

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«СИМФЕРОПОЛЬСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

**ЗАДАНИЕ С МЕТОДИЧЕСКИМИ РЕКОМЕНДАЦИЯМИ
НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ №2
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.09. СТАНЦИИ И УЗЛЫ
для студентов третьего курса заочной формы обучения
специальности 23.02.01. Организация перевозок и
управление на транспорте (железнодорожном)**

**Разработал:
преподаватель
Дашкевич Е.А.**

Симферополь, 2016г.

Контрольная работа №2

В соответствии с учебным планом студенты заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу №2 и после проверки защищают ее. Задание на контрольную работу предусматривает выполнение 4-х заданий: ответов на вопросы, анализ схемы станции и выполнение задачи по расчету высоты сортировочной горки.

Номер варианта определяется по последним двум цифрам шифра студента (если шифр заканчивается 00, работу необходимо выполнять по варианту 50).

Контрольная работа должна быть написана четким почерком в обычной тетради. В контрольной работе должен быть указан шифр и вопросы по своему варианту, выделены поля для замечаний рецензента. Решение задачи должно содержать все требуемые расчеты и необходимые пояснения, правильные арифметические вычисления с указанием единиц измерения величин. Требуемые схемы выполняются на миллиметровой бумаге и вклеиваются в тетрадь контрольной работы так, чтобы было удобно проверять преподавателю или выполняются непосредственно в тетради. Чертежи и рисунки должны быть вычерчены. В конце работы обязательно должен быть представлен список использованной литературы.

Контрольную работу проверяет преподаватель, после чего они защищаются студентом. При собеседовании студент подтверждает свою способность самостоятельно выполнять задание по соответствующему варианту исходных данных, умение ясно изложить содержание понятий, терминов, определений, использованных в методических указаниях по решению задачи и в ответах на вопросы. Студент должен показать умение выполнять расчеты по рассмотренным методам по вариантам исходных данных, знать и понимать экономический смысл вычислительных приемов решения задач.

После выполнения учебного плана студент сдает экзамен. За основу для самопроверки можно взять вопросы для контрольной работы.

Предлагается следующий порядок изучения программного материала для студентов-заочников:

1. внимательно прочитать содержание программы;
2. подобрать предложенную литературу;
3. посетить учредительные занятия;
4. изучить по учебнику материал каждого раздела, составить контрольный конспект по основным вопросам программы;
5. детально ознакомиться с заданием на контрольную работу и выполнить ее.

Таблица выбора вариантов контрольной работы №2

Шифр	Вариант	Номера заданий				Шифр	Вариант	Номера заданий			
		I	II	III	IV			I	II	III	IV
01	1 или 51	1	16	35	11	26	26 или 76	31	1	11	40
02	2 или 52	2	17	34	12	27	27 или 77	32	2	10	41
03	3 или 53	3	18	33	13	28	28 или 78	33	3	9	42
04	4 или 54	4	19	32	14	29	29 или 79	34	4	8	43
05	5 или 55	5	20	31	15	30	30 или 80	35	5	7	44
06	6 или 56	6	21	30	16	31	31 или 81	41	6	6	45
07	7 или 57	7	22	36	17	32	32 или 82	42	7	5	46
08	8 или 58	8	23	37	18	33	33 или 83	43	8	4	47
09	9 или 59	9	24	38	19	34	34 или 84	44	9	3	48
10	10 или 60	10	25	39	20	35	35 или 85	45	10	2	49
11	11 или 61	11	26	40	35	36	36 или 86	46	11	1	50
12	12 или 62	12	27	41	34	37	37 или 87	47	12	16	39
13	13 или 63	13	28	42	33	38	38 или 88	48	13	17	38
14	14 или 64	14	29	43	32	39	39 или 89	49	14	18	37
15	15 или 65	15	30	44	31	40	40 или 90	50	15	19	36
16	16 или 66	16	31	45	30	41	41 или 91	36	27	20	1
17	17 или 67	17	32	46	29	42	42 или 92	37	28	21	2
18	18 или 68	18	33	47	28	43	43 или 93	38	29	22	3
19	19 или 69	19	34	48	27	44	44 или 94	39	30	23	4
20	20 или 70	20	35	49	26	45	45 или 95	40	16	24	5
21	21 или 71	26	10	50	25	46	46 или 96	21	17	25	6
22	22 или 72	27	11	15	24	47	47 или 97	22	18	26	7
23	23 или 73	28	12	14	23	48	48 или 98	23	19	27	8
24	24 или 74	29	13	13	22	49	49 или 99	24	20	28	9
25	25 или 75	30	14	12	21	50	50 или 100	25	21	29	10

