

3-57
ПРОФ. С. В. ЗЕМБЛИНОВ

**ЗАДАЧНИК
ПО СТАНЦИЯМ
И УЗЛАМ**

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ • 1937

НБ
УДУНТ
(ДНТ)

Проф. С. В. ЗЕМБЛИНОВ

52879

ЗАДАЧНИК ПО СТАНЦИЯМ И УЗЛАМ

22945 347

ВТОРОЕ ИСПРАВЛЕННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ ИЗДАНИЕ

Д И И Т
Б И Б Л И О Т Е К А
№ 22945



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ 1937

НБ
УДУНТ
(ДИТ)

Книга, освещающая вопросы переустройства и развития промежуточных, участковых и узловых станций, представляет собой задачник с решениями, приведенными в виде схематических чертежей и кратких расчетов.

Будучи одобрена ЦУУЗом НКПС в качестве учебного пособия для студентов транспортных вузов, она вместе с тем может служить пособием для инженерно-технических работников по составлению проектов переустройства и развития ж-д. станций и узлов.

Книга выходит во втором издании, значительно дополненном по сравнению с первым изданием, выпущенным в 1934 г. Институтом заочного повышения квалификации ВСНИТО.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.		Стр.
I. Введение	3	Задача № 12	36
II. Методические указания	6	» № 13	37
III. Общие данные, которые должны быть учтены при решении задач	7	» № 14	39
IV. Задачи по промежуточным (ма- лым) станциям	19	» № 15	41
Задача № 1	19	VI. Общие данные по железнодорож- ным узлам	43
» № 2 .	21	VII. Задачи по железнодорожным узлам	52
» № 3 .	21	Задача № 16	52
» № 4 .	23	» № 17	54
» № 5 .	23	» № 18	57
» № 6 .	25	» № 19	59
» № 7	26	» № 20	61
V. Задачи по участковым станциям.	26	» № 21	62
Задача № 8	26	» № 22	64
» № 9	29	» № 23	66
» № 10	31	» № 24	72
» № 11	33	» № 25	73
		» № 26	75

Цена книги 3 р. 25 к.

Переплет 75 к.

Редактор А. Соленко

Техред. П. Хитров

Уполн. Главлита Б-6734 ЖДИЗ 3151. Ж-41

Тираж 5230 экз. Разм. бум. 72×105^{1/16}.

4^{1/2} л. п. л.+11 вклеек 5,5 п. л. 77720 зн. в п. л. Зак. тип. 18299

Сдано в набор 13/XII 1936 г.

Подписано к печати 4/VI 1937 г.

1-я тип. Трансжелдоризд НКПС, Москва, Б. Переяслав. 46.

НБ
УДУНТ
(ДИТ)

І. В В Е Д Е Н И Е

Под большевистским руководством народного комиссара путей сообщения тов. Л. М. Кагановича ж.-д. транспорт одержал в 1935-1936 гг. ряд крупных побед: погрузка поднялась до 85 000 вагонов в сутки, возросли пассажирские перевозки, улучшилась организация движения поездов, значительно выросла коммерческая и участковая скорость товарных и пассажирских поездов.

Стахановцы ж.-д. транспорта не только обеспечили возможность введения новых, повышенных технических норм, но и дали ряд новых стахановских методов работы.

В области сортировочной работы широко распространился метод составителей-орденоносцев тт. Краснова и Кожухаря, доказавших возможность одновременного производства формирования и расформирования поездов и установивших применительно к этому специализацию путей сортировочных парков.

По инициативе стахановцев текущий ремонт вагонов сейчас осуществляется в подгорочных сортировочных парках, что дает значительное сокращение времени на подготовку поездов к отправлению.

На грузовых станциях текущий ремонт вагонов должен быть организован непосредственно на путях погрузки и выгрузки. Это мероприятие значительно уменьшает потребность в маневровых средствах для переброски вагонов на специальные пути.

Однако нет никакого сомнения в том, что в службах движения и грузовой имеются еще большие невыявленные резервы и возможности для дальнейшего ускорения движения поездов, повышения технических норм и ликвидации перебоев в работе, все еще имеющих место на многих станциях сети.

До сих пор фактические затраты времени на переработку вагонов по участковым станциям превышают заданные нормы и составляют значительную долю в общем времени оборота вагонов. Сплошь и рядом вагоны простаивают на сортировочных станциях в ожидании накопления из-за неудовлетворительно разработанных планов формирования поездов. Время, затрачиваемое на грузовые операции, также должно быть значительно сокращено за счет лучшей и более быстрой подачи груженых вагонов к пунктам выгрузки, организации круглосуточной выгрузки (особенно ночью) и немедленного вывода порожняка из-под выгрузки на станцию для отправления его по регулировочным заданиям НКПС и под свою погрузку.

Огромные возможности, даваемые плановой системой советского хозяйства для развертывания маршрутизации и ускорения на этой основе продвижения грузов, используются все еще недостаточно. График движения поездов выполняется еще неудовлетворительно. Не изжиты опоздания пассажирских поездов. Нет еще необходимого перелома в деле борьбы с авариями и крушениями.

Начальники ряда дорог, служб и отделений движения не сумели еще как следует организовать своевременную и точную передачу предварительной информации о подходах поездов к узловым и сортировочным станциям. В связи с этим дежурные по станциям и станционные диспетчеры лишаются возможности составлять конкретные рабочие планы переработки прибывающих поездов и доводить эти планы до каждого работника своих смен.

Все это показывает, что движенцы и грузовые работники должны очень энергично поработать над тем, чтобы обеспечить своевременное и полное осуществление порученных ими производственных заданий и поднять качество и объем перевозок на уровень, полностью соответствующий повышенным требованиям, предъявляемым в настоящее время к железнодорожному транспорту.

Приказом наркома № 76/Ц о технологическом процессе и технических нормах по эксплуатационному хозяйству введены с 1 июля 1936 г. указанные ниже типовые технические нормы по основным операциям—пропуску, приему и отправлению поездов; погрузке, выгрузке и маневровой работе. Освоение этих норм всеми станциями сети должно обеспечить выполнение железнодорожным транспортом установленных партий и правительством заданий.

