

Министерство путей сообщения Российской Федерации

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Кафедра: «Станции, узлы, технология
грузовой и коммерческой работы»

Е.Э. Червотенко, Е.Н. Крикунова

ПРОЕКТ СОРТИРОВОЧНОЙ СТАНЦИИ С АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ (МЕХАНИЗИРОВАННОЙ) ГОРКОЙ

Методические указания и задание к курсовому проекту
для студентов 4 курса очного и 5 курса заочного обучения
специальности «ОПиУ»

Хабаровск
Издательство ДВГУПС
2003

УДК 656.212.5(075.8)
ББК О213.45я73
Ч 455

Рецензент:

Заведующий кафедрой «Станции, узлы технология грузовой и
коммерческой работы» Дальневосточного государственного
университета путей сообщения,
кандидат технических наук, доцент
Н.И. Костенко

Червотенко Е.Э., Крикунова Е.Н.

Ч 455 Проект сортировочной станции с автоматизированной
(механизированной) горкой: Методические указания с вариантами
заданий. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003 - 26 с., ил.

Методические указания соответствуют государственному
образовательному стандарту дисциплины «Железнодорожные
станции и узлы» направления инженерной подготовки специальности
2401 «Организация перевозок и управление на транспорте
(железнодорожном)»

Рассмотрены: Порядок выполнения и назначение разделов
курсового проекта. Составлены варианты заданий и приведены
пояснения к выполнению отдельных разделов.

Предназначены для студентов 4-го курса очного и 5-го курса заочного
обучения, специальности «Организация перевозок и управление на
транспорте (железнодорожном) по дисциплине «Железнодорожные
станции и узлы».

УДК 656.212.5(075.8)
ББК О213.45я73

Издательство Дальневосточного государственного
университета путей сообщения (ДВГУПС), 2003

ВВЕДЕНИЕ

По дисциплине «Железнодорожные станции и узлы» студенты специальности «Организация перевозок и управление на транспорте» выполняют курсовой проект сортировочной станции с автоматизированной (механизированной) горкой.

В соответствии с новыми Правилами и техническими нормами проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм от 2001 г. и Правилами и нормами проектирования сортировочных устройств от 1992 г. издано детальное учебное пособие [7], в котором учтены требования новых нормативных инструкций.

В связи с этим возникла необходимость издания методических указаний по проектированию сортировочных станций с автоматизированными или механизированными горками.

Цель настоящих указаний – оказать методическую помощь студентам 4-го курса очного обучения и 5 курса ИИФО специальности «ОПиУ» при выполнении курсового проекта.

В указаниях приведены варианты заданий на курсовой проект для студентов очной формы обучения - по заданному варианту, а для студентов заочной формы обучения - по последним цифрам шифра, а также приведен общий порядок выполнения проекта и даны пояснения по всем его разделам.

В результате выполнения курсового проекта студент должен:

- овладеть навыками комплексного проектирования сортировочной горки и станции;
- уметь рассчитывать путевое развитие сортировочных станций; высоту, профиль, необходимую мощность тормозных средств, перерабатывающую способность сортировочной горки;
- уметь определять и устанавливать необходимые интервалы между отцепами, скатывающимися с горки;
- уметь разрабатывать технологию работы сортировочных станций, предлагать мероприятия, направленные на повышение пропускной способности станции и перерабатывающей способности горки с учетом обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы.

1 ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

«Проект сортировочной станции с автоматизированной (механизированной) горкой »

Исходные данные для курсового проекта, приведенные в *таблице 2*, принимаются:

- для студентов очного обучения - **по последней** цифре заданного руководителем проектирования варианта;
- для студентов заочного обучения - **по последней** цифре учебного шифра студента.

Схема примыкания направлений и номера таблиц с исходными данными по вагонопотокам и размерам пассажирского движения принимаются:

- для студентов заочного обучения - **по предпоследней** цифре учебного шифра студента.

Схема примыкания направлений железнодорожных линий для студентов очного обучения выбирается согласно расчетам коэффициента K_y минимального транзитного углового потока, который определяется по формуле:

$$K_y = \frac{N_{mp}}{N_{mp}^{общ}} \quad (1)$$

где N_{mp} - суммарный транзитный вагонопоток с рассматриваемых направлений, ваг., $N_{mp}^{общ}$ - общий транзитный вагонопоток, ваг.

Вариант с наименьшим коэффициентом углового транзитного вагонопотока принимается к дальнейшей разработки.

