ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

(очной формы обучения)

ОП.13 ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ СТАНЦИИ И УЗЛЫ

для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

базовая подготовка

среднего профессионального образования

Иркутск, 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

РАССМОТРЕНО:
Цикловой методической
комиссией специальности 08.02.10
Строительство железных дорог, путь и
путевое хозяйство
«03» октября 2022 г.
Председатель _____ С.Н. Климова

Разработчик: Пылаева Л.Г., преподаватель высшей категории Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Практические занятия

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №1
Тема: «Расчет и построение нормального продольного профиля пути общей протяженностью 2500м»

Цель: Научиться рассчитывать и строить по заданному плану местности в горизонталях и отметке головки рельса продольный профиль железнодорожного пути.
Оборудование : план местности в горизонталях.

Исходные данные:
1. План местности (приложение)
2. Профиль линии (приложение)
3. Род грунта
4. Ситуация

Задание.
1. Рассчитать отметки земли.
2. Рассчитать проектные отметки.
3. Рассчитать рабочие отметки.
4. Построить продольный профиль.

Порядок выполнения.

1. Расчет отметок земли.

$$H_з = H_{наим} + \frac{н}{н+м} \times h, \text{ м}$$

2. Расчет проектных отметок.

$$H_{пр} = H \pm i \times L, \text{ м}$$

3. Расчет рабочих отметок.

$$H_р = H_{пр} - H_з$$

4. Продольный профиль пути – изображение поверхности земли и земляного полотна в вертикальной плоскости. На застроенной территории в качестве проектной линии на продольном профиле вместо бровки земляного полотна принимается головка рельса (к железнодорожным путям на застроенной территории относятся железные дороги на территории городских и сельских поселений).

Продольный профиль пути выполняется на миллиметровой бумаге в масштабе для горизонтальных расстояний 1:5000, для вертикальных 1:500. Нижняя его часть называется сеткой. Верхняя часть представляет собой собственно профиль.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать и строить по заданному плану местности в горизонталях и отметке головки рельса продольный профиль железнодорожного пути

Контрольные вопросы:
1. Что называется продольным профилем пути?
2 По какой формуле определяются отметки земли?
3 Как определяются проектные отметки?
4 Что показывают рабочие отметки?

Литература:
1 Э. Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №2
Тема: «Построение поперечного профиля земляного полотна на станции»

Цель: Научиться строить поперечные профили земляного полотна, закрепить теоретические знания требований СНиП к проектированию станционной площадки.

Оборудование : макеты поперечных профилей насыпи, выемки.

Исходные данные:

1 План местности с горизонталями (приложение)
2 Число главных путей-
3 Всего путей с главными – 4
4 Ширина междупутий –
5 Проектная отметка бровки земляного полотна на перегоне $H_{пр}$

Задание.

1 Построить профиль земляного полотна по сечению М-Н.
2 Построить поперечный профиль земляного полотна в заданном масштабе (по сечению М-Н).

Порядок выполнения.

Поперечные профили земляного полотна вычерчиваются на миллиметровой бумаге в масштабе 1:200. Сетка поперечного профиля имеет вид. Цифрами показаны размеры сетки в мм.

Проектные данные	Отметка, м	15
	Расстояние, м	5
Фактические данные	Отметка земли, м	15
	Расстояние, м	5

Построение поперечного профиля выполняется в следующей последовательности:

1 На плане местности на данном пикете необходимо наметить три вспомогательные точки: точку 1 на расстоянии 20м от оси крайнего верхнего пути, точку 2 на оси 1 главного пути, точку 3 на расстоянии 20м от оси нижнего крайнего пути.
2 Определяются отметки этих точек так же, как и в практической работе №1.
3 На миллиметровой бумаге вычерчивается сетка.
4 В графе «расстояние» (фактические данные) откладываются расстояния между точками 1, 2, 3. Следует поступить следующим образом: от крайней вертикальной линии сетки отступить 2-3см до точки1, отложить 15-20м до оси крайнего верхнего пути, отложить расстояния между осями путей и расстояние 15-20м от крайнего нижнего пути до точки 3. Отметить точку 2 на оси 1 главного пути.

При выполнении поперечного профиля направление взгляда принимается в сторону возрастания километров. Пути, расположенные на плане выше главных путей, на профиле располагаются слева от главных путей. Пути, расположенные на плане

ниже главных, на профиле располагаются справа от главных путей.

5 Заполняют графу «отметка земли». Вносят отметки точек 1,2,3.

6 Над сеткой восстанавливают перпендикуляры над точками 1,2,3, откладывают на них отметки точек от условного уровня.

7 Концы отрезков соединяют между собой. Полученная линия является профилем поверхности земли.

8 В графе «расстояние» (проектные данные) указываются расстояния между осями путей, расстояния до бровок от крайних путей, расстояние от оси главного пути до точки перелома профиля (Е/2).

9 Определяют отметки земляного полотна. Земляное полотно принимается двускатным, грунты недренирующие, уклон земляного полотна принять I = 0,01, точка перелома располагается между главными путями (если линия двухпутная), между главным и соседним (если линия однопутная). Заданная красная отметка является отметкой земляного полотна по оси 1 главного пути.

Отметка II главного пути принимается равной отметке 1 главного пути.

Отметка точки перелома

$$H_п = H_1 + i \times E/2,$$

где Е – ширина междупутья между 1 и II главными путями.

Определяются отметки осей всех путей, отметки бровок земляного полотна по формуле

$$H_i = H_1 - i \times l, \text{ или } H_i = H_{II} - i \times l,$$

Где i- уклон основной площадки земляного полотна. l- расстояние от оси главного пути до искомой точки.

10 Над сеткой на перпендикулярах откладывают в масштабе отметки земляного полотна от условного уровня (отметки осей путей, отметки бровок земляного полотна). Концы отрезков соединяют между собой. Полученная линия является основной площадкой земляного полотна.

Если строится поперечный профиль выемки, то с двух сторон от основной площадки вычерчивают кюветы глубиной 0,60м с крутизной откосов 1:1,5. Если строится поперечный профиль насыпи, то с обеих сторон от ее бровок делают откосы 1:1,5, а затем откладывают по 3м для бермы и строят канавы высотой 0,60м, шириной по дну 0,60м с крутизной откосов 1:1,5.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать и строить по заданному плану местности в горизонталях и отметке головки рельса поперечные профили земляного полотна, закрепил теоретические знания требований СТН к проектированию станционных площадок.

