



**РОСЖЕЛДОР
ПРОЕКТ**

ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ

ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ,
СВЯЗИ И РАДИО НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
«ГИПРОТРАНССИГНАЛСВЯЗЬ» -
ФИЛИАЛ ОАО «РОСЖЕЛДОРПРОЕКТ»

ОКП 31 8564

СОГЛАСОВАНО:

②



Главный инженер Департамента автоматики
и телемеханики ОАО «РЖД»

автоматики и
телемеханики

Г.Д. Казиев

2009 г.

УТВЕРЖДАЮ:



Главный инженер Гипротрансигналсвязь
ОАО «Росжелдорпроект»

А.Н. Хоменков

2009 г.

**СВЕТОФОРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ
СО СВЕТОДИОДНЫМИ СВЕТООПТИЧЕСКИМИ
СИСТЕМАМИ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

⊕ продолжение на следую

⑦ 2009

* - обозначение производителя СССР.

«Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами на мостиках и консолях 17666-00-00 СМ-41 ТУ 32 ЦШ 2141-2009» (со светодиодными светооптическими системами ... *)», где:

СМ – светофор на мостиках и консолях с СССР;

41 - номер расцветки в соответствии с Типовыми материалами для проектирования 410709-ТМП «Светофорные мостики и консоли для светофоров линзовых с наборными головками»;

«Светофор карликовый пятизначный со светодиодными светооптическими системами 17843-00-00 КС-511 ТУ 32 ЦШ 2141-2009 (со светодиодными светооптическими системами ... *)», где:

КС – карликовый светофор с СССР;

511 - номер расцветки в соответствии с Типовыми материалами для проектирования 410717-ТМП «Светофоры карликовые»;

«Головка трехзначная светодиодная для замены на действующих светофорах 17758-00-00-01 ГСЦ-3 ТУ 32 ЦШ 2141-2009 (со светодиодными светооптическими системами ... ТУ ... *)», где:

ГС – головка светодиодная для установки на металлической мачте;

ГСЦ – для установки на железобетонной центрифугированной мачте;

3 – трехзначная;

Расцветка заказываемых светодиодных светооптических систем головок для замены на действующих светофорах должна соответствовать расцветке заменяемых головок светофора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					

Таблица 1.1 – Светофоры мачтовые

№ п/п	Обозначение	Наименование	Номенклатура	Высота мачты, мм	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	17668-00-00	Светофор однозначный со светодиодными светооптическими системами с квадратным щитом	С-12, С-13	5700	202	
2	17669-00-00	Светофор заградительный со светодиодными светооптическими системами	С-11	5700	198	
3	17670-00-00	Светофор двужначный со	С-21, С-22, С-23, С-24	6400	240	
4	-01	светодиодными светооптическими			260	
5	-02	системами			320	
6	17671-00-00	Светофор двужначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем	С-21УБ, С-21УПБ, С-24УБ	6625	336	
7	17672-00-00	Светофор двужначный двусторонний со светодиодными светооптическими системами	С-2х21	7700	319	
8	17673-00-00	Светофор трехзначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем	С-36УБ, С-36УЗ, С-37УБ, С-37УПБ, С-37УЗ, С-36АУБ, С-36АУЗ	7100	361	
9	17674-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами	С-41, С-42, С-43, С-44, С-45, С-46, С-41А, С-44А	6625	318	
10	17675-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами (по габариту 3100 мм)	С-41, С-42, С-43, С-44, С-45, С-46, С-41А, С-44А	7700	319	
11	17676-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем	С-41УБ, С-41УПБ, С-41УЗ, С-41АУБ, С-41АУПБ, С-44АУБ, С-44АУПБ	8410	421	
12	17677-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем (по габариту 3100 мм)	С-41УБ, С-41УПБ, С-41УЗ, С-41АУБ, С-41АУПБ, С-44АУБ, С-44АУПБ	8310	430	
13	17678-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами с пригласительным сигналом и трансформаторным ящиком	СЯ-44П, СЯ-44АП	7320	341	
14	17679-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами с пригласительным сигналом и трансформаторным ящиком (по габариту 3100 мм)	СЯ-44П, СЯ-44АП	8010	352	
15	17680-00-00	Светофор двужначный со светоди-	СЯ-21, СЯ-22, СЯ-23, СЯ-24	6400	250	
16	-01	одными светооптическими систе-			270	
17	-02	мами с трансформаторным ящиком			330	

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист

5

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7
18	17681-00-00	Светофор пятизначный со светодиодными светооптическими системами с трансформаторным ящиком	СЯ-55, СЯ-56, СЯ-58, СЯ-56А, СЯ-59А, СЯ-510А	7100	331	
19	17682-00-00	Светофор пятизначный со светодиодными светооптическими системами с трансформаторным ящиком (по габариту 3100 мм)	СЯ-55, СЯ-56, СЯ-58, СЯ-56А, СЯ-59А, СЯ-510А	7700	338	
20	17777-00-00	Светофор трехзначный со	С-36, С-37, С-38,	6400	260	
21	-01	светодиодными светооптическими	С-39, С-310, С-311,		280	
22	-02	системами	С-312, С-313, С-36А		340	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
6

Таблица 1.2 – Светофоры на мостиках и консолях

№ п/п	Обозначение	Наименование	Номенклатура	Высота мачты, мм	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	17663-00-00	Светофор двужначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем на мостиках и консолях	СМ-21УЗ, СМ-21УБ	3745	192	
2	17664-00-00	Светофор трехзначный со светодиодными светооптическими системами на мостиках и консолях	СМ-36, СМ-37, СМ-38, СМ-39, СМ-311, СМ-312, СМ-313, СМ-36А	2925	115	
3	17665-00-00	Светофор трехзначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем на мостиках и консолях	СМ-36УЗ, СМ-36УБ, СМ-36УПБ, СМ-37УЗ, СМ-37УБ, СМ-37УПБ, СМ-36АУЗ, СМ-36АУБ	3745	203	
4	17666-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами на мостиках и консолях	СМ-41, СМ-42, СМ-43, СМ-44, СМ-45, СМ-41А, СМ-44А	3745	160	
5	17667-00-00	Светофор четырехзначный со светодиодными светооптическими системами с маршрутным указателем на мостиках и консолях	СМ-41УЗ, СМ-41УБ, СМ-41УПБ, СМ-41АУБ, СМ-41АУЗ, СМ-41АУПБ, СМ-44АУБ, СМ-44АУПБ	4890	253	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 32 ЦШ 2141-2009				
Лист				
7				

Таблица 1.3 – Светофоры карликовые

№ п/п	Обозначение	Наименование	Номенклатура	Габаритные размеры головок, мм	Масса, кг	Примечание
1	17838-00-00	Светофор карликовый однозначный с квадратным щитом со светодиодными светооптическими системами	КС-11, КС-12, КС-13	650x668x419,5	56,5	
2	17839-00-00	Светофор карликовый двузначный со светодиодными светооптическими системами	КС-21, КС-23, КС-24	240x477x418	44	
3	17840-00-00	Светофор карликовый трехзначный со светодиодными светооптическими системами	КС-36, КС-37, КС-38, КС-310, КС-311, КС-312, КС-313, КС-314, КС-36А	240x691x418	56,2	
4	17841-00-00	Светофор карликовый четырехзначный со светодиодными светооптическими системами	КС-45, КС-46	240x477x418, 240x477x418	85,8	
5	17842-00-00	Светофор карликовый четырехзначный одноголовочный со светодиодными светооптическими системами	КС-43, КС-44, КС-41А	240x913x418	66	
6	17843-00-00	Светофор карликовый пятизначный со светодиодными светооптическими системами	КС-55, КС-56, КС-59, КС-510, КС-511, КС-512, КС-56А	240x691x418, 240x477x418	98	
7	17844-00-00	Светофор карликовый шестизначный со светодиодными светооптическими системами	КС-67, КС-68, КС-69, КС-610, КС-611	240x691x418, 240x691x418	110,2	