Для сортировочных станций

А. Горочных

1. Норма времени на обработку транзитных поездов:	
а) без перелома весовой нормы	35 мин.
б) с переломом весовой нормы	50 »
в) с переменной направления следования	60 »
2. Норма времени на обработку групповых поездов:	
а) отцепка одной группы с прицепкой пополнения	35 »
б) отцепка двух групп с прицепкой пополнения	40 »
3. Норма времени на обработку поезда, прибывающего в разборку:	
а) от прибытия до начала надвигания состава на горку (кроме сборного поезда)	15 »
б) для сборного поезда	25 »
в) роспуск состава с горки (включая надвигание)	20 »
г) то же с одновременным формированием	30 »
д) время на формирование поезда:	
1) соединение подформированных групп	20 »
2) одногруппового поезда	35 »
3) двухгруппового поезда	45 »
е) время на операции по отправлению поезда своего формирования .	35 »

Для сортировочных станций

Б. Безгорочных

1. Норма времени на обработку транзитных поездов:	
а) без перелома веса	35 мин.
б) с переломом веса	50 »
в) с переменной направления следования	60 »
2. Норма времени на обработку групповых поездов:	
а) отцепка одной группы с прицепкой пополнения	35 »
б) отцепка двух групп с прицепкой пополнения .	40 »
3. Норма времени на переработку поездов:	
а) от прибытия до начала расформирования (кроме сборных)	15 »
б) то же для сборных	25 »
в) расформирование поезда	45 »
г) то же с одновременным формированием	60 »
д) формирование поезда:	
1) по методу соединения готовых групп	20 »
2) одногруппового поезда .	35 »
3) двухгруппового поезда	45 »
е) операции по отправлению поезда своего формирования	35 »

Для участковых станций

1. Норма времени на обработку транзитных поездов .	25 мин.
2. Норма времени на обработку групповых поездов	40
3. Норма времени на обработку поездов, прибывающих в разборку, от прибытия до начала расформирования:	
а) сборных поездов .	25 »
б) участковых поездов	15 »
4. Норма времени на расформирование .	45 »
5. Норма времени на формирование	35 »
6. Операции по отправлению поезда своего формирования	30 »

Нормы времени на грузовые операции на сортировочных и участковых станциях

1. Подача к фронтам погрузки и выгрузки	90 мин.
2. Грузовые операции (погрузка или выгрузка)	120 »
3. Выводка с фронтов	90 »

Для грузовых станций

А. Прибытие порожних составов и погрузка:	
1) Норма времени на операции по прибытию порожних составов из 100 вагонов	45 мин.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

2) Норма времени на ожидание подачи	30 мин.
3) Норма времени на подачу к пункту погрузки	65 »
4) Норма времени на грузовую операцию	120 »
5) Норма времени на уборку загруженных вагонов	65 »
6) Норма времени на формирование составов в 60 вагонов	35 »
7) Норма времени на операции по отправлению	30 »

Б. Прибытие груженых составов, выгрузка и двоянные операции:

1) Операции по прибытию груженых составов	30 »
2) Перестановка состава из парка или выставка составов на выделенный путь или к бусу при подаче на ветки необщего пользования	20 »
3) Расформирование груженого состава в 60 вагонов	45 »
4) Ожидание подачи	30 »
5) Подача к пункту выгрузки	65 »
6) Выгрузка	120 »
7) Перестановка вагонов к пункту погрузки при двоянных операциях	90 »
8) Уборка	65 »
9) Формирование груженого состава в 60 вагонов или порожнего в 100 вагонов	35 »
10) Операции по отправлению	30 »

Наиболее рациональной, как это доказала практика работы станций в 1935-1936 гг., является групповая подборка поездов, обеспечивающая быстрое продвижение и минимальную затрату времени на переработку вагонов на сортировочных и участковых станциях. Правильная организация групповой подборки максимально сокращает время ожидания формирования и обеспечивает следование поездов по графику, дисциплинируя вместе с тем работников станций. Однако и здесь имеются большие недостатки, так как некоторые движенцы формируют поезда из большого количества групп, тогда как надо стремиться к их минимуму, обеспечивая одну, две, максимум три группы в поезде.

Поэтому необходимо считать, что групповая подборка является основным видом формирования поездов и что надо формировать одноклассовые поезда в случаях, когда вагонопотоки мощны. При этом, время, необходимое для накопления целого поезда, установлено (приказом наркома 76/Ц) не более:

а) для сортировочных станций 3 час.
б) для участковых станций 2 »
в) для грузовых станций	1,5 »

Начальники дорог и служб движения несут ответственность за организацию ежедневного, календарно запланированного формирования отправительских маршрутов не только с одного пункта погрузки, но и путем объединения групп вагонов с нескольких участковых пунктов погрузки.

Групповая специализация должна быть организована по тщательно разработанному календарному плану подвода групп и отдельных вагонов с погрузочных участков к участковым и сортировочным станциям.

В течение 1935-1936 гг. был проведен в паровозном и вагонном хозяйствах ряд организационных и технических мероприятий. Эти мероприятия обеспечили широкие возможности в использовании паровозов и вагонов. В результате по сети в целом и по каждой дороге установлены новые технические нормы по отдельным производственным операциям, значительно ускоряющие оборот локомотивов. Утверждены новые нормы межпромывочного пробега пассажирских и товарных паровозов. В среднем по сети межпромывочный пробег паровозов установлен в 3600 км. Нормы времени на теплую промывку паровозов установлены от 14 до 20 час. и на холодную—от 46 до 65 час., в зависимости от серии паровоза. В среднем по сети норма времени для среднего ремонта в депо установлена в 7 суток, для подъемного ремонта—4 суток.

Лучшие машинисты и ремонтные бригады своей отличной стахановской работой на практике доказывают не только полную реальность этих норм, но и значительно их перекрывают.

Разгромив «теорию предела» и выведя ж.-д. транспорт на широкую дорогу дальнейшего роста, тов. Л. М. Каганович поставил на Совете при наркоме (апрель 1936 г.) ряд задач, важнейшими из которых являются: дальнейшее улучшение пассажирского

движения, усиление пропускных способностей линий и, наконец, железнодорожное строительство. «Оно будет самым распространенным видом строительства, самым широким видом строительства».

Новое железнодорожное строительство, в связи с усилением некоторых существующих железнодорожных магистралей, выдвигает ряд новых задач в области проектирования и постройки новых и реконструкции значительного числа существующих железнодорожных станций и узлов.

Необходимо искоренить до конца вредительство на ж.-д. транспорте и в частности в деле проектирования станций, так как некоторые проектировщики «раздували» схемы станций, проектировали отстойники вагонов.

Старые технические условия проектирования определяли на участковых станциях прямо-отправочные парки из 6—8 путей в каждом направлении, а сортировочные парки из 12—16 путей.

Практика работы ж.-д. транспорта, на основе новых методов, вдребезги разбила и опровергла все эти «расчеты»: количество путей в парках участковых станций может быть уменьшено по крайней мере вдвое.

Организация работы станции согласно тщательно разработанному технологическому процессу, широкое внедрение групповой специализации поездов, единство весовых норм, плановое распределение сортировочной работы—совершенно иначе, с гораздо большей производительностью, позволяют использовать путевое развитие станции.

II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В практике проектирования и постройки станций и железнодорожных узлов чаще всего встречаются три основных вида работ:

1) усиление пропускной способности и упорядочение работы станций и железнодорожных узлов путем разработки организационных мероприятий, основанных на общем улучшении качества работы и использовании новых методов работы стахановцев-кривоносовцев ж.-д. транспорта;

2) усиление пропускной способности путем частичных или более крупных переустройств, поскольку осуществление мероприятий по первому виду работ оказывается недостаточным;

3) проектирование новых станций и железнодорожных узлов.