Контрольные вопросы:

1. Что называется поперечным профилем земляного полотна?
2. Виды поперечных профилей?
3. Размеры водоотводных канав?
4. Какой принимается крутизна откосов?

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №3

Тема: «Определение расстояний между центрами стрелочных переводов. Вычерчивание в масштабе 1:1000 стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станции»

Цель: Научиться практически пользоваться данными эпюр стрелочных переводов и определять расстояние между центрами стрелочных переводов при различном взаимном расположении их в горловинах станций.

Оборудование : таблицы, калькуляторы.

Исходные данные:

№ Варианта	Стрелочный перевод № 1		Стрелочный перевод № 2		Пути	Условия	Скорость, км/ч	Междупутья, м
	Тип рельса	Марка крестовины	Тип рельса	Марка крестовины				
1	Р-65	1/11	Р-65	1/11	Главные	Стесненные	> 140	5,30

Задание.

Расстояния между центрами стрелочных переводов, для всех возможных вариантов взаимного размещения их в горловинах станций, определяются по формулам, приведенным в таблице (приложение).

Для схем 5 и 6 наименьшее расстояние между центрами переводов определяется из условия: расстояние между осями параллельных путей Е должно быть не менее 4,80 м.

Для схем укладки 1—4 между смежными стрелочными переводами необходимо предусматривать прямую вставку d для всех путей, включая главные, длиной:

В нормальных условиях d = 12,50 м; в трудных условиях d = 6,25 м;

на главных путях при скоростях более 140 км/ч длина прямой вставки должна составлять:

в нормальных условиях d = 25 м, в трудных условиях d = 12,5 м.

<u>Последовательность выполнения.</u> Выписываются геометрические элементы a_1, b_1, a_2, b_2 для стрелочных переводов, указанных в задании . Определяется расстояние X для всех схем взаимной укладки, затем вычерчиваются в масштабе 1:1000 все схемы

Содержание отчета. Задание с исходными данными; величины a и b для всех стрелочных переводов; прямая вставка d, расчет расстояний X для всех случаев взаимной укладки; чертеж в масштабе 1:1000.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился определять расстояния между центрами стрелочных переводов и вычерчивать их в масштабе.

Контрольные вопросы:

1. Виды укладок стрелочных переводов.
2. Значение прямой вставки.
3. Формулы расчетов.

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №4

Тема: РАСЧЕТ И ВЫЧЕРЧИВАНИЕ В МАСШТАБЕ 1:2000 КОНЕЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ, СЪЕЗДОВ И СТРЕЛОЧНЫХ УЛИЦ

Цель: Практически научиться рассчитывать одиночные соединения, съезды и стрелочные улицы.

Оборудование : таблицы, калькуляторы.

Исходные данные:

№ Варианта	Тип рельсов	Марка крестовины	Радиус кривой, м	Междупутья, м			
				E_1	E_2	E_3	E_4
1	Р - 50	1/9	R = 300	5,10	5,10	5,10	-
2	Р – 65	1/9	R = 200	5,30	5,30	5,20	5,10
3	Р – 65	1/11	R = 300	5,30	5,00	5,10	-
4	Р - 50	1/11	R = 400	5,20	5,20	5,30	5,50
5	Р - 50	1/9	R = 300	5,50	5,50	5,50	5,40
6	Р - 65	1/9	R = 400	5,50	5,40	5,30	-
7	Р - 50	1/18	R = 600	5,50	5,50	-	-
8	Р - 50	1/9	R = 200	4,80	5,00	5,10	-
9	Р – 65	1/18	R = 1000	5,30	5,30	5,30	-
10	Р - 65	1/9	R = 300	5,40	5,20	5,10	5,00

Задание.

1. Расчет конечного соединения

По приведенным формулам находят X. L, Í.

длина конечного соединения Í. = E/sina = b + d + T.

Прилежащий катет X = E/tgά = E x N.

Прямую вставку d определяют из выражения d = Í. – (b + T) = E/sina - (b + T)

Полная длина соединения L = a + X + T.

Тангенс закрестовинной кривой T = Rxtga/2 = R/2N.

2. Расчет обыкновенного съезда

Определяют длину съезда Í.; прилежащий катет X; полную длину съезда L по формулам

Í. = E/sin a = 2Ь + d

X = E/tg a

L = 2a + X.

3. Расчет стрелочной улицы под углом а

Если $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$,

То $Í._1 = Í._2 = Í._3$ = E/sin a = a + d + b; $d_1 = d_2 = d_3$ = E/sin a – a – b;

$Í._4$ = E/sin a = a + d_4 + T d_4 = E/sin a – b – T;

$X_1 = X_2 = X_3 = X_4$ = E/tg a;

L = a + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + T;

Если $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$, то Í.; X и d определяют для каждого междупутья.

4. Расчет стрелочной улицы по основному пути .

Если $E_1 = E_2 = E_3 = E_4$

$X_1 = X_2 = X_3 = X_4 = E/tg\ a$;

$L = a + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + T$;

$Í._2 = E/sin\ a = a + d_2 + T$ $\quad d_2 = E/sin\ a – a – T$;

$Í._3 = 2E/sin\ a = a + d_2 + T$ $\quad d_3 = 2E/sin\ a – a – T$;

$Í._4 = 3E/sin\ a = a + d_3 + T$ $\quad d_4 = 3E/sin\ a – a – T$;

$Í._5 = 4E/sin\ a = a + d_4 + T$ $\quad d_5 = 4E/sin\ a – a – T$; $T = Rtg\ a/2$

(В практической работе можно принять тангенсы для всех путей равными)

Последовательность выполнения. Рассчитывается конечное соединение, съезд, стрелочная улица. Эти соединения вычерчиваются в масштабе 1:2000

Содержание отчета. Задание с исходными данными; расчеты; чертежи в масштабе 1:2000.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать конечное соединение, съезды, стрелочные улицы и вычерчивать их в масштабе.

Контрольные вопросы:

1. Виды соединений пути.
2. Значение прямой вставки.
3. Формулы расчета.
4. Виды стрелочных улиц.