Задание I

1. Начертите схему взаимного размещения основных устройств на участковой станции. Перечислите требования к их размещению и объясните, как они удовлетворяются.
2. Опишите назначение, размещение, виды участковых станций и условия применения различных схем участковых станций.
3. Начертите схему участковой станции поперечного типа на однопутной линии с пунктом оборота локомотивов. Опишите порядок работы с четными и нечетными транзитными грузовыми поездами.
4. Начертите схему участковой станции поперечного типа на однопутной пути с основным депо. Опишите порядок работы с четными и нечетными сборными и участковыми поездами.
5. Начертите схему участковой станции поперечного типа на однопутной линии с основным депо. Опишите порядок работы с четными и нечетными транзитными поездами.
6. Начертите схему участковой станции поперечного типа на двухпутной линии с основным депо. Опишите порядок работы с четными и нечетными транзитными грузовыми поездами.
7. Начертите схему участковой станции полупродольного типа на однопутной линии. Опишите порядок работы с четными и нечетными транзитными грузовыми поездами.
8. Начертите схему участковой станции поперечного типа на двухпутной линии с основным депо. Опишите порядок работы с четными и нечетными сборными и участковыми поездами.
9. Начертите схему участковой станции поперечного типа на двухпутной линии с основным депо. Покажите цветным карандашом параллельные маршруты в обоих горловинах и опишите их.
10. Вычертите схему участковой станции поперечного типа на двухпутной линии с пунктом оборота локомотивов. Покажите цветным карандашом параллельные маршруты в обоих горловинах станции и опишите их.

11. Начертите схему участковой станции поперечного типа на двухпутной линии с основным депо. Опишите и покажите на схеме маршруты, враждебные пропуску пассажирских поездов.
12. Начертите схему участковой станции полупродольного типа на двухпутной линии. Опишите порядок работы с четными и нечетными транзитными грузовыми поездами.
13. Начертите схему участковой станции полупродольного типа на двухпутной линии. Опишите порядок работы с четными и нечетными сборными и участковыми поездами.
14. Начертите схему участковой станции полупродольного типа на двухпутной линии. Опишите работу с четными и нечетными пассажирскими поездами.
15. Начертите схему участковой станции полупродольного типа на двухпутной линии. Покажите цветным карандашом параллельные маршруты в горловинах и опишите их.
16. Начертите схему участковой станции продольного типа на двухпутной линии. Опишите порядок работы с четными и нечетными сборными и участковыми поездами.
17. Начертите схему участковой станции продольного типа на двухпутной линии. Покажите цветным карандашом параллельные маршруты в обоих горловинах и опишите их.
18. Начертите возможные варианты размещения оборудования для пассажирских операций на участковых станциях однопутных и двухпутных линий. Опишите условия их применения.
19. Начертите схему грузового района тупикового типа. Опишите его оснащение, преимущества. Основные требования к проектам грузовых районов.
20. Опишите методы расчета числа приемо-отправочных путей участковых станций. Укажите преимущества и недостатки различных методов.
21. Опишите назначение, размещение и количество ходовых, сортировочных и вытяжных путей на участковых станциях.