Обычно в большинстве учебников и пособий по станциям и железнодорожным узлам дается лишь теоретическая часть курса, освещающая наиболее широко употребляемые схемы для проектирования новых станций и узлов; при этом разбираются детали отдельных схем и приводятся расчеты различных элементов путевого развития.

В прежних учебниках вопросам организации работы станций не уделялось необходимого внимания. Схема работы станций рассматривалась и изучалась изолированно от работы смежных с ней участков.

Это приводило к искажению действительности в сознании учащихся и отражалось не только в работе станций, на которых эти учащиеся стажировались, но и давало учащимся совершенно неверные, вредные установки в проектировании станций.

В настоящее время наиболее остро чувствуется недостаток в пособиях по станциям и железнодорожным узлам и прежде всего по вопросам переустройства станций и узлов, частичного развития их в связи с примыканием новых ж.-д. линий, ветвей и пр.

В целях максимальной наглядности в изучении вопросов проектирования переустройств станций и узлов и получения навыка в решении задач по переустройству—настоящее пособие выпускается в форме задачника с кратким конспектом по основным вопросам и с соответствующими конкретными примерами.

В задачнике приведены 26 задач, последовательно затрагивающих вопросы проектирования станций.

По промежуточным (малым) и участковым станциям даны задачи на их переустройство в связи с прокладкой вторых главных путей и примыканием ветвей. В целях полной безопасности движения дан ряд задач по переустройству горловин участковых станций и обеспечению поточности на деповской территории.

В главе VII «Задачи по железнодорожным узлам» даны примеры схематического решения задач по переустройству и реконструкции узлов.

Эти решения даны только в одном варианте. Крайне желательно, чтобы читатель, изучающий станционное дело, с карандашом в руках постарался найти и другие решения, делая быстрые эксплуатационные и экономические подсчеты и сопровождая окончательный выбор варианта соответствующими дополнительными расчетами и чертежами.

При этом можно пользоваться калькой с расцветкой схем цветными карандашами и тушью. Если пользующийся пособием признает приведенное в нем решение наиболее целесообразным и затруднится дать какой-либо другой характерный вариант, то необходимо обработать это решение во всех деталях и вычертить в масштабе $\frac{1}{2000}$ (с выделением работ первой очереди), взяв первоначальные размеры движения хотя бы в $\frac{2}{3}$ от указанных в задаче. Такая работа особенно полезна для тех лиц, которым давно уже не приходилось иметь дело с проектированием путевого развития станций.

III. ОБЩИЕ ДАННЫЕ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УЧТЕНЫ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

В условиях капиталистических стран вопрос планового распределения работы между железнодорожными узлами и станциями и проектирования их под этим углом зрения не может быть решен по причинам, непосредственно вытекающим из самой природы капиталистического хозяйства.

Этим же объясняется положение с проектированием станций и узлов в дореволюционной России.

При изучении схем промежуточных и участковых станций и железнодорожных узлов по состоянию их до 1917 г. сразу бросается в глаза, что отдельным дорогам соответствовал обычно и отдельный тип станций. Это происходило, главным образом, вследствие того, что проектировщики, служившие на дорогах, отражали в схемах свой личный взгляд, вытекавший из частных интересов данной дороги.

На некоторых дорогах, например, на Горьковской линии, имелся тип станции, показанный на фиг. 1; на станции не было никаких топографических затруднений для сооружения сквозных путей; однако тогда их не построили, боясь противошерстных стрелок. На других дорогах привился тип станции, приведенный на фиг. 2.

На многих дорогах применялся тип станции с очень тяжелыми пересечениями в точках K_1 и K_2 (фиг. 3), который можно было допускать лишь для дорог с тяжелыми топографическими условиями, где трудно и невыгодно применение других схем.

Наконец, часто (особенно на сибирских дорогах) имелись и до сих пор имеются схемы малых станций, показанные на фиг. 4.

Если же посмотреть на все это проектирование с плановой точки зрения, то можно было бы установить для ряда районов (а не дорог) отдельные типы, полностью соответствующие им.

Для зерновых центральных районов, Северного Кавказа и лесостепи Сибири следовало бы давать длинные площадки, т.е. применять схемы по фиг. 2 и 5, со складочными помещениями элеваторного типа (зерновые районы).

Для лесных районов Севера Европейской части СССР, для лесных массивов Западной части СССР и ряда лесных районов Сибири (при благоприятных топографических условиях) можно рекомендовать применение схемы с длинными станционными площадками по фиг. 5, когда имеется значительное пассажирское движение и требуется иметь значительные по площади склады для лесоматериалов.

Эта же схема дает удобное примыкание ветвей для вывозки целых маршрутов с массовым грузом и перестановки целых составов порожняка под погрузку или, наоборот, после погрузки для отправки в обратную сторону.

Такие районы, как Донбасс и Кузбасс, находящиеся в сравнительно трудных топографических условиях и дающие преимущественно массовый груз непосредственно из шахт, требуют типа станции с более короткой площадкой.

Наконец, ряд районов, как например Урал, Алтай, Кавказ, район Байкала и др. допускает часто лишь короткие станционные площадки с соответствующим им типом станций.

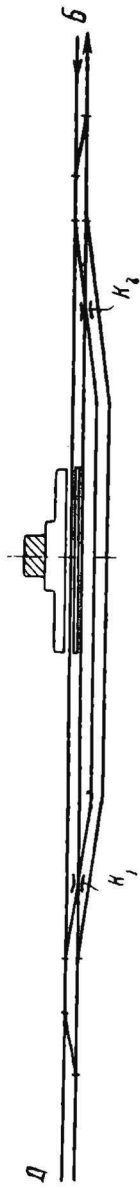
УДКУИТ
(ДИТ)



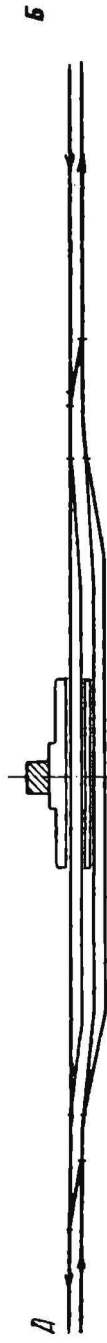
Фиг. 1.



Фиг. 2.



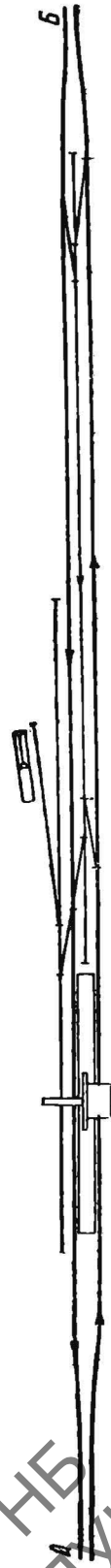
Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

НБ
УДУНТ
(ДИТ)

Крутые затяжные спуски к станции, значительный поперечный уклон и пр. позволяют применять схемы по фиг. 4, где, несмотря на значительные уклоны к станции, нет той опасности, какая, например, имеется в схемах по фиг. 3.