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №5
Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ ДО ПРЕДЕЛЬНЫХ СТОЛБИКОВ И СИГНАЛОВ (ПО ТАБЛИЦАМ)

Цель. Научиться пользоваться таблицами для определения расстояния от центра стрелочного перевода до предельного столбика, входного и выходного сигналов.

Оборудование: таблицы для определения расстояний.

Порядок выполнения. Выдается индивидуальное задание, в котором указывается марка крестовины стрелочного перевода, ширина междупутья, радиус кривой. Составляется таблица по форме. Исходные данные вносятся во 2, 3 4 графы, затем на основании исходных данных по таблицам определяют расстояние до предельных столбиков и сигналов и вносят в графы 5,6, 7,8,9 таблицы.

№варианта	Ширина междупутья,м	Марка крестовины	Радиус кривой, м	До предельного столбика	Расстояние , м до светофора			
					мачтового		карликового	
					С наклонной	Без лестницы	сдвоенного	одиночного

					лестницей			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.2	5.50	1/9	400	43,36	59	55	47	47

Затем вычерчивается схема (без масштаба), на которой показывается расстояние до предельных столбиков и до сигналов (входных и выходных)

Содержание отчета. Задание с исходными данными, таблица по форме с расстояниями до сигналов и предельных столбиков; чертеж схемы, на которой расставлены сигналы и предельные столбики и показаны расстояния до них от центров стрелочных переводов.

Выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать пропускную способность элементов станции, перерабатывающую способность погрузочно-выгрузочных фронтов.

Контрольные вопросы:

1 Для чего служит предельный столбик?
2 Где он устанавливается ?
3 Где устанавливаются входные светофоры ?
4 Где устанавливаются выходные светофоры ?

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Варианты исходных данных

№ варианта	Ширина междупутья,м	Марка крестовины	Радиус кривой,м
1.1	5.30	1/11	400
1.2	5.50	1/9	400
1.3	5.20	1/18	1000
2.1	5.40	1/11	300
2.2	5.50	1/9	300
2.3	5.20	1/9	200
3.1	7.50	1/9	200
3.2	6.50	1/11	400
3.3	5.40	1/18	1000
4.1	6.00	1/9	200
4.2	6.50	1/11	300
4.3	7.00	1/18	1000
5.1	7.00	1/11	400
5.2	5.40	1/9	400
5.3	7.50	1/11	500
6.1	5.40	1/11	400
6.2	6.50	1/22	1500

№ варианта	Ширина междупутья,м	Марка крестовины	Радиус кривой,м
6.3	7.50	1/9	300
7.1	5.40	1/11	300
7.2	6.50	1/9	300
7.3	6.00	1/22	1500
8.1	6.00	1/9	300
8.2	4.80	1/11	300
8.3	7.00	1/22	1500
9.1	5.40	1/9	200
9.2	7.50	1/22	1500
9.3	6.00	1/11	300
10.1	7.00	1/11	300
10.2	5.50	1/9	300
10.3	6.20	1/9	200

Инструкционная карта
по выполнению практических занятий №№ 6,7,8,9
Тема: «Проектирование промежуточной станции»»

Практическая работа №6
Разработка схемы промежуточной станции. Организация работы станции

Цель. Научиться по заданной длине станционной площадки и полезной длине путей выбирать тип станции и разрабатывать ее схему.

Порядок выполнения. Студентам выдаются индивидуальные задания, в которых указывается длина станционной площадки, полезная длина путей, число главных путей и другие данные. В зависимости от длины станционной площадки и полезной длины путей устанавливается тип промежуточной станции: продольный, полупродольный или поперечный

Категория линии	Расположение приемо-отправочных путей	Потребная длина станционной площадки при полезной длине приемо-отправочных путей,м		
		850	1050	1250
Скоростные, особогрузонапряженные, 1,2, 3	продольное	2500	2900	3300
То же	полупродольное	2000	2200	2400
То же	поперечное	1450	1650	1850
4	поперечное	1250	1450	1650

Затем в зависимости от числа главных путей, расположения населенного пункта и грузовых устройств разрабатывается схема станции, при этом число приемо-отправочных путей может быть принято: для однопутных линий – два, для двухпутных - три.

Принятая схема вычерчивается без масштаба на листе формата А4 (210Х297). На немасштабной схеме показывается: нумерация путей и стрелок, специализация путей, входные и выходные сигналы и их номера, предельные столбики, марки стрелочных переводов, ширина междупутий. Кроме того, устанавливается самый короткий (расчетный) путь, полезная длина которого должна быть равна 850, 1050 или 1250м.

Для принятой схемы станции устанавливается организация работы станции:

Порядок приема и отправления поездов, обгон и скрещение, организация работы сборного поезда, подача вагонов на пункты погрузки и выгрузки, уборка вагонов из-под погрузки и выгрузки.

Содержание отчета. Задание с исходными данными, все необходимые пояснения по выбору схемы и определения основных параметров станции, описание организации работы станции, чертеж немасштабной схемы станции, на которой пронумерованы пути и стрелочные переводы, расставлены сигналы и предельные столбики.

Практическое занятие №7
Координирование элементов промежуточной станции(центров стрелочных переводов, предельных столбиков и сигналов).

Цель. Научиться рассчитывать координаты элементов станции.

Задание. На основе задания для немасштабной схемы, разработанной в практической работе №6, рассчитываются и наносятся на схему: длины съездов и конечных соединений; расстояния до предельных столбиков и сигналов, расстояния между центрами стрелочных переводов.

Порядок выполнения.

На схеме устанавливается самый короткий приемо-отправочный путь, равный заданной полезной длине 850, 1050 или 1250м. Затем приступают к координированию элементов станции. За ось Х принимают один из главных путей, как правило, 1 главный. За ось У принимается ось пассажирского здания. За начало координат принята точка пересечения 1 главного пути и оси пассажирского здания. Координата Х условно принимается в любом случае со знаком (+), координата У имеет знак (+), если точка расположена выше оси Х и знак (-), если точка расположена ниже оси Х.