Номера таблиц с исходными данными по вагонопотокам и размерам пассажирского движения принимаются для студентов очного обучения по первой цифре заданного руководителем проектирования варианта.

Варианты примыкания линий
(для студентов ИИФО)

Схема примыкания	Предпоследняя цифра шифра		
	1	2	3
	4	5	6
	7	-	9
	-	8	0

Таблица 2

Задание на курсовой проект

Наименование данных		Номер варианта (последняя цифра шифра, варианта)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Подходы к станции		А, Б, В, Г									
Вес состава, т		6200	6000	5900	6100	5800	5700	6300	6400	5600	6500
Средняя длина состава в вагонах		60	58	54	70	67	55	52	57	75	62
Станционная площадка, м		6050	4800	5100	5600	4500	5350	4950	5250	5400	7000
Процентное соотношение вагонов в составе	четырех-осных	95	89	94	83	85	92	81	90	80	88
	восьми-осных	5	11	6	17	15	8	19	10	20	12
Серии лок-вов	грузовых	ВЛ8	2ТЭ116	ВЛ8	2ТЭ10В	ВЛ80к	2ТЭ116	ВЛ80к	ВЛ80р	2ТЭ10Л	ВЛ10
Средства связи		автоблокировка									
Род депо		основное									
Вес плохого бегуна, т		29	30	28	26	31	34	25	32	27	29
Расчетная темп-тура, °С	зимой	-22	-18	-25	-23	-20	-19	-24	-26	-21	-27
	летом	20	28	23	25	19	26	21	24	22	27
Скорость ветра, м/с	зимой	2,5	5	3	4,5	4	3,5	3,8	4,6	4,4	2,7
	летом	3,8	5,2	8	7	6	4	5,5	7,3	3,2	4,5
Угол β , град	зимой	20	28	38	15	18	25	21	30	35	23
	летом	33	25	28	20	30	32	31	20	18	32
Число формируемых назначений	на А	5	6	9	8	7	3	5	6	7	5
	на Б	7	5	3	6	4	6	8	6	5	7
	на В	6	6	6	4	5	7	7	7	4	5
	на Г	4	5	5	3	6	6	3	5	7	6
	в узел	4	3	2	4	2	1	2	1	1	2

Таблица 3

Транзитные вагонопотоки без переработки
(предпоследняя цифра шифра, варианта)

Из\На	А	Б	В	Г	Итого
Вариант 1					
А	Х	0	351	438	769
Б	665	Х	96	1007	1768
В	169	282	Х	46	497
Г	55	239	97	Х	391
Итого	889	521	524	1491	3425
Вариант 2					
А	Х	201	278	156	635
Б	153	Х	311	48	512
В	132	389	Х	53	574
Г	926	45	66	Х	1037
Итого	1211	635	655	257	2758
Вариант 3					
А	Х	520	179	62	761
Б	87	Х	307	854	1248
В	63	321	Х	274	658
Г	484	76	0	Х	560
Итого	634	917	486	1190	3227
Вариант 4					
А	Х	199	244	70	513
Б	0	Х	510	194	704
В	83	166	Х	0	249
Г	141	150	0	Х	291
Итого	224	515	754	264	1757
Вариант 5					
А	Х	939	155	300	1394
Б	0	Х	746	94	840
В	622	0	Х	162	784
Г	470	66	58	Х	594
Итого	1092	1005	959	556	3612
Вариант 6					
А	Х	426	28	46	500
Б	581	Х	48	56	685
В	0	324	Х	66	390
Г	304	29	0	Х	333
Итого	885	779	76	168	1908
Вариант 7					
А	Х	935	454	145	1534
Б	1037	Х	155	145	1337
В	254	163	Х	302	719
Г	391	50	64	Х	505
Итого	1682	1148	673	592	4095

Продолжение табл. 3

Вариант 8					
А	Х	703	340	151	1194
Б	156	Х	1251	132	1539
В	685	78	Х	44	807
Г	323	172	487	Х	982
Итого	1164	953	2078	327	4522
Вариант 9					
А	Х	0	619	213	832
Б	134	Х	739	913	1786
В	245	317	Х	67	629
Г	339	396	69	Х	804
Итого	718	713	1427	1193	4051
Вариант 0					
А	Х	176	74	0	250
Б	238	Х	123	35	396
В	33	361	Х	154	548
Г	431	187	259	Х	877
Итого	702	724	456	189	2071