На фиг. 6 и 7 показаны схемы станций, имеющие всего три пути, так как заграничная практика (линия Гамбург—Берлин и др.) показывает, что при точном выполнении расписания четвертые пути на малых станциях вовсе не всегда обязательны.

На фиг. 8 и 9 приведены схемы однопутных линий, по четыре пути каждая, из которых первая требует длинной площадки, а вторая—короткой. Хотя тип по фиг. 8 и употребляется НКПС, но он во всех отношениях менее удобен, чем тип по фиг. 2 и по фиг. 5.

Для линий, на которых могут в дальнейшем обращаться высокоскоростные поезда с паровозами обтекаемых форм, с дизельмоторами и автотрисы, можно рекомендовать тип станции по приведенной уже выше схеме фиг. 2, но с пошерстными съездами, или по схеме, изображенной на фиг. 10, так как основным требованием к таким станциям должно являться минимальное количество стрелок, особенно противощерстных, с концентрацией их в минимальном количестве постов.

Учитывая имеющуюся разнотипность схем промежуточных станций по сети дорог Союза, НКПС начата была работа по выработке типовых проектов промежуточных станций, в результате чего в 1933 г. были даны первые типовые схемы промежуточных станций однопутных и двухпутных линий.

Однако эти схемы, как и самые технические условия проектирования станций изд. 1933 г., как дающие преувеличенное путевое развитие, не могут считаться удовлетворительными. В последнее время эти проекты сданы в архив. Первые типовые проекты участковых станций хотя по своей идее и не являются плохими, однако, также громоздки и не отвечают новым условиям работы участковых станций.

Ниже даются схемы участковых станций и их анализ.

На фиг. 11 и 12 показана упрощенная типовая схема участковой станции, при чем на фиг. 12 приведена станция однопутной ж. д.

Прежде чем перейти к дальнейшему изложению методической стороны вопроса о решении отдельных задач, необходимо подчеркнуть, что работа лучших составителей, стрелочников и др. станционных работников-стахановцев ж.-д. транспорта доказала достаточность путевого оборудования большинства станций и ж.-д. узлов СССР для освоения размеров движения даже много больших, чем в 1934-1935 гг.

Тем не менее имеются отдельные станции и ж.-д. узлы, которые явно неудовлетворительны по взаимному расположению их парков, что тормозит дальнейшее улучшение качества работы станций, почему и переустройство их необходимо.

Для ясности решений по переустройству существующих станций в близкие по схеме к типовым следует изучить вопрос о различных схемах станций. Для этого приведен следующий анализ.

Если взять одну из весьма распространенных старых, но неудачных схем с расположением тягового хозяйства с той же стороны, где размещено и пассажирское здание (фиг. 13), и если построить парк приема и отправления товарных поездов из Б на А за территорией тягового хозяйства (как это показано пунктиром на фиг. 14), то станет ясным, что и данную схему можно приблизить к типовой.

Действительно, получаем расположение депо с охватывающими его путями и раздвинутые парки; разница лишь в том, что главный путь в этом случае как бы отодвинул вверх тяговое хозяйство, а следовательно и приемо-отправочный парк.

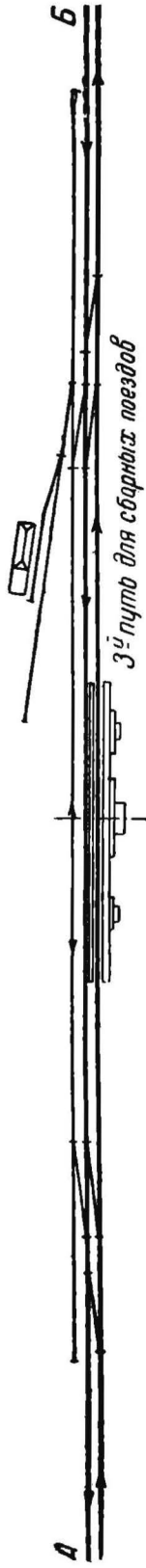
Далее рассмотрим схему типа, указанного на фиг. 15, который часто встречается на каждой ж.-д. сети.

Если будем производить сдвигку парка, работающего с А на Б, в направлении от Б к А, как это показано на фиг. 15, 16 и 17, то в результате можем получить схему, которая весьма близка к типовой (см. фиг. 11).

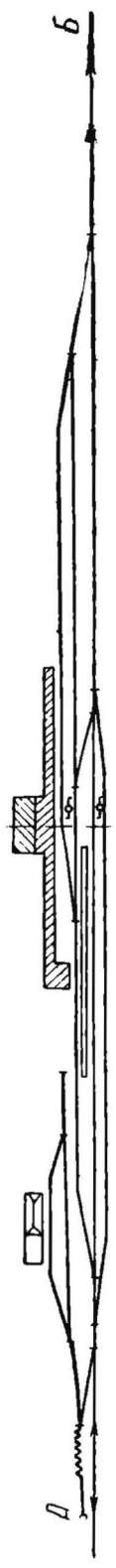
Все эти обстоятельства для нас очень важны, так как они дают путь к решению задач по переустройству ряда станций и приспособлению их к наиболее выгодным для эксплуатации схемам. Сдвигка парка качественно изменяет схему, давая различные схемы станций.

Для решения задач по участковым станциям необходимо просмотреть функции участковых станций, которые в настоящее время возлагаются на эти станции, и требования, которые им предъявляются.

УДМУТ
(ДМУТ)



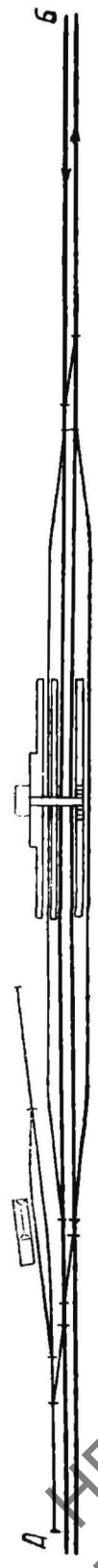
Фиг. 7.



Фиг. 8.

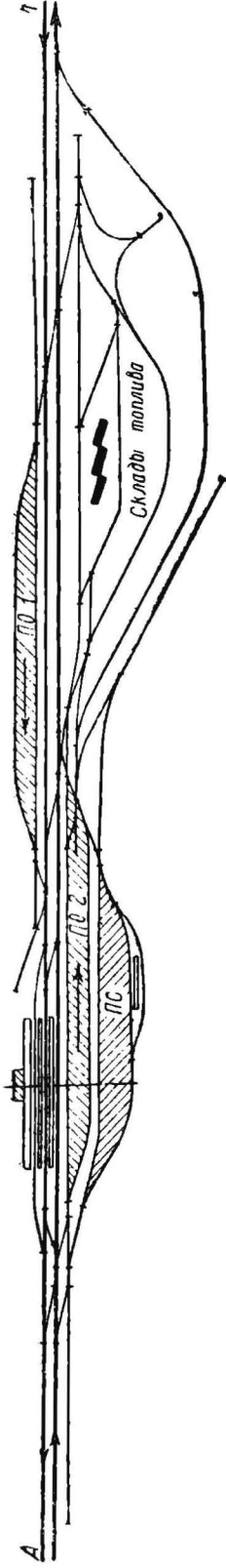


Фиг. 9.