Для простоты расчетов принято, что ось пассажирского здания делит самый короткий путь пополам. Далее определяются координаты всех точек по цепочке, т. к. на схеме станции указаны расстояния между каждыми двумя соседними точками. К ординате предыдущей точки прибавляется расстояние до соседней точки, если точка удаляется от оси пассажирского здания. Если последующая точка расположена к оси пассажирского здания ближе предыдущей, то, чтобы определить ординату точки, расстояние между ними отнимается от ординаты предыдущей точки. После определения координаты Х для всех точек горловины переходят к расчету координат в другой горловине. За начальную точку принимается предельный столбик или сигнал, ограничивающий полезную длину расчетного пути в другом конце станции.

Ординаты У центров стрелочных переводов, вершин углов поворота определяют суммированием междупутий; для остальных точек с учетом их положения – в соответствии с габаритом С.

При расчете координат приняты следующие сокращения: Цп – центр стрелочного перевода

Пс – предельный столбик Ву1 – вершина угла поворота

Н5 – выходной сигнал с пятого пути Ч2 – выходной сигнал со второго пути.

Содержание отчета. Схема станции, на которой указаны расстояния между центрами стрелочных переводов, от центров перевода до предельных столбиков и сигналов, длины конечных соединений и съездов, расчет координат всех элементов станции, все необходимые пояснения.

Выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать элементы станции, разрабатывать схему промежуточной станции, рассчитывать координаты

элементов станции.

Контрольные вопросы:

1 Для чего служит предельный столбик?
2 Где он устанавливается ?
3 Где устанавливаются входные светофоры ?
4 Где устанавливаются выходные светофоры ?
5 Где принимается ось координат ?

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.
2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Практическое занятие №8
Вычерчивание в масштабе 1:2000 промежуточной станции. Составление ведомостей путей и стрелочных переводов.

Цель. Научиться вычерчивать в масштабе схемы раздельных пунктов.

Задание. На основе подробной немасштабной схемы станции, разработанной в практической работе №6, расчетов, выполненных в практической работе №7, и плана местности в горизонталях, составляется масштабная схема станции. План проектируемой промежуточной станции рекомендуется выполнять на листе чертежной бумаги (ширина 297мм, длина в зависимости от схемы станции).

На плане станции показываются ведомости путей и стрелочных переводов.

Ведомость железнодорожных путей

№№ путей	Специализация путей	Стрелки		Длина, м		Тип рельс
		от	до	Полная	Полезная	

Ведомость стрелочных переводов

Тип рельс а	Сторонность	Марка крестови ы	Тип стрелочного перевода	№ стрелочного перевода	Количеств о
				итого:	

Ведомость зданий и сооружений

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Единица измерения	Количество единиц измерения	Материал

Содержание отчета. План станции в масштабе 1:2000, на котором показаны координаты точек, горизонтали, ведомости путей и стрелочных переводов, необходимые пояснения.

Практическое занятие №9
Определение объемов работ и стоимости станции.

Цель. Научиться определять объемы работ по сооружению станции и стоимость сооружения станции.

Задание. Стоимость сооружения станции определяется по укрупненным измерителям. Определяются объемы работ: по земляному полотну, по укладке верхнего строения пути, по всем проектируемым зданиям и сооружениям. Результаты всех расчетов вносятся в ведомость.

Содержание отчета. Все необходимые расчеты по определению объемов работ с необходимыми пояснениями. Заполненная ведомость объемов работ и стоимости. Итоговая стоимость сооружения станции.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился разрабатывать схему промежуточной станции, строить масштабный план станции, определять объем работ и строительную стоимость станции.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные устройства на станции.
2. Основные операции с поездами на станции.
3. Схемы промежуточных станций.

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Исходные данные к практическим работам № 6,7,8,9

	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
План местности в горизонталях	Из практической работы №1									
Категория линии	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Число главных путей	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2
Скорость движения пассажирских поездов, км/ч	До 140	До 140	До 140	До 140	До 140	До 140	До 140	До 140	До 140	До 140
Руководящий уклон, ‰	7.5	7	8.5	8	10	9,5	7,5	8,5	7	6
Полезная длина самых коротких приемо-отправочных путей	850	1250	1050	850	1250	1050	1050	850	1250	1050
Количество грузовых транзитных поездов (в	20	32	20	28	20	32	36	30	22	34

	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
парах поездов)										
Количество сборных поездов (в парах поездов)	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3
Количество пассажирских поездов (в парах поездов	7	10	6	7	2	4	10	6	7	8
Место расположения поселка	С-З	С-З	С-З	С	С	С	С	С	С-В	С
Направление основного подвоза груза А-со стороны поселка, Б- с противоположнойстороны	А	А	А	Б	Б	Б	Б	Б	Б	Б
Вид тяги Э- электровозная, Т-тепловозная	Э	Э	Э	Т	Т	Э	Э	Э	Т	Т
Средства сигнализации и связи	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б	А/Б
Способ управления стрелками и сигналами	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ	ЭЦ
Крытый склад Длина Ширина	36 12	36 12	48 12	60 18	60 18	60 18	100 18	96 18	48 12	60 18
Крытая платформа Длина Ширина	36 12	36 12	24 12	36 18	36 18	36 18	40 18	24 18	36 18	36 18
Открытая платформа Длина Ширина	60 12	60 12	36 12	24 18	24 18	- -	- -	- -	- -	36 18
Контейнерная площадка Длина Ширина	100 16	100 8,45	140 8,45	110 13,1	110 13,1	100 8,45	- -	100 8,45	- -	- -
Навалочная площадка Длина Ширина	60 20,4	60 20,4	81 20,4	84 30,3	84 30,4	90 12	90 12	- -	75 12	80 12
Направление примыкания подъездного пути	ю-з	ю-з	ю-з	ю-в	ю-в	ю-з	ю-в	ю-в	ю-з	ю-в
Обслуживаемые предприятия	Загот зерно	Загот зерно	ТЭЦ	ТЭЦ	Овощ база	Нефте база	ТЭЦ	Загот зерно	ТЭЦ	Нефте база
Прибытие маршрутов в сутки	-	-	-	-	-	5	5	3	3	2
Прибытие вагонов со сборными поездами в сутки(на подъездной путь)	10	12	10	14	12	8	8	6	4	6
Род грунта земляного полотна	Суглинок	Суглинок	песок	Суглинок	Суглинок	песок	глина	Суглинок	песок	Суглинок

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №10

Тема: Расчет потребного числа приемо-отправочных, вытяжных и сортировочных путей

Цель. Научиться рассчитывать путевое развитие станции.

Порядок выполнения. На основе индивидуальных заданий студенты решают следующие задачи.

1. Расчет числа приемо-отправочных путей.

Если приемо-отправочный парк станции обслуживает поезда разных категорий с разным временем занятия путей, число приемо-отправочных путей определяется по суммарной суточной загрузке парка по формуле:

$$m = \sum N_{сут} \times t_{зан} \times k_{нер} / 1440 ,$$

где: m – количество приемо-отправочных путей в парке;

$N_{сут}$ - количество поездов всех категорий, поступающих в парк;

$t_{зан}$- время занятия приемо-отправочных путей одним поездом;

$k_{нер}$ - коэффициент неравномерности движения грузовых поездов можно принять 1,3-1,6

$$\sum Nt_{зан} = N_1 t_1 + N_2 t_2 + N_3 t_3 + N_4 t_4 + N_5 t_5 \cdots,$$

где: N_1 , N_2 , N_3 , N_4 , N_5 , - число поездов соответственно транзитных, участковых,

сборных, своего формирования;

t_1 ,t_2 ,t_3 ,t_4 ,t_5- время занятия пути одним поездом соответственно транзитным, участковым,сборным, своего формирования;

Время занятия пути одним поездом:

транзитным

$$t_{зан} = t_{пр} + t_{оп} + t_{ож} + t_{от} ,$$

где: $t_{пр}$ - время занятия маршрута при приеме поезда на станцию;

$t_{оп}$ - время выполнения технологических операций на приемо-отправочных путях;

$t_{ож}$ - время ожидания отправления поезда (можно принять 10-15 минут);

$t_{от}$ - время занятия маршрута при отправлении поезда от момента приготовления до
освобождения маршрута;

поступающим в расформирование

$$t_{зан} = t_{пр} + t_{оп} + t_{ож} + t_{уб} ,$$

где: $t_{ож}$ - среднее время ожидания вывода состава из парка для расформирования (вориентировочных расчетах можно принимать 10-15 минут)

$t_{уб}$ - время занятия пути при уборке состава на вытяжной путь для расформирования.

отправляемым своего формирования

$$t_{зан} = t_{под} + t_{оп} + t_{ож} + t_{от},$$

где: $t_{под}$ - время занятия пути подачей состава с вытяжного пути на приемо-отправочный.

При расчете времени занятия пути одним поездом могут быть приняты следующие ориентировочные нормы времени на производство операций:

- на обработку транзитного поезда без переработки со сменой локомотива 30 мин;
- без смены локомотива (со сменой локомотивных бригад) 20 мин;
- транзитного поезда с изменением веса или с переприцепкой групп вагонов 35-40 мин;
- на обработку по прибытии поезда, подлежащего расформированию:
- при наличии телеграммы-натурного листа 15 мин;
- при отсутствии телеграммы-натурного листа 20 мин;
- поезда своего формирования по отправлению 30 мин

Минимальное время занятия маршрута при приеме поезда рассчитывается по схеме в соответствии с рис.26

$$t_{пр} = t_м + t_в + (L_{вх} + L_T) /(16{,}7V_{вх}),$$

где: $t_М$ - время на приготовление маршрута и открытие сигнала (при электрической централизации стрелок и автоблокировке принимается 0,05-0,10 мин на одну стрелку, на открытие сигнала 0,1 мин зависит от способа управления стрелками);

$t_в$ - время восприятия сигнала машинистом 0,1 мин;

$V_{вх}$ - средняя скорость входа поезда на станцию с учетом снижения скорости на стрелках при движении на боковые пути и замедления перед остановкой, км/ч; можно принять 45-50 км/ч

16,7 - коэффициент для перевода значения скорости, выраженной в км/ч, в м/мин;

L_T - тормозной путь поезда, м;

$L_{вх}$ - расстояние от входного сигнала до остановки на пути приема, м;

$$L_{вх} = L_{гп} + L_п,$$

где: $L_{гп}$ - длина горловины приема поезда- расстояние от входного сигнала до предельного столбика на пути приема (определяется по схеме станции),м;

$L_п$ - полезная длина пути, м.

Время занятия маршрута при отправлении поезда

$$t_{от} = t_м + L_{вых} /(16{,}7V_{вых}),$$

$$L_{вых} = Lo + L_п,$$

Продолжительность маневровых передвижений

$$t_{ман} = t_м + Lм \quad \Big|(16{,}7V_{ман})$$

$$L_{ман} = Lгг + L_п,$$

2. Число вытяжных путей зависит от числа перерабатываемых составов и передач, а также от продолжительности маневров по расформированию:

$$m = (N_{гр} t_{отц} + N_{уч} t_{рас} + N_{сб} t_{расф} + N_П t_{ПУ} + N_ф^{уч} t_ф^{уч} + N_ф^{сб} t_ф^{сб} + k_{ман} t) /(1440 - t_{эк}),$$

где: $N_П$ - число подач, подлежащих расформированию, при поступлении вагонов после грузовых операций;

$t_{отц}$, $t_{ПУ}$,$t_{расф}$, $t_{ф}$ - время занятия вытяжки маневровой работой на отцепку (прицепку) групп, расформирование и формирование поездов и передач:

$$t_{отц} = t_{л} + t_{мо} + t_{ман}; \qquad t_{рас} = t_{л} + t_{мр} + t_{ман}; \qquad t_{ф} = t_{л} + t_{мф} + t_{ман},$$

где: $t_{мо}$, $t_{мр}$, $t_{мф}$ - продолжительность времени соответственно на отцепку или прицепку

групп, расформирование-формирование составов – можно принять

$t_{мо}$ =10 мин, $t_{мр}$ =20-25 мин, $t_{мф}$ =10-15 мин для участковых; 35-40 мин для сборных поездов;

$t_{ман}$ - время на маневровые передвижения по перестановке состава с приемо-отправочных путей и обратно;

$t_{л}$ - время на заезд локомотива с вытяжного пути на приемо-отправочнные пути и обратно; может быть принято 1-2 мин;

$t_{эк}$ - время на экипировку локомотива за сутки и смену бригад (для тепловозов это время можно принять 60-90 минут);

$k_{ман}$ - число маневровых передвижений, занимающих вытяжной путь (подача на грузовой двор, на путь ремонта вагонов).

3. Пути сортировочного парка предназначены для накопления вагонов по назначениям плана формирования местных и неисправных вагонов. При расформировании составов участковых и сборных поездов, а также подач, выводимых с подъездных путей и грузового двора, вагоны поступают на пути сортировочного парка в соответствии сих назначением.

Для накопления участковых и сборных поездов для каждого примыкающего к станции направления должно быть не менее одного пути. Для вагонов, поступающих на станцию под выгрузку (на грузовой двор, на подъездные пути и др.), следует принять 1-2 пути. Для неисправных вагонов выделяют один путь.

Исходные данные к практической работе приведены в таблице

Таблица

№ Варианта	Число поездов						$N_п$	$L_{гп}$	$L_{го}$	$L_п$	$L_{гм}$	Способ обслуживания
	$N_{тр}$	$N_{гр}$	$N_{уч}$	$N_{сб}$	$N_{сф}^{уч}$	$N_{сф}^{сб}$						
1	40	7	6	3	3	2	5	400	300	1050	300	ЭЦ
2	38	8	6	3	4	4	8	500	400	850	350	ЭЦ
3	35	6	5	2	5	4	6	420	300	1050	400	ЭЦ
4	45	8	9	5	6	3	4	350	300	1250	300	ЭЦ
5	41	6	5	1	5	2	7	450	350	1250	400	ЭЦ
6	36	5	4	2	4	3	5	400	380	1050	300	ЭЦ
7	42	6	5	3	5	4	8	420	300	1050	350	ЭЦ
8	48	9	7	4	4	3	6	380	350	850	300	ЭЦ
9	45	8	6	3	5	2	5	400	320	1050	280	ЭЦ
10	37	7	5	2	5	3	8	350	340	1050	300	ЭЦ

Последовательность выполнения работы. Студенты на основе индивидуального задания вычерчивают схему горловины участковой станции, показывают на ней L_T ,$L_{го}$, $L_п$,$L_{гм}$ и по формулам, приведенным выше, определяют число приемо-отправочных, вытяжных и сортировочных путей участковой станции (схема горловины задается преподавателем).

Содержание отчета. Задание с исходными данными. Схема горловины

участковой станции (без масштаба), все необходимые расчеты и пояснения.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать путевое развитие станции

Контрольные вопросы:

1.Назовите категории поездов.

2 Как рассчитывается время занятия пути поездами разных категорий.

3 Формулы расчетов для вытяжных путей.

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта. (Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №11
Тема: «Разработка немасштабной схемы участковой станции в осях. Секционирование горловин»

Цель: Научиться разрабатывать схемы участковой станции в осях.

Оборудование : схемы участковых станций (альбом)

Исходные данные:

Тип станции – поперечный ;

Вид депо – основное;

Расположение экипировочных устройств – рядом с РБ ;

Число главных путей – 1;

Число путей в парках – ПОП-5; СП-6;

Заданный маршрут – отправление пассажирского поезда на станцию А.

Задание.

Вычертить схему участковой станции по исходным данным и показать на ней цветными карандашами маршруты, параллельные заданному. Дать краткое описание каждому маршруту.

Таблицы, выводы: в результате проделанной работы научился разрабатывать схему участковой станции и показывать на ней маршруты следования поездов.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные устройства на станции.
2. 2 Основные операции с поездами на станции.
3. 3 Схемы участковых станций.

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №12

Тема: «Расчет высоты горки и мощности тормозных средств»

Цель: Научиться аналитическим способом рассчитывать высоту сортировочной горки и определять мощность тормозных средств.

Оборудование : таблицы, калькуляторы.
Исходные данные.

Исходные данные для расчета высоты горки (при неблагоприятных условиях)

Lр	t°	Уа°	n	V_0 м/с	$q_{тс}$
365	-25	50	6	4	25

Исходные данные для расчета мощности тормозных средств

L	t°	Уа°	n	hпр,м	Vв м/с
240	24	19	3	0,25	3,0

Задание.
Порядок выполнения. На основе индивидуальных заданий студенты решают задачи.

1. Определение высоты горки.

Высота горки $H_Г$ определяется из условия: очень плохой бегун (ОПБ) расчетной весовой категории при неблагоприятных условиях скатывания (встречный ветер, зимняя расчетная температура) должен дойти до расчетной точки. Расчетная точка располагается на расстоянии 50 метров от выходного конца парковой тормозной позиции на трудном пути (имеющем наибольшее сопротивление движению).

За расчетный бегун принимается крытый четырехосный вагон на роликовых подшипниках. В практической работе вес вагона может быть принят 25,28 или 30 тс.

На вагон при скатывании действуют сопротивления: основное удельное ω_0 , сопротивление от воздушной среды и ветра ω_{cd} , сопротивление от стрелок ω_c и кривых $\omega_к$.

Высота горки должна быть достаточной для преодоления работы всех сил сопротивления, действующих на вагон при скатывании. Так как вагон на горбе горки уже обладает начальной скоростью V_0 , которой соответствует энергетическая высота $h_0 = V_0^2 / 2g$, то расчет высоты горки можно определить по формуле:

$$H_Г = 1{,}75(h_{осн} + h_{св} + h_c + h_к) + h_{сн} - h_0, \qquad (1)$$

где: 1,75 – мера отклонения расчетного значения сопротивлений: основного, от стрелок и кривых, воздушной среды и ветра от средних значений (для горок малой мощности принимается равной 1,50);

$h_{осн}$, $h_{св}$, h_c , $h_к$ - среднее значение удельной работы сил сопротивления соответственно основного, воздушной среды, от стрелок и кривых;

$h_{сн}$ - удельная работа сил сопротивления от снега и инея;

h_0 , удельная энергия, соответствующая установленной скорости роспуска V_0 .

Скорость роспуска можно принять:

для горок большой мощности V_0 = 1,7 м/с;

для горок средней мощности V_0 = 1,4 м/с;

для горок малой мощности V_0 = 1,2-1,0 м/с,

$$h_{осн} = L_{расч}\omega_0 10^{-3}, \qquad (2)$$

где: $L_{расч}$ - длина расчетного пути от горба горки до расчетной точки;

ω_0 – основное удельное сопротивление для вагонов на роликовых подшипниках принимается в зависимости от весовой категории:

при весе вагона	до 28 т/с	- 1,75 кгс/тс;
при весе вагона	28-44 т/с	- 1,54 кгс/тс.

$$h_{св} = L_p \omega_{св}\ 10^{-3}, \qquad (3)$$

где: $\omega_{св}$ - удельное сопротивление движению вагона от воздушной среды и ветра для одиночных вагонов.

$$\omega_{св} = 17{,}8 c_x S V_p^2 \left[(273+t)q\right], \qquad (4)$$

где: c_x - коэффициент воздушного сопротивления одиночного вагона; можно принять из таблицы 17.

Таблица 17.

Угол α	0	10°	20°	30°	50°	70°	90°
Коэффициент c_x	1,12	1,46	1,64	1,58	0,92	0,29	0,10

S - площадь поперечного сечения одиночного вагона для крытого 4-х осного вагона

S = 9, 7 м ^{2} ;

q - вес вагона, т/с;

t - температура наружного воздуха, ° С;

V_p - относительная скорость отцепа с учетом направления ветра м/с.

Относительная скорость отцепа V_p

$$V_p^2 = V^2 + V_B^2 \pm 2VV_B\cos\beta; \qquad \alpha = \arcsin(V_B \sin\beta / V_P), \qquad (5)$$

где: V – средняя скорость отцепа на участке спускной части горки, м/с;

V_B - скорость ветра (принимается постоянной), м/с;

β- угол между направлением ветра и осью участка пути, по которому движется отцеп.

При $\beta < 30°$ с допустимой погрешностью можно считать:

$$V_p = V \pm V_B \qquad (6)$$

$$\alpha = \beta / 2 \qquad (6а)$$

Знак « + » принимается при встречном ветре и « - » при попутном.

Работа сил сопротивления от стрелок и кривых $h_{ск}$ определяется по формуле:

$$h_c = (0{,}56n + r\sum\alpha°)V^2 10^{-3} \qquad (7)$$

где: n – число стрелочных переводов по маршруту скатывания вагона;

r - коэффициент удельной работы сил сопротивления движению кривых; r = 0,23 для вагонов на роликовых подшипниках;

Σα° - сумма углов поворота в кривых, включая стрелочные углы, град;

V - средняя скорость движения расчетного бегуна, ее можно принять:

для горок большой мощности – 4,8 м/с;

для горок средней мощности – 4,5 м/с.

В зимних условиях необходимо учитывать дополнительную удельную работу при преодолении сопротивления движению вагона от снега и инея в пределах стрелочной зоны, пучков и на сортировочных путях, кгс/тс;

$$h_{CH} = l_{CH}\omega_{CH}10^{-3}, \qquad (8)$$

где: ω_{CH} - дополнительное сопротивление от снега и инея кгс/тс (принимается по таблице 18) ;

l_{CH} -длина зоны действия снега и инея устанавливается по плану расчетного маршрута от конца II ТП до расчетной точки.

Таблица 18

Весовая категория	Дополнительное сопротивление ω_{CH} при температуре, ° С					
	-10	-20	-30	-40	-50	-60
Л	0,2	0,3	0,5	0,9	1,7	3,3
ЛС	0,1	0,2	0,4	0,7	1,3	2,4

$$h_0 = V_0^2/2g' \qquad (9)$$

при:

q = 25 g' =9,19

q = 28 g' = 9,25

q = 30 g' = 9,28

q=100 g' = 9,64

1.Определение мощности тормозных средств.

Суммарная потребная мощность тормозных позиций спускной части горки

$$H_{TCЧ} = k(H_{Г} + h_0 - h_{\omega X}^{O} - h_{ПР}) \qquad (10)$$

где: k - коэффициент увеличения минимальной расчетной мощности тормозных позиций спускной части горки , k =1,20 – 1,25;

h_0 - удельная энергия вагона рассчитывается для ОХ (при V_0 =1,7 м/с);

h^{OX} - энергетическая высота, которая идет на преодоление всех сил сопротивления при проходе ОХ от горба горки до конца второй тормозной позиции тс·м/тс;

$h_{ПР}$ - профильная высота участка от конца последнего замедлителя II ТП до расчетной точки, м;

$$h_{\alpha}^{OX} = 10^{-3}\left[(\omega_0^{OX} \pm \omega_{CB}^{OX})l + V^2_{IIT}(0{,}56n_{II\,TT} + 0{,}23\sum\alpha^{\circ}_{IIT})\right] \qquad (11)$$

где: ω_0^{OX} - принимается 0,5 кгс/тс;

0 ω_C^{OX} - удельное сопротивление от воздушной среды и ветра движению ОХ (4-х осный вагон весом 100 тс); определяется при V= 5.6 м/с (для горки большой мощности),

V= 5.3 м/с (для горки средней мощности);

l - расстояние от вершины горки до конца II ТП, м;

V_{IITIT} - среднее значение скорости движения ОХ на указанном участке; ориентировочно можно принять 4,5 и 4,5 м/с соответственно для горки большой средней мощности;

соответственно число стрелочных переводов и сумма углов

поворота на маршруте следования вагона на легкий путь от вершины горки до конца II ТП.

На спускной части горки располагаются две тормозные позиции: первая перед разделительной стрелкой или за ней; вторая – перед пучками сортировочных путей.

Вторая пучковая позиция более мощная. Определяется из условия: скорость входа на вторую тормозную позицию не должна превышать максимально допустимую по конструкции замедлителей.

$$h_{IITI} = (V_{max})^2 / 2g \qquad (12)$$

Потребная мощность I ТП должна быть не менее

$$h_{ITT} = H_{TCЧ} - h_{IITI} \qquad (13)$$

В таблице 19 приведены технические данные для вагонных замедлителей, применяемых на железных дорогах России.

Таблица 19

Показатель	Численное значение показателя замедлителей				
	КВ - 3	КНП - 5	Т - 50	ВЗПГ	РНЗ - 2
Длина по балкам	7,6	12,475	12,475	12,475	3,6
Расчетная погашаемая энергия, тс м/тс	1,0	1,2	0,65	1,3	0,35
Допустимая скорость входа вагонов, м/с	7,0	7,0	6,0	8,0	7,0

Содержание отчета. Задание с исходными данными. Расчеты высоты горки и мощности тормозных средств с необходимыми пояснениями.

Выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать высоту сортировочной горки и определять мощность тормозных средств.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные виды сортировочных устройств.
2. Какие силы действуют на отцеп при скатывании.
3 Виды тормозных средств.

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Инструкционная карта
По выполнению практического занятия №13

Тема: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СТАНЦИЙ

Цель. Научиться рассчитывать пропускную способность приемо- отправочных путей, перерабатывающую способность вытяжных путей.

Оборудование: калькуляторы.

Порядок выполнения. На основе индивидуальных заданий аналитическим методом решаются следующие задачи.

1. Определение пропускной способности приемо-отправочных путей.
2. Определение перерабатывающей способности сортировочных устройств.
3. Определение перерабатывающей способности погрузочно- выгрузочного фронта или склада.

Краткая теория.

Пропускная способность станции (наличная) – наибольшее число поездов, которое может быть пропущено за расчетный период времени, с учетом максимального использования имеющихся технических средств и передовой технологии. Пропускная способность приемо-отправочного парка определяется по формуле:

$$N = (1440m - T_{ПОСТ}) / t_{ЗАН},$$

где: m - число приемо-отправочных путей в парке;

$T_{ПОСТ}$ - время перерывов в использовании путей для приема поездов, включающее дополнительные простои из-за пропуска пассажирских поездов и время, необходимое для текущего содержания пути и контактной сети;

$t^{СР}{}_{ЗАН}$ - средневзвешенное время занятия пути одним поездом;

$$t^{СР}{}_{ЗАН} = (N_1 t_1 + N_2 t_2 + N_3 t_3 + N_4 t_4 + N_5 t_5) / \sum N,$$

где: N_1, N_2, N_3, N_4, N_5 – количество поездов соответственно транзитных, групповых, участковых, сборных, своего формирования;

t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 - время занятия пути одним поездом соответственно транзитным, групповым, участковым, сборным, своего формирования;

Перерабатывающая способность станции – число грузовых поездов (вагонов), которое может переработать станция за расчетный период времени при передовой технологии и наилучшем использовании технических средств.

Перерабатывающая способность определяется для горки, вытяжки, грузовых складов.

Перерабатывающая способность вытяжного пути:

$$N = (1440 - \sum T_{ПОСТ}) n_C / t_{СР},$$

где: $\Sigma T_{ПОСТ}$ - время занятия вытяжного пути постоянными операциями, не зависящими от объема работы (перерывы по враждебности маршрутов, обработка путей местной работы и др.)

n_C - среднее число вагонов в составе;

$t_{СР}$ - средневзвешенное время занятия вытяжного пути одним составом.

Перерабатывающая способность грузового склада (или грузового фронта):

$$N_{СКЛ} = (1440 - \sum T_{ПОСТ}) m_{ПОД} / t_{ЗАНСКЛ}$$

$$t_{ЗАНСКЛ} = t_{ПОД} + t_{УБ} + t_{ГР},$$

где: $t_{ЗАНСКЛ}$ - время занятия склада одной подачей, мин;

$t_{ПОД}$ - время подачи и расстановки вагонов у грузового склада, мин;

$t_{УБ}$ - время уборки, мин;

$\Sigma T_{ПОСТ}$ - технологические перерывы в работе склада, мин;

$m_{ПОД}$ -число вагонов в подаче.

Исходные данные: Определение пропускной способности приемо-отправочных путей

Таблица 1

№ варианта	$N_{ТР}$	$N_{ГР}$	$N_{УЧ}$	$N_{СБ}$	$N_{СФ}$	$\Sigma T_{ПОСТ}$	m	$t_{ПР}$	$t_{ОТ}$	$t_{МАН}$
1	38	10	5	3	6	90	3	5	7	9

Определение перерабатывающей способности вытяжных путей

Таблица 2

№ вариан та	$N_{РАС}$	$N_{ФУЧ}$	$N_{ФСБ}$	$N_{ОТЦ}$	$N_{ПОД}$	$t_{РАС}$	$t_{ФУЧ}$	$t_{ФСБ}$	$t_{ОТЦ}$	$t_{ПОД}$	n_C	$\Sigma T_{ПОСТ}$
1	25	10	8	10	5	37	23	52	14	19	50	250

Определение перерабатывающей способности грузового склада (или грузового фронта)

Таблица 3

№ варианта	$L_{СКЛ}$	$t_{ПОД}$	$t_{УБ}$	$t_{ГР}$	$\Sigma T_{ПОСТ}$
1	140	17	23	120	130

Содержание отчета. Задание с исходными данными, все расчеты с соответствующими пояснениями.

Выводы: в результате проделанной работы научился рассчитывать пропускную способность элементов станции, перерабатывающую способность погрузочно-выгрузочных фронтов.

Контрольные вопросы:

1 Что называется пропускной способностью станции?
2 Для каких элементов станции она рассчитывается ?
3 Что называется перерабатывающей способностью?
4 Методы расчетов?

Литература:

1 Э З Бройтман. Железнодорожные станции и узлы. М.: Маршрут,2004г.

2 Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.(Н В Правдин, В Г Шубко, Е В Архангельский) М.: Маршрут, 2005г.

Критерии оценки:

«5» (отлично) - студент знает не только принципы учебной дисциплины, но и их частные применения, может самостоятельно добывать знания по учебной дисциплине, имеет необходимые практические умения и навыки.

«4» (хорошо) - студент знает принципы учебной дисциплины, но их применения

не все; может самостоятельно добывать знания, пользуясь литературой; имеет развитые практические умения, но необязательно навыки.

«3» (удовлетворительно) - студент знает только основные принципы, может самостоятельно добывать знания; частично сформированы умения и навыки.

«2» (неудовлетворительно) - студент не знает принципов учебной дисциплины; частично сформированы умения и навыки, если студент показал полное незнание вопроса, отказался отвечать или не приступил к выполнению работы.

оценка «зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено на «5», «4», «3»

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено на «2».