22. Начертите схему планировки территории локомотивного депо с электровозной тягой. Опишите размещения оборудования на территории депо и его назначение.
23. Начертите схему планировки территории локомотивного депо с тепловозной тягой. Опишите размещения оборудования на территории депо и его назначение.
24. Начертите схему планировки территории вагонного депо. Перечислите сооружения и устройства вагонного депо и опишите их назначение.
25. Опишите требования к размещению на участковых станциях устройств СЦБ и связи, электрической тяги, дистанции пути, энергоснабжения и освещения, водоснабжения, материальных складов.
26. Начертите схему односторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков, с локомотивным и вагонным депо, расположенными параллельно сортировочному парку. Опишите порядок приема и отправления четных грузовых поездов, (прибывающих в расформирование через горочную горловину, своего формирования, транзитных).
27. Начертите схему односторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков, с локомотивным депо, расположенным параллельно парку сортировки. Опишите порядок приема и отправления нечетных грузовых поездов (прибывающих в расформирование, своего формирования, транзитных).
28. Начертите схему односторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков, с локомотивным депо, расположенным параллельно парку сортировки, и петлевым подходом в парк приема. Укажите случаи применения таких схем и опишите порядок работы станции с четными грузовыми поездами (прибывающими в расформирование, своего формирования, транзитными).
29. Начертите схему односторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков, с локомотивным депо, расположенным параллельно парку приема. Опишите

порядок работы с нечетными и четными транзитными поездами и поездами, поступающими в расформирование.

30. Начертите схему односторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков, с локомотивным депо, расположенным параллельно парку приема. Опишите порядок работы с четными и нечетными грузовыми поездами своего формирования.
31. Начертите схему односторонней сортировочной станции с параллельным расположением парков. Опишите порядок работы станции с грузовыми поездами (прибывающими в расформирование, своего формирования, транзитными).
32. Начертите схему односторонней сортировочной станции с комбинированным расположением парков. Опишите порядок работы станции с грузовыми поездами (прибывающими в расформирование, своего формирования, транзитными).
33. Начертите схему двусторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков. Опишите порядок работы станции с нечетными грузовыми поездами (прибывающими в расформирование, своего формирования, транзитными) и нечетным угловым вагонопотоком.
34. Начертите схему двусторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков. Опишите порядок работы станции с четными грузовыми поездами (прибывающими в расформирование, своего формирования, транзитными) и четным угловым вагонопотоком.
35. Опишите назначения, виды и основные устройства сортировочных станций.
36. Начертите варианты размещения главных путей в пределах сортировочной станции. Опишите преимущества и недостатки вариантов размещения.
37. Начертите схему промышленной сортировочной станции продольного типа. Опишите порядок работы.
38. Начертите схему промышленной сортировочной станции поперечного типа. Опишите порядок работы.

39. Начертите схему портовой сортировочной станции. Опишите порядок работы.
40. Начертите горловины передгорочного парка (приема) сортировочной станции. Покажите на схеме параллельные маршруты и опишите их.
41. Опишите особенности конструкции горловин сортировочного парка.
42. Начертите горловину объединенного транзитно-отправочного парка со стороны сортировочного парка. Опишите и покажите цветным карандашом параллельные маршруты.
43. Начертите схему односторонней сортировочной станции с последовательным размещением парков. Покажите и объясните варианты примыкания подъездных путей. Покажите размещение на схеме станции служебно-технических сооружений.
44. Начертите горловину объединенного транзитно-отправочного парка с стороны примыкания главных путей. Опишите и покажите на схеме цветным карандашом параллельные маршруты.
45. Начертите продольный профиль сортировочной горки. Опишите требования, предъявляемые к его проектированию.
46. Опишите оборудование сортировочных горок.
47. Опишите факторы, определяющие высоту сортировочной горки, и силы, действующие на вагон при скатывании с горки.
48. Дайте характеристику сортировочных устройств, применяемых на станциях.
49. Опишите устройства автоматизации и механизации сортировочных станций.
50. Начертите схему узловой участковой станции продольного типа. Опишите особенности и отличия от неузловых схем.

Задание II

1-15. Разработать в осях путей схему участковой станции с основным депо. Описать порядок работы с грузовыми поездами (прием, отправление, пропуск поездных и маневровых локомотивов, перестановку составов поездов) по следующим исходным данным:

№ задания	Тип станции	Число путей			
		главных	пассажирских	в ПО-1	в ПО-2
1	поперечный	1	1	5	-
2	продольный	1	1	2	4
3	поперечный	2	2	3	4
4	продольный	2	2	3	4
5	полупродольный	2	2	2	4
6	полупродольный	1	1	3	4
7	С послед-льным размещением груз. и пасс. устройств	1	1	4	5
8	С послед-льным размещением груз. и пасс. устройств	2	2	4	6
9	С послед-льным размещением груз. и пасс. устройств	2	3	3	6
10	поперечный	1	2	6	
11	поперечный	2	1	2	5
12	продольный	1	2	4	6
13	продольный	2	1	2	5
14	полупродольный	1	2	3	5
15	полупродольный	2	1	2	6

Примечание: Сортировочный парк на схеме изобразить «рыбкой»

16-22. Вычертить схему сортировочной станции в «рыбках» с объемлющим размещением главных путей. Описать порядок работы и показать цветными карандашами маршруты следования грузовых поездов (прибывающих в расформирование, своего формирования, транзитных), подачи-уборки поездных локомотивов, надвиг, роспуск, перестановку составов. Проанализировать преимущества и недостатки схем, условия их применения.

№ задания	Тип станции	Взаимное размещение парков	Размещение локомотивного хозяйства	Другие особенности схемы
16	односторонняя	последовательное	параллельно сортировочному парку	-
17	односторонняя	последовательное	параллельно сортировочному парку	Петлевой подход к парку приема
18	односторонняя	последовательное	параллельно парку приема	-
19	односторонняя	комбинированное	параллельно парку приема	-
20	односторонняя	параллельное	последовательно ПО2	-
21	двусторонняя	последовательное	на концах станции	-
22	двусторонняя	последовательное	между сортировочными парками	-

23- 27. Начертите в осях путей схему грузовой станции. Описать порядок работы с грузовыми поездами (прием, отправление, пропуск поездных и маневровых локомотивов, перестановку составов поездов, расформирование-формирование составов, подачу-уборку вагонов на грузовой район). Проанализировать преимущества и недостатки схем, условия их применения.

№ задания	Тип станции	Тип грузового района	Место размещения ГР	Количество путей в парках	
				приемо-отправочных	сортировочных
23	сквозная	тупиковый	параллельно парку	3	5
24	сквозная	сквозной	параллельно парку	4	4
25	тупиковая	тупиковый	параллельно парку	4	5
26	тупиковая	тупиковый	последовательно парку	4	6
27	тупиковая	сквозной	параллельно парку	4	5

28 – 35. Начертите в осях путей схему пассажирской станции. Описать порядок работы станции, показать цветными карандашами параллельные маршруты и описать их. Проанализировать преимущества и недостатки схем, условия их применения.

№ задания	Тип станции	Особенность и схемы	Местоположение ТПС	Количество путей	
				для дальних поездов	для пригород. поездов
28	сквозная	-	сбоку от главных путей	7	
29	сквозная	-	между главными путями	9	
30	тупиковая	Боковое размещение путей для пригород. движения	Сбоку от главных путей	4	4
31	тупиковая	Боковое размещение путей для пригород. движения	между главными путями	5	4
32	тупиковая	Внутреннее размещение путей для пригород. движения	сбоку от главных путей	4	4
33	сквозная	-	сбоку от главных путей с сооружением путепроводной развязки	11	
34	комбинированная	-	сбоку от главных путей	3	6
35	комбинированная	-	между главными путями	4	8