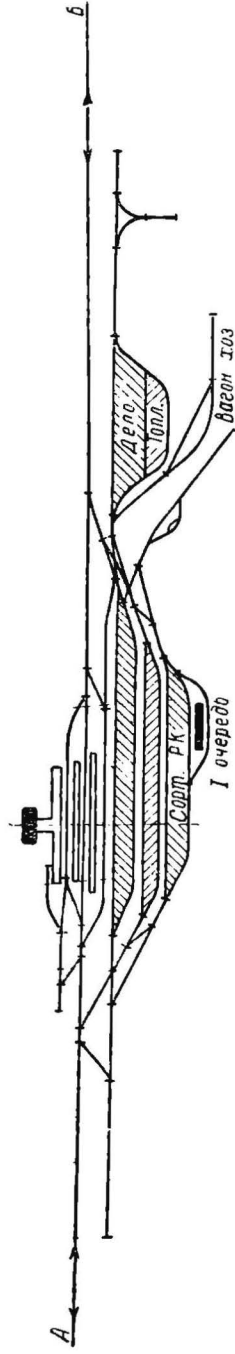


Фиг. 10.

УДНБ
УДУНТ
(ДНТ)



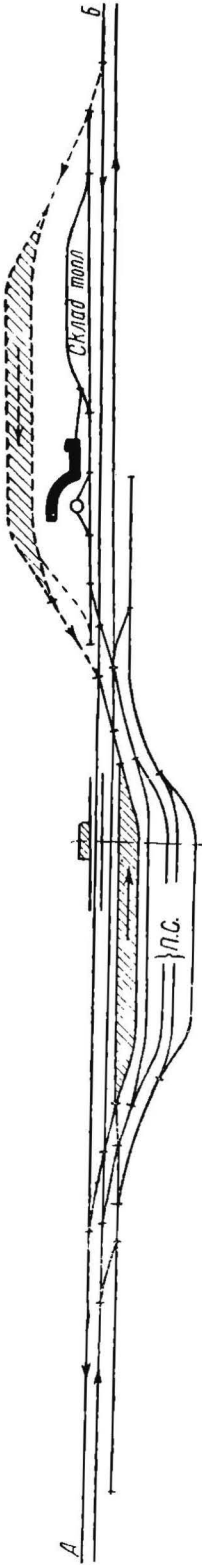
Фиг. 11.



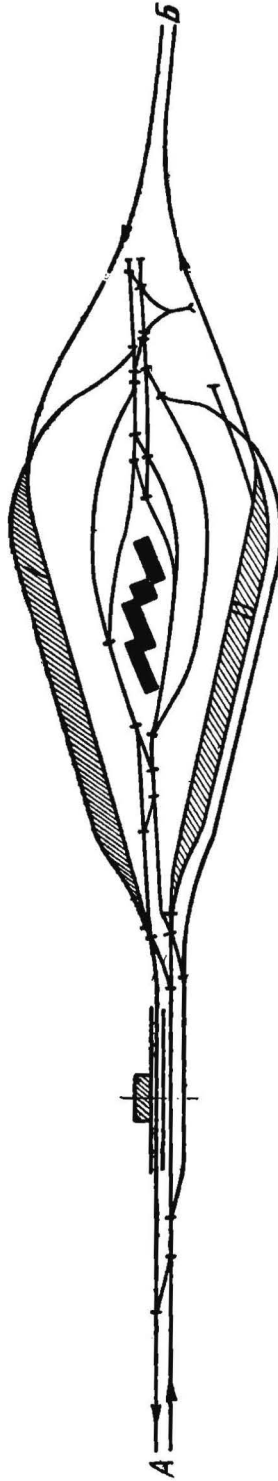
Фиг. 12.



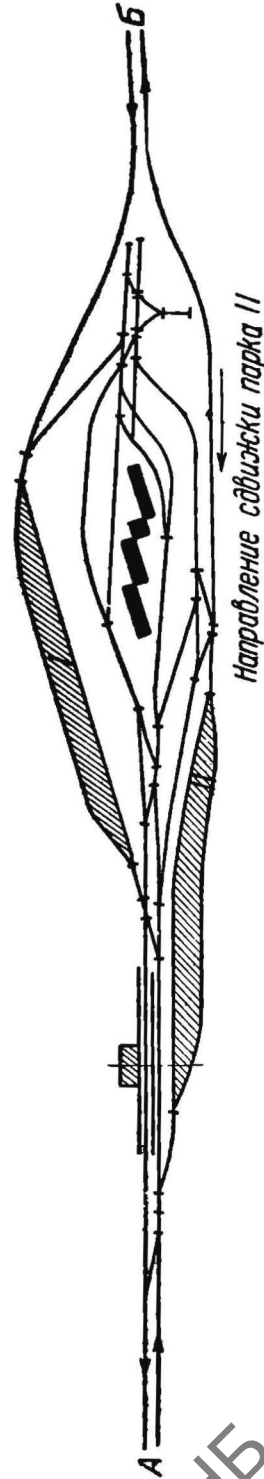
Фиг. 13.



Фиг. 14.



Фиг. 15.



Фиг. 16.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Эти станции должны иметь следующие четыре основные группы устройств:

I. Устройства для обслуживания сквозного грузового и пассажирского движения.

II. Устройства для производства маневров с грузовыми поездами, прибывающими на станцию для переформирования.

III. Грузовой двор, выполняющий работу по погрузке и выгрузке грузов с автогужетранспорта на ж. д. и обратно.

IV. Тяговое хозяйство.

При разработке проектов полного переустройства станций или при сооружении станций вновь должны быть предусмотрены следующие устройства.

По группе I. Устройства для обслуживания сквозного грузового и пассажирского движения и пассажиров: приемо-отправочные пути для пассажирских и грузовых поездов, пассажирское здание, платформы, ходовой путь для пропуска из и в депо локомотивов, если на станции предусмотрена смена их.

По группе II. Пути для производства маневров при формировании и расформировании участковых и сборных поездов.

Помещения для станционных работников служб движения и вагонного хозяйства.

Устройства для снабжения поездов льдом и дезинфекции вагонов в тех случаях, когда это требуется заданием на составление проекта.

Оборудование отправочных путей приборами для испытания автотормозов.

Посты для обслуживания централизованных стрелок.

По группе III. Грузовые дворы, пакгаузы, крытые и открытые грузовые платформы, навалочные площадки, грузовые конторы и пр.

Путевые устройства при пакгаузах и навалочных площадках.