Таблица 1.4 – Головки светодиодные для замены на действующих светофорах

№ п/п	Обозначение	Наименование	Номенклатура	Масса, кг	Примечание
1	17701-00-00	Головка однозначная светодиодная мачтового светофора	ГС-1	30,8	*
2	-01	для замены на действующих светофорах	ГСЦ-1	32	**
3	17702-00-00	Головка однозначная светодиодная мачтового светофора с квадратным щитом для замены на действующих светофорах	ГС-1	31,2	*
4	-01		ГСЦ-1	32,4	**
5	17703-00-00	Головка двузначная светодиодная мачтового светофора для замены на действующих светофорах	ГС-2	47	*
6	-01		ГСЦ-2	48,2	**
7	17758-00-00	Головка трехзначная светодиодная для замены на действующих светофорах	ГС-3	68,6	*
8	-01		ГСЦ-3	69,7	**

Примечание:
 * - Для установки на металлической мачте;
 ** - Для установки на железобетонной мачте.

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист

8

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Технические требования, технико-экономические показатели, правила приемки, методы контроля, правила транспортирования и хранения, указания по эксплуатации, гарантии изготовителя, относящиеся к светофору, относятся также к головкам светодиодным светофорным, если не указано особо.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009	Лист
						9
						Изм Лист № докум. Подп. Дата

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Основные параметры и размеры

1.1.1 Светофоры должны соответствовать требованиям ОТУ, настоящих ТУ и конструкторской документации согласно спецификациям, обозначение которых приведены в таблицах 1.1 – 1.4.

1.1.2 Светофоры должны быть малообслуживаемыми унифицированными устройствами, защищенными от несанкционированного доступа и механических повреждений посторонними предметами, их конструкция должна обеспечивать исключение свободного доступа посторонних лиц к головкам мачтового светофора, внутрь головок карликового светофора, к местам ввода и разделки кабелей, удобство и оперативность проверки работоспособности, замены деталей и узлов.

1.1.3 Конструкция запорных устройств светофоров должна обеспечивать их вскрытие только обслуживающим персоналом и только специальными ключами.

1.1.4 Конструкция светофоров должна обеспечивать их установку в соответствии с "Габаритами приближения строений и подвижного состава железных дорог - колеи 1520 (1524) мм" ГОСТ 9238 по габариту "С":

- светофоры мачтовые на станциях на прямых площадках на расстоянии 2450 мм от оси пути, на перегонах на обочине на расстоянии 3100 мм от оси пути с учетом возможности работы снегоуборочной техники;

- для светофоров на мостиках и консолях расстояние от низа конструкции ригеля или консоли до низа люльки 1400 мм. Минимальное расстояние от края люльки до несущего троса контактной подвески (оси пути) 1700 мм;

- светофоры карликовые одноголовочные в междупутье - 4200 мм; двухголовочные в междупутье - 4460 мм; одноголовочные с квадратным щитом в междупутье - 4490 мм.

1.1.5 Светофор должен оборудоваться устройствами для обеспечения доступа обслуживающего персонала к светофорным головкам (лестницами, площадками и т.п.).

1.1.6 Мачта светофора металлическая (труба диаметром от 133 до 140 мм).

1.1.7 Размеры фоновых щитов и козырьков головок светофоров должны соответствовать размерам щитов светофоров линзовых мачтовых и карликовых ТУ 32 ЦШ 2017-94, ТУ 32 ЦШ 2019-94.

1.1.8 Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 должна быть:

- светофоров и светофорных головок мачтовых светофоров – IP43;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
10

- разветвительных коробок головок мачтовых светофоров, трансформаторных ящиков и стаканов мачтовых светофоров и светофорных головок карликовых светофоров – IP54.

1.1.9 Электрическая изоляция токоведущих частей светофора между собой и относительно корпуса должна выдерживать без пробоя и явлений разрядного характера (поверхностного перекрытия изоляции) от источника мощностью не менее 0,5 кВА испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.:

- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 – 1,5 кВ;

- при воздействии верхнего значения влажности воздуха 100 % при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ при применении по назначению – 0,9 кВ.

1.1.10 Электрическое сопротивление изоляции между всеми соединёнными между собой токоведущими частями, изолированными от корпуса и корпусом, должно быть не менее:

- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 – 200 МОм;

- при воздействии верхнего значения влажности воздуха 100 % и температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ при применении по назначению – 10 МОм;

- при воздействии верхнего значения рабочей температуры 55°C – 40 МОм.

Испытательное напряжение мегаомметра – 0,5 кВ, время выдержки при его воздействии – 1 мин.

1.1.11 Защитные лакокрасочные и антикоррозионные (наружные и внутренние) покрытия и предупреждающая окраска по ТБ и ОТ должны выполняться на заводе-изготовителе на срок эксплуатации светофоров не менее 10 лет, должны соответствовать условиям эксплуатации по группе УХЛ1 (8) ГОСТ 9.104 и отвечать по внешнему виду поверхности требованиям класса IV по ГОСТ 9.032.

1.1.12 Защитные металлические покрытия деталей должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 9.303 и ГОСТ 9.307 с учетом условий эксплуатации, относящихся к группе «5» климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150 и по внешнему виду соответствовать требованиям ГОСТ 9.301.

1.1.13 Качество покрытий не должно способствовать загрязнению наружных поверхностей светофоров, внутреннее покрытие головок не должно способствовать появлению конденсата.

1.1.14 Светофоры предназначены для работы в условиях умеренного и холодного климата (УХЛ1) по ГОСТ 15150 при рабочих температурах от минус 60 до 55°C или в условиях умеренного климата (У1) по ГОСТ 15150 при рабочих температурах от

Инв. № подл.	Подп. и дата				ТУ 32 ЦШ 2141-2009	Лист
	Инв. № дубл.					11
	Взаим. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

воздействий – 1 мин.

1.1.11 Защитные лакокрасочные и антикоррозионные (наружные и внутренние) покрытия и предупреждающая окраска по ТБ и ОТ должны выполняться на заводе-изготовителе на срок эксплуатации светофоров не менее 10 лет, должны соответствовать условиям эксплуатации по группе УХЛ1 (8) ГОСТ 9.104 и отвечать по внешнему виду поверхности требованиям класса IV по ГОСТ 9.032.

1.1.12 Защитные металлические покрытия деталей должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 9.303 и ГОСТ 9.307 с учетом условий эксплуатации, относящихся к группе «5» климатического исполнения УХЛ1 по ГОСТ 15150 и по внешнему виду соответствовать требованиям ГОСТ 9.301.

1.1.13 Качество покрытий не должно способствовать загрязнению наружных поверхностей светофоров, внутреннее покрытие головок не должно способствовать появлению конденсата.