Таблица 4

Транзитные вагонопотоки с переработкой
(предпоследняя цифра шифра, варианта)

Из\На	А	Б	В	Г	узел	Итого
Вариант 1						
А	Х	433	116	436	132	1117
Б	1136	Х	82	32	138	1388
В	161	33	Х	17	184	395
Г	256	159	21	Х	10	536
узел	133	204	10	20	Х	367
Итого	1686	829	229	505	554	3803
Вариант 2						
А	Х	51	156	35	229	471
Б	293	Х	28	84	155	560
В	536	276	Х	97	103	1012
Г	6	682	679	Х	25	1392
узел	82	44	106	46	Х	278
Итого	917	1053	969	262	512	3713
Вариант 3						
А	Х	751	14	50	104	919
Б	867	Х	42	147	35	1091
В	283	112	Х	430	3	828
Г	548	302	645	Х	5	1500
узел	36	21	7	68	Х	132
Итого	1734	1186	708	695	147	4470

Вариант 4						
А	Х	350	23	2	264	639
Б	252	Х	12	42	6	312
В	472	113	Х	303	25	913
Г	523	42	453	Х	20	1038
узел	185	98	21	3	Х	307
Итого	1432	603	509	350	315	3209
Вариант 5						
А	Х	136	213	54	346	749
Б	23	Х	157	302	49	531
В	451	81	Х	324	3	859
Г	277	205	1036	Х	11	1529
узел	257	39	17	34	Х	347
Итого	1008	461	1423	714	409	4015
Вариант 6						
А	Х	521	19	340	70	950
Б	64	Х	186	147	222	619
В	949	146	Х	392	14	1501
Г	1068	325	157	Х	11	1561
узел	52	285	44	68	Х	449
Итого	2133	1277	406	947	317	5080
Вариант 7						
А	Х	1331	66	29	195	1621
Б	1	Х	393	388	3	785
В	59	129	Х	187	70	445
Г	260	6	5	Х	3	274
узел	139	47	162	190	Х	538
Итого	459	1513	626	794	271	3663
Вариант 8						
А	Х	29	982	28	188	1227
Б	727	Х	256	24	203	1210
В	505	100	Х	501	32	1138
Г	701	3	36	Х	62	802
узел	75	4	88	16	Х	183
Итого	2008	136	1362	569	485	4560
Вариант 9						
А	Х	168	44	78	358	648
Б	17	Х	609	38	14	678
В	413	186	Х	66	22	687
Г	797	133	373	Х	37	1340
узел	256	231	19	18	Х	524
Итого	1483	718	1045	200	431	3877

Окончание табл.4						
Вариант 10						
А	Х	284	691	359	50	1384
Б	314	Х	244	266	23	847
В	37	263	Х	206	13	519
Г	149	9	156	Х	36	350
узел	163	222	94	32	Х	511
Итого	663	778	1185	863	122	3611

Таблица 5

Размеры движения пассажирских поездов
(предпоследняя цифра шифра, варианта)

Из\На	А	Б	В	Г	узел	Итого
Вариант 1						
А	Х	1	1	3	5	10
Б	1	Х	2	2	3	8
В	1	2	Х	0	2	5
Г	3	2	0	Х	7	12
узел	5	3	2	7	Х	17
Итого	10	8	5	12	17	52
Вариант 2						
А	Х	1	1	2	3	7
Б	1	Х	5	2	4	12
В	1	5	Х	0	3	9
Г	2	2	0	Х	5	9
узел	3	4	3	5	Х	15
Итого	7	12	9	9	15	52
Вариант 3						
А	Х	1	1	1	6	9
Б	1	Х	4	5	5	15
В	1	4	Х	0	5	10
Г	1	5	0	Х	10	16
узел	6	5	5	10	Х	26
Итого	9	15	10	16	26	76
Вариант 4						
А	Х	4	3	3	13	23
Б	4	Х	4	5	7	20
В	3	4	Х	0	11	18
Г	3	5	0	Х	16	24
узел	13	7	11	16	Х	47
Итого	23	20	18	24	47	132
Вариант 5						
А	Х	7	2	3	17	29
Б	7	Х	6	6	6	25
В	2	6	Х	0	6	14
Г	3	6	0	Х	16	25
узел	17	6	6	16	Х	45

Итого	29	25	14	25	45	138
Продолжение табл. 5						
Вариант 6						
А	Х	1	2	2	5	10
Б	1	Х	2	5	3	11
В	2	2	Х	0	3	7
Г	2	5	0	Х	4	11
узел	5	3	3	4	Х	15
Итого	10	11	7	11	15	54
Вариант 7						
А	Х	2	1	1	18	22
Б	2	Х	3	1	10	16
В	1	3	Х	0	6	10
Г	1	1	0	Х	12	14
узел	18	10	6	12	Х	46
Итого	22	16	10	14	46	108
Вариант 8						
А	Х	3	4	5	11	23
Б	3	Х	4	7	10	24
В	4	4	Х	2	7	17
Г	5	7	2	Х	12	26
узел	11	10	7	12	Х	40
Итого	23	24	17	26	40	130
Вариант 9						
А	Х	3	1	1	14	19
Б	3	Х	4	4	7	18
В	1	4	Х	0	5	10
Г	1	4	0	Х	11	16
узел	14	7	5	11	Х	37
Итого	19	18	10	16	37	100
Вариант 0						
А	Х	5	3	4	14	26
Б	5	Х	8	7	6	26
В	3	8	Х	0	4	15
Г	4	7	0	Х	13	24
узел	14	6	4	13	Х	37
Итого	26	26	15	24	37	128

2. Основные положения

Курсовой проект состоит из двух основных частей: проекта сортировочной станции и проекта сортировочной горки.

Для выполнения проекта на основании исходных данных требуется:

По первой части проекта:

- Выполнить анализ исходных данных и определить объемы работы сортировочной станции, на основании которых построить диаграмму поездопотоков;

- Определить полезную длину приемоотправочных путей и число главных путей на примыкающих перегонах;
- Определить тип станции, рассмотреть не менее двух вариантов схем сортировочных станций и выбрать оптимальный, по условию вместимости в заданную станционную площадку;
- Разработать технологию работы станции с учетом обеспечения безопасности движения и выполнения маневровой работы, комплексной механизации и автоматизации станционных процессов, требований охраны труда и окружающей среды;
- Рассчитать путевое развитие;
- Вычертить схему сортировочной станции с учетом вышеуказанных расчетов и размещением всех основных устройств (для студентов очного обучения в масштабе 1:2000, для студентов заочного обучения – немасштабно), составить ведомости путей, стрелочных переводов, зданий и сооружений;
- Запроектировать продольный профиль станции по оси сортировочной системы и показать его на плане станции в виде уклоноуказателей;

По второй части проекта:

- Вычертить план головы сортировочного парка в М 1: 1000;
- Построить развертку трудного пути;
- Рассчитать высоту и продольный профиль спускной части сортировочной горки;
- Выполнить построение продольного профиля и кривых потерянных энергетических высот;
- Рассчитать мощность тормозных средств, установить число замедлителей на каждой тормозной позиции;
- Построить кривые скорости и времени и определить фактические и требуемые интервалы между отцепами на всех разделительных элементах и подсчитать расчетную скорость роспуска;
- Определить перерабатывающую способность горки и наметить мероприятия по ее увеличению.

3. Состав курсового проекта и рекомендации по выполнению

Целью курсового проекта «Проект сортировочной станции с автоматизированной (механизированной) горкой» является выбор принципиальной схемы сортировочной станции и разработка проекта сортировочной горки. При выборе схемы станции определяются размеры работы и рассматриваются два варианта схем сортировочной станции с учетом длины станционной площадки (одна задается руководителем проектирования для студентов очной формы обучения, а для студентов заочной формы обучения вторая схема выбирается самостоятельно по условию вместимости в заданную длину станционной площадки). После сравнения этих схем по эксплуатационным качествам с указанием всех достоинств и недостатков обеих, к дальнейшему проектированию выбирается наиболее оптимальная схема, для которой и производятся все дальнейшие расчеты.

Курсовой проект должен состоять из двух чертежей: масштабного (немасштабного) плана станции и продольного профиля спускной части горки с технологическими построениями, выполненных тушью, а также пояснительной записки, оформленной в соответствии с требованиями [6].

В пояснительной записке подробно излагаются расчеты, описания и обоснования всех принятых проектных решений. При составлении записки следует избегать общих фраз, определений и теоретических положений. Обоснования должны быть конкретными со ссылками на соответствующие нормативные источники, являющиеся доказательствами правильности принятых в проекте решений.

Перечень разделов курсового проекта можно представить в следующем виде:

Введение

1. Характеристика исходных данных и условий проектирования

2. Выбор принципиальной схемы сортировочной станции

2.1 Определение размеров работы станции и построение диаграммы поездопотоков

2.2 Расчет полезной длины приемоотправочных путей и числа главных путей на подходах к станции

2.3 Выбор и обоснование схемы сортировочной станции

3. Определение путевого развития станции

3.1. Парк приема

3.2 Вытяжные пути

3.3 Парк отправления

3.4 Сортировочный парк

4. Проектирование сортировочной горки

4.1. Проектирование плана головы сортировочного парка

4.2. Определение расчетной высоты горки

- 4.3. Комплексный расчет конструктивной высоты и продольного профиля спускной части горки
 - 4.4. Определение мощности тормозных средств
 - 4.5. Расчет и построение кривых потеранных энергетических высот
 - 4.6. Расчет и построение кривых скорости и времени скатывания расчетных бегунов
 - 4.7. Анализ фактических и потребных интервалов между отцепами
 5. Расчет перерабатывающей способности горки и мероприятия по ее увеличению
 6. Проектирование продольного профиля станции
 7. Безопасность
- Заключение
Список литературы

Чертежи:

1. План путевого развития сортировочной станции. Выполняется:
 - для студентов заочной формы обучения - немасштабно на 3-х склеенных листах стандартного ватмана (формата A1);
 - для студентов очной формы обучения в масштабе 1 : 2000.

На чертеже кроме плана станции должны быть представлены: ведомость путей (в сокращенном варианте, т.е. номер пути, назначение и полезная длина), ведомость стрелочных переводов, ведомость зданий и сооружений. Устройства локомотивного хозяйства допускается проектировать «рыбкой». Устройства вагонного хозяйства проектируются в осях путей. При последовательном расположении парков приема и сортировки их продольные оси следует проектировать на одной прямой.

На плане станции необходимо нанести все основные здания и сооружения: посты дежурных по станции и по отправлению, горочный, ПТО, помещения для обогрева вагонников и др., а также указать наименования подходов и парков станции, проставить междупутные расстояния, номера путей и стрелочных переводов.

2. План и продольный профиль сортировочной горки. В верхней части чертежа проектируется предгорочная горловина сортировочного парка в масштабе 1:1000. Студенты очного обучения разрабатывают план головы сортировочного парка по рассчитанному количеству сортировочных путей; студенты заочного обучения вычерчивают план головы сортировочного парка согласно выданным схемам (рис.1 прил.1).

Ниже, под планом головы сортировочного парка, строится развернутый план (развертка) «трудного» пути. Под ним проектируется продольный профиль спускной части сортировочной горки. Вертикальный масштаб профиля 1 м.э.в. – 5 см. На профиле строятся кривые потеранных энергетических высот для каждого типа бегунов в этом же масштабе. Для того чтобы не загромождать чертеж кривые скорости и времени рекомендуется

строить отдельно. Для этого продольный профиль дублируется в нижней части чертежа, и на нем строятся кривые скорости и времени скатывания расчетных бегунов. Масштабы для построения кривых скорости 1 см - 1 м/с; времени 2 см – 10 секунд. Все расчеты и построения рекомендуется выполнять по [7]

Продольный профиль сортировочной станции проектируется по оси сортировочной системы, после того как уже разработан профиль спускной части горки и показывается в виде уклоноуказателей на плане станции.

3.1. Краткая характеристика основных разделов

Во введении рассматривается роль сортировочных станций на сети железных дорог, а также цели и задачи курсового проекта.

В разделе 1 кратко дается описание района проектирования, географическая, геологическая и климатическая характеристики. Представляются исходные данные с анализом в виде технического текста.

Разделы 2, 3, 4 и 5 выполняются в соответствии с предлагаемым примерным планом написания курсового проекта. После каждого подраздела и раздела должен быть вывод.

Раздел 6 выполняется согласно нормам проектирования [3,4,5] и разработанного раздела 4.

В разделе 7 указываются принятые в курсовом проекте нормативные расстояния и устройства, обеспечивающие безопасность поездной, маневровой работы, личную безопасность работников станции и мероприятия по охране окружающей среды.

В заключении подводится итог выполненной работы.

В библиографии указывается используемая литература.

3.2. Выбор принципиальной схемы сортировочной станции

В соответствии с заданием необходимо из таблиц 3,4,5 составить сводные косые таблицы вагонопотоков (таблица 6) и поездопотоков (таблица 7). Косая таблица поездопотоков считается путем деления вагонопотока на число вагонов в составе поезда. Важно иметь в виду, что общий вагонопоток должен быть пропорционален общему поездопотoku.

Таблица 6

Суточные размеры станции в грузовых вагонах

Из \ На		А	Б	В	Г	Узел	Итого	Транз. +перер.	Порожний	Общий вагонопоток
А	транз.		533	261	171	0	965	1415	1101	2516
	перераб.		188	66	127	69	450			
Б	транз.	490		29	112	0	631	1350	290	1640
	перераб.	71		366	134	148	719			
В	транз.	375	529		528	0	1432	2836	0	2836
	перераб.	334	136		892	42	1404			
Г	транз.	172	218	255		0	645	1543	427	1970
	перераб.	550	30	50		268	898			
Узел	транз.	0	0	0	0		0	542	0	542
	перераб.	524	6	6	6		542			
Итого	транз.	1037	1280	545	811	0	3673	7686	1818	9504
	перераб.	1479	360	488	1159	527	4013			
Транзитные+переработка		2516	1640	1033	1970	527	7686			
Порожний вагонопоток		0	0	1803	0	15	1818			
Общий поездопоток		2516	1640	2836	1970	542	9504			

Таблица 7

Суточные размеры работы станции в грузовых поездах

Из \ На		А	Б	В	Г	Узел	Итого	Транз. +перер.	Порожний	Общий поездопоток
А	транз.		10	4	3	0	17	24	18	42
	перераб.		3	1	2	1	7			
Б	транз.	8		1	2	0	11	22	5	27
	перераб.	1		6	2	2	11			
В	транз.	6	9		9	0	24	47	0	47
	перераб.	6	2		14	1	23			
Г	транз.	3	4	4		0	11	26	7	33
	перераб.	9	1	1		4	15			
Узел	транз.	0	0	0	0		0	9	0	9
	перераб.	6	1	1	1		9			
Итого	транз.	17	21	9	14	0	61	128	30	158
	перераб.	25	6	8	19	9	67			
Транзитные+переработка		42	27	17	33	9	128			
Порожний вагонопоток		0	0	29	0	1	30			
Общий поездопоток		42	27	47	33	9	158			

По итогам косой таблицы поездопотоков строится диаграмма. На диаграмме показываются все поездопотоки проходящие через станцию как грузовые, так и пассажирские.

Для составления диаграммы необходимо определить число главных путей на примыкающих линиях, которое непосредственно зависит от потребной пропускной способности перегонов (определяется для каждого направления).

Потребная пропускная способность определяется по формуле:

$$N_{номр} = \frac{N_{гр} + \varepsilon \cdot N_{пас}}{\gamma}, \quad (2)$$

где $N_{гр}$ – количество грузовых поездов на направлении, поездов/сутки; ε – коэффициент съема грузовых поездов пассажирскими, можно принять $\varepsilon = 1,8$; $N_{пас}$ – число пассажирских поездов на направлении в сутки; γ – резерв линии, принимается равным 0,8.

Потребная величина пропускной способности считается для всех направлений и сравнивается с наличной максимальной величиной для однопутной линии равной 42 пары поездов в сутки. Если $N_{номр} \leq 42$, то принимается один главный путь на примыкающей линии, в обратном случае – два пути.

3.3. Расчет полезной длины приемоотправочных путей

Для выбора принципиальной схемы станции необходимо определить полезную длину приемоотправочных путей.

Длина приемоотправочных путей $L_{пол}$, м определяется по формуле:

$$L_{пол} = (\alpha_4 \cdot l_4 + \alpha_8 \cdot l_8) m_{сост} + 2l_{лок} + 10, \quad (3)$$

где $\alpha_4 \alpha_8$ – доля четырех- и восьмиосных вагонов в составе поезда (таблица 2 задания); $l_4 l_8$ – соответственно длина одного четырех- и восьмиосного вагона, принимается $l_4 = 15$ м; $l_8 = 21$ м; $m_{сост}$ – число вагонов в составе поезда, по заданию (табл.2); $l_{лок}$ – длина локомотива, м принимается из табл. 8; 10 – десять метров для учета неточности установки поезда.