По группе IV. Деповские здания для локомотивного и вагонного хозяйства.

Устройства для экипировки локомотивов, склады топлива.

Устройства для ремонта вагонов.

Деповские пути.

При паровой и тепловозной тяге—поворотные приспособления в виде треугольников или поворотных кругов.

Кроме этого, должны быть предусмотрены: место для ж.-д. поселка, помещения для отдыха поездных бригад, переезды для сообщения одной стороны станции с другой с увязкой их с прилегающими дорогами, пожарные проезды и пр.

Взаимное расположение всех указанных устройств должно удовлетворять следующим требованиям: все устройства должны в наибольшей мере удовлетворять потребностям правильной эксплуатации и работы станции.

Маневровая работа станции по формированию, расформированию поездов и обслуживанию местных операций, как правило, должна быть изолирована от движения организованных поездов.

Для удобства маневровой работы с грузами местного назначения и избежания загрузки главных путей расположение грузового двора следует предусматривать со стороны сортировочных путей. При небольшой местной работе, а также при значительной стоимости устройства автогужевого подъезда (при расположении грузовых устройств со стороны противоположной пассажирскому зданию) грузовые устройства могут располагаться и со стороны пассажирского здания. В последнем случае должна быть произведена проверка загруженности стрелочной горловины при пересечении ее передачами через главные пути. На двухпутной линии, в случае наличия двух сортировочных парков для обоих направлений, грузовой двор следует располагать со стороны сортировочного парка того направления, с которого производится наибольшая работа по подаче и выводке вагонов с местными грузами.

Пассажирское здание, как правило, должно располагаться параллельно путям, сбоку от них; островное здание необходимо устраивать при больших размерах транзитного пассажирского движения и большой пересадке пассажиров с одного направления на другое.

Платформы для перегрузки и сортировки мелочных грузов должны располагаться по возможности в сортировочном парке или рядом с ним, с наиболее удобной подачей вагонов к этим платформам.

Проекты капитального переустройства и постройки участковых станций составляют-

ся на основании тщательного изучения местных условий и учета перспективных данных о работе станции; проекты должны составляться в нескольких (два и более) вариантах в зависимости от конкретных условий проектируемых станций.

Выбор варианта производится на основании технико-экономического сравнения по эксплуатационным и строительным расходам, при чем решающими являются вопросы правильной схемы взаимного расположения главнейших элементов станционного, локомотивного и вагонного хозяйств.

В зависимости от расположения приемо-отправочных и сортировочных парков по отношению к главным путям различают следующие схемы участковых станций:

- а) с расположением парков по одну сторону главных путей;
- б) с расположением парков по обеим сторонам главных путей;
- в) с расположением парков внутри главных путей (объемлющая схема).

Схема «а» станции может проектироваться с двумя парками (общий приемо-отправочный и общий сортировочный парки для обоих направлений) или с тремя парками (два приемо-отправочных парка, отдельных по направлению, и общий сортировочный).

Станции по схеме «б» проектируются или с тремя парками (при расположении приемо-отправочного парка одного из направлений и сортировочных путей по одну сторону, а приемо-отправочного парка другого направления по другую сторону главного пути), или с четырьмя (приемо-отправочные и сортировочные парки для каждого из направлений попарно располагаются около главного пути соответствующего направления).

По схеме с тремя парками, расположенными по одну сторону главных путей, проектируются станции как для однопутной, так и для двухпутной линии.

Станции с сортировочными путями, расположенными по одну сторону от главных путей, на двухпутной линии проектируются при небольших размерах пассажирского движения. При больших размерах пассажирского движения следует переходить к схемам с путями для сортировки, расположенными по обе стороны главных путей; если же количество сортируемых вагонов значительно, то в целях ускорения оборота вагонов рекомендуется парк сортировки делать общим для обоих направлений с горкой или полугоркой.

Схема с четырьмя парками, расположенными по обе стороны главных путей, может иметь применение в тех случаях, когда количество перерабатываемых вагонов в обоих направлениях весьма значительно, а передача составов для переработки из одной системы парков станций в другую создает весьма напряженную работу в стрелочных горловинах при пересечении главных путей.

Схему с объемлющими главными путями рекомендуется применять для станций с большими угловыми потоками и значительным количеством сортируемых вагонов, когда возникает необходимость устройства горки или полугорки с одним общим сортировочным парком.

На фиг. 18—24 приведены в большом масштабе примеры характерных горловин участковых станций.

Ниже указаны отдельные параграфы из Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, которые определяют главнейшие элементы проектирования ж. д. станций.

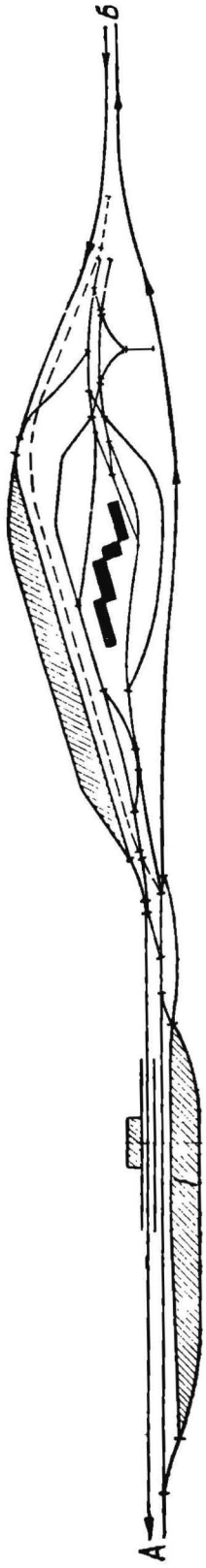
«Нормальное расстояние между осями путей на перегонах двухпутных линий на прямых участках должно быть не менее 4 100 мм. на кривых это расстояние увеличивается в зависимости от радиуса кривой по расчетным таблицам.

На трех- и четырехпутных линиях расстояние между осями второго и третьего пути на прямых участках должно быть не менее 5 000 мм. Расстояние между осями смежных путей на станциях должно быть не менее 4 800 мм; на второстепенных путях (путях товарных дворов и т. п.) это расстояние должно быть не менее 4 500 мм.

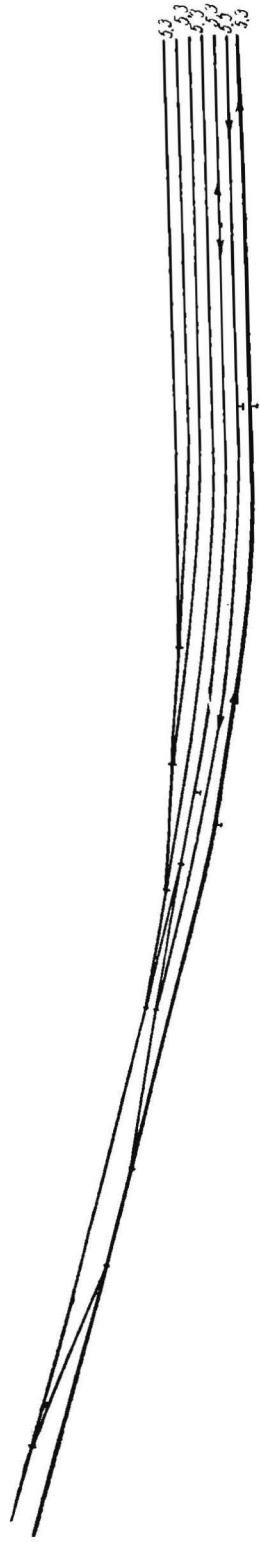
Расстояние между осями путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов из вагона в вагон, может быть допущено до 3 600 мм» (§ 6 ПТЭ).