1.1.14 Светофоры предназначены для работы в условиях умеренного и холодного климата (УХЛ1) по ГОСТ 15150 при рабочих температурах от минус 60 до 55°С или в условиях умеренного климата (У1) по ГОСТ 15150 при рабочих температурах от

должен быть в пределах от 150 мм до 160 мм:

1.1.17 Осевая сила света (сила света по оптической оси, проходящей через центр светового отверстия перпендикулярно посадочной поверхности) ССС мачтовых светофоров, устанавливаемых на прямых участках пути при переменном или постоянном токе питания во всем диапазоне напряжений дневного режима и при разных значениях рабочих температур, должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Цвет сигнала	Диапазон значений осевой силы света ССС мачтовых светофоров, кд	
	в НКУ при $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$	при проведении климатических испытаний на $+55^\circ\text{C}$, -60°C (для УХЛ1), -45°C (для У1)
Красный	2100 – 9000	2100 – 15000
Жёлтый	4300 – 10000	4300 – 20000
Зелёный	2600 – 5000	2600 – 7500
Лунно-белый	2500 – 6000	2500 – 9000
Синий	200 – 1000	200 – 1500

Осевая сила света (сила света по оптической оси, проходящей через центр светового отверстия перпендикулярно посадочной поверхности) ССС карликовых светофоров при переменном или постоянном токе питания во всем диапазоне напряжений дневного режима и при разных значениях рабочих температур, должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Цвет сигнала	Диапазон значений осевой силы света ССС карликовых светофоров, кд	
	в НКУ при $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$	при проведении климатических испытаний на $+55^\circ\text{C}$, -60°C (для УХЛ1), -45°C (для У1)
Красный	1000 – 6000	1000 – 9000
Жёлтый	2000 – 6000	2000 – 12000
Зелёный	1300 – 3000	1300 – 4500
Лунно-белый	1800 – 4000	1800 – 6000
Синий	150 – 800	150 – 1200

Осевая сила света ССС должна составлять не менее 85 % от максимального измеренного значения силы света этой же ССС.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инт. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
13

1.1.19 Координаты цветности x и y сигналов ССС должны лежать в пределах областей с координатами угловых точек, указанными в таблице 4.

1.1.20 Угол рассеяния ССС светодоров в горизонтальной и вертикальной плоскостях по уровню 10 % от осевой силы света должен находиться в пределах значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Тип светофора	Мачтовый, на мостиках и консолях (для прямых участков пути)	Карликовый
Угол рассеяния, град.,	не менее $\pm 1,5$ не более $\pm 4,0$	не менее $\pm 2,0$ не более $\pm 5,0$

Распределение силы света ССС светофоров в горизонтальной плоскости должно быть симметричным относительно оптической оси. При этом значения силы света под одинаковыми углами относительно оптической оси не должны отличаться более чем в полтора раза в диапазоне углов $\pm 4^\circ$, если в диапазоне этих углов значения сил света превышают 50 кд.

1.1.21 Коэффициенты превышения над минимальными нормируемыми значениями осевых сил света для ССС желтого и зеленого цветов, которыми комплектуются трехзначные головки светофора, не должны отличаться между собой более чем в 2 раза в нормальных условиях для дневного режима.

1.1.22 ССС устанавливается в головке мачтового светофора на три закладных болта М6, расположенные на диаметре 232 мм: верхнем - на вертикальной оси и двух нижних, расположенных под углом 90° относительно центра, симметрично вертикальной оси.

Диаметр отверстия под установку системы – 223 мм.

1.1.23 ССС устанавливается в головке карликового светофора на три специальных болта М6, расположенные на диаметре 194 мм: верхнем - на вертикальной оси и двух нижних, расположенных под углом 90° относительно центра, симметрично вертикальной оси.

Диаметр отверстия под установку системы – 183 мм.

1.1.24 ССС мачтовых светофоров должны быть оборудованы выводом кабеля через герметичный кабельный ввод, обеспечивающий надежную фиксацию кабеля. Кабель должен быть устойчивым к воздействию солнечных лучей, истиранию пылью, озоностойким и маслостойким, с разделкой второго конца кабеля под монтаж в разветвительной коробке, расположенной с обратной стороны фоновой щита. Подключение к разветвительной коробке осуществляется через герметичный ввод на клемму.

1.1.25 ССС карликовых светофоров должны быть оборудованы клеммами для подключения проводов.

1.1.26 Разветвительная коробка должна иметь устройство для закрепления шлангов или металлорукавов для защиты проводов электропитания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.1.27 Размеры фоновых щитов головок светофоров должны быть равны:

- мачтовой трехзначной – 1100х600 мм;
- мачтовой двухзначной – 810х600 мм;
- мачтовой однозначной с круглым щитом – диаметром 440 мм;
- мачтовой однозначной с квадратным щитом – 400х400 мм;
- карликовой с квадратным щитом – 650х650.

1.1.28 Длина козырьков головок светофоров должна быть равна:

- мачтовых 690 ± 5 мм;
- карликовых 300 ± 5 мм.

1.1.29 Установка, крепление и юстировка ССС на светофорных головках должна производиться на заводе – изготовителе светофоров.

Конструкция двухзначных и трехзначных светофорных головок должна обеспечивать взаимную параллельность оптических осей ССС светофора с погрешностью не более 20 угл. мин.

1.1.30 Поверхности для установки ССС на двух- и трёхзначных светофорных головках должны иметь допуск по параллельности плоскостей между собой не более 0,7 мм на диаметре 256 мм.

1.1.31 Конструкция кронштейнов для установки головок светофора мачтового и других его комплектующих должна обеспечивать регулировку в вертикальной и горизонтальной плоскостях $\pm 5^\circ$, а также смещение относительно вертикальной оси светофора для установки на перегонах по габариту 3100 мм.

1.1.32 Габаритные размеры светофоров должны быть не более указанных в таблице 1 и на рисунках А.1 и А.2.

1.1.33 Масса должна быть не более приведенной в таблице 1.

1.2 Характеристики

1.2.1 Светофоры мачтовые и светофоры на мостиках и консолях должны комплектоваться следующими узлами:

- мачтой светофора металлической;
- головкой светофора со светодиодными светооптическими системами (в дальнейшем - головкой) с коробкой разветвительной с клеммами и герметичными кабельными вводами;
- другими комплектующими (светодиодным указателем скорости – полосой зелёной, светодиодным указателем световым – указателем с вертикально- светящейся стрелкой, указателями положения, маршрутными указателями и пр.);

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					Лист
										16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- стаканом с кабельной муфтой с клеммами (для мачтовых светофоров);
- лестницей;
- трансформаторными ящиками;
- гарнитурами и кронштейнами для крепления светофорных головок и других комплектующих изделий;
- фундаментом железобетонным (для мачтовых светофоров).

Конструкция светофоров должна быть максимально унифицирована с серийно выпускаемыми светофорами мачтовыми ТУ 32 ЦШ 2017-94 и светофорами на мостиках и консолях ТУ 32 ЦШ 2032-95.

1.2.2 Светофоры карликовые должны комплектоваться следующими узлами:

- головкой светофора со светодиодными светооптическими системами (в дальнейшем - головкой);
- кабельной муфтой или путевым трансформаторным ящиком;
- фундаментом металлическим.

Конструкция светофоров должна быть максимально унифицирована с серийно выпускаемыми светофорами карликовыми ТУ 32 ЦШ 2019-94.

1.2.3 ССС, светодиодные указатели скорости, светодиодные указатели световые, светодиодные указатели положения и маршрутные разрабатываются по отдельным ТЗ, как самостоятельные изделия.

1.2.4 ССС должны устанавливаться изнутри светофорной головки мачтового светофора.

1.3 Требования безопасности

1.3.1 Попадание на светофор лучей от посторонних источников света (солнечные лучи, лучи локомотивных прожекторов и др.), как со стороны выходного светового отверстия, так и с обратной стороны светофорной головки, не должны вызывать:

- свечение ССС, которое можно принять за сигнал с расстояния более 50 м;
- изменение цвета сигнала, при котором координаты цветности выходят за пределы нормированной области.

ССС, установленная на головку светофора, не должна излучать свет с обратной стороны головки.

1.3.2 ССС не должна излучать свет (в том числе при неисправностях элементов схемы) вследствие утечек переменного тока через межжильную ёмкость кабеля из

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					Лист
										17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

цепей управления другими устройствами при удалении системы от источника электропитания.

1.3.3 При неисправности элементов схемы управления и источника питания, воздействии электромагнитных помех, климатических факторов и механических нагрузок не должно возникать более разрешающих сигнальных показаний светофора.