Задание III

1. Опишите назначение и классификацию пассажирских станций. Начертите схематическое изображение различных видов пассажирских станций и покажите их преимущества и недостатки.
2. Начертите схему пассажирской станции тупикового типа с боковым размещением путей пригородного движения. Опишите и покажите цветным карандашом параллельные маршруты в горловине станции.
3. Начертите схему пассажирской станции тупикового типа с внутренним размещением пригородных путей. Опишите порядок работы станции и покажите цветным карандашом параллельные маршруты в горловине.
4. Начертите схему пассажирской станции сквозного типа. Опишите порядок работы станции.
5. Начертите схему пассажирской станции сквозного типа. Опишите и покажите цветным карандашом параллельные маршруты в горловинах станции
6. Начертите схему пассажирской станции комбинированного типа. Опишите порядок ее работы.
7. Начертите схему размещения комплекса почтово-багажных устройств на пассажирской станции. Опишите принцип размещения их на станции.
8. Начертите схемы пассажирских устройств для пригородного движения. Опишите порядок размещения их на станциях. Опишите порядок работы зонных станций с вычерчиванием схемы.
9. Опишите назначение и комплекс устройств технических пассажирских станций.
10. Начертите схему технической пассажирской станции поперечного типа. Опишите порядок ее работы.
11. Начертите схему технической пассажирской станции продольного типа. Опишите порядок ее работы.
12. Опишите методику расчета количества путей на пассажирских станциях.

13. Вычертите различные варианты схем взаимного расположения пассажирской и технической станции. Опишите их преимущества, недостатки и условия применения.
14. Опишите назначение, устройства и классификацию грузовых станций общего пользования.
15. Начертите схему грузовой станции общего пользования тупикового типа. Опишите порядок ее работы, преимущества и недостатки таких схем.
16. Начертите схему сквозной грузовой станции общего пользования. Опишите порядок ее работы, преимущества и недостатки таких схем..
17. Опишите принцип расчета числа путей на грузовых станциях общего пользования и определения длины путей.
18. Вычертите путевое развитие элеваторного пункта. Опишите технологию работы с железнодорожными вагонами.
19. Вычертите схемы заводских станций различных типов. Опишите порядок работы, преимущества, недостатки и условия применения.
20. Начертите шахтную нагрузочную станцию и станцию ЦОФ. Опишите порядок их работы.
21. Приведите схему нефтопропарочной станции. Опишите порядок ее работы.
22. Начертите схему станции для переработки контейнеров (контрейлеров). Опишите порядок работы.
23. Начертите схему перегрузочной станции на стыке путей 1520 мм и 1435мм. Опишите порядок ее работы.
24. Начертите схему размещения путей 1520мм и 1435мм в плане и поперечном разрезе, объясните, когда они устанавливаются.
25. Начертите схемы перегрузочных устройств для различных видов грузов. Опишите технологию перегрузки.
26. Начертите схему морского порта. Опишите порядок его работы с железнодорожными вагонами.
27. Начертите схему речного порта. Опишите порядок его работы с железнодорожными вагонами.

- 28.** Начертите схему паромной переправы. Опишите технологию ее работы.
- 29.** Начертите схему пограничной железнодорожной станции. Опишите порядок работы.
- 30.** Опишите методы расчета пропускной способности станции. Отметьте преимущества, недостатки и случаи применения этих расчетов.
- 31.** Опишите наличную и потребную пропускную способность станции. Назовите основные мероприятия по повышению пропускной и перерабатывающей способности станций
- 32.** Дайте определение перерабатывающей способности станций, укажите методы расчета и элементы, для которых она определяется.
- 33.** Опишите назначение, классификацию и основные устройства железнодорожных узлов.
- 34.** Опишите назначение железнодорожных узлов и основные требования, предъявляемые к их проектированию.
- 35.** Начертите схему железнодорожного узла с одной станцией. Опишите, где возникают такие узлы, какие основные устройства входят в его состав, какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки
- 36.** Начертите схему железнодорожного узла радиального типа. Опишите его конструкцию, какие станции входят в состав узла и какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки
- 37.** Начертите схему железнодорожного узла треугольного типа. Опишите, где проектируются такие узлы, какое назначение станций, входящих в состав узла и какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки
- 38.** Начертите схему железнодорожного узла с последовательным размещением станций. Опишите, когда возникают такие узлы, какая специализация станций, входящих в состав узла и какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки
- 39.** Начертите схему железнодорожного узла крестообразного типа. Опишите, где проектируются такие узлы, какое

назначение станций, входящих в состав узла и какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки

- 40.** Начертите схему железнодорожного узла кольцевого типа. Объясните, где и когда возникают такие узлы, устройства входят в их состав и какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки
- 41.** Начертите схему железнодорожного узла с параллельным размещением станций. Опишите, когда возникают такие узлы, какие устройства входят в состав узла и какие операции на них выполняются. Укажите достоинства и недостатки
- 42.** Начертите схему промышленного железнодорожного узла добывающей промышленности. Опишите, какие устройства входят в состав узла, и какие операции на них выполняются.
- 43.** Начертите схему промышленного железнодорожного узла обрабатывающей промышленности. Опишите, какие основные устройства входят в состав узла, и какие операции на них выполняются.
- 44.** Опишите варианты размещения в узлах сортировочных станций. В каких случаях может понадобиться несколько сортировочных станций, что должно учитываться при выборе оптимального варианта? Приведите поясняющие схемы.
- 45.** Опишите, где должны размещаться в узлах грузовые станции, грузовые районы. Приведите поясняющие схемы.
- 46.** Опишите, какие требования предъявляются к размещению в узлах пассажирских и технических станций. Как решаются задачи качественного обслуживания пассажирского движения в узлах. Приведите поясняющие схемы.
- 47.** Начертите основные схемы шлюзов. Опишите порядок их работы.
- 48.** Укажите причины, вызывающие необходимость сооружения развязки в разных уровнях. Нарисуйте варианты схем путепроводных развязок. Опишите, в каких случаях они возникают и требования к строительству.
- 49.** Опишите, для чего сооружают объезды и соединительные пути в узле, и по каким техническим условиям их проектируют. Приведите поясняющие схемы

50. Укажите основные причины развития и реконструкции железнодорожных узлов

Задание IV

Опишите факторы, определяющие высоту сортировочной горки и силы сопротивления, действующие на вагон при скатывании с горки.

Рассчитайте высоту сортировочной горки при следующих исходных данных:

№ задачи	Тип сортировочного устройства	Расчетная длина горки, м	Масса вагона	Температура наружного воздуха °С	Средняя скорость скатывания вагона м/с	Скорость встречного ветра м/с	Угол между направлением ветра и осью пути, град	Сумма углов поворота	Число стрелочных переводов
1	ГБМ	420	40	0	5.0	4,0	10	60	6
2	ГБМ	410	40	-15	5.0	3,8	30	62	6
3	ГБМ	400	35	-20	5.0	4,2	20	58	7
4	ГБМ	400	30	-15	5.0	4,5	15	65	7
5	ГБМ	420	35	-20	5.0	4,3	15	58	8
6	ГСМ	350	30	0	4.0	4,0	15	60	6
7	ГСМ	360	35	-10	4.0	3,5	20	48	7
8	ГСМ	380	30	-20	3.8	3,8	15	50	7
9	ГСМ	370	25	-20	3.5	3,8	20	54	6
10	ГСМ	340	35	-15	3.8	4,0	25	46	7
11	ГБМ	410	30	-15	4.0	7,0	20	46	8
12	ГБМ	400	25	-5	4.0	6,0	15	52	8
13	ГБМ	415	30	-10	5.5	4,5	30	46	6
14	ГБМ	420	25	0	5.5	4,8	30	54	7
15	ГБМ	405	25	-15	4.8	5,0	15	62	8
16	ГСМ	370	45	-25	4.5	3,0	15	48	9
17	ГСМ	365	35	-10	3.8	8,0	10	62	6
18	ГСМ	380	40	-10	4.4	3,9	20	60	7
19	ГСМ	385	30	-15	3.8	7,0	15	61	9
20	ГСМ	390	30	-25	4.0	6,0	25	62	8
21	ГБМ	400	25	0	5.0	4,8	10	54	6

22	ГБМ	405	30	-10	5.0	6,0	15	48	7
23	ГБМ	410	35	-20	4.8	5,0	30	50	9
24	ГБМ	420	35	-15	4.5	6,5	15	58	8
25	ГБМ	415	40	-20	4.8	6,0	15	44	7
26	ГСМ	350	40	-25	3.5	6,5	30	61	9
27	ГСМ	360	30	-15	4.0	6,0	20	60	7
28	ГСМ	380	35	-10	3.8	7,0	15	58	6
29	ГСМ	370	35	-5	4.2	5,5	10	60	8
30	ГСМ	340	30	0	4.4	5,0	15	48	7
31	ГБМ	395	50	-5	4,3	5,0	25	54	8
32	ГБМ	405	50	-10	4,3	5,3	25	55	8
33	ГБМ	415	40	-15	4,4	5,4	20	56	9
34	ГБМ	425	40	-20	4,5	5,5	20	57	9
35	ГБМ	410	35	-25	4,3	5,6	10	58	10
36	ГСМ	320	35	-18	3,9	4,5	10	59	5
37	ГСМ	325	30	-16	3,9	4,6	16	60	5
38	ГСМ	330	30	-22	3,7	4,7	16	42	6
39	ГСМ	335	25	-24	3,7	4,8	18	43	6
40	ГСМ	340	25	-8	3,9	4,9	18	45	7
41	ГБМ	380	28	-10	4,1	5,6	22	46	7
42	ГБМ	385	28	-6	4,1	5,7	24	47	9
43	ГБМ	390	44	-8	4,2	5,8	24	48	9
44	ГБМ	395	44	-12	4,2	5,9	26	49	10
45	ГБМ	400	30	-14	4,3	6,0	26	50	11
46	ГСМ	350	32	-16	4,3	3,0	28	51	6
47	ГСМ	355	34	-18	3,6	3,2	28	52	7
48	ГСМ	360	38	-20	3,5	3,6	30	53	8
49	ГСМ	365	38	-10	3,7	4,8	22	54	5
50	ГСМ	370	40	-12	3,8	6,2	15	55	7

Примечание: Удельной работой сил сопротивления движению вагона от снега и инея в расчете пренебречь.

Методические рекомендации для выполнения задания IV

Высота сортировочной горки определяется по условию обеспечения пробега вагонов расчетной весовой категории, при неблагоприятных условиях работы горки, до расчетной точки (РТ), находящейся на расстоянии 50 метров от выходного конца парковой тормозной позиции.

В качестве расчетного бегуна принимают четырехосный крытый вагон на роликовых подшипниках.

Расчетная высота сортировочной горки по условию докатывания расчетного бегуна до РТ, м.э.в.: определяется по формуле:

$$H_p = K_p (h_{осн} + h_{ск} + h_{св}) + h_{си} - h_o, \quad (1)$$

где K_p – мера отклонения расчетного значения h_w от ее средней величины (принять $K_p=1,75$ для ГБМ, ГСМ; $K_p=1,50$ для ГММ);

$h_{осн}$, $h_{ск}$, $h_{св}$ – среднее значение потери удельной энергии при преодолении сопротивления движению соответственно основного, от стрелок и кривых, воздушной среды и ветра, м.э.в.;

$h_{си}$ – потеря удельной энергии при преодолении сопротивления снега и инея, м.э.в.;

h_o – удельная энергия, соответствующая установленной скорости роспуска V_0 , м.э.в. Для ГБМ $V_0=1,7$ м/с; для ГСМ $V_0=1,4$ м/с; ГММ $V_0=0,8-1,2$ м/с.

Удельная работа сил сопротивления движению вагона (потеря энергетической высоты), м.э.в.:

- основного удельного сопротивления:

$$h_{осн} = \ell \cdot w_o \cdot 10^{-3}, \quad (2)$$

- удельного сопротивления среды и ветра:

$$h_{св} = \ell \cdot w_{св} \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

- удельного сопротивления снега и инея:

$$h_{си} = \ell \cdot w_{си} \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

где ℓ – длина участка пути, на котором рассматривается действие этих сил, м;

$w_o, w_{св}, w_{си}$ – расчетные значения соответствующих удельных сопротивлений, кгс/тс.

Величина w_o определяется по таблице 1 в соответствии с весовой категорией расчетного бегуна (РБ).