«Станции, разъезды и обгонные пункты, как правило, располагаются на площадке и на прямой; в отдельных случаях допускается расположение их на уклоне не свыше 0,0025.

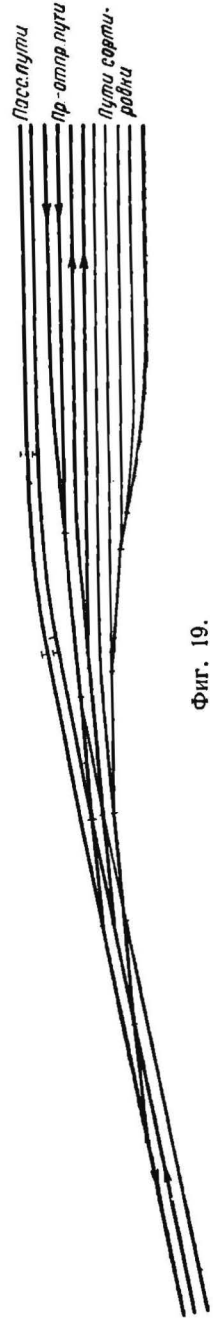
В особо трудных топографических условиях на разъездах и обгонных пунктах, на которых не предусматривается маневров, допускается применение и больших укло-



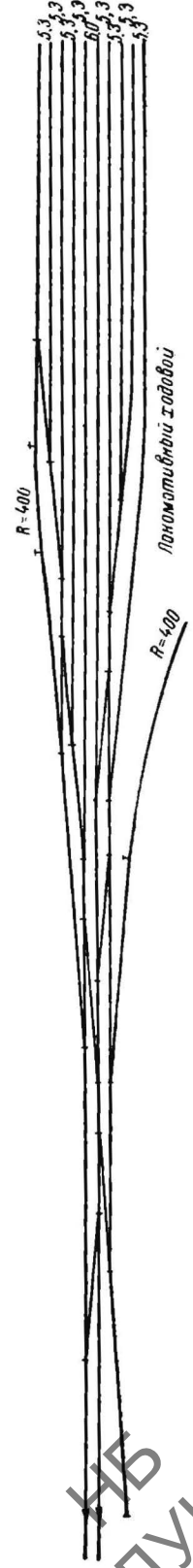
Фиг. 17.



Фиг. 18.

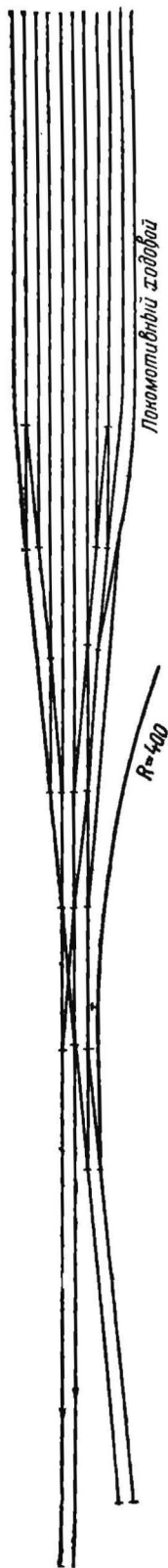


Фиг. 19.

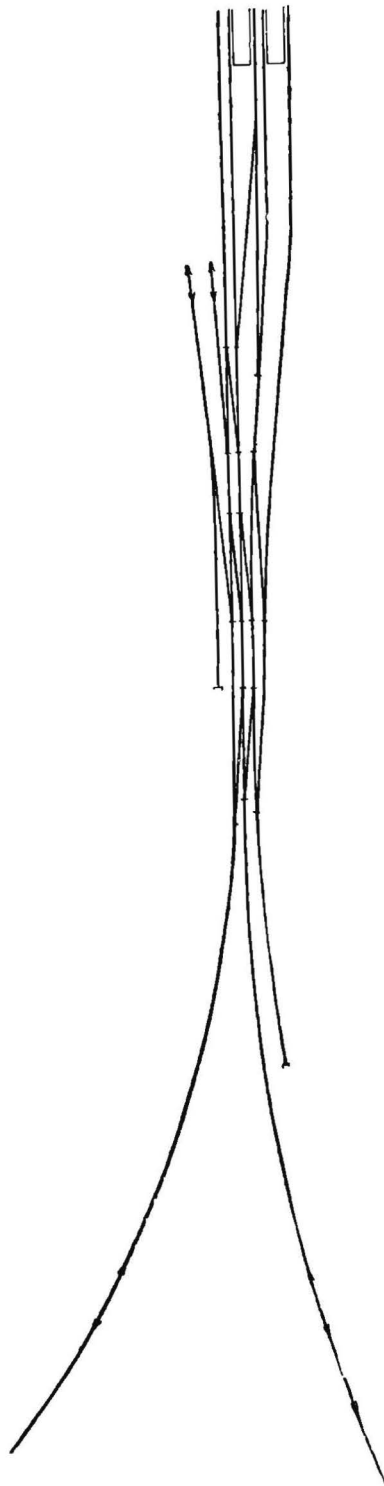


Фиг. 20.

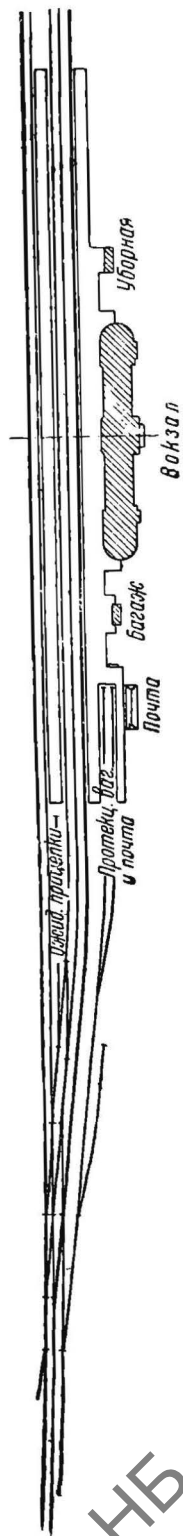
УДМУНТ
(ДІП)



Фиг. 21.



Фиг. 22.



Фиг. 23.

нов, с учетом при этом дополнительного сопротивления при трогании поезда для сохранения весовой нормы, установленной на данном участке» (§ 10 ПТЭ).

