения, которыми руководили бригадиры пути (ПДБ).

Для ремонта отдельных элементов пути и деталей, инвентаря и инструмента на дистанциях пути создавали механические мастерские, а в пределах дороги — дорожные мастерские

Применяемая по дорогам СССР и РФ структура организации текущего содержания пути



КЛАССИФИКАЦИЯ ГЛАВНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Группа железнодорожного пути (специализация)	Код группы	Грузонапряженность, млн. <u>ткм</u> брутто/км в год	Диапазон допускаемых скоростей ¹ , км/ч							
			1 диапазон	2 диапазон		3 диапазон				
			классы главных железнодорожных путей в зависимости от допускаемых скоростей движения поездов (числитель – пассажирские, знаменатель – грузовые)							до 60
			<u>>200</u> >90	<u>200-161</u> >90	<u>160-141</u> >90	<u>121-140</u> >80	<u>101-120</u> >80	<u>61-100</u> 61-80		
Высокоскоростная	В	не регламентируется	1	–	–	–	–	–	–	
Скоростная	С	не регламентируется	–	1	1	–	–	–	–	
Пассажирская	П	не регламентируется	–	–	1	1	2	3	3	
<u>Особогрузо-</u> напряженная	О	I	более 200	–	–	–	1	1	1	1
		II	более 140 до 200	–	–	–	1	1	1	1
		III	более 80 до 140	–	–	–	1	1	1	2
Грузовая	Г	I	более 50 до 80	–	–	–	1	1	1	2
		II	более 25 до 50	–	–	–	1	1	2	3
		III	более 10 до 25	–	–	–	1	2	3	3
		IV	более 5 до 10	–	–	–	2	3	3	4
		V	5 и менее	–	–	–	3	4	4	4

Классы станционных железнодорожных путей и путей необщего пользования

Виды станционных железнодорожных путей и железнодорожных путей необщего пользования (код группы - С)	Класс железнодорожного пути в зависимости от допустимых скоростей движения поездов, км/ч	
	более 40	40 и менее
Приемо-отправочные и другие станционные железнодорожные пути, предназначенные для сквозного пропуска поездов	3	4
Приемо-отправочные и другие станционные железнодорожные пути, не предназначенные для сквозного пропуска поездов	4	5
Горочные железнодорожные пути	3	3
Специальные железнодорожные пути, предназначенные для обращения железнодорожного подвижного состава с опасными грузами	4	4
Железнодорожные пути необщего пользования	3	5
Железнодорожные пути необщего пользования, предназначенные для обращения железнодорожного подвижного состава с опасными грузами	3	4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ПУТИ
Классификация железнодорожных линий строится на основе двух основных критериев: скорости движения поездов (км/ч) и специализации линии.

По специализации все пути подразделяют на одиннадцать групп, а по допустимым скоростям – на три диапазона, в состав которых входят семь подгрупп.

Классы путей, представляющие собой сочетание групп и подгрупп, обозначаются цифрами от 1 до 5.

Полный код пути в соответствии с пятой структурой 1В1 (1С2, 2Г1а и т.д.)

Требования к конструкции ВСП, при проведении КРН на линиях с обращением грузового подвижного состава с осевой нагрузкой до 25

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути									
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии									
		В, С	О		II, Г (I, II, III)		О		II, Г (I, II, III)		
		класс пути									
		1	1, 2		1, 2		1, 2		1, 2		
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	T _A ≤ 110 °С				T _A > 110 °С						
1.	Конструкция пути	<u>бесстыковой</u> путь				<u>бесстыковой</u> путь					
2.	Рельсы ГОСТ Р 51685-2013	Р65, новые				Р65, новые					
	Климатические условия	без ограничений				без ограничений		холодный и умеренно холодный климат (по ГОСТ 16350)	без <u>ограничений</u>	холодный и умеренно холодный климат (по ГОСТ 16350)	
	Категория рельсов	ДТ350СС, ДТ350ВС	ДТ370ИК ОТ370ИКДТ400ИК		ДТ350	ДТ350 ОТ350	ДТ370ИК ОТ370ИК ДТ400ИК	ДТ350	ДТ350НН	ДТ350 ОТ350	ДТ350НН

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути					
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии					
		В, С	О	П, Г (I, II, III)	О	П, Г (I, II, III)	
		класс пути					
		1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	T _A ≤ 110 °С			T _A > 110 °С			
План пути	без ограничений	R ≤ 650 м упорная нить	Прямые и кривые R > 650 м и R ≤ 650 м нижняя нить	без ограничений	R ≤ 650 м упорная нить	Прямые и кривые R > 650 м и R ≤ 650 м нижняя нить	без ограничений
Класс прямолинейности	А	В, С	любой		В, С	любой	
3.	Шпалы	новые, железобетонные I сорта	новые, железобетонные I сорта, с <u>подшпальными прокладками</u>	новые, железобетонные I сорта	новые, железобетонные I сорта, с <u>подшпальными прокладками</u>		новые, железобетонные I сорта

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути				
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии				
		В, С	О	П, Г (I, II, III)	О	П, Г (I, II, III)
		класс пути				
	1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	
	Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	$T_A \leq 110 \text{ °C}$		$T_A > 110 \text{ °C}$		
	шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу ¹	–	кривые $R \leq 500 \text{ м}$	–	кривые $R \leq 650 \text{ м}$	кривые $R \leq 400 \text{ м}$
4.	Эпюра шпал, шт./км не менее:					
	прямые участки			1840		
	кривые $R \leq 1200 \text{ м}$	2000		2000	2000	
5.	<u>Промежуточные</u> рельсовые скрепления ²	новые, с упругой клеммой				

¹ На линиях «О» могут быть заменены на шпалы с подшпальными прокладками.

² Выбираются в соответствии со Сферами рационального применения промежуточных рельсовых скреплений на сети дорог ОАО «РЖД», утвержденными распоряжением ОАО «РЖД» от 28 июня 2018 г. № 1362/р.

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути				
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии				
		В, С	О	П, Г (I, II, III)	О	П, Г (I, II, III)
		класс пути				
		1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	$T_A \leq 110 \text{ °C}$			$T_A > 110 \text{ °C}$		
подкладочные в кривых	–	кривые $R \leq 650 \text{ м}$	–	кривые $R \leq 650 \text{ м}$	кривые $R \leq 400 \text{ м}$	
6.	Род балласта ГОСТ 7392-2014	щебень категории В или 1 категории		щебень II категории	щебень категории В или I категории	щебень II категории
7.	Толщина балластного слоя под шпалой не менее, см	40	40	40	40	40
8.	Ширина плеча балластной призмы не менее, см	45	45	45	45	45

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути				
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии				
		В, С	О	П, Г (I, II, III)	О	П, Г (I, II, III)
		класс пути				
		1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	$T_A \leq 110 \text{ °C}$			$T_A > 110 \text{ °C}$		
9.	<u>Омоноличива- ние балластной призмы³</u>	<u>на всем протяже-нии</u>	кривые $R \leq 350 \text{ м}$	–	кривые $R \leq 350 \text{ м}$	
10	Стыковые накладки	<u>шестидырные</u>			<u>шестидырные</u>	
11	Изолирующие накладки	<u>металлокомпозитные, металлополимерные</u>	Г более 25 млн. т брутто – <u>металлоком- позитные,</u> композитные; Г менее 25 млн. т. брутто – композитные	<u>металлокомпозитные,</u> <u>металлополимерные</u>		

³ Дополнительно применяется на участках: горно-перевальных, рекуперативного торможения, с максимальной тягой.

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути				
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии				
		В, С	О	П, Г (I, II, III)	О	П, Г (I, II, III)
		класс пути				
		1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	T _A ≤ 110 °С			T _A > 110 °С		
			и др. типы изолирующих накладок			
12	Стыковые болты	обычные	высокопрочные	обычные	высокопрочные	
13	Стрелочные переводы	<u>крестови-ны</u> с непрерывной <u>поверхно- стью</u> катания	брусья постоянного поперечного сечения с <u>шурупно-дюбельным</u> прикреплением и <u>подшпальными</u> прокладками	без ограничений	брусья постоянного поперечного сечения с <u>шурупно-дюбельным</u> прикреплением и <u>подшпальными</u> прокладками	без ограничений

Требования к конструкции ВСП при проведении КРС на линиях с обращением грузового подвижного состава с осевой нагрузкой до 25 тс

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути				
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии				
		II, Г (II, III)	II, Г (III, IV, V)	Г (IV, V)	II, Г (III, IV, V)	Г (IV, V)
		класс пути				
		3	4	5	4	5
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	$T_A \leq 110 \text{ °C}$	$T_A > 110 \text{ °C}$	не лимитируется			
1.	Конструкция пути	<u>бесстыковой</u>		<u>бесстыковой</u>	звеньевой	
2.	Рельсы	Р65, новые или <u>старогодные</u> I группы годности, в т.ч. <u>отремонтированные</u>		Р65 <u>старогодные</u> II и III группы годности, в т.ч. <u>отремонтированные</u>	Р65 <u>старогодные</u> II и III группы годности, в т.ч. <u>отремонтированные</u>	
	Климатические условия	без ограничений	холодный и умеренно холодный климат (по ГОСТ 16350)	без ограничений		
	Категория рельсов, при укладке новых	без ограничений	ДТ350НН	без ограничений		
3.	Шпалы	новые или <u>старогодные</u> железобетонные		<u>старогодные</u> железобетонные	<u>старогодные</u> железобетонные или <u>деревянные</u> , новые деревянные	

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути					
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии					
		П, Г (II, III)		П, Г (III, IV, V)	Г (IV, V)	П, Г (III, IV, V)	Г (IV, V)
		класс пути					
		3		4	5	4	5
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	$T_A \leq 110$ °С	$T_A > 110$ °С	не лимитируется				
	с повышенным сопротивлением сдвигу	кривые $R \leq 350$ м	кривые $R \leq 400$ м	–			
4.	Эпюра шпал, шт./км не менее:						
	прямые участки	1840	1600		1600	1440	
	кривые $R \leq 1200$ м	2000	1840		1840	1600	
5.	Промежуточные рельсовые крепления ¹⁷	<u>новые, старогодные</u>		<u>старогодные</u>		<u>старогодные</u>	
6.	Род балласта ГОСТ 7392-2014	щебень II категории		щебень II категории		щебень II категории	балласт всех типов
7.	Толщина балластного слоя под шпалой не менее, см	40		30	20	25	20
8.	Ширина плеча балластной призмы, см	40		40	40	25	20
9.	Стыковые накладки	<u>шестидырные</u>		<u>шестидырные</u>		<u>шестидырные, четырехдырные</u>	
10.	Стыковые болты	обычные	высокопрочные	обычные, при годовой амплитуде температуры		обычные	

№ п/п	Характеристика ВСП	Требования к конструкции верхнего строения пути				
	Категория линии и класс пути	категория железнодорожной линии				
		П, Г (II, III)	П, Г (III, IV, V)	Г (IV, V)	П, Г (III, IV, V)	Г (IV, V)
		класс пути				
		3	4	5	4	5
Годовые амплитуды температуры рельсов, °С	$T_A \leq 110 \text{ °C}$	$T_A > 110 \text{ °C}$	не лимитируется			
			рельсов; $T_A > 110 \text{ °C}$ - высокопрочные			