Таблица 1

Весовая категория вагона	Диапазон веса вагона, ТС	w_o , кгс/тс
Легкая	до 28	1,75
Легко-средняя	28-44	1,54
Средняя	44-60	1,39
Средне-тяжелая	60-72	1,25
Тяжелая	свыше 72	1,23

Значение удельной величины сопротивления воздушной среды и ветра определяется по формуле:

$$w_{св} = \frac{17,8 \cdot C_x \cdot S}{(273 + t) \cdot Q} \cdot V_p^2, \quad (5)$$

где C_x – коэффициент воздушного сопротивления одиночных вагонов, применяемый в соответствии с таблицей 2, в зависимости от рода вагона и угла α между результирующим вектором относительной скорости V_p и направлением скатывания вагона;

S – площадь поперечного сечения вагона, m^2 принимаемая в соответствии с таблицей 2 в зависимости от рода вагона;

t – температура наружного воздуха, $^{\circ}C$;

Q – вес вагона, тс;

V_p – результирующая (относительная) скорость вагона с учетом направления ветра, м/с, определяется по формуле:

$$V_p^2 = V^2 + V_{в}^2 \pm 2VV_{в}\cos\beta, \quad (6)$$

$$\alpha = \arcsin \frac{V_{в} \sin \beta}{V_p}, \quad (7)$$

где V – средняя скорость скатывания вагона, м/с;
 V_v – скорость ветра, м/с;
 β – угол между направлением ветра и осью участка
пути, по которому движется отцеп.

В формуле (6) знак «+» принимается при встречном ветре, знак «-» при попутном.

При углах $\beta \leq 30^\circ$ расчеты V_p и α с достаточной точностью можно выполнять следующим образом:

$$V_p = V + V_v, \quad \alpha = \beta/2, \quad (8)$$

Таблица 2

Род вагона	Количество осей	S, м ²	Значение C_x при величине угла α						
			0	10	20	30	50	70	90
полувагон	4	8,	1,3	1,6	1,8	1,7	1,1	0,4	0,1
		5	6	8	3	6	1	3	0
крытый	4	9,	1,1	1,4	1,6	1,5	0,9	0,2	0,1
		7	2	6	4	8	2	9	0

Величина удельного сопротивления снега и инея $h_{си}$ является незначительной, поэтому при расчете H_p ею можно пренебречь.

Среднее значение удельной работы сил сопротивления движению (потери энергетической высоты) от кривых и стрелок для вагонов на роликовых подшипниках определяется по формуле, м.э.в:

$$h_{ск} = (0,56 \cdot n + 0,23 \cdot \sum \alpha_{ск}) V^2 \cdot 10^{-3}, \quad (9)$$

где n и $\sum \alpha_{ск}$ – соответственно число стрелочных переводов и сумма углов поворота, град., включая стрелочные углы, на участке скатывания;

V – средняя скорость движения вагона на участке скатывания, м/с.

Величину удельной энергии, соответствующую начальной скорости роспуска V_0 , м.э.в;

$$h_o = \frac{V_o^2}{2g'}, \quad g' = \frac{g}{1 + \frac{0,42 \cdot n}{Q}}, \quad (10)$$

где g' – приведенное ускорение свободного падения с учетом инерции вращающихся масс, м/с²;

g – ускорение свободного падения, $g=9,81$ м/с²;

n – число колесных пар вагона;

Q – вес вагона, тс.

Список рекомендуемой литературы

1. Ю.И.Ефименко, Станции и узлы, М.,ОИЦ «Академия», 2006.
2. Э.З.Бройтман Железнодорожные станции и узлы. М.:УМЦ МПС России, 2004
3. Железнодорожные станции и узлы. Под.ред. д.т.н. Шубко В.Г., д.т.н. Правдина М.В. Москва – 2002
4. Залізничні станції та вузли. За ред. Берестова І.В.- Харків: Райдер, 2012
5. М.С.Боровикова Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Маршрут, 2009

Интернет –ресурсы:

- Сайт Министерства транспорта РФ www.mintrans.ru/
- Сайт ОАО «РЖД» www.rzd.ru
- <http://www.tehnoinfo.ru/zheleznajadoroga/>
- <http://www.ok-jd.ru/>
- <http://www.gudok.ru/>