«При необходимости расположения станций, разъездов и обгонных пунктов на кривых, радиус последних должен быть не менее 600 м, а в горных условиях—500 м» (§ 11 ПТЭ).

«Стрелочные переводы служат для перехода подвижного состава с одного пути на другой.

Стрелочные переводы должны соответствовать типу рельсов, уложенных в пути, и иметь крестовины следующих марок:

а) на главных и приемо-отправочных пассажирских путях—не круче 1/11, а для английских стрелок 1/9; стрелки, по которым пассажирские поезда не отклоняются на боковые пути, могут быть марки 1/9;

б) на приемо-отправочных путях товарного движения—не круче 1/9;

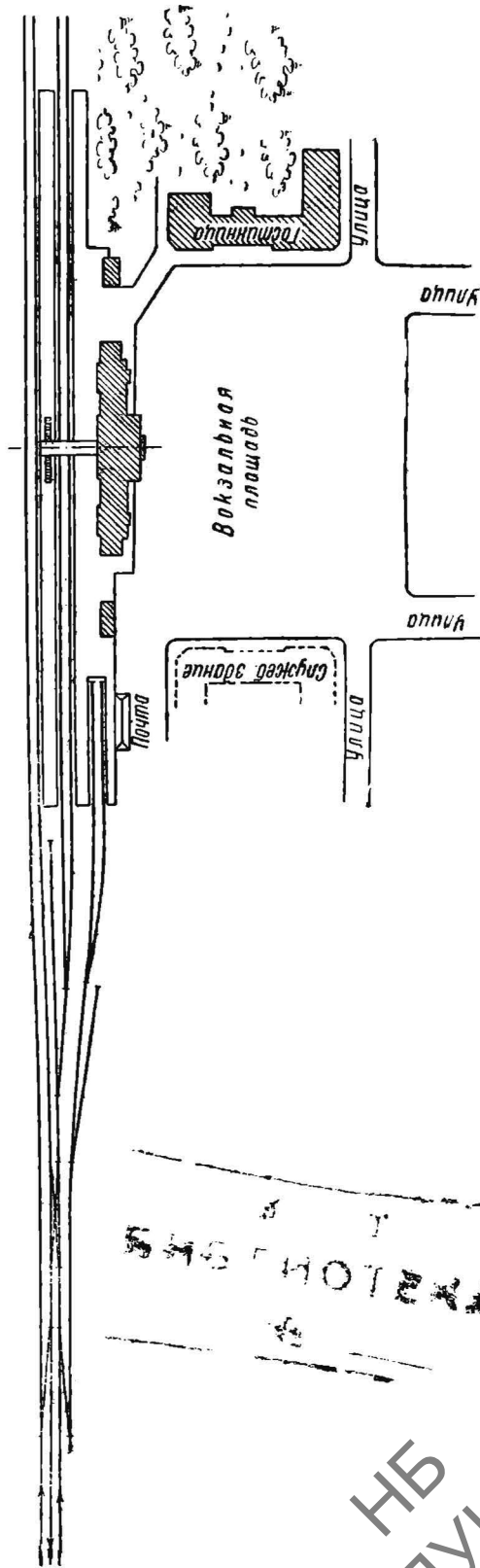
в) на прочих путях—не круче 1/6» (§ 40 ПТЭ).

«Для правильной организации пассажирского и грузового движения на станции должны быть следующие основные устройства станционного хозяйства: путевое развитие для приема, отправления, пропуска и формирования поездов, пассажирские здания, служебные помещения, пассажирские платформы, холодильные и грузовые устройства (пакгаузы, багажные помещения, грузовые платформы), станционные посты и стрелочные будки. На крупных сортировочных станциях—горочные устройства» (§ 84 ПТЭ).

«Пассажирские платформы должны обеспечить скорую, удобную и безопасную посадку и высадку пассажиров. При высоких пассажирских платформах расстояние от головки рельса до пола платформы должно быть 1 100 мм. Платформы высотой 915 мм над головкой рельса временно могут быть сохранены. При низких пассажирских платформах расстояние от головки рельса до пола платформы не должно превышать 200 мм» (§ 88 ПТЭ).

«Холодильные устройства на станциях (холодильники, льдохранилища, солехранилища, эстакады для набивки льда, рефрижераторы) должны обеспечивать сохранение скоропортящихся грузов и снабжение поездов и вагонов льдом» (§ 89 ПТЭ).

«Пакгаузы, багажные сараи и грузовые платформы должны быть оборудованы так, чтобы обеспечивалось быстрое и удобное производство грузовых операций. Высота



Фиг. 24.

верхней плоскости погрузочных платформ над головкой рельса должна быть 1 100 мм» (§ 90 ПТЭ).

«Семафоры, светофоры и предупредительные сигналы устанавливаются с правой стороны по направлению движения поездов или над осью ограждаемого ими пути.

Сигналы по каждому пути должны устанавливаться так, чтобы их нельзя было принимать с поезда за сигналы, относящиеся к соседним путям» (§ 102 ПТЭ).

«Входные сигналы раздельного пункта должны быть установлены от первой входной стрелки на расстоянии: светофоры не ближе 15 м, а семафоры—не ближе 50 м» (§ 103 ПТЭ).

«Выходные сигналы должны устанавливаться для каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для стоянки локомотива отправляющегося поезда» (§ 104 ПТЭ).

«Пересечение двух ж.-д. линий в одном уровне должно ограждаться сигналами прикрытия, расположенными на расстоянии не менее 50 м от пересечения» (§ 107 ПТЭ).

«Автоматическая переездная сигнализация дает сигнал остановки в сторону трамвайных путей и автогужевого дороги при приближении к переезду поезда» (§ 131 ПТЭ).

«Раздельными пунктами являются станции, разъезды, обгонные пункты и путевые посты, а при автоблокировке—и проходные светофоры» (§ 244 ПТЭ).

«Путевым постом называется раздельный пункт, не имеющий путевого развития» (§ 245 ПТЭ).

«Пункты на перегонах, не имеющие путевого развития, назначенные исключительно для посадки и высадки пассажиров, раздельными пунктами не являются и носят название «остановочных пассажирских платформ» (§ 245 ПТЭ).

«Обгонным пунктом называется раздельный пункт на двухпутных линиях, имеющий путевое развитие, допускающее только обгон поездов» (§ 246 ПТЭ).

«Разъездом называется раздельный пункт на однопутных линиях, имеющий путевое развитие, допускающее скрещение и обгон поездов и перестановку локомотивов с одного конца поезда в другой» (§ 247 ПТЭ).

«Станцией называется раздельный пункт, имеющий путевое развитие, позволяющее, кроме операций по скрещению и обгону поездов, производить также постоянные операции по приему и выдаче грузов, а при развитых путевых устройствах также и формирование поездов» (§ 248 ПТЭ).

«Железнодорожные пути делятся на главные, станционные и специального назначения» (§ 253 ПТЭ).

«К главным путям относятся пