



**ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Кафедра "Организация перевозок и управление на
железнодорожном транспорте"**

С. П. Похилко

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Методические рекомендации

**для выполнения практических заданий
по дисциплине «Правила технической эксплуатации»
для студентов очной и заочной формы обучения
специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог**

г. Донецк – 2020

**Кафедра "Организация перевозок и управление на
железнодорожном транспорте"**

С. П. Похилко

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Методические рекомендации

для выполнения практических заданий
по дисциплине «Правила технической эксплуатации»
для студентов очной и заочной формы обучения
специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

г. Донецк – 2020

УДК: 656.212

В методических рекомендациях приведены задания по дисциплине «Правила технической эксплуатации», позволяющие приобрести практические навыки по определению: габаритов сооружений и устройств железнодорожного транспорта; оптимального профиля промежуточной станции по критерию минимальные земляные работы; неисправностей стрелочного перевода; назначения и элементов графика движения поездов; порядка проведения маневров на станции.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте» 05 октября 2020 года, протокол № 2.

Рекомендованы к печати учебно-методической комиссией факультета «Управление на железнодорожном транспорте» 27 октября 2020 года, протокол № 2.

Составитель:

к.т.н., доцент С. П. Похилко (ДОНИЖТ)

Рецензенты:

к.т.н., доцент Ю. В. Доценко (ДОНИЖТ)

главный инженер обособленного подразделения – станция Донецк
ГП «Донецкая железная дорога» В. В. Шындарецкий

Содержание

	Введение	4
1	Габарит	6
2	Сооружения и устройства путевого хозяйства. План и профиль пути	17
3	Рельсы и стрелочные переводы	24
4	Сооружения и устройства станционного хозяйства	30
5	График движения поездов	35
6	Порядок проведения маневров	41
	Список литературы	45

Введение

Выполнение правил технической эксплуатации железных дорог играет важную роль в обеспечении бесперебойного процесса перевозок и безопасности движения на железнодорожном транспорте. Правила технической эксплуатации (ПТЭ) являются обязательными для всех подразделений и работников железнодорожного транспорта. Поэтому особое значение имеет улучшение оперативного управления перевозочным процессом, приведение к соответствующим нормам технических средств на станциях и подъездных путях, совершенствование теоретических и практических знаний работников железнодорожного транспорта. Для обеспечения безопасности движения, четкого и неуклонного выполнения каждым работником ПТЭ и других нормативных документов на железнодорожном транспорте создана и действует система мероприятий, направленных на предупреждение нарушений: проведение технического обучения и инструктажа, ревизий и проверок, экзаменов; воспитание сознательной трудовой дисциплины; общественного и ведомственного контроля за обеспечением безопасности движения; использование опыта передовиков производства [1].

Значимость правил технической эксплуатации сложно переоценить, потому что каждый случай брака, а тем более аварии или катастрофы, связаны с нарушениями ПТЭ, инструкций и должностных обязанностей, допускаемых причастными работниками железнодорожного транспорта. Необходимо отметить, что даже при исправной работе устройств электрической централизации из-за нарушения ПТЭ и инструкций допускаются случаи брака с серьезными последствиями. При этом наибольшее количество браков и нарушений допускается при приеме, отправлении поездов и производстве маневровой работы в условиях нарушения их нормальной работы. Поэтому работникам станций необходимо постоянно совершенствовать свои теоретические знания и практические навыки обеспечения безопасности движения в условиях нарушения нормальной работы устройств электрической централизации. Вопрос расследования причин

нарушения правил технической эксплуатации железных дорог, без сомнения, относится к числу наиважнейших. Ведь определение объективных причин, почему произошло происшествие, позволит разработать такие мероприятия, которые дадут возможность в будущем сократить количество таких нарушений. Результаты анализа обстоятельств нарушений правил технической эксплуатации железных дорог позволяют определить основные причины их возникновения. К ним относятся: несоблюдение регламента технологических процессов; недостаточный профессиональный уровень непосредственных участников перевозочного процесса; высокая сменяемость руководителей структурных подразделений, отделений и хозяйств железных дорог; несоответствие уровня технического обучения, подготовки и повышения квалификации в условиях реформирования железнодорожного транспорта; низкий уровень системных требований к разработке, производству испытанию приборов и в целом к системам, обеспечивающим безопасность движения поездов.

Данные методические рекомендации предназначены для усвоения студентами основных требований и правил технической эксплуатации железных дорог, и применения приобретенных навыков в практических целях.

1. Габарит

Сооружения и устройства железнодорожного транспорта от железнодорожной станции примыкания до территории промышленных и транспортных предприятий должны удовлетворять требованиям габарита приближения строений С, установленного нормами и правилами [1].

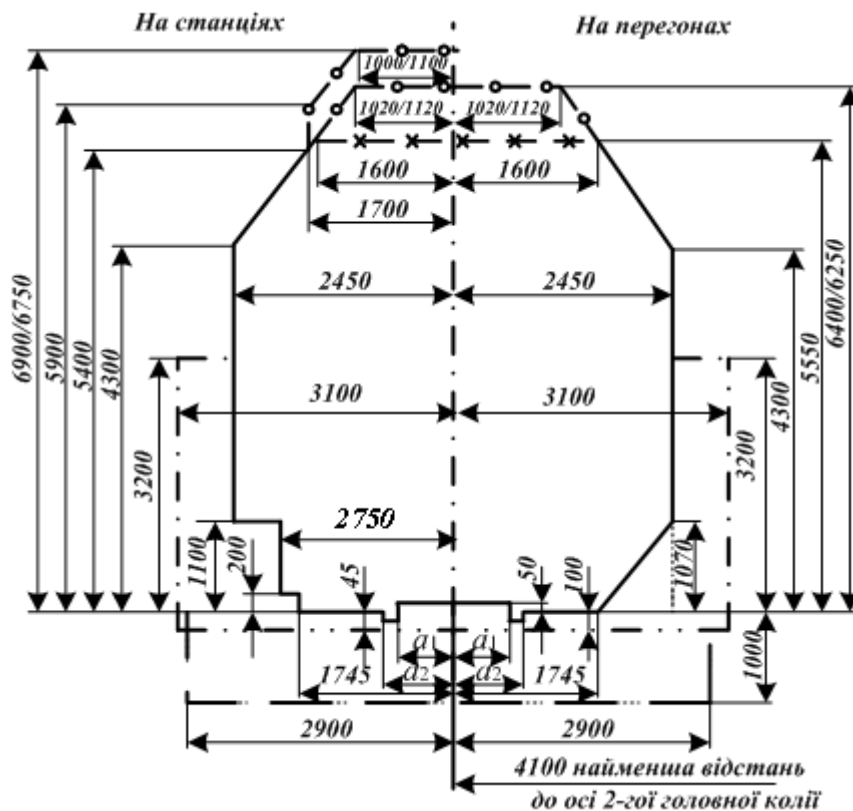


Рисунок 1 – Габарит приближения строений С

—○— для всех новых строений и устройств (с учётом введения электрической тяги). В числителе даны размеры для контактной подвески с несущим тросом, в знаменателе без несущего троса;

—×— для строений и устройств на путях, электрификация которых исключается даже при электрификации данной линии;

..... для зданий, сооружений и устройств (кроме мостов, туннелей, галерей и платформ), расположенных с внешней стороны крайних путей. В особо трудных условиях это расстояние до опор контактной сети, мачт светофоров, семафоров может быть уменьшено при соответствующем обосновании до 2750 мм на перегонах и 2450 мм на станциях;

..... для туннелей и перил на мостах;
 - - - - - линия, выше которой на перегонах и станциях не должно подниматься ни одно устройство, кроме искусственных сооружений, настилов проездов, индукторов локомотивной сигнализации, стрелочных переводов и расположенных в их пределах устройств СЦБ [2].

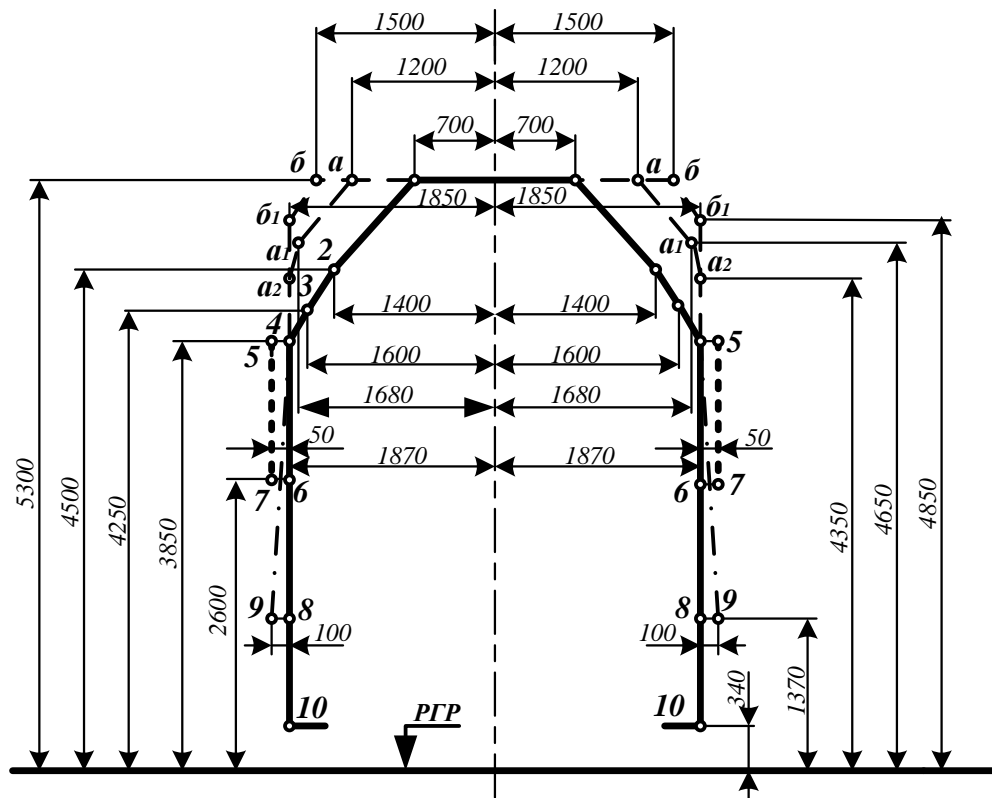


Рисунок 2 - Габарит подвижного состава Т

Задание 1. Определить минимальное расстояние от оси крайнего пути на станции до опоры контактной сети в нормальных и сложных условиях (см. рис. 1).

Пример. Определить минимальное расстояние от оси крайнего пути на перегоне до опоры контактной сети в трудных условиях.

Решение. Согласно рис. 1 данное расстояние равно 2750 мм.

Задание 2. Определить минимальное расстояние между осями смежных путей на станции при расположении в междупутье:

- а) мачтового светофора (диаметр мачты 300 мм);
- б) высокой перегрузочной платформы шириной 6 м;

в) низкой пассажирской платформы шириной 4 м.

Для данного задания ширина междупутья определяется по формуле:

$$e_{\min} = 2 \cdot e_1 + b_y, \quad (1)$$

где e_1 – расстояние от оси пути до устройства, задание «а» определяется по рис. 1, а задания «б» и «в» согласно ПТЭ (для высоких платформ $e_1=1920$ мм, а для низких – $e_1=1745$ мм);

b_y – ширина устройств в поперечном сечении, которые расположены в междупутье.

Пример. Определить минимальное расстояние между осями смежных путей на станции при расположении в междупутье низкой пассажирской платформы шириной 7 м.

Решение.

$$e_{\min} = 2 \cdot 1745 + 7000 = 10490 \text{ мм.}$$

Задание 3. Определить минимально допустимое расстояние между осями пассажирских путей при сооружении между ними высокой пассажирской платформы с выходом из тоннеля шириной 3 м.

Для безопасного прохода пассажиров между краем платформы и боковой стеной выхода из тоннеля предусматривается проход шириной 2 м.

Задание 4. Определить минимальную ширину междупутья на путях технической станции для возможности проезда по нему автомашины и безопасного нахождения работников станции.

$$e_{\min} = 2b_1 + b_2 + b_3 + 2b_4, \quad (2)$$

где b_1 – габарит подвижного состава Т (рис. 2);

b_2 – ширина автомашины (табл. 1);

b_3 – необходимое пространство для человека в зимней одежде, $b_3 = 650$ мм;

b_4 – возможное поперечное смещение кузова подвижного состава, $b_4=160$ мм.

Задание 5. Определить минимальное междупутье между главным и вытяжным путем (рис. 3). В данном случае минимальная ширина междупутья определяется:

$$e_{\min} = a_z + 2m \cdot h_k + b_k + m \cdot \Delta h + a_{\text{в}}, \quad (3)$$

где $a_z, a_{\text{в}}$ – соответственно расстояние от оси главного и вытяжного пути до земляной бровки, $a_z = a_{\text{в}} = 3,25$ м;

m – уклон откоса, $m=1,5$;

h_k – глубина водоотводной канавы (табл. 1);

b_k – ширина канавы (табл. 1);

Δh – разница горизонтальных отметок главного и вытяжного пути по бровкам земляного полотна (табл. 1).