Таблица 8

Длины локомотивов по осям автосцепок

Серии локомотивов	Длина по осям автосцепки мм	Серии локомотивов	Длина по осям автосцепки
ВЛ 8	27520	ВЛ 80	32840
ВЛ 10	32840	2ТЭ10 Л	2*16969
ВЛ 60	20800	2ТЭ116	2*16969

Рассчитанная полезная длина округляется в большую сторону до величины стандартной полезной длины приемоотправочных путей равной 850,1050 или 1250 м.

На основании заданной длины станционной площадки (таблица 2 задания), а также в соответствии с общим **перерабатываемым** вагонопотоком (из сводной косой таблицы вагонопотоков) и рассчитанной полезной длиной выбирается принципиальная схема сортировочной станции (по табл. 5 прил.1 [7]).

Например: $L_{зад} = 5600$ м, общий вагонопоток с переработкой 4200 ваг/сут, $l_{пол} = 1050$ м.

Учитывая, что двухкомплектная сортировочная станция проектируется при переработке свыше 5000 ваг/сут., определяем тип проектируемой станции – односторонняя. Далее по табл.5 прил.1 сравниваем длину заданной станционной площадки с потребной при $l_{пол} = 1050$ м. Этим условиям удовлетворяет сортировочная станция с комбинированным расположением парков.

На листе формата А4 вычерчивается схема сортировочной станции с комбинированным расположением парков в «рыбках». Для технологического сравнения необходимо разработать еще одну схему сортировочной станции, которая также вычерчивается в «рыбках» на листе формата А4. Обе схемы должны отличаться в основном расположением основных устройств (локомотивного, вагонного хозяйств) или различным местоположением парков станции. Схемы необходимо сравнить по эксплуатационным свойствам, указать достоинства и недостатки каждой и на основании этого определиться с выбором более оптимальной (рекомендуется руководствоваться [7] раздел 2).

3.4. Определение путевого развития станции

При расчете путевого развития можно пользоваться различными литературными источниками, в частности [7] раздел 2.3.

Все полученные результаты расчетов необходимо сопоставить с нормативными, приведенными в табл. 1,2,3 прил.1, учитывая примечания к этим таблицам. В итоге по каждому парку должно быть выбрано большее

количество путей. Например: если по расчетам получилось 7 путей в парке приема, а по нормативным таблицам с учетом примечаний к ним – 9, то принимается 9 путей.

Рекомендуется первоначально выполнить расчеты по разделам 1-3, затем запроектировать сортировочную горку (разделы 4,5), посчитать коэффициент ее загрузки и только после этого сравнивать расчетное количество путей в парке приема с нормативной таблицей 1 прил.1 [7]. Таким образом, вначале выполняется чертеж по проектированию горки, а в заключении проектируется станция.

При проектировании станций, используемая в таблице 2 прил.1 [7] величина резерва поездных локомотивов, определяется в соответствии с [5] для средних и перспективных условий. Резерв поездных локомотивов рекомендуется принимать равным 15%. Таким образом, рассчитанное количество путей в транзитных и отправочных парках следует сравнивать со значениями нормативной таблицы при резерве локомотивов равном 15%.

3.5. Пояснения к другим разделам курсового проекта

Разделы по проектированию сортировочной горки (4,5) подробно рассматриваются в пособии [7]. Поэтому расчет и технологические построения следует вести по вышеуказанному пособию и примерному перечню разделов курсового проекта.

Раздел по проектированию продольного профиля выполняется как итоговый, после проектирования станции и сортировочной горки. Уклоноуказатели проставляются по оси сортировочной системы. Первая проектная отметка задается руководителем проектирования. Студенты заочного обучения проектные отметки не рассчитывают, а только проставляют уклоны и расстояния.

В разделе «Безопасность» студенты должны указать, какие нормы и устройства были использованы при проектировании, чтобы обеспечить безопасность поездной, маневровой работы и личную безопасность работников станции, сохранить нормальную экологическую обстановку.

4. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену по ЖДСУ для 5 курса ИИФО

1. Назначение, классификация и размещение сортировочных станций на сети железных дорог.
2. Схема односторонней сортировочной станции с последовательным расположением парков и горкой средней или малой мощности. Технология работы, достоинства и недостатки.
3. Схема односторонней сортировочной станции с последовательным расположением парков и горкой большой или повышенной мощности. Технология работы, достоинства и недостатки.
4. Схема односторонней сортировочной станции с комбинированным расположением парков. Технология работы, достоинства и недостатки.
5. Схема двусторонней сортировочной станции с последовательным расположением парков. Технология работы, достоинства и недостатки.
6. Размещение основных устройств на сортировочных станциях: парков, главных и ходовых путей, грузовых и пассажирских, ЛХ и ВХ.
7. Общие требования к конструкциям горловин и проектированию парков.
8. Проектирование парков приема односторонней сортировочной станции.
10. Проектирование парков приема двусторонней сортировочной станции.
11. Проектирование входной горловины сортировочного парка.
12. Проектирование выходной горловины сортировочного парка.
13. Проектирование парков отправления односторонней сортировочной станции.
14. Проектирование парков отправления двусторонней сортировочной станции.
15. Расчет путевого развития сортировочной станции.
16. Классификация сортировочных устройств.
17. Основы динамики скатывания вагонов с горки.
18. Типы и весовые категории бегунов. Силы сопротивления, действующие на вагоны при скатывании с горки и их определение.
19. Сопротивление движению вагонов и удельная работа сил сопротивления.
20. Железнодорожный путь сортировочных горок и подгорочных путей.
21. Проектирование плана горочной горловины сортировочного парка.
22. Основные схемы взаимного расположения стрелочных переводов в горочных горловинах.

23. Расчет высоты горки по условию докатывания бегуна до расчетной точки.
24. Расчетная схема продольного профиля спускной части горки с двумя тормозными позициями.
25. Общие требования к продольному профилю надвижной и спускной частей горки.
26. Требования к уклонам и длине элементов профиля.
27. Схемы взаимного расположения замедлителей и стрелочных переводов на спускной части горки.
28. Схемы размещения замедлителей РНЗ-2 в сортировочном парке.
29. Расчет тормозных средств. Выбор числа замедлителей на тормозных позициях.
30. Построение кривых энергетических высот.
31. Графический способ построения кривых скоростей и времени скатывания отцепов с горки.
32. Анализ фактических и требуемых интервалов между отцепами на стрелочных переводах.
33. Анализ фактических и требуемых интервалов между отцепами на тормозных позициях.
34. Расчет перерабатывающей способности горки.
35. Мероприятия по увеличению перерабатывающей способности горки.
36. Параллельный роспуск составов, особенности конструкции горок и технология.
37. Типы замедлителей, принципы их действия и характеристики.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акулиничев В.М. Железнодорожные станции и узлы / В.М. Акулиничев, Н.В. Правдин, В.Я. Болотный, И.Е. Савченко; под ред. В.А. Акулиничева. Учеб. Для вузов ж.-д. Трансп. –М.: Транспорт, 1992. – 480 с.
2. Ефименко Ю.И. Железнодорожные станции и узлы / Ю.И. Ефименко, С.И. Логинов, В.Е. Павлов, В.С. Суходоев, М.М. Уздин: Учеб. Пособие. – СПб: ПГУПС, 1996.-202 с.
3. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР ВСН 207-89/МПС СССР- М: Транспорт, 1992. – 105 с.
4. Строительно-технические нормы МПС РФ. Железные дороги колеи 1520 мм СТН Ц-01-95. – М: МПС, 1995. – 87 с.
5. Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. МПС РФ – М.: Техинформ, 2001. – 255 с.
- 6.Проектирование железнодорожных станций и узлов: (Справочное и методическое руководство) / Под ред. А.М. Козлова и К.Г. Гусевой. М.: Транспорт, 1981.- 592 с
7. Червотенко Е.Э. Проектирование сортировочных станций с горками большой и средней мощности / Е.Э. Червотенко, Е.Н. Крикунова, Ю.И. Котельников; Учебное пособие – Хабаровск, ДВГУПС, 2002, - 115 с.
8. Балалаев С.В. Основные требования по оформлению и содержанию курсового и дипломного проектов /С.В. Балалаев, Е.Э. Червотенко: Метод. указания - Хабаровск: ДВГУПС, 2000. – 43 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение_____	3
1. Задание на курсовой проект_____	4
2. Основные положения_____	12
3. Состав курсового проекта и рекомендации по выполнению_____	13
3.1. Краткая характеристика основных разделов_____	15
3.2. Выбор принципиальной схемы сортировочной станции_____	16
3.3. Расчет полезной длины приемоотправочных путей_____	18
3.4. Определение путевого развития станции_____	19
3.5. Пояснения к другим разделам курсового проекта_____	20
4. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену по ЖДСУ для студентов 5-го курса ИИФО_____	21
Рекомендуемая литература_____	23