1.3.4 Критериями опасного отказа светофора является одно из следующих состояний:

а) изменение показания светофора на более разрешающее, в том числе:

– изменение цветности сигнала светофора (синего – на лунно-белый, красного – на жёлтый или зелёный, жёлтого – на зелёный, лунно-белого – на желтый или зелёный);

– переход сигнального показания из непрерывного режима в мигающий;

б) неконтролируемая потеря свечения более 30 % светодиодов.

в) несанкционированное свечение разрешающего сигнального показания.

1.3.5 Допустимая интенсивность опасных отказов ССС светофора должна быть не выше $\lambda = 2,4 \times 10^{-10} \text{ ч}^{-1}$.

1.4 Требования к надёжности

1.4.1 В соответствии с ОТУ светофоры относятся к классу безотказности НЗ

1.4.2 В соответствии с ГОСТ 27.003 светофоры должны иметь следующие показатели надёжности:

– средняя наработка светофора на отказ должна быть не менее 50 000 часов;

– среднее время восстановления работоспособного состояния должно быть не более 0,75 часа;

– средний срок службы до списания светофора должен быть не менее 20 лет.

– срок службы цинкового покрытия узлов и деталей светофора – не менее 20 лет.

– срок службы ССС до списания – не менее 15 лет.

1.4.3 Критериями отказа являются:

– погасание источников света;

– несоответствие электрической прочности изоляции требованиям п. 1.1.9;

– несоответствие сопротивления изоляции требованиям п. 1.1.10;

– снижение дальности видимости ниже требований п. 6.4 ПТЭ ЦРБ 756;

– повреждение узлов и деталей, которые могут привести к потере работоспособности светофора;

– срабатывание системы контроля из-за неисправности ССС.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Инв. № дубл.				
	Взаим. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009 Лист 18

1.6 Комплектность

1.6.1 Комплект поставки должен соответствовать конструкторской документации.

1.6.2 Светофоры должны быть укомплектованы комплектом ЗИП, включающим светодиодные светооптические системы (ССС) в соответствии с требованиями СТО РЖД 1.21.015-2009 и распоряжения ОАО «РЖД» от 26.02.2008 № 336р.

1.7 Требования к маркировке и упаковке

1.7.1 Маркировка светофоров и головок должна соответствовать требованиям ГОСТ 18620.

1.7.2 Светофорные головки и крышка стакана мачтового светофора должны иметь маркировку в виде фирменной таблички, соответствующую требованиям ГОСТ 18620 и содержащую:

- товарный знак завода-изготовителя;
- наименование и обозначение изделия;
- заводской номер;
- месяц и год выпуска.

1.7.3 СССР должна иметь маркировку в виде фирменной таблички, соответствующую требованиям ГОСТ 18620 и содержащую:

- товарный знак завода-изготовителя;
- условное обозначение;
- климатическое исполнение и категорию размещения по ГОСТ 15150;
- заводской номер и год выпуска;
- цвет сигнала, осевую силу света и коэффициент превышения ее над минимальным нормируемым значением.

Цвет СССР должен быть дополнительно обозначен на корпусе цветной меткой соответствующего цвета.

1.7.4 Маркировка на транспортной таре должна выполняться в соответствии с ГОСТ 14192. На транспортную тару должна наноситься маркировка, содержащая наименование и обозначение изделия, и манипуляционные знаки: № 1 (Хрупкое. Осторожно), № 3 (Беречь от влаги), № 11 (Верх), основные, дополнительные и информационные надписи.

1.7.5 Маркировка светофоров и транспортной тары может быть нанесена любым способом, обеспечивающим ее качество, должна быть разборчивой в течение гарантийного срока хранения и эксплуатации, а также после нахождения в условиях транспортирования и хранения. Маркировка светофоров не должна осыпаться, расплываться и выцветать за весь период эксплуатации изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009	Лист 20
- климатическое исполнение и категорию размещения по ГОСТ 15150; - заводской номер и год выпуска; - цвет сигнала, осевую силу света и коэффициент превышения ее над минимальным нормируемым значением.													
Цвет ССС должен быть дополнительно обозначен на корпусе цветной меткой соответствующего цвета.													
1.7.4 Маркировка на транспортной таре должна выполняться в соответствии с ГОСТ 14192. На транспортную тару должна наноситься маркировка, содержащая наименование и обозначение изделия, и манипуляционные знаки: № 1 (Хрупкое. Осторожно), № 3 (Беречь от влаги), № 11 (Верх), основные, дополнительные и информационные надписи.													
1.7.5 Маркировка светофоров и транспортной тары может быть нанесена любым способом, обеспечивающим ее качество, должна быть разборчивой в течение гарантийного срока хранения и эксплуатации, а также после нахождения в условиях транспортирования и хранения. Маркировка светофоров не должна осыпаться, расплываться и выцветать за весь период эксплуатации изделия.													

1.7.6 Светофоры должны поставляться в разобранном виде. Упаковка составных частей изделий должна быть выполнена в соответствии с требованиями технической документации. Допускается упаковка по чертежам завода-изготовителя.

1.7.7 Транспортная тара светофорных головок с ССС должна обеспечивать защиту изделий при хранении и транспортировании и соответствовать ГОСТ 23216:

- исполнение транспортной тары на прочность – «Ж»;
- варианты исполнения транспортной тары – ТЭ для головки светофора в сборе.

1.7.8 Упаковка ССС – в качестве запасных частей, светодиодных указателей скорости, светодиодных указателей световых, светодиодных указателей положения и маршрутных производится в соответствии с требованиями ТУ на эти изделия.

1.8 Требования к транспортированию и хранению

1.8.1 Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

- механических факторов – группе «Ж» по ГОСТ 23216;
- климатических факторов – группе «5» (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

1.8.2 Условия хранения должны соответствовать в части воздействия климатических факторов «5» (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

1.8.3 Гарантийный срок хранения должен быть не менее 12 месяцев со дня изготовления.

1.9 Требования эргономики, внешнего и внутреннего дизайна

1.9.1 Конструкция железнодорожных светофоров должна отвечать эстетическим нормам и обеспечивать удобный доступ при проведении монтажных и регулировочных работ, обслуживании и осмотре в условиях эксплуатации.

1.9.2 Металлические детали светофоров должны иметь защитные антикоррозионные покрытия.

1.9.3 Металлические детали, не имеющие гальванических покрытий, должны иметь лакокрасочные покрытия.

1.10 Требования к патентной чистоте

1.10.1 Патентная чистота изделия должна быть обеспечена в отношении Российской Федерации, стран предполагаемого экспорта, в которые предусмотрена передача технической, информационной и другой документации.

Уинв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

1.11 Требования гражданской обороны и на случай чрезвычайных ситуаций

1.11.1 Конструкция светофоров и всех входящих в них частей должна обладать необходимой прочностью, которая обеспечивает надёжную и устойчивую работу при расчетных динамических и аэродинамических нагрузках, сейсмических воздействиях.

1.11.2 Светофоры должны обеспечивать режим светомаскировки.

1.12 Требования по электромагнитной совместимости

1.12.1 Светофоры должны относиться к I классу ТС ЖАТ, согласно ГОСТ Р 50656 и должны функционировать с критерием качества А до, во время и после воздействия помех со степенями жесткости, регламентированными для данного класса ТС, за исключением:

- наносекундных импульсных помех, согласно таблице В.1 ОТУ (классы НЗ, АЗ), степень жесткости – 4;

- микросекундных импульсных помех, согласно таблице В.3 ОТУ (классы НЗ, АЗ), степень жесткости – 4;

- при воздействии динамических изменений напряжения допускается изменение силы света ССС (светофоров и маршрутных указателей).

1.12.2 По помехоэмиссии светофоры должны удовлетворять требованиям п. 4.3 ГОСТ Р 50656 как напольные ТС.