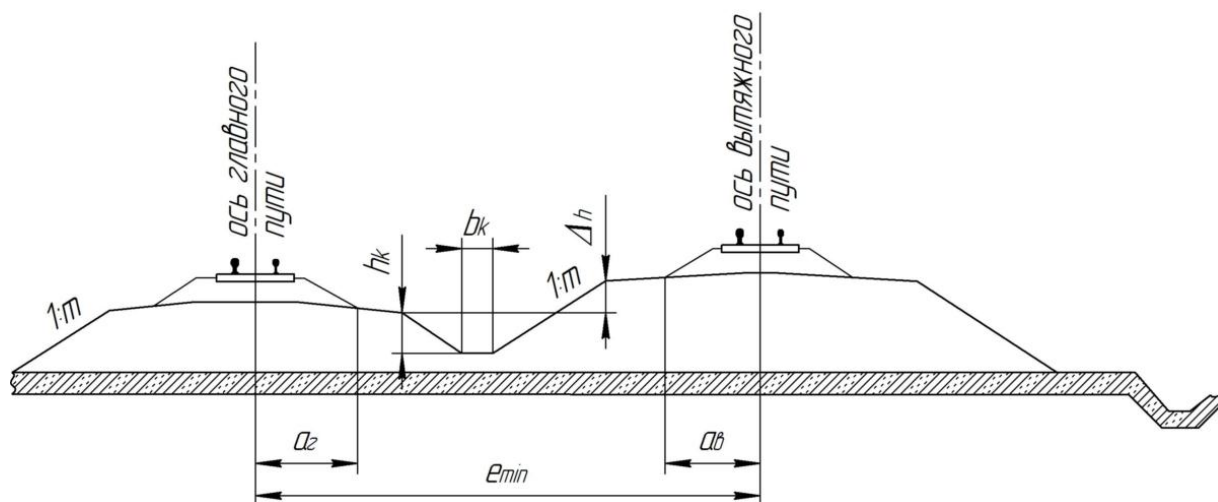


Рисунок 3 – Схема расположения главного и вытяжного пути

Задание 6. Определить минимальное расстояние до груза, который находится возле железнодорожного пути. Исходные данные табл. 1.

Выгруженные или подготовленные к погрузке около пути грузы должны быть уложены и закреплены так, чтобы габарит приближения строений не нарушался [1].

Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте до 1200 мм должны находиться от наружной грани головки крайнего рельса не ближе 2,0 м, а при большей высоте не ближе 2,5 м (рис. 4б) [1].

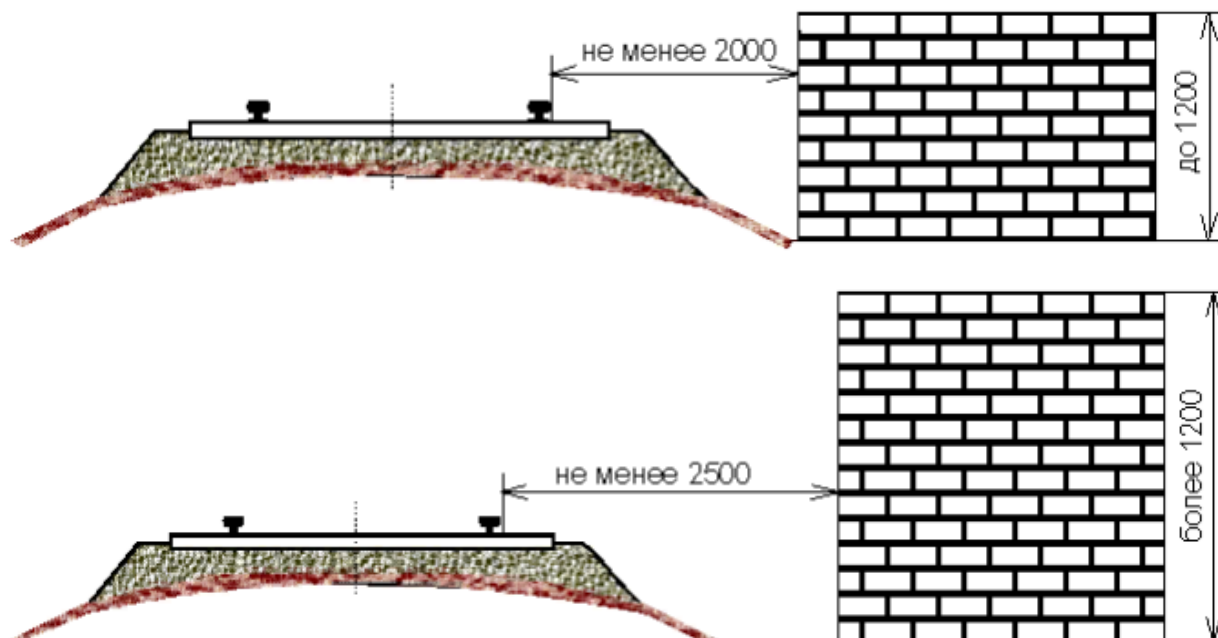


Рисунок 4 – Схема определения минимального расстояния от груза до железнодорожного пути

Таблица 1 – Исходные данные к заданию 4, 5 и 6

Наименование параметра	Вариант задания определяется по первой букве фамилии									
	А,И, С	Б, Т, Ё	В,Й, У	Г, К,Ф	Д,Л, Х	Е,М, Ц	Э,Н, Ч	Ж,О, Ш	З,П, Щ	Я,Р, Ю
Ширина машины, м	2,38	2,28	2,5	2,65	2,044	2,42	2,45	2,64	2,585	2,5
h_k , м	0,6	0,55	0,5	0,45	0,65	0,6	0,55	0,6	0,5	0,45
b_k , м	0,3	0,35	0,4	0,45	0,3	0,45	0,4	0,35	0,4	0,34
Δh , м	1,0	0,9	0,8	0,85	1,0	0,95	0,75	0,65	0,8	0,7
Высота груза, м	0,8	1,3	0,95	1,5	1,84	2,1	0,65	1,4	0,9	1,3

Задание 7. Установить степень негабаритности груза загруженного на подвижной состав. Степени нижней, боковой и верхней негабаритности изображены на рис. 5-7. Исходные данные указаны в табл. 2.

Расстояние от пола кузова вагона до уровня головки рельса в практических целях принимается 1302 мм (4-х осная платформа).

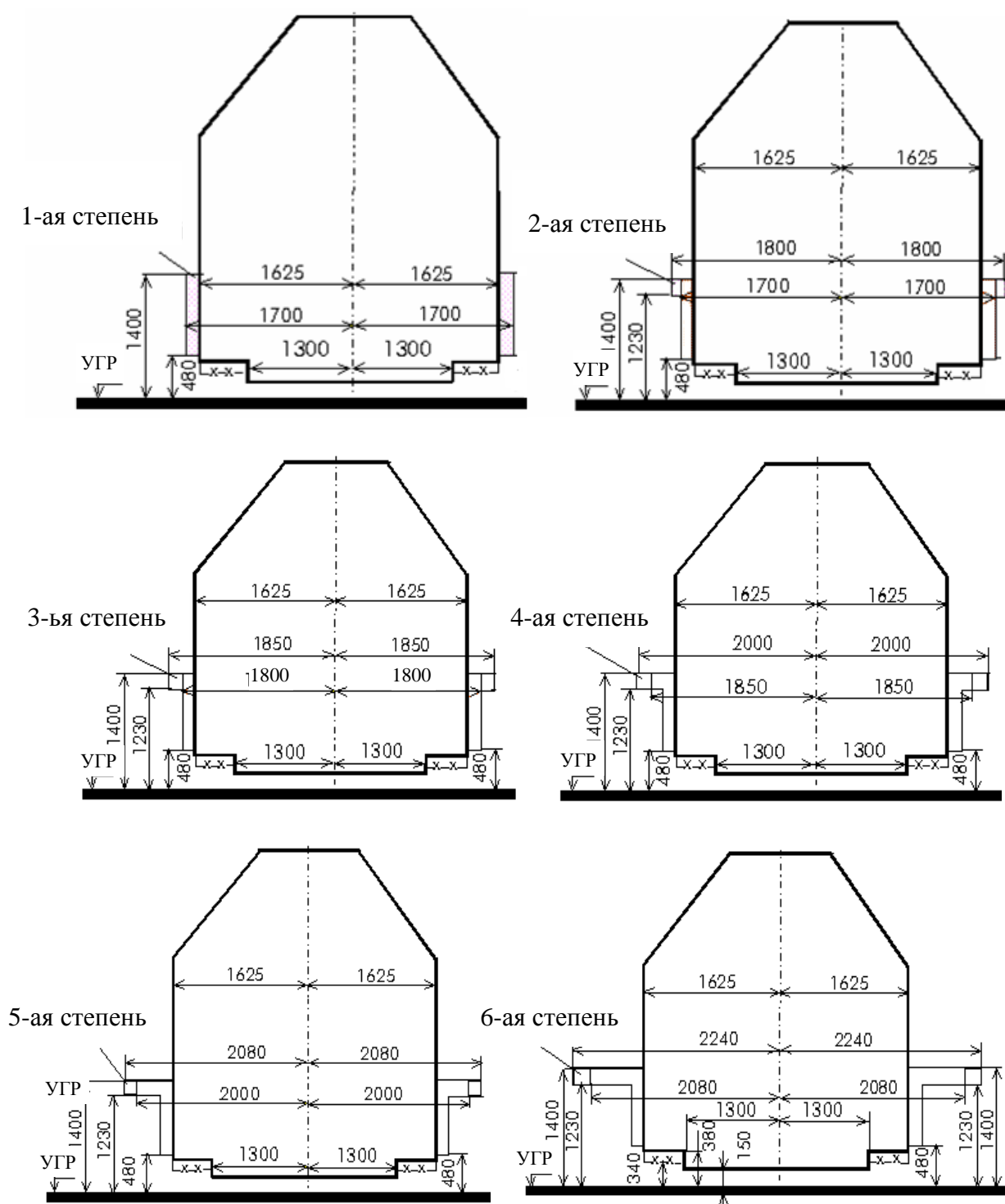


Рисунок 5 – Степени нижней негабаритности

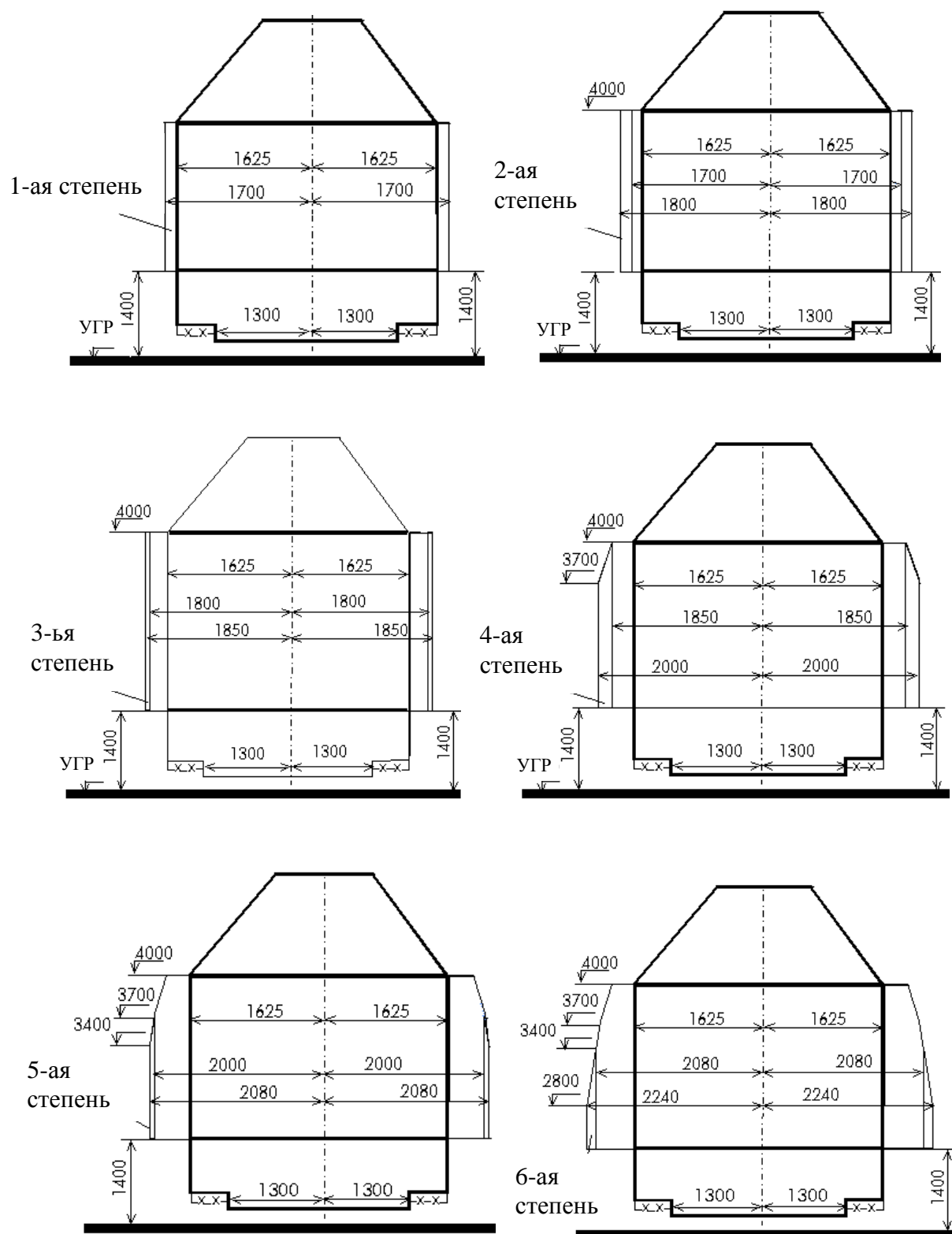


Рисунок 6 – Степени боковой негабаритности

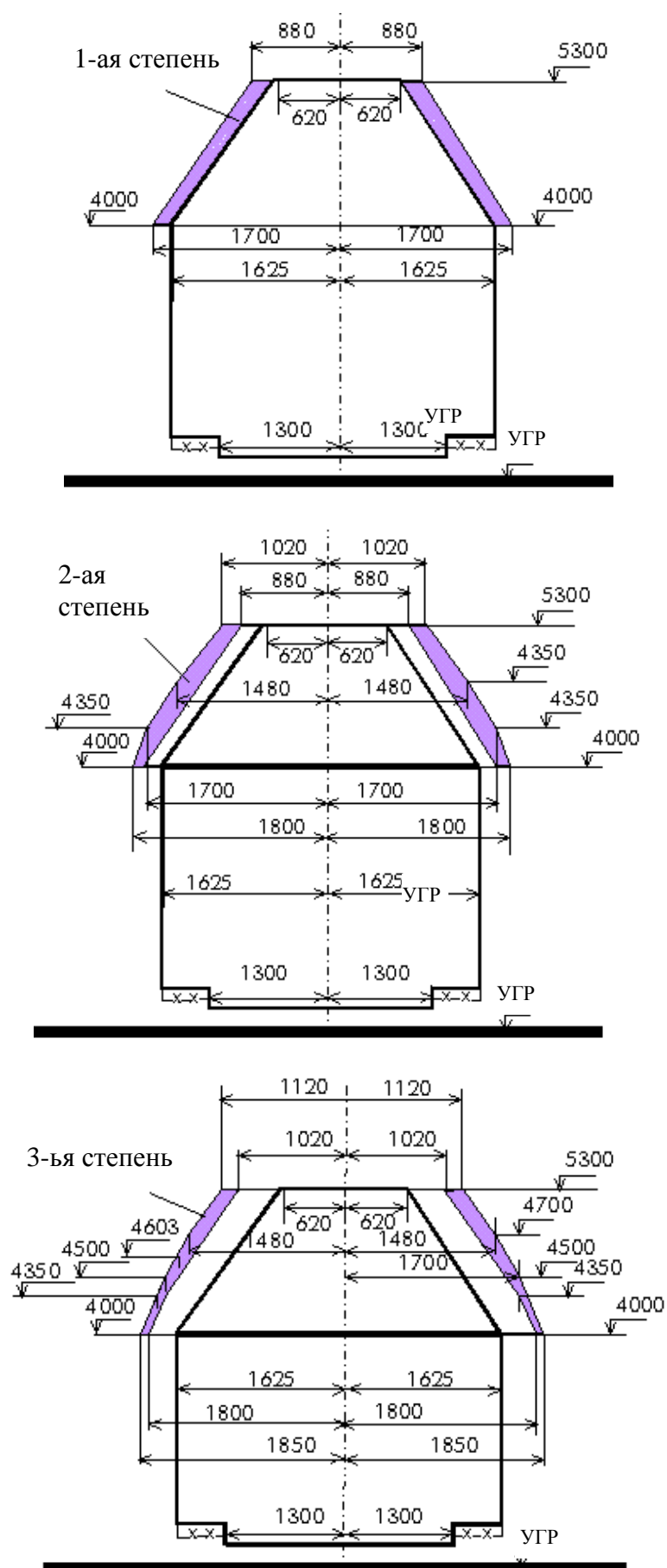
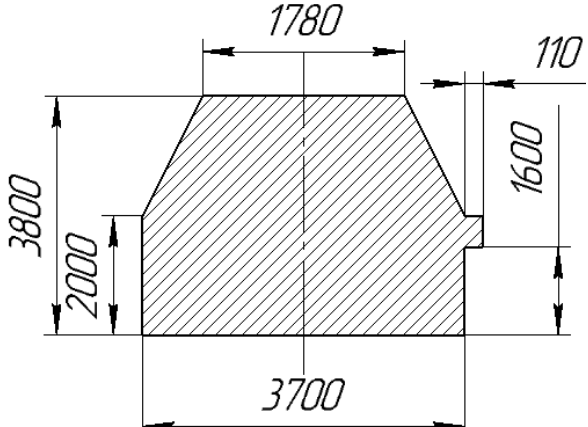
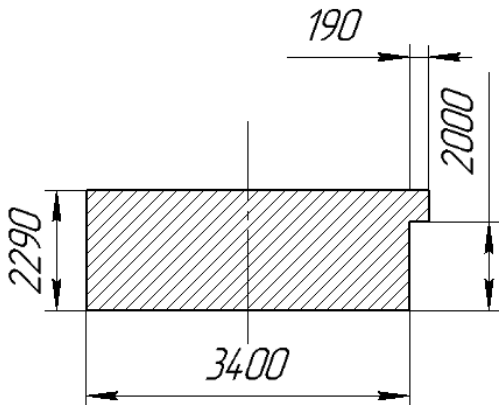
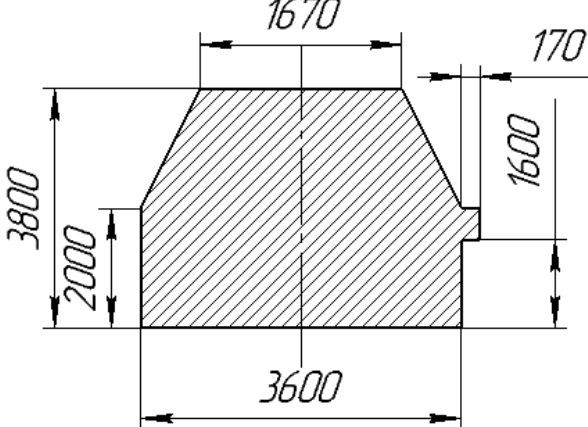
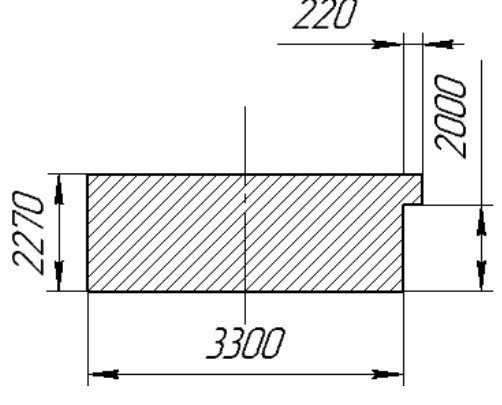
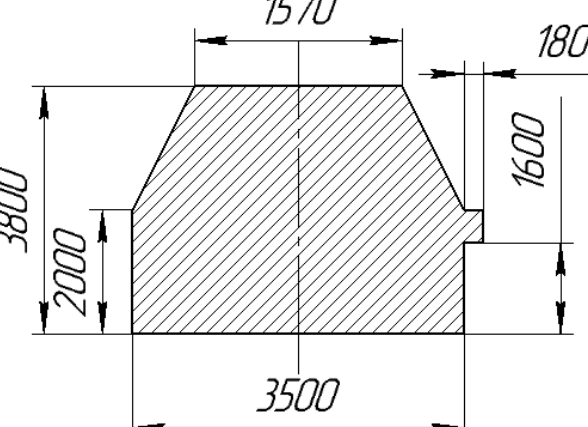
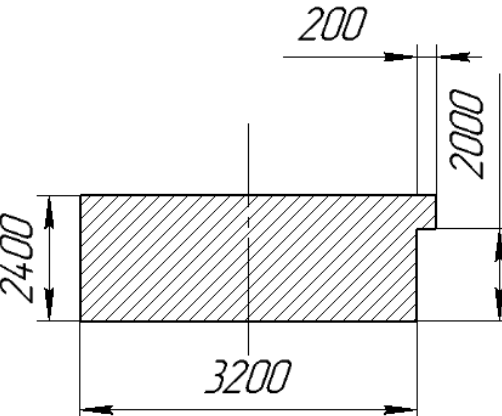
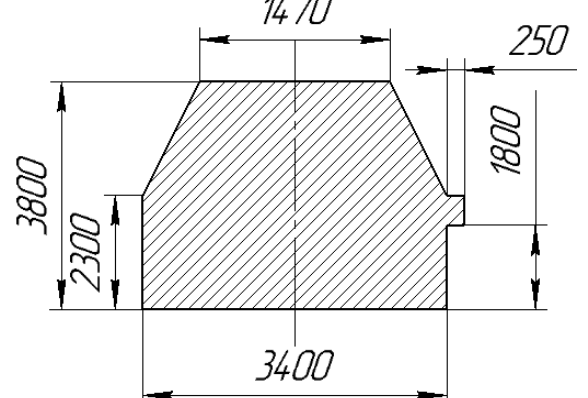
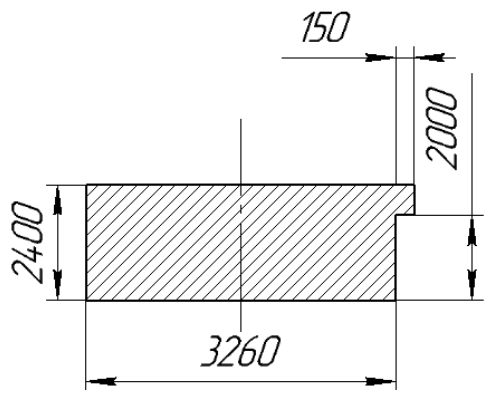


Рисунок 7 – Степени верхней негабаритности

Таблица 2 – Схемы груза

Вариант	Определяется по первой букве фамилии	
1	2	3
А, С, Ё		
Б, Т, Ц		
В, Й, У		
Г, К, Ф		

Продолжение табл. 2

1	2	3
Д, Л, Х		
Е, М, Я		
Н, Ч, Э		
Ж, О, Ш		

Продолжение табл. 2

1	2	3
З, П, Щ		
И, Р, Ю		

Контрольные вопросы.

1. Какие требования предъявляют ПТЭ к сооружениям и устройствам железных дорог?
2. Порядок приема и ввода в эксплуатацию вновь построенных и реконструированных сооружений и устройств.
3. Значение и виды габаритов, их основные размеры.
4. Типы габаритов подвижного состава.
5. Расстояние между осями путей на перегонах и станциях.
6. Нормы расположения грузов возле железнодорожных путей.

2. Сооружения и устройства путевого хозяйства. План и профиль пути

При технической эксплуатации все элементы железнодорожного пути (земляное полотно, верхнее строение и искусственные сооружения) должны обеспечивать по прочности, устойчивости и состоянию безопасное и плавное движение поездов со скоростями, установленными на данном участке [1].

Железнодорожные станции, разъезды и обгонные пункты должны располагаться на горизонтальной площадке. В отдельных случаях допускается расположение их на уклонах не круче 0,0015, а в трудных топографических условиях проектирования (далее - трудные условия) - не круче 0,0025 [1].

Расстояние между осями железнодорожных путей на перегонах двухпутных железнодорожных линий на прямых участках должно быть не менее 4100 мм.

На трехпутных и четырехпутных линиях расстояние между осями второго и третьего железнодорожных путей, на прямых участках должно быть не менее 5000 мм.

Расстояние между осями смежных железнодорожных путей на железнодорожных станциях, прямых участках должно быть не менее 4800 мм, на второстепенных железнодорожных путях (железнодорожные пути стоянки железнодорожного подвижного состава, железнодорожные пути грузовых дворов) и железнодорожных путях грузовых районов не менее 4500 мм.

Допускается до реконструкции путевого развития действующих железнодорожных станций сохранять расстояние между осями смежных железнодорожных путей менее установленного настоящим пунктом, но не менее 4100 мм, а также сохранять при расположении главных железнодорожных путей на железнодорожных станциях крайними расстояние между ними 4100 мм.

Расстояние между осями железнодорожных путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов, контейнеров из вагона в вагон, может быть допущено 3600 мм.

Расстояние между осями смежных железнодорожных путей на станциях железнодорожных путей необщего пользования на

прямых участках железнодорожных путей должно быть не менее 4100 мм [1].

Железнодорожные станции, разъезды и обгонные пункты, а также отдельные парки и вытяжные железнодорожные пути должны располагаться на прямых участках. В трудных условиях допускается размещение их на кривых радиусом не менее 1500 м. В особо трудных условиях допускается уменьшение радиуса кривой до 600 м, а в горных условиях - до 500 м [1].

Продольные профили сортировочных горок, подгорочных и профилированных вытяжных железнодорожных путей на сортировочных, участковых, промежуточных и грузовых железнодорожных станциях, железнодорожных путей для скатывания вагонов с вагоноопрокидывателей проверяются не реже одного раза в три года, на остальном протяжении станционных железнодорожных путей всех железнодорожных станций и путей необщего пользования профиль проверяется не реже одного раза в десять лет. Продольный профиль главных железнодорожных путей на железнодорожных станциях и перегонах проверяется в период проведения реконструкции, капитального и среднего ремонта железнодорожных путей. По результатам проверок устанавливаются конкретные сроки производства работ по выправке профилей. Участки железнодорожного пути, на которых производятся работы, вызывающие изменение плана и профиля, проверяются после их окончания с представлением, соответственно, владельцу инфраструктуры, владельцу железнодорожных путей необщего пользования соответствующей документации [1].

Пример. Определить оптимальный профиль главного пути промежуточной станции (табл. 3, вариант Е) по критерию минимальные земляные работы с соблюдением условий ПТЭ. Условия проектирования-усложненные, полезная длина приемоотправочных путей-1250 м..

Решение. На заданной схеме промежуточной станции (рис. 8) определяем длину станции L_{cm} от первой до последней стрелки.

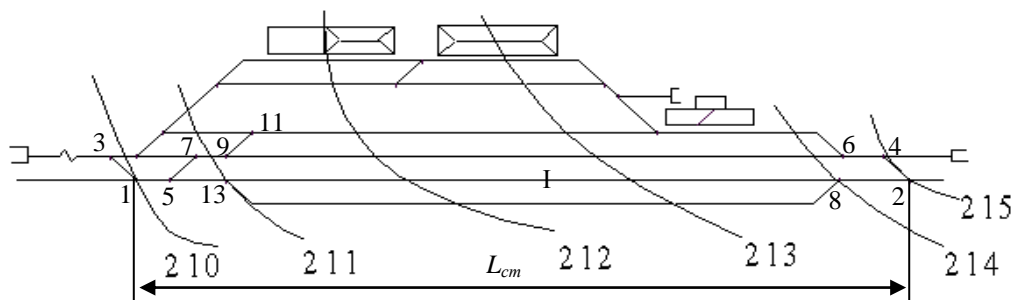


Рисунок 8 – Схема промежуточной станции поперечного типа

$$L_{cm} = l_{1-5} + l_{5-13} + l_{nc13} + l_{nn} + l_{nc8} + l_{8-2}, \quad (4)$$

где $l_{1-5}, l_{5-13}, l_{8-2}$ – расстояния между смежными стрелочными переводами, определяемое по взаимной укладке, м;

l_{nc13}, l_{nc8} – расстояние от центра стрелочного перевода до предельного столбика, м;

l_{nn} – полезная длина приемоотправочного пути, м.

Расстояния между смежными стрелочными переводами определяется по табл. 5, а расстояние от центра стрелочного перевода до предельного столбика – по табл. 6. Длину прямой вставки d принимаем 12,5 м.

$$L_{cm} = (15,227 + 12,5 + 14,063) + (23,584 + 12,5 + 15,227) + 43,36 + 1250 + 43,36 + (15,227 + 12,5 + 23,584) \approx 1481 \quad \text{м}$$

Уклон земляного полотна, на котором расположена станция, определяется по формуле:

$$i_{zn} = \frac{h_{zn}^2 - h_{zn}^1}{L_{cm}} \cdot 1000, \quad (5)$$

где h_{zn}^2, h_{zn}^1 – отметки земли соответственно 1 и 2 стрелочного перевода, м

$$i_{zn} = \frac{215 - 210}{1481} \cdot 1000 = 3,37\text{‰}$$

Согласно заданию станция проектируется в сложных условиях, поэтому по критерию минимальные земляные работы принимаем уклон 2,5 ‰.

Задание. Необходимо на заданной схеме промежуточной станции по правилам технической эксплуатации указать ширину междупутья, марку крестовин, предельные столбики [3,4]. Определить оптимальный профиль главного пути по критерию минимальные земляные работы с соблюдением условий ПТЭ (исходные данные к заданию табл. 3,4).

Таблица 3 – Схемы промежуточных станций

Вариант	Схема станции определяется по первой букве фамилии
1	2
А, С, Ё	
Б, Т, Ц	
В, Й, У	
Г, К, Ф	

Продолжение табл. 3

1	2
Д, Л, Х	
Е, М, Я	
Н, Ч, Э	
Ж, О, Ш	
З, П, Щ	
И, Р, Ю	

Таблица 4 – Исходные данные для проектирования продольного профиля промежуточной станции

Условия проектирования	Вариант определяется по первой букве имени									
	А, И, С	Б, Т, Ё	В, Й, У	Г, К, Ф	Д, Л, Х	Е, М, Ц,	Э, Н, Ч	Ж, О, Ш	З, П, Щ	Я, Р, Ю
	Обычные					Трудные				
Полезная длина приемо-отправочных путей	Определяется по первой букве фамилии									
	А, И, С	Б, Т, Ё	В, Й, У	Г, К, Ф	Д, Л, Х	Е, М, Ц,	Э, Н, Ч	Ж, О, Ш	З, П, Щ	Я, Р, Ю
	850	1050	1250	850	850	1050	1050	1250	1250	1050

Примечание. В работе полезную длину приемо-отправочных путей принять по главному пути. Ограничением полезной длины являются предельные столбики или остряки стрелочного перевода.

Таблица 5 – Основные размеры обычных стрелочных переводов

Тип рельс	Марка крестовины	Расстояния	
		От оси передних стыков рамных рельсов до центра перевода a , м	От центра перевода до торца крестовины b , м
P65	1/11	14,063	23,584
P65	1/9	15,227	15,812
P50	1/11	14,475	19,054
P50	1/9	15,459	15,602

Таблица 6 – Расстояния от центра стрелочного перевода до предельного столбика для приемо-отправочных путей, которые оборудованы рельсовыми цепями

Междупутье	Марка крестовины		
	1/11	1/9	1/6
4,5	53,6	43,36	-
4,8-5,0	53,6	43,36	-
5,2	46,81	43,36	-
5,3	46,81	43,36	-
6,4-6,5	46,81	37,10	32,06
7,1-7,4	46,81	37,10	25,82
7,5 и более	46,81	37,10	25,82

Контрольные вопросы.

1. Какие установлены нормы расположения станций в плане и профиле путей.
2. В каких условиях допускаются проектировать станции на уклонах уклоны круче 0,0025?
3. Какой продольный профиль позволяет предотвращать самопроизвольный уход вагонов или составов?
4. Какие допускаются условия проектирования железнодорожных путей необщего пользования в плане?
5. Что должны иметь подразделения путевого хозяйства владельца инфраструктуры, владельца железнодорожного пути необщего пользования?
6. Периодичность проверки продольных профилей железнодорожных путей.
7. Установленные нормы ширины колеи.
8. При каких значениях ширины колеи запрещается её эксплуатация?
9. Содержание верха головок рельсов обеих нитей пути на прямых и кривых участках путей.

3. Рельсы и стрелочные переводы

Стрелочный перевод — это устройство, предназначенное для перевода подвижного состава с одного пути на другой. Стрелочные переводы состоят из стрелок, крестовин и соединительных путей между ними. Крестовины могут быть с неподвижным или подвижным сердечником (рис. 9).

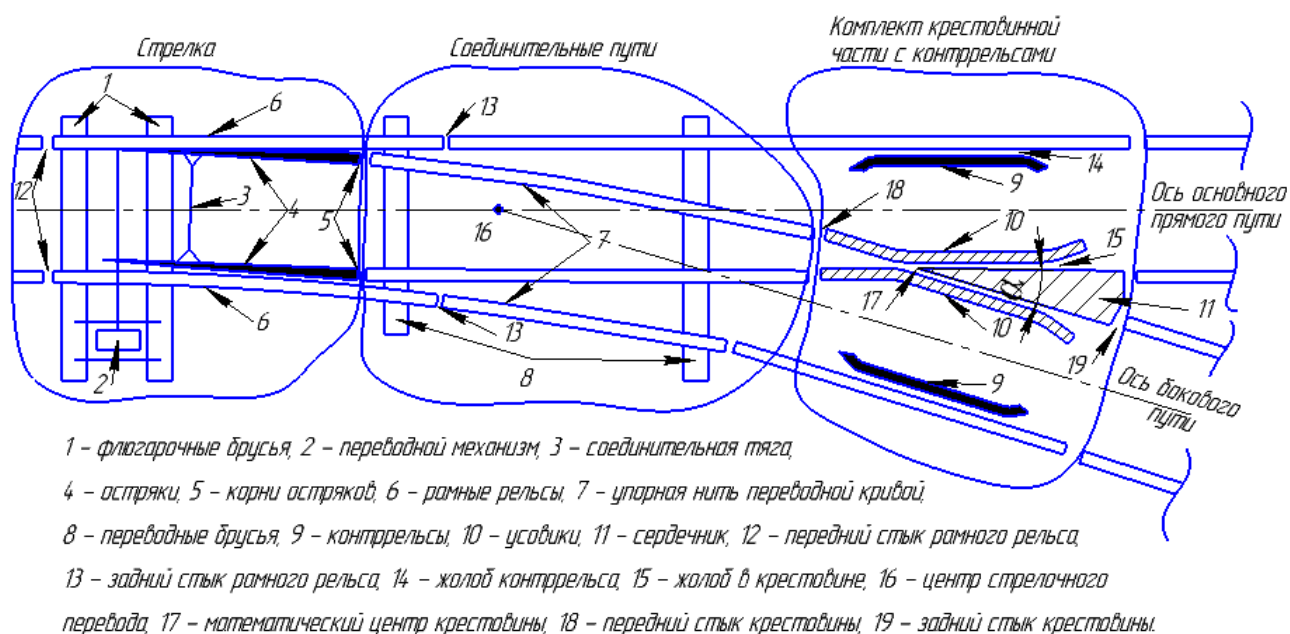


Рисунок 9 – Схема обыкновенного стрелочного перевода

Не допускается эксплуатировать на железнодорожных путях общего и необщего пользования стрелочные переводы и глухие пересечения, у которых допущена хотя бы одна из следующих неисправностей:

- разъединение стрелочных острияков и подвижных сердечников крестовин с тягами;
- отставание острияка от рамного рельса, подвижного сердечника крестовины от усовика на 4 мм и более, измеряемое у острияка и сердечника тупой крестовины против первой тяги, у сердечника острой крестовины - в острие сердечника при запертом положении стрелки;
- выкрашивание острияка от острия до первой стрелочной тяги или подвижного сердечника глубиной более 3 мм, при котором создается опасность набегания гребня, и во всех случаях

на железнодорожных путях общего пользования, а на железнодорожных путях необщего пользования для стрелочных переводов марки 1/7 и положе, симметричных - марки 1/6, выкрашивание длиной:

- на главных железнодорожных путях - 200 мм и более;
- на приемо-отправочных железнодорожных путях - 300 мм и более;
- на прочих станционных железнодорожных путях - 400 мм и более;

– понижение острия против рамного рельса и подвижного сердечника против усовика на 2 мм и более, измеряемое в сечении, где ширина головки острия или подвижного сердечника поверху 50 мм и более;

– расстояние между рабочей гранью сердечника крестовины и рабочей гранью головки контррельса менее 1472 мм;

расстояние между рабочими гранями головки контррельса и усовика более 1435 мм;

- излом острия или рамного рельса;
- излом крестовины (сердечника, усовика или контррельса);
- разрыв контррельсового болта в одноболтовом или обоих в двухболтовом вкладыше (рис. 10) [1].

Вертикальный износ рамных рельсов, остриев, усовиков и сердечников крестовин и порядок их эксплуатации при превышении норм износа устанавливаются нормами и правилами.

На стрелочных переводах ширина колеи не должна быть более 1546 мм.

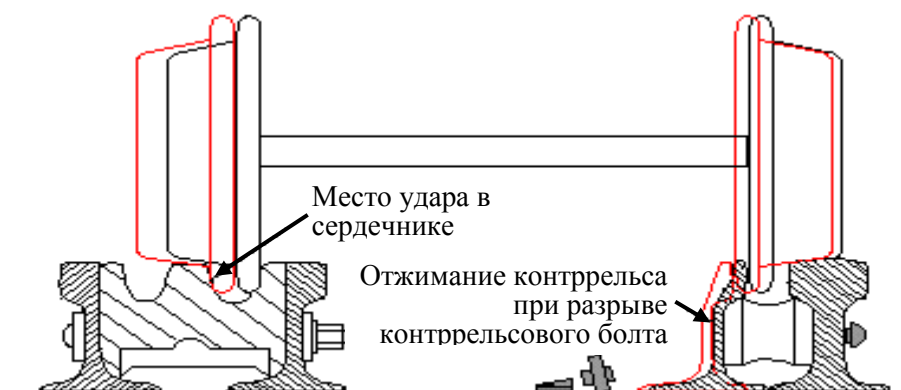


Рисунок 10 – Схема отжимания контррельса при разрыве контррельсового болта

Задание 1. На заданной схеме (рис. 11) указать расстояния между рабочей гранью сердечника крестовины и рабочей гранью головки контррельса и рабочей гранью головки контррельса и усовика, при которых запрещается эксплуатация стрелочного перевода. Зарисовать схему и подписать основные элементы.



Рисунок 11 – Схема взаимного расположения сердечника крестовины, контррельса и усовика

Задание 2. Зарисовать схему взаимного расположения остряка и рамного рельса. На схеме указать максимальное допустимое понижение остряка против рамного рельса и указать параметр B_1 (рис. 12).

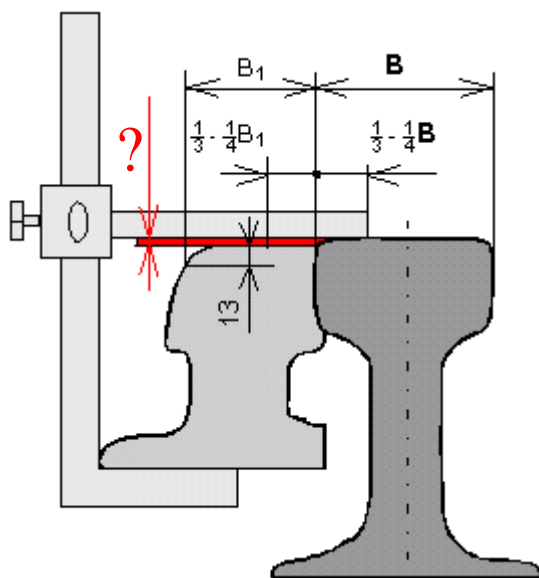
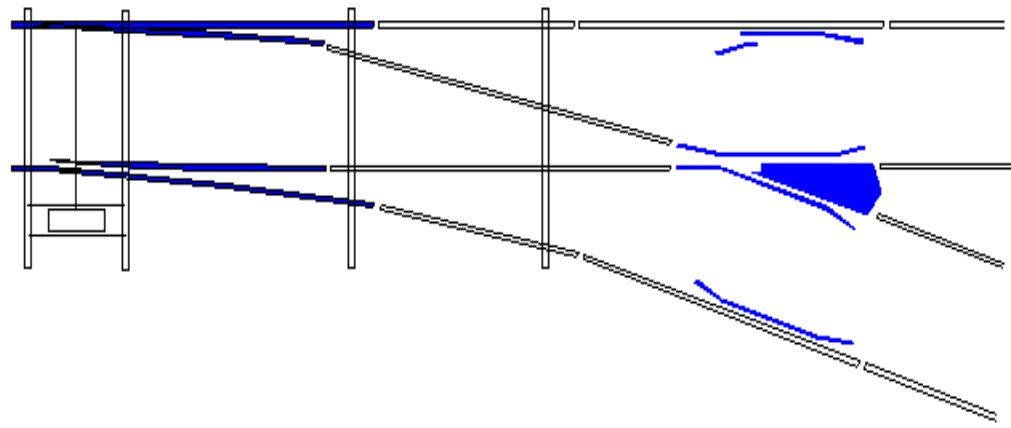
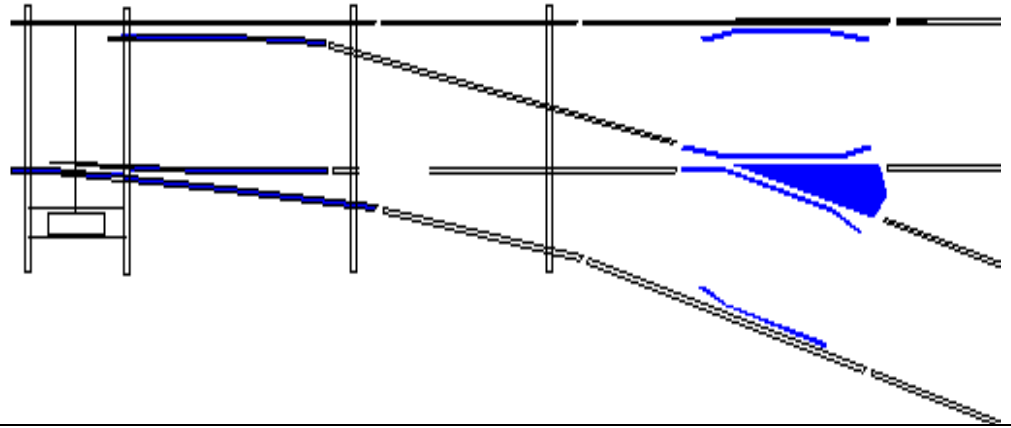
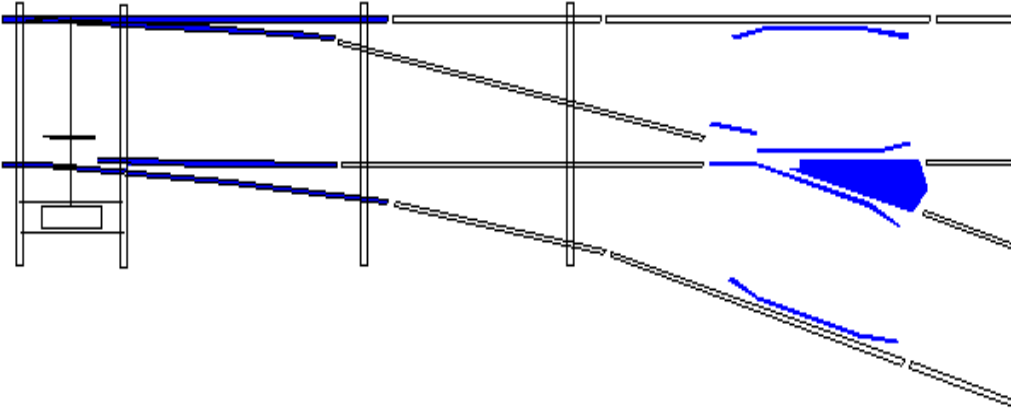


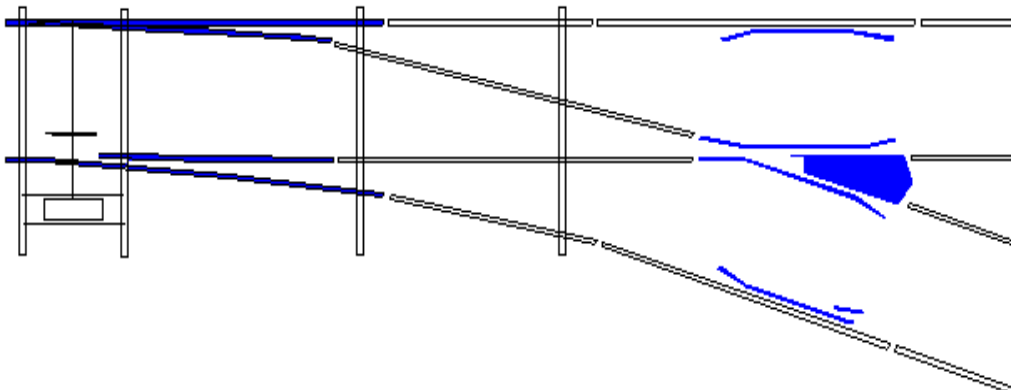
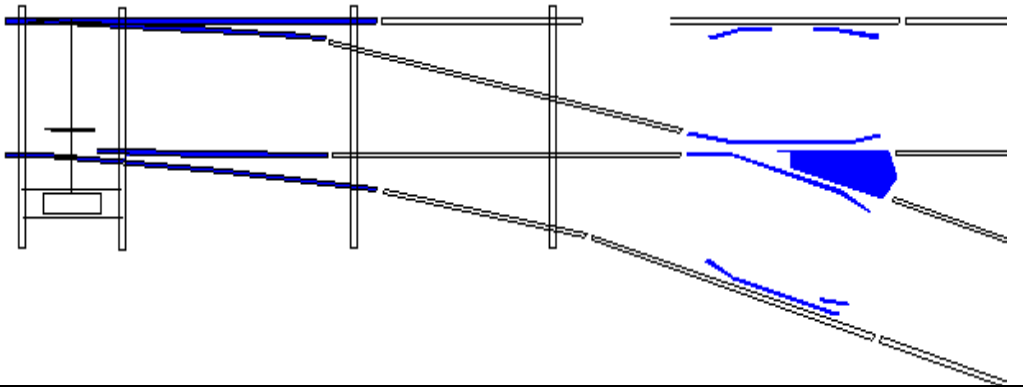
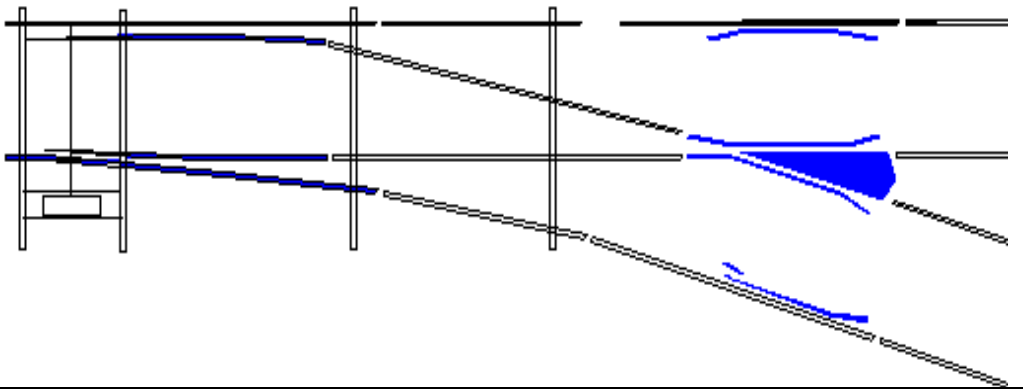
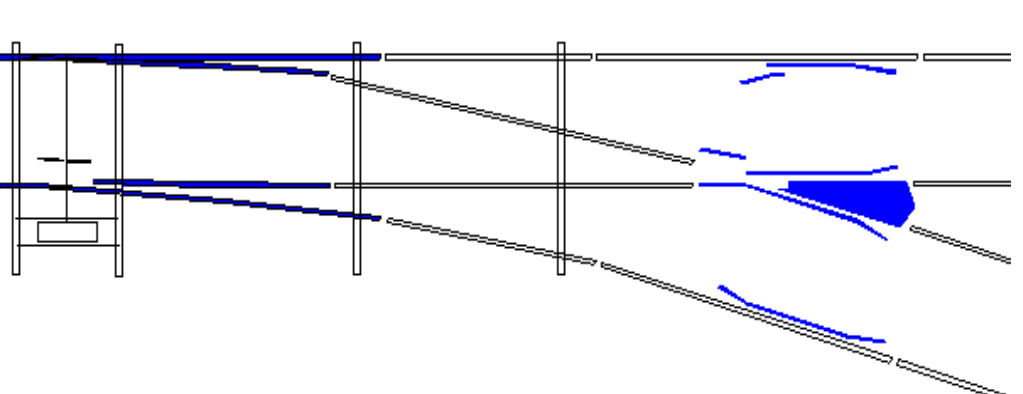
Рисунок 12 – Схема понижения остряка против рамного рельса
где B – ширина головки рамного рельса;
 B_1 – ширина головки остряка.

Задание 3. Зарисовать схему стрелочного перевода. Согласно заданию определить неисправности стрелочного перевода и обосновать их (табл. 7). Подписать основные части стрелочного перевода.

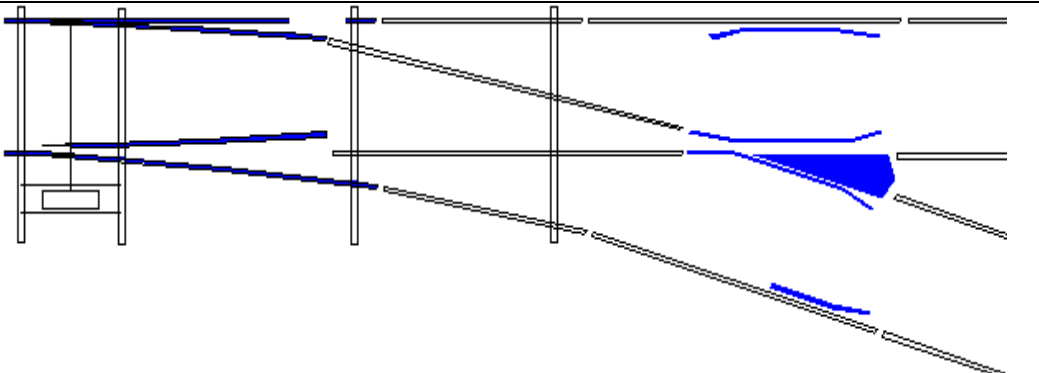
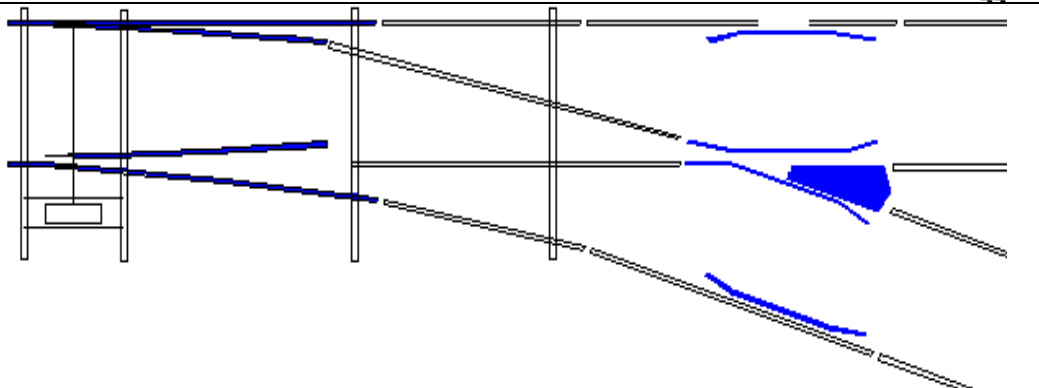
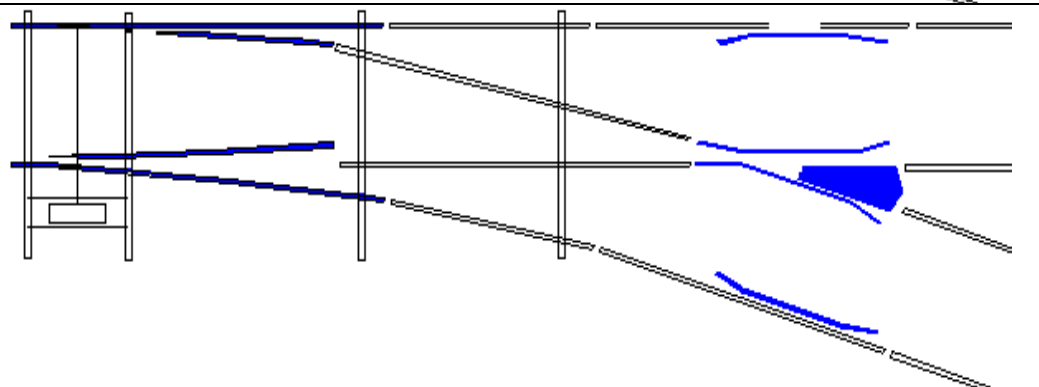
Таблица 7 – Схема обыкновенного стрелочного перевода

Вариант	Определяется по первой букве фамилии
1	2
А, С, Ё	
Б, Т, Ц	
В, Й, У	

Продолжение табл. 7

1	2
Г, К, Ф	
Д, Л, Х	
Е, М, Я	
Н, Ч, Э	

Продолжение табл. 7

1	2
Ж, О, Ш	
З, П, Щ	
И, Р, Ю	

Контрольные вопросы.

1. Какие марки стрелочных переводов используются на железных дорогах?
2. Неисправности стрелочных переводов.
3. Какие нецентрализованные стрелки должны быть оборудованы контрольными замками.
4. Дать определение стрелки, нецентрализованной стрелки, стрелки централизованной, стрелочного перевода, стрелочного поста и стрелочного района.

4. Сооружения и устройства станционного хозяйства

Путевое развитие и техническое оснащение железнодорожной станции должны обеспечивать движение поездов, выполнение норм времени на операции по приему и отправлению поездов, посадке и высадке пассажиров, погрузке, выгрузке грузов, багажа и грузобагажа, техническому обслуживанию и осмотру железнодорожных составов и вагонов, безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, пожарную безопасность, безопасные условия труда [1].

Пассажирские и грузовые платформы, расположенные на железнодорожных линиях со смешанным движением пассажирских и грузовых поездов, должны в прямых участках соответствовать следующим нормам по высоте и расстоянию от оси железнодорожного пути:

- 1100 мм - от уровня верха головок рельсов для высоких платформ;
- 1300 мм - от уровня верха головок рельсов для высоких платформ в пунктах посадки и высадки пассажиров высокоскоростных поездов;
- 200 мм - от уровня верха головок рельсов для низких платформ;
- 1920 мм - от оси железнодорожного пути для высоких платформ;
- 1745 мм - от оси железнодорожного пути для низких платформ.

Применение габаритов приближения строений в кривых участках железнодорожного пути определяется нормами и правилами.

В процессе технической эксплуатации допускаются изменения указанных в настоящем пункте норм в следующих пределах:

- по высоте до 20 мм в сторону увеличения и до 50 мм в сторону уменьшения;
- по расстоянию от оси железнодорожного пути до 30 мм в сторону увеличения и до 25 мм в сторону уменьшения.

Высота пассажирских и грузовых платформ более установленной нормы и расстояние от оси железнодорожного пути менее установленной нормы определяются нормами и правилами в зависимости от назначения путей, у которых они расположены, от типа обращающегося железнодорожного подвижного состава и скорости движения [1].

Каждый путь на станциях, а на перегонах каждый главный путь, должны иметь номер. Запрещается устанавливать одинаковые номера путям в пределах одной станции.

Главные пути на перегонах и станциях нумеруются римскими цифрами (I, II, III, IV): в нечетном направлении - нечетными, в четном направлении - четными.

При подходе к станции с одной стороны двухпутной линии, с другой двух однопутных линий главные пути в пределах станции нумеруются по двухпутному подходу.

Если двухпутную линию пересекает или к ней примыкает одна или две однопутные линии, то главным путям однопутных линий присваивают соответственно номера III и IV.

В случаях примыкания или пересечения на станции двух двухпутных линий номера I и II присваиваются главным путям основного направления.

Приемоотправочные пути нумеруются арабскими цифрами, начиная со следующего номера за номером главного пути; при этом пути, предназначенные для приема четных поездов, нумеруются четными цифрами (4,6,8,10), а пути, которые предназначены для приема нечетных поездов - нечетными цифрами (3, 5,7, 9).

На промежуточных станциях, а также на станциях, имеющих малое число приемо-отправочных путей с использованием их для приема как четных, так и нечетных поездов, эти пути нумеруются порядковыми номерами вслед за номерами главных путей от пассажирского здания в полевую сторону (3, 4, 5, 6).

Стрелочные переводы нумеруются со стороны прибытия четных поездов порядковыми четными номерами, со стороны прибытия нечетных поездов - порядковыми нечетными номерами.

Стрелки, лежащие на стрелочной улице, а также спаренные стрелки должны иметь непрерывную нумерацию (например, 6, 8, 10, 12 и т.д.) [5].

Задание. Определить ширину междупутья в соответствии с ПТЭ. Указать нумерацию стрелочных переводов и станционных путей.

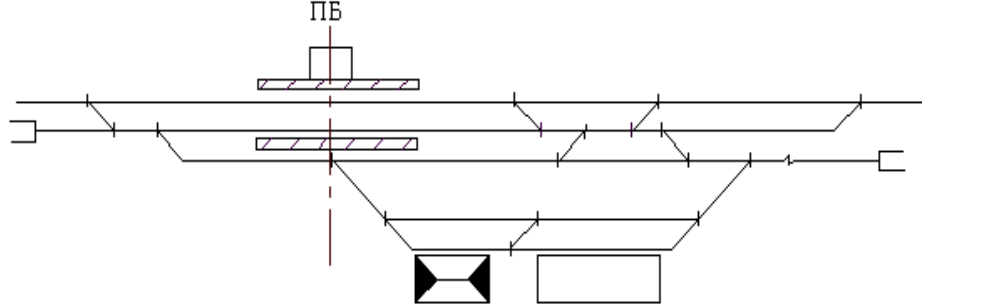
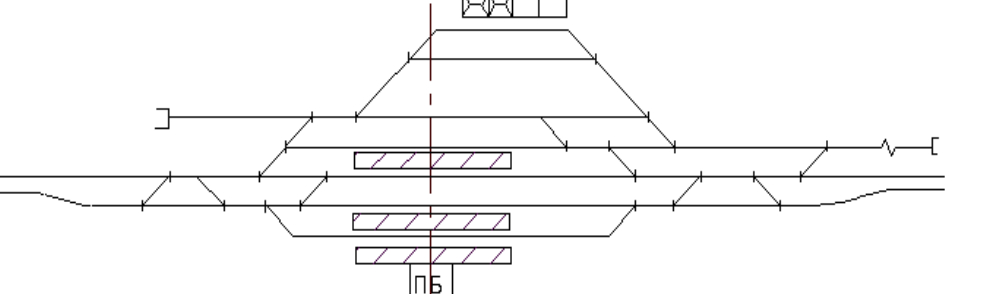
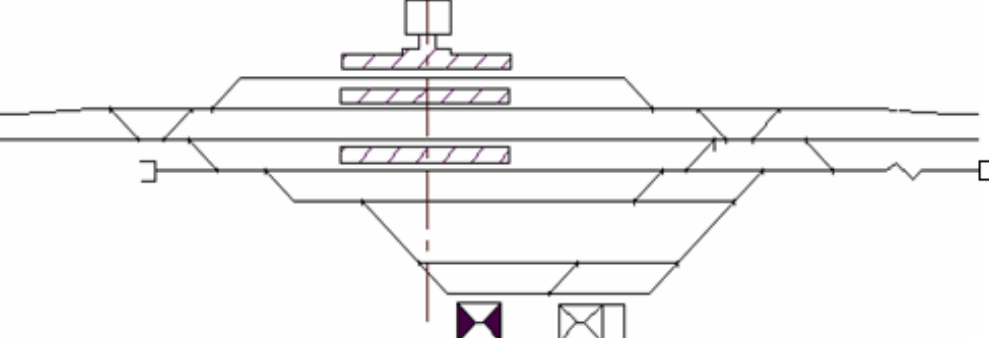
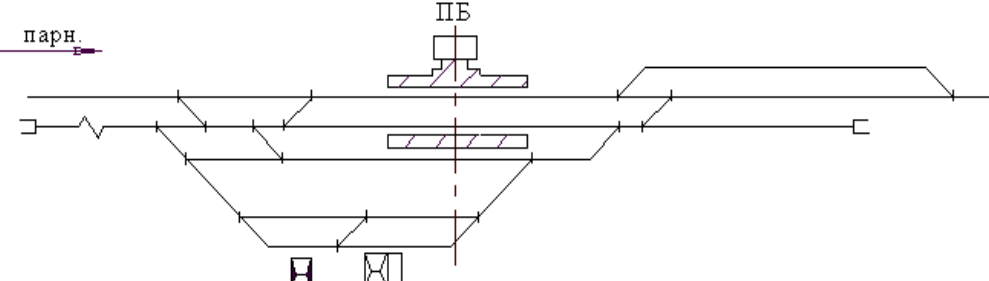
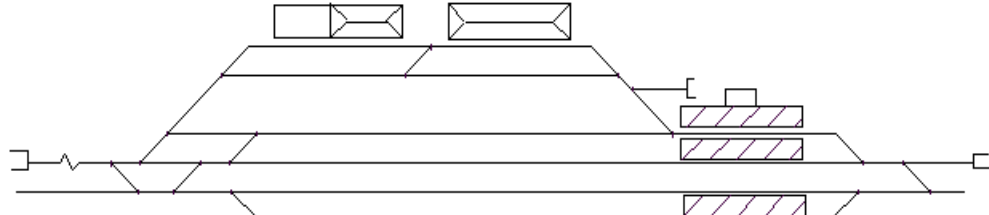
Таблица 8 – Параметры промежуточных платформ

Ширина промежуточных платформ, м	Определяется по первой букве имени									
	А, И, С	Б, Т, Ё	В, Й, У	Г, К, Ф	Д, Л, Х	Е, М, Ц	Э, Н, Ч	Ж, О, Ш	З, П, Щ	Я, Р, Ю
	4	5	4	6	4	5	4	6	4	6
Высота промежуточных платформ, м	Определяется по первой букве фамилии									
	А, И, С	Б, Т, Ё	В, Й, У	Г, К, Ф	Д, Л, Х	Е, М, Ц	Э, Н, Ч	Ж, О, Ш	З, П, Щ	Я, Р, Ю
	Высокая					Низкая				