1.13 Требования технологичности при производстве, монтаже, эксплуатации, ремонте

1.13.1 Обслуживание светофоров должно выполняться в соответствии с «Инструкцией по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)» № ЦШ-720-09 и «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

1.13.2 Монтаж светофоров должен выполняться в соответствии с «Правилами по монтажу устройств СЦБ» ПР 32 ЦШ 10.02.

1.13.3 Вышедшие из строя в процессе эксплуатации ССС подлежат замене. Ремонт ССС должен производиться на предприятиях-изготовителях и в специализированных сервисных центрах.

1.13.4 Конструкция световой головки должна обеспечивать замену ССС без ее демонтажа.

1.13.5 Гарантийный срок эксплуатации светофоров не менее 36 месяцев.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					Лист
										22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

2.1 Конструкция светофора должна быть экономически эффективной за счёт увеличения срока службы источников света по сравнению с лампами накаливания и уменьшения эксплуатационных расходов на обслуживание.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТУ 32 ЦШ 2141-2009				Лист
				24

3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Общие положения

3.1.1 Правила приемки должны соответствовать требованиям ОТУ и требованиям, установленным в настоящих ТУ.

3.1.2 Светофоры подвергают следующим видам испытаний:

- приемосдаточным (ПСИ);
- периодическим (ПИ);
- на надежность;
- типовые.

3.1.3 Порядок, правила и условия проведения испытаний, их возобновления (повторного контроля) после анализа и устранения выявленных дефектов, оценка соответствия требованиям ТУ, порядок забракования изделий, оформление результатов испытаний, порядок внесения изменений в конструкторскую и технологическую документацию - по ОТУ, с учетом дополнений, изложенных в пп.3.2-3.4 настоящих ТУ.

3.1.4 Допускается проведение испытаний по п.п. 1.1.14 и 1.1.15 как светофора в целом, так и его составных частей в отдельности.

3.2 Приемосдаточные испытания

3.2.1 Испытаниям подвергают все изготовленные светофоры.

3.2.2 Состав и последовательность испытаний приведены в таблице 5.

Таблица 5

Проверяемая характеристика	Номер пункта		Примечание
	технических требований	методов контроля	
1 Комплектность	1.2.1, 1.2.2, 1.6.1, 1.6.2	4.2.1	
2 Соответствие конструкторской документации и ссылочным документам	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.7, 1.1.16, 1.1.22, 1.1.23, 1.1.24, 1.1.25, 1.1.26, 1.1.27, 1.1.30, 1.1.31, 1.2.4	4.2.1	*)
3 Маркировка и упаковка	1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.5, 1.7.6	4.2.1	
4 Электрическая прочность изоляции в нормальных климатических условиях испытаний	1.1.9	4.2.2	
5 Электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях испытаний	1.1.10	4.2.2	
6 Требования по установке и юстировке ССС	1.1.29	4.8	
*) По три светофора из каждой партии, поставляемой в один адрес.			

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					25

3.3 Периодические испытания

3.3.1 Испытаниям подвергают светофоры установочной серии при запуске в производство или возобновлении их изготовления после перерыва более одного года; при установившемся производстве не реже одного раза в три года. Испытания проводят на трех светофорах.

3.3.2 Состав и последовательность испытаний приведены в таблице 6.

Таблица 6

Проверяемая характеристика	Номер пункта		Примечание
	технических требований	методов контроля	
1 Приемо-сдаточные испытания			
2 Стойкость к воздействию верхнего значения рабочей температуры 55°C	1.1.14	4.4.3	
3 Стойкость к воздействию нижнего значения рабочей температуры минус 60°C при исполнении УХЛ1 или минус 45 °C при исполнении У1	1.1.14	4.4.3	
4 Стойкость к воздействию верхнего значения относительной влажности при применении по назначению 100% при температуре (25±10)°C	1.1.14	4.4.2	
5 Стойкость к воздействию смены температур окружающего воздуха от нижнего до верхнего значения рабочих предельных температур (от минус 60°C до +65°C для исполнения УХЛ1 и от минус 50°C до +65°C для исполнения У1)	1.1.14	4.4.1	
6 Стойкость к воздействию инея и росы	1.1.14	4.4.4	
7 Стойкость к воздействию дождя	1.1.14	4.4.5	
8 Стойкость к воздействию абразивной пыли	1.1.14	4.4.6	
9 Стойкость к солнечному излучению	1.1.14	4.4.7	
10 Вибростойкость при воздействии вибрационных нагрузок в диапазоне частот (от 5 до 100) Гц и амплитуде ускорения 10 м/с ² (1g)	1.1.15	4.3.1	
11 Ударостойкость при воздействии многократных ударов с максимальным ускорением 30 м/с ² (3g) и длительностью импульсов в диапазоне (от 5 до 40) мс.	1.1.15	4.3.3	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
26

Продолжение Таблицы 6

12 Требования к транспортировке и хранению	1.1.15, 1.8.1, 1.8.2, 1.8.3	4.3.2	
13 Проверка степени защиты от внешних воздействий	1.1.8	4.2.3	
14 Проверка качества покрытия	1.1.11, 1.1.12, 1.1.13	4.2.4, 4.2.5	
15 Внешний вид и габаритные размеры	1.1.5, 1.1.6, 1.1.28, 1.1.32	4.2.1	
16 Масса	1.1.33	4.2.1	

3.4 Испытания на надежность

3.4.1 Контрольные испытания на надежность проводят с целью оценки и определения соответствия требованиям п.1.4:

- средней наработке на отказ T_0 ;
- среднему времени восстановления $T_в$;
- среднему сроку службы до списания $T_{сл}$.

3.4.2 Испытания на надежность проводят комплексно с соответствующей аппаратурой в эксплуатационных условиях один раз в пять лет, а также после изменения конструкции, материалов, технологии изготовления, влияющих на показатели надежности линзовых комплектов.

3.4.3 Испытания на надежность включают в состав периодических или типовых испытаний как отдельный их этап или выполняют автономно.

3.4.4 Испытания проводят по отдельной программе, согласованной с заказчиком, экспериментальным методом в соответствии с ГОСТ 27.410.

3.4.5 Испытания для определения соответствия требованиям ТУ средней наработки на отказ T_0 проводят методом одноступенчатого контроля для экспоненциального распределения по ГОСТ 27.410.

Исходные данные для испытаний:

- риск поставщика (изготовителя) $\alpha=0,2$;
- риск потребителя $\beta=0,2$;
- приемочное значение показателя надежности $T_\alpha=32830$ ч;
- браковочное значение показателя надежности $T_\beta=14930$ ч;
- продолжительность испытаний $t_n=1000$ ч.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

аппаратурой в эксплуатационных условиях один раз в пять лет, а также после изменения конструкции, материалов, технологии изготовления, влияющих на показатели надежности линзовых комплектов.

3.4.3 Испытания на надежность включают в состав периодических или типовых испытаний как отдельный их этап или выполняют автономно.

3.4.4 Испытания проводят по отдельной программе, согласованной с заказчиком, экспериментальным методом в соответствии с ГОСТ 27.410.

3.4.5 Испытания для определения соответствия требованиям ТУ средней наработки на отказ T_0 проводят методом одноступенчатого контроля для экспоненциального распределения по ГОСТ 27.410.

Исходные данные для испытаний:

- риск поставщика (изготовителя) $\alpha=0,2$;
- риск потребителя $\beta=0,2$;
- приемочное значение показателя надежности $T_\alpha=32830$ ч;
- браковочное значение показателя надежности $T_\beta=14930$ ч;
- продолжительность испытаний $t_n=1000$ ч.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009	Лист 27
--------------------	------------

По таблице 4 ГОСТ 27.410 предельное число отказов (или отказавших объектов), $r_{np}=5$.

Если продолжительность испытаний t_u задана, все образцы испытывают одновременно, а отказавшие заменяют (или полностью восстанавливают в течение 1,5 ч), то необходимое число образцов можно подсчитать по формуле ГОСТ 27.410:

$$N = t_{max} / t_u$$

$$N = 40000 / 1000 = 40 \text{ шт. (изделий),}$$

где $t_{max}=40000$ ч предельная суммарная наработка по ОТУ, таблица Е.5.

Формирование выборки производит изготовитель.

Режим испытаний реально существующие условия эксплуатации.

Средняя наработка на отказ соответствует требованиям п.1.4.2, если по окончании испытаний выполняется соотношение $r < r_{np}$, где r - число отказов (или отказавших объектов) и не соответствует требованиям п.1.4.2, если $r > r_{np}$.

3.4.6 Испытания для определения соответствия требованиям ТУ среднего срока службы до списания Тсл и среднего времени восстановления проводят по отдельному плану методом сбора и обработки статистических данных по РД 50-204.

3.4.7 По окончании испытаний составляют акт оценки показателей надежности.

Анализ результатов испытаний на надежность проводят по ГОСТ 27.310.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009	Лист
												28

4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Проверка и испытания светофоров должны проводиться по методикам, установленным в настоящем разделе ТУ и ОТУ.

4.1.2 Перечень приборов и оборудования приведены в Приложении Г настоящих ТУ и приложении И ОТУ.

4.2 Проверка основных параметров и размеров

4.2.1 Проверку соответствия конструкторским документам, внешнего вида, конструкции, размеров, комплектности, маркировки и упаковки по п.п. 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 1.1.16, 1.1.22, 1.1.23, 1.1.24, 1.1.25, 1.1.26, 1.1.27, 1.1.28, 1.1.30, 1.1.31, 1.1.32, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.4, 1.6.1, 1.6.2, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.5, 1.7.6, проводят внешним визуальным осмотром, сличением с конструкторской документацией и соответствующими измерениями.

Проверку массы изделия по п. 1.1.33 при необходимости проводят на рычажных весах общего назначения.

4.2.2 Проверку электрической прочности изоляции по п. 1.1.9 и сопротивления изоляции по п. 1.1.10 проводят по п. 7.4.1 и 7.4.2 ОТУ соответственно.

4.2.3 Проверка степени защиты от внешних воздействий п.1.1.8 проводится по методике ГОСТ 14254.

4.2.4 Проверку качества металлических покрытий п.1.1.12 и 1.1.13 проводят по ГОСТ 9.307 любым способом.

4.2.5 Проверку соответствия лакокрасочных покрытий п.1.1.11 и 1.1.13 классу IV ГОСТ 9.032 проводят визуально путем сличения с образцом-эталоном.

4.3 Испытания на стойкость и прочность в условиях воздействия механических нагрузок

4.3.1 Испытание на вибростойкость по п.1.1.15 проводят методом Fda, по п. 7.2.1.1 ОТУ.

4.3.2 Испытание на прочность при транспортировании рекомендуется выполнять на стенде типа СИТ методом Z/FE по п.7.2.1.14 ОТУ.

4.3.3 Испытания на ударостойкость (многократные удары) по п. 1.1.15 проводят методом E_в по ГОСТ 28215 в соответствии с п.п. 7.2.1.5, 7.2.2.1 ОТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					Лист
										29

4.4 Испытания на стойкость в условиях воздействия климатических факторов

4.4.1 Испытания на стойкость к воздействию смены температур окружающего воздуха от нижнего до верхнего значения рабочих температур (от минус 60 до плюс 65°C для исполнения УХЛ1 и от минус 50 до плюс 65°C для исполнения У1) по п. 1.1.14 проводят методом На по п. 7.2.1.2 ОТУ.

4.4.2 Испытания на влажное тепло по п. 1.1.14 при относительной влажности воздуха по условиям эксплуатации 100% при температуре (25±10)°C проводят методом Z/AD по п. 7.2.1.4 ОТУ.

4.4.3 Проверку стойкости изделия к воздействию верхнего и нижнего значения рабочей температуры проводят методом Bb по ГОСТ 28200 и Fd по ГОСТ 28199.

4.4.4 Испытания на стойкость к воздействию инея и росы по п. 1.1.14 проводят по п. 7.2.1.3 ОТУ.

4.4.5 Испытания на стойкость к воздействию солнечного излучения по п. 1.1.14 изделий из пластмассы должна проводиться по ГОСТ Р 51370 методом 211-1.

4.5 Проверку регулировочных углов головок по п. 1.1.31 проводят угломером.

4.6 Методы контроля соответствия требованиям к электромагнитной совместимости.

4.6.1 Испытания по п.п. 1.12.1, 1.12.2 должны проводиться в соответствии с разделом 7.3 ОТУ.

4.7 Проверка взаимной параллельности оптических осей ССС

4.7.1 Проверка взаимной параллельности оптических осей ССС (осей, проходящих через центры световых отверстий перпендикулярно посадочным поверхностям систем) по п. 1.1.29 в одной головке проводится на специальном стенде.

Проверка может проводиться тремя способами.

1-й способ.

Стенд содержит:

- станок (подставку) для крепления двух или трехзначной головки;
- фотометрическую установку для измерения распределения силы света.

Светофорная головка должна устанавливаться в станке так, чтобы одна из ССС находилась на оси фотометрической установки, соединяющей центр ССС и фотоприемник, при этом посадочная плоскость корпуса головки должна быть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					30

перпендикулярна этой оси (направлению на фотоприемник). Расстояние между головкой и фотоприемником должно быть не менее 10 м.

Станок должен иметь возможность поворота закрепленной на нем головки в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (горизонтальной и вертикальной) в пределах $\pm 15^\circ$. Центр вращения станка должен совпадать со световым центром одной из ССС, установленных в головке. Конструкция крепления головки должна иметь возможность перемещения в центр вращения всех 3-х ССС, установленных в головке.

Оценка соосности проводится, путем измерения распределений силы света всех ССС в горизонтальной и вертикальной плоскостях, построения их на одном графике и оценки фотометрических параметров, заданных в п.п. 1.1.17, 1.1.20. Симметричность распределения силы света, соотношение осевых сил света к максимальным, углы рассеяния каждой ССС должны соответствовать нормируемым величинам. Угловое расстояние между максимальными силами света всех ССС в головке не должно превышать 20 угл. мин.

2-й способ.

Стенд содержит:

– станок (подставку) для крепления двух или трехзначной головки, обеспечивающий возможность поворота головки в трех взаимно перпендикулярных плоскостях;

– калиброванный экран;

– цифровую камеру с выходом на компьютер.

Головка устанавливается на станке. ССС, освещающие экран, включаются последовательно. Изображение от каждой ССС, снимаемое камерой, фиксируется в памяти компьютера. По специальной программе рассчитываются координаты центра тяжести каждого изображения, по которым определяется погрешность параллельности оптических осей ССС головки.

Способ применим только для ССС, у которых координаты центра тяжести изображения относительно посадочной поверхности определены с помощью цифровой видеокамеры.

3-й способ.

Стенд содержит:

- стол с регулируемой высотой ног для установки светофорных головок;

- кронштейн с лазером, луч которого примерно перпендикулярен посадочной плоскости кронштейна. Посадочная плоскость кронштейна проходит через выступы,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
31

позволяющие установить кронштейн на опорные поверхности ССС, установленных в светофорной головке;

- зеркало, укрепленное горизонтально на высоте 3 - 5 м над столом;

- шаблон для проверки двух- и трехзначных светофорных головок, на котором нанесены три окружности, лежащие на одной оси, расстояние между центрами окружностей равно расстоянию между центрами ССС в головке. Радиусы окружностей $R=L \cdot \operatorname{tg} \alpha$, где L – суммарное расстояние между опорной поверхностью ССС и зеркалом плюс расстояние между зеркалом и поверхностью стола, α – допустимый угол расходимости между осями ССС, равный 20 минут.

Головка устанавливается в горизонтальном положении светодиодными системами вверх в упоры на столе. При этом необходимо обеспечить параллельность оси головки, проходящей через центры ССС, поверхности зеркала. На одну из светодиодных систем (в трехзначной – на центральную) устанавливается кронштейн с лазером таким образом, чтобы выступы кронштейна легли на опорные поверхности ССС. Лазер включается. Луч лазера, отраженный от зеркала, должен попасть на стол рядом со светофорной головкой на расстоянии 150-200 мм от ее края. Шаблон размещается на столе таким образом, чтобы соответствующее перекрестие совместились с центром светового пятна лазера, а ось шаблона была параллельна оси головки. Кронштейн с лазером поочередно устанавливается на остальные ССС. При этом необходимо обеспечить отсутствие поворота кронштейна вокруг его вертикальной оси. Места положения отраженных лучей отмечаются маркером. Результат проверки параллельности осей крайних ССС относительно оси центральной ССС считается положительным, если световые пятна лазера попадают в соответствующие окружности на шаблоне. Аналогично проверяется параллельность осей крайних ССС относительно друг друга. При этом соответствующее перекрестие шаблона совмещается с пятном лазера, установленного на одну из крайних ССС, и отмечается попадание пятна лазера от другой крайней ССС в соответствующую окружность на шаблоне.

4.9 Испытания светодиодных светооптических систем.

4.9.1 Испытания ССС по п.п. 1.1.17, 1.1.18, 1.1.19, 1.1.20, 1.1.21, 1.2.3, 1.7.3, 1.7.7, 1.7.8 проверяются на соответствие техническим условиям этих изделий.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	устанавливается на остальные ССС. При этом необходимо обеспечить отсутствие поворота кронштейна вокруг его вертикальной оси. Места положения отраженных лучей отмечаются маркером. Результат проверки параллельности осей крайних ССС относительно оси центральной ССС считается положительным, если световые пятна лазера попадают в соответствующие окружности на шаблоне. Аналогично проверяется параллельность осей крайних ССС относительно друг друга. При этом соответствующее перекрестие шаблона совмещается с пятном лазера, установленного на одну из крайних ССС, и отмечается попадание пятна лазера от другой крайней ССС в соответствующую окружность на шаблоне.
					4.9 Испытания светодиодных светоптических систем.
					4.9.1 Испытания ССС по п.п. 1.1.17, 1.1.18, 1.1.19, 1.1.20, 1.1.21, 1.2.3, 1.7.3, 1.7.7, 1.7.8 проверяются на соответствие техническим условиям этих изделий.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование светофоров может производиться автомобильным, железнодорожным и морским транспортом.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

- механических факторов "Ж" по ГОСТ 23216;
- климатических факторов "5" (ОЖ4) по ГОСТ 15150.

5.3 Условия хранения светофоров "5" (ОЖ4) по ГОСТ 15150 и ОТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
					ТУ 32 ЦШ 2141-2009				
					Лист				
					33				

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Эксплуатация должна осуществляться в соответствии с требованиями Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки ЦШ-720-09 и "Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации, и блокировки", утвержденной 31.01.2007г. распоряжением №136р ОАО «РЖД».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
34

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в ТУ.

7.2 Для светофоров, изготовленных для применения по назначению, гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию при условии предварительного хранения не более 12 месяцев со дня изготовления.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					Лист
										35

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(информационное)

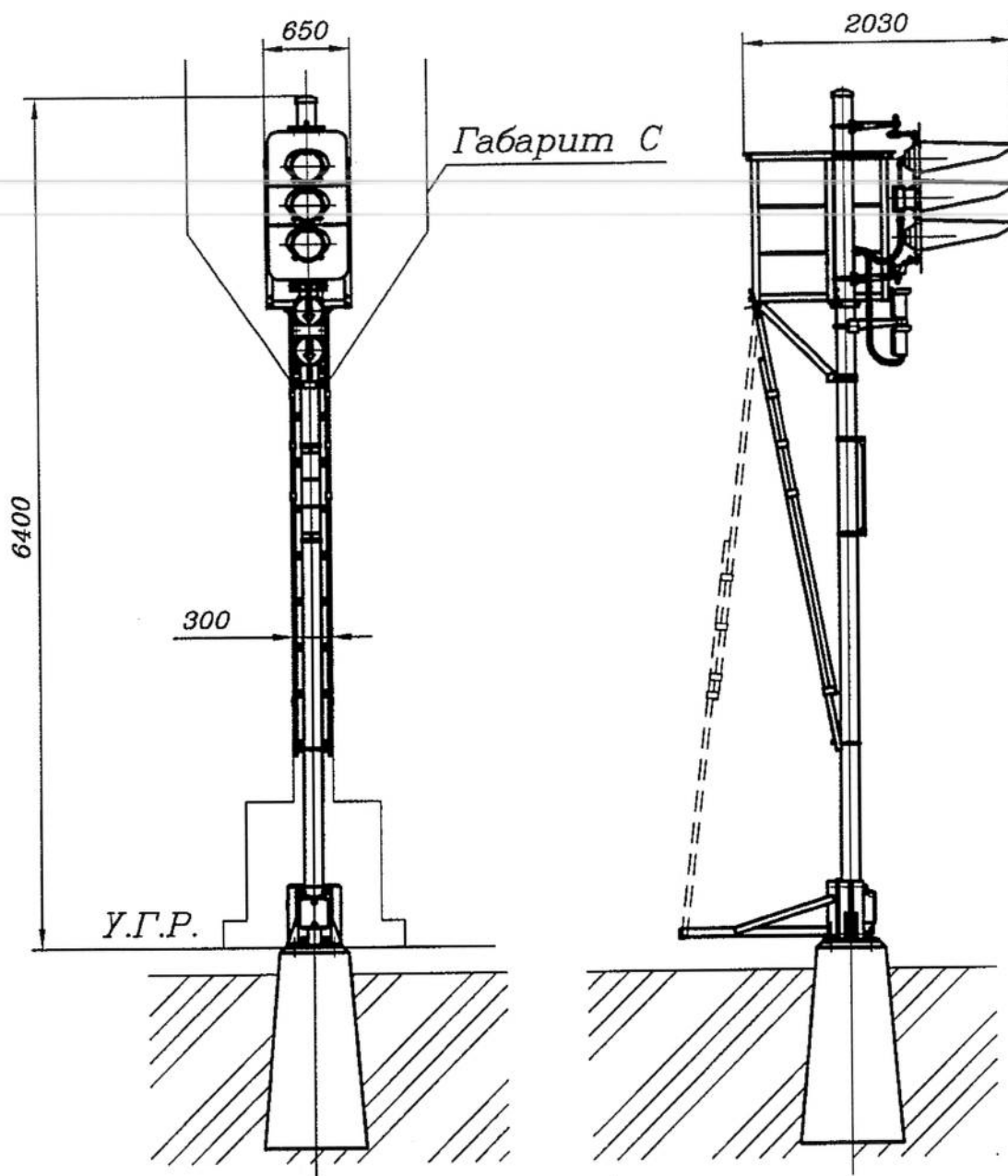


Рисунок А.1 - Светофор трехзначный со светодиодными светооптическими системами 17777-00-00-02

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист

36

Изм. Лист N докум. Подп. Дата

Изм. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

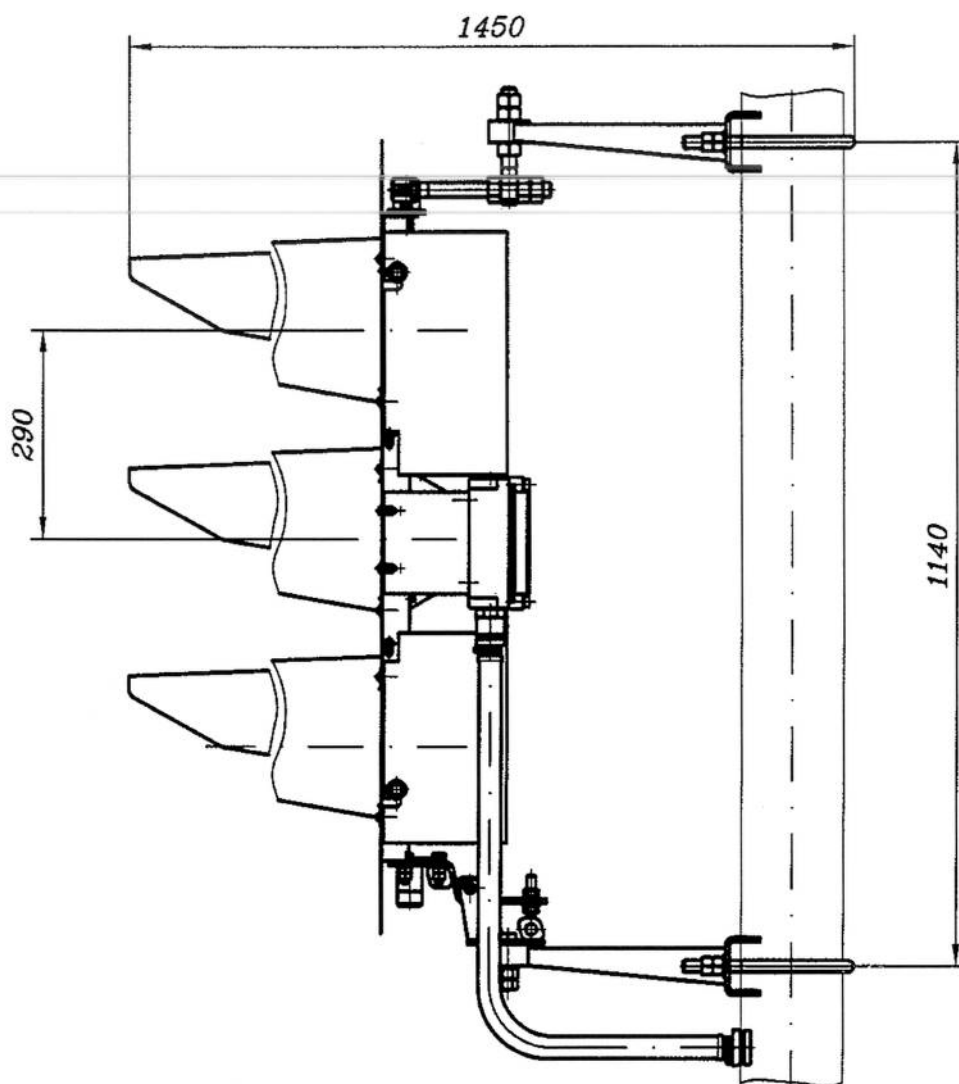


Рисунок А.2 - Головка трехзначная светодиодная мачтового светофора для замены на действующих светофорах 17758-00-00

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
37

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Таблица Б.1

Обозначение НТД	Наименование	Номер пункта, подпункта ТУ
ОСТ 32.146-2000	Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	Вводная часть, 1.1.1, 1.1.14, 1.1.15, 1.4.1, 1.12.1, 1.12.3, 3.1.1, 3.1.3, 3.4.5, 4.1.1, 4.1.2, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.4, 4.4.6, 4.3.3, 4.6.1, 5.3
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования	1.5.3
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.	1.5.4
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	Вводная часть, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.12
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.7.4
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	1.1.8, 4.2.3, 4.4.5
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия	Вводная часть, 1.1.9, 1.1.10, 1.1.12, 1.1.14, 1.7.3, 1.8.1, 1.8.2, 5.2, 5.3
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка	1.7.1, 1.7.3
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и испытания	1.1.15, 1.7.7, 1.8.1, 5.2
ГОСТ 27.003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности	1.4.2
ГОСТ 27.310-95	Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения	3.4.7

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
38

Продолжение таблицы Б.1

ГОСТ 27.410-87	Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность	3.4.4, 3.4.5
ГОСТ 28199-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов	4.4.3
ГОСТ 28200-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание В. Сухое тепло.	4.4.3
ГОСТ 28215-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Еb и руководство: многократные удары.	4.3.3
ГОСТ 9.032-74	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения	1.1.11, 4.2.5
ГОСТ 9.104-79	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации	1.1.11
ГОСТ 9.301-86	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования	1.1.12
ГОСТ 9.303-84	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору	1.1.12
ГОСТ 9.307-89	ЕСЗКС. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.	
ГОСТ 9238-93	Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм	1.1.4
ГОСТ Р 50656-2001	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства железнодорожной автоматики и телемеханики. Требования и методы испытаний.	1.12.1, 1.12.2
ГОСТ Р 51370-99	Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие солнечного излучения.	4.4.5
ПОТ РМ-012-2000	Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте	1.5.1
	«Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 30.09.2009г. №2013	1.5.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
39

Продолжение таблицы Б.1

ПР 32 ЦШ 10.02-96	Правила по монтажу устройств СЦБ	1.13.2, 1.5.2
РД 50-204-87	Надежность в технике. Сбор и обработка информации о надежности изделий в эксплуатации. Основные положения	3.4.6
ТУ 32 ЦШ 2017-94	Светофоры линзовые. Технические условия	1.1.7, 1.2.1
ТУ 32 ЦШ 2019-94	Светофоры карликовые. Технические условия	1.1.7, 1.2.2
ТУ 32 ЦШ 2032-95	Светофоры на мостиках и консолях	1.2.1
ЦРБ-756	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации	1.4.3
ЦШ-720-09	Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ)	1.13.1, 6.1
	Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Утверждено Заместителем руководителя Департамента сигнализации, связи и вычислительной техники МПС России В.Д. Водяхиным 25.12.1997	1.13.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 32 ЦШ 2141-2009					

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕНЯЕМОЙ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ И ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица В.1

Наименование оборудования и код	Основные технические характеристики, класс точности (погрешность)	Кол-во на одно рабо- чее место	Приме- чание
Мегаомметр М4 100/3 ТУ 25-04.2131-78	Диапазон измерений от 0 до 100 МОм; Погрешность измерений $\pm 10\%$		
Весы товарные РП-100Ш-13М	Цена деления 50 г		
Установка для испытания электрической прочности изоляции мощности 1 кВА УПУ-10	до 2500 В		
Стенд для испытаний двух и трехзначных светофорных головок на соосность отдельных ССС в одной головке	Испытательное расстояние (между головкой и экраном или фотоприемником) не менее 10 м		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

Лист
41

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					
1		3, 4, 6, 15	34а		40		ГТСС. 4169	СкТ	24.04.09
2	1				40		ГТСС. 4248	Мофог	16.12.09
3		3, 18, 26, 33			40		ГТСС. 4267	Мофог	2.02.2010
4		6			40		ГТСС. 4277	СкТ	22.10.2010
5		29, 30			40		ГТСС. 4317	СкТ	23.12.2010
6		9, 11, 17, 18	8а		41		ГТСС. 4344	СкТ	11.01.2011
7	1, 2	19			41		ГТСС. 4396	СкТ	21.06.2011
8	39	3-38	39-41		42		ГТСС. 4436	СкТ	23.11.2011

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взаим. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 32 ЦШ 2141-2009

8
42

Лист
38