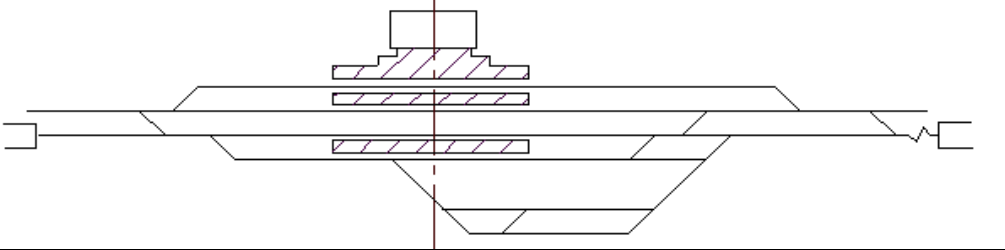
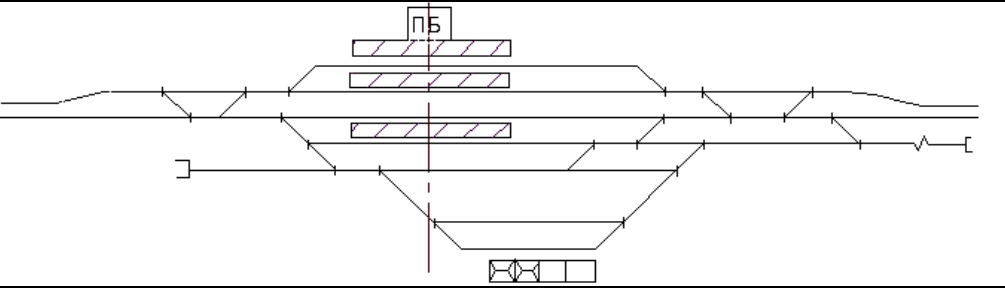
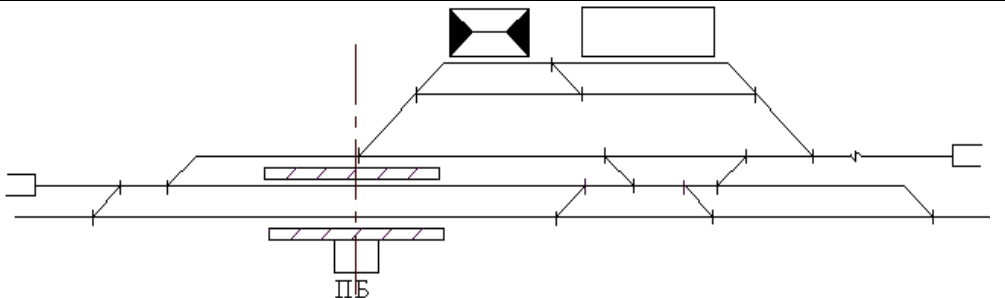
Таблица 9 – Схемы промежуточных станций

Вариант	Определяется по первой букве фамилии
1	2
А, С, Ё	
Б, Т, Ц	

Продолжение табл. 9

1	2
В, Й, У	
Г, К, Ф	
Д, Л, Х	
Е, М, Я	
Н, Ч, Э	

Продолжение табл. 9

1	2
Ж, О, Ш	
З, П, Щ	
И, Р, Ю	

Контрольные вопросы.

1. Что должно обеспечивать размещение и техническое оснащение локомотивных депо?
2. Какие поезда должны быть в постоянной готовности приказом начальника дороги?
3. Что должно обеспечивать путевое развитие и техническое оснащение станции?
4. Что должны иметь пассажирские пункты?
5. Какими автоматизированными системами и видами связи оборудуются пассажирские станции?
6. Перечислить неисправности платформ в процессе эксплуатации.
7. Дать определение станции, станционного поста централизации, станционных путей.

5. График движения поездов

Основой организации движения поездов по инфраструктуре является сводный график движения поездов, который объединяет деятельность всех подразделений, выражает заданный объем эксплуатационной работы подразделений владельцев инфраструктур. Движение поездов по графику обеспечивается соблюдением норм и правил, правильной организацией и выполнением технологического процесса работы железнодорожных станций, депо, тяговых подстанций, пунктов технического обслуживания и других подразделений железнодорожного транспорта, связанных с движением поездов.

Нарушение сводного графика движения поездов не допускается. В исключительных случаях или из-за отказа технических средств, или явлений стихийного бедствия, когда происходит нарушение сводного графика движения поездов, работники всех хозяйств обязаны принимать оперативные меры для ввода в график опаздывающих поездов пассажирских и грузовых и обеспечивать их безопасное проследование.

На железнодорожных путях необщего пользования владелец железнодорожных путей необщего пользования утверждает контактные графики движения поездов [1].

Сводный график движения поездов должен обеспечивать:

- удовлетворение потребностей в перевозках пассажиров и грузов;
- безопасность движения поездов;
- эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающей способности железнодорожных станций;
- рациональное использование железнодорожного подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств;
- соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад;
- возможность производства работ по текущему содержанию и ремонту пути, сооружений, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи и электроснабжения;
- выполнение технологического процесса по своевременной перевозке грузов;

– согласованность работы железнодорожного транспорта общего и необщего пользования [1].

Задание 1. Необходимо определить расчетное расстояние, которое преодолевает поезд 2301 (рис. 13 в) с момента открытия для него сигнала до момента проследования его через станцию. Одновременный прием с остановкой обоих поездов на станции б разрешен (рис. 14) [6].

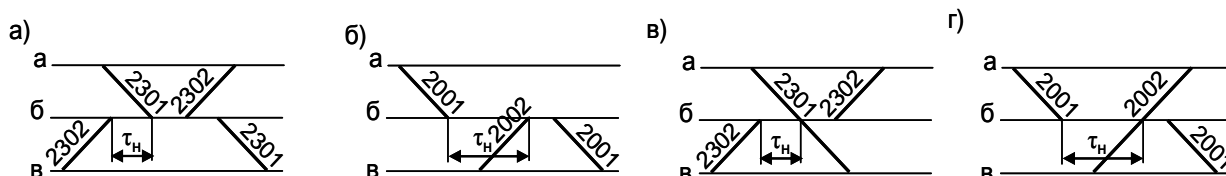


Рисунок 13 – Станционный интервал неодновременного прибытия

где τ_n – станционный интервал неодновременного прибытия поездов встречного направления

Расчетное расстояние с момента открытия выходного светофора для поезда 2301 до момента проследования его через станцию определяется по формуле:

$$L_p = l_n + l_{горл} + l_{с}, \quad (6)$$

где l_n – длина поезда, м;

$l_{горл}$ – расстояние от входного светофора до предельного столбика входной горловины, м;

$l_{с}$ – расстояние, которое преодолевает поезд за время восприятия машинистом показания входного светофора, м.

$$l_{с} = 16,66 \cdot t_{с} \cdot v, \quad (7)$$

где $t_{с}$ – время восприятия машинистом показания входного светофора, $t_{с} = 0,3$ мин.;

v – скорость движения поезда, км/ч.

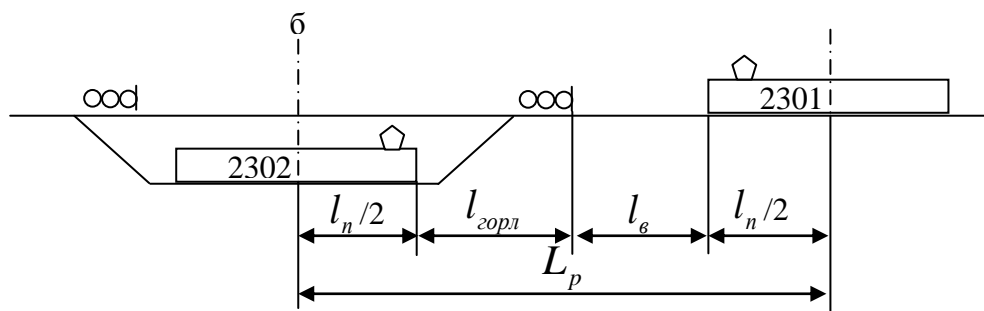


Рисунок 14 – Схема определения расчетного расстояния L_p

Задание 2. Необходимо определить расчетное расстояние, которое преодолевает поезд 2301 (рис. 13 в) с момента открытия для него сигнала до момента проследования его через станцию. Одновременный прием с остановкой обоих поездов на станции б запрещен (рис. 15) [6].

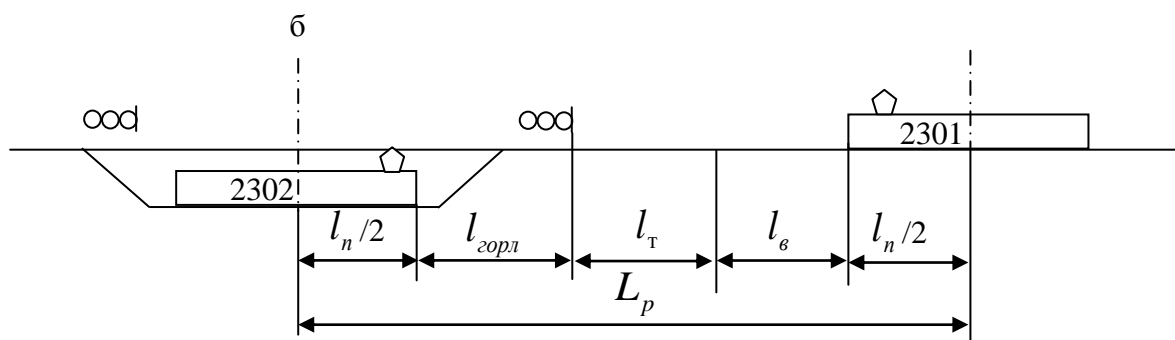


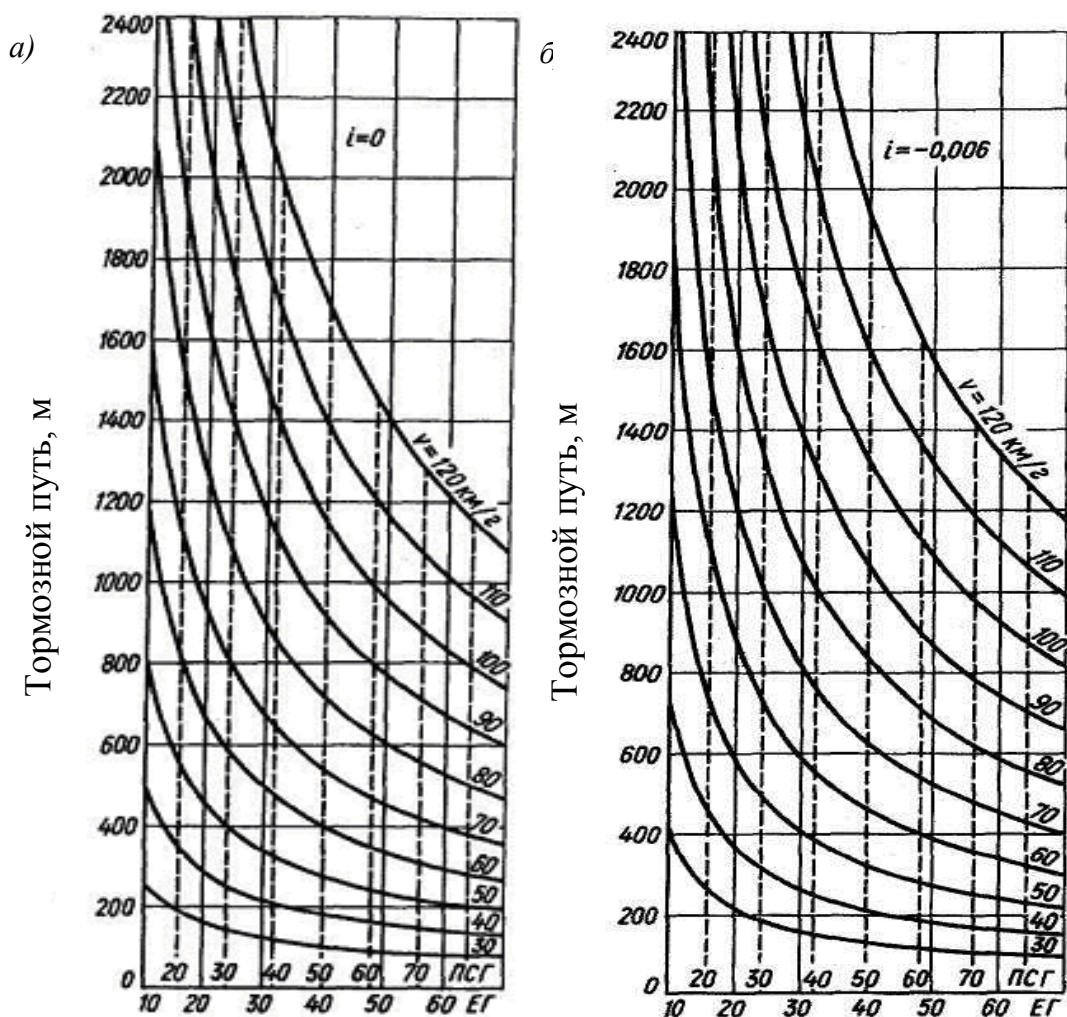
Рисунок 15 – Схема определения расчетного расстояния L_p

Для данного случая определяется по формуле:

$$L_p = l_n + l_{горл} + l_t + l_v, \quad (8)$$

где l_t - тормозной путь перед входным светофором (определяется согласно рис. 15), м.

Для определения тормозного пути поезда необходимо рассчитать нажатие колодок на 100 тс веса состава (рис. 16).



Расчетное нажатие, тс, на 100 тс веса состава

Рисунок 16 – Номограммы для определения тормозного пути грузового поезда, оборудованного чугунными колодками (а - на площадке; б - на спуске 0,006).

Примечание. Сплошные линии - электропневматическое торможение, штриховые-пневматическое. В расчетах принимается пневматическое торможение [7].

Пример. Необходимо определить тормозной путь поезда на уклоне 0,6 ‰. Вес поезда 3500 т, состав поезда – 48 четырехосных вагона, пневматическое торможение, нажатие тормозных колодок на ось равно 7 тс, скорость движения поезда 50 км/час.

Расчетное нажатие колодок на 100 тс веса состава определяется по формуле:

$$\tau_{pn}^{100} = \frac{100n_{\text{ваг}} \cdot n_{\text{ось}} \cdot \tau_{\text{нв}}}{Q}, \quad (9)$$

где $n_{\text{ось}}$ - количество осей в вагоне, $n_{\text{ось}}=4$.

$$\tau_{pn}^{100} = \frac{100 \cdot 48 \cdot 4 \cdot 7}{3500} = 38,4 \text{ тс}$$

Согласно рис. 16 тормозной путь поезда равен 400 м.

Задание 3. Необходимо определить станционный интервал неодновременного прибытия поездов встречного направления. Одновременный прием разрешен, поезд 2301 движется через станцию безостановочно (рис. 15).

Станционный интервал неодновременного прибытия при разрешении на прием поездов встречного направления без остановки определяется по формуле:

$$\tau_{\text{н}} = t_{\text{к}} + t_{\text{np}} + t_{\text{вх}} + t_{\text{п}}, \quad (10)$$

где $t_{\text{к}}$ – контроль прибытия поезда 2302 (рис. 30), $t_{\text{к}} = 0,2$ мин;

t_{np} – приготовления маршрута поезда 2301, $t_{\text{np}} = 0,2$ мин;

$t_{\text{вх}}$ – открытие входного и выходного светофора поезда 2301, $t_{\text{вх}} = 0,2$ мин;

$t_{\text{п}}$ – проследование поездом расчетного интервала $L_{\text{п}}$ (рис. 15).

**Таблица 10 - Исходные данные для определения
станционного интервала неодновременного прибытия**

Наименование параметра	Определяется по первой букве фамилии									
	А, И, С	Б, Т, Ё	В, Й, У	Г, К, Ф	Д, Л, Х	Е, М, Ц	Э, Н, Ч	Ж, О, Ш	З, П, Щ	Я, Р, Ю
Длина поезда, м	850	750	700	950	700	680	800	900	750	1000
Расстояние от входного светофора до предельного столбика входной горловины, м	350	250	200	250	320	220	270	340	290	390
Скорость поезда, км/ч	40	50	60	70	60	50	70	50	60	45
Состав поезда из четырёхосных вагонов, ваг	52	45	45	56	43	41	50	54	47	58
Вес поезда, т	3000	2850	3560	3700	2950	2500	2680	3430	2640	3900
Уклон участка, расположенного перед входным светофором, ‰	0,0	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6
Нажатие тормозных колодок на ось, тс	7									

Контрольные вопросы.

1. Что должен обеспечивать график движения поездов?
2. Значения графика движения поездов.
3. Назначение поездов.
4. Элементы графика движения поездов.
5. Как устанавливается приоритетность поездов в зависимости от очередности перевозок?
6. Что является границами железнодорожной станции?

6. Порядок проведения маневров

Маневры на станционных железнодорожных путях, а также на железнодорожных путях необщего пользования должны производиться по указанию только одного работника, который может быть дежурным по железнодорожной станции, диспетчером маневровым железнодорожной станции, дежурным по сортировочной горке или парку железнодорожной станции, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, - диспетчером поездным. Распределение обязанностей по распоряжению маневрами указывается в техническо-распорядительном акте железнодорожной станции или инструкции по обслуживанию и организации движения поездов на железнодорожном пути необщего пользования.

Порядок производства маневровой работы на железнодорожных путях необщего пользования в пределах пунктов ремонта железнодорожного подвижного состава устанавливается владельцем железнодорожных путей необщего пользования.

Основным средством передачи указаний при маневровой работе должна быть радиосвязь, а в необходимых случаях - устройства двусторонней парковой связи.

Подача сигналов при маневровой работе разрешается ручными сигнальными приборами [1].

Маневры производятся со скоростью не более:

60 км/ч – при следовании по свободным железнодорожным путям одиночных локомотивов и локомотивов с вагонами, прицепленными сзади с включенными и опробованными автотормозами;

40 км/ч – при движении локомотива с вагонами, прицепленными сзади, а также при следовании одиночного специального самоходного подвижного состава по свободным железнодорожным путям;

25 км/ч – при движении вагонами вперед по свободным железнодорожным путям, а также восстановительных и пожарных поездов;

15 км/ч – при движении с вагонами, занятыми людьми, с проводниками и командами, сопровождающими грузы, а также с

негабаритными грузами боковой и нижней негабаритности 4-й, 5-й и 6-й степеней;

5 км/ч – при маневрах толчками, при подходе отцепа вагонов к другому отцепу в подгорочном парке;

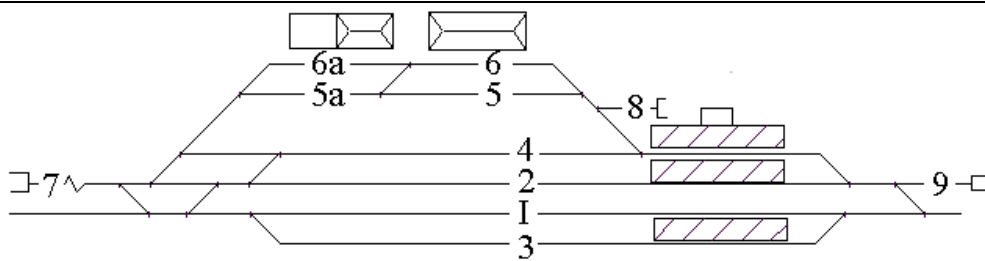
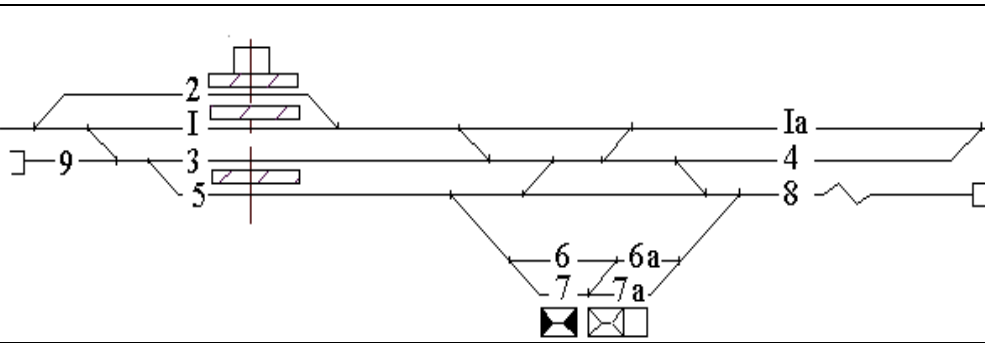
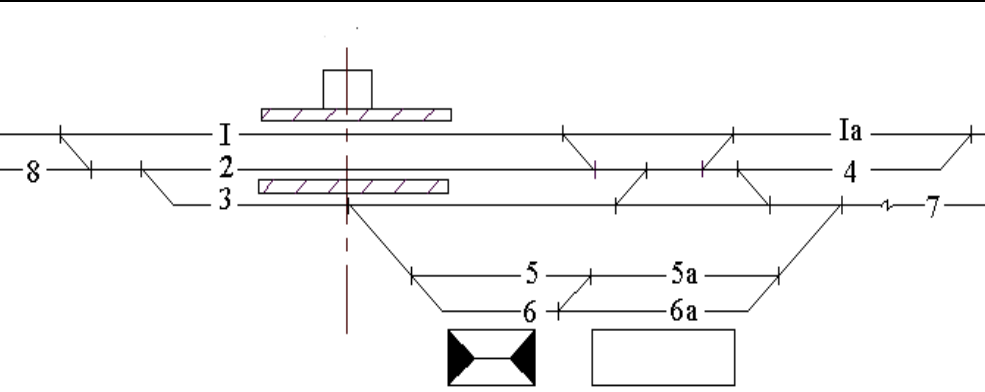
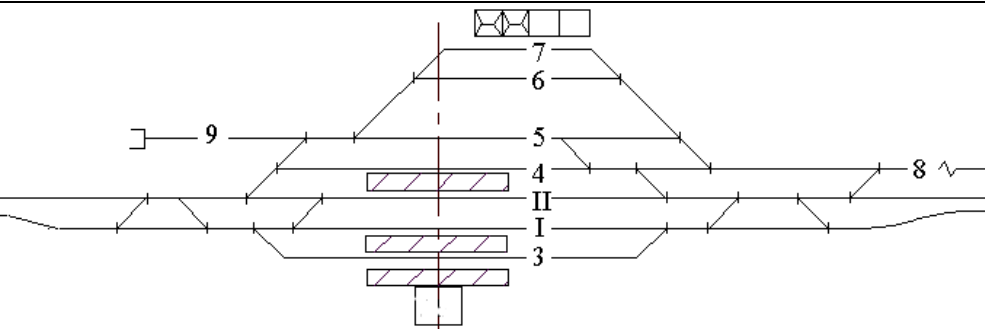
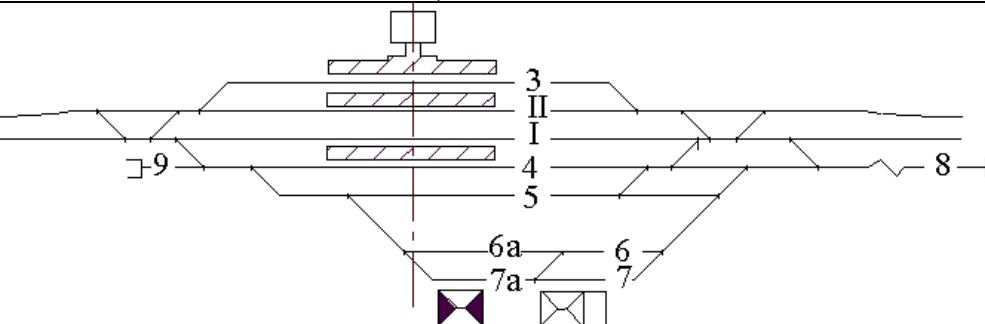
3 км/ч – при подходе локомотива (с вагонами или без них) к вагонам, а на железнодорожных путях необщего пользования при проследовании вагонами вперед негабаритных мест и опасных зон и при постановке вагонов на вагоноопрокидыватель [1].

Задача. На заданной схеме промежуточной станции необходимо выполнить следующие маневры: переставить порожний вагон с выставочного пути №5 или №6 на погрузочно-выгрузочный путь №6 или №7; переставить вагон с негабаритным грузом с пути №3 на тупиковый путь. Маневровый локомотив находится на вытяжном пути. Для проведения маневров на станции необходимо назвать все полурейсы и определить максимально допустимые скорости движения при их выполнении.

Таблица 11 – Схемы промежуточных станций

Вариант	Определяется по первой букве фамилии
1	2
А, С, Ё	
Б, Т, Ц	

Продолжение табл. 11

1	2
В, Й, У	
Г, К, Ф	
Д, Л, Х	
Е, М, Я	
Н, Ч, Э	

Продолжение табл. 11

1	2
Ж, О, Ш	
3, П, Щ	
И, Р, Ю	

Контрольные вопросы.

1. С какими скоростями осуществляются маневры?
2. Что обязан руководитель маневров?
3. Какие вагоны запрещается распускать с горки?
4. Что является основным средством передачи указаний при маневровой работе?
5. Какие правила проведения маневров на станционных путях, расположенных на уклонах?
6. Как должен устанавливаться железнодорожный подвижной состав на станционных железнодорожных путях?

Список литературы

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации [электронный ресурс]: утв. Приказом Минтранса России 21 декабря 2010 г. №286, зарегистрированным в Минюсте России 28 января 2011 г. под регистрационным №19627.
2. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) [Текст]: учеб. пособие / Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д.трансп.; ред.: Н.В.Правдин, С. П. Вакуленко. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: [б. и.], 2015. – 648 с.: ил., табл. – (Высшее образование).
3. Железнодорожные станции и узлы: учебник / В.И. Апатцев и др.; под ред. В.И. Апатцева и Ю.И. Ефименко. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 855 с.
4. Акулиничев, В.М. Железнодорожные станции и узлы / В.М. Акулиничев, Н.В. Правдин, В.Я. Болотный, И.Е. Савченко; под ред. В.А. Акулиничева. Учебник для вузов ж./д. тран спорта. – М.: Транспорт, 1992. – 480 с.
5. Инструкция по проектированию станций и узлов. – М.: Транспорт, 1978. – 176 с.
6. Кочнев, Ф.П. Управление эксплуатационной работой железных дорог [Текст] / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников. — М.: Транспорт, 1990. — 424 с.
7. Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України. - К.: Міністерство транспорту України, 2004. – 144 с.

Похилко Сергей Петрович

ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Методические рекомендации

для выполнения практических заданий
по дисциплине «Правила технической эксплуатации»
для студентов очной и заочной формы обучения
специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Технический редактор *Пасько Л.С.*

Подписано к печати 18.01.2021

Формат 60×84/16 Бумага офисная. Гарн. Times New Roman.

Печать на ксероксе

Услов. печ. л. 2,9. Тираж 30экз. Заказ № .

ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Напечатано в типографии ДОНИЖТ

Свидетельство о внесении в Государственный реестр от 22.06.2004г.,
серия ДК №1851

283018, г. Донецк – 18, ул. Горная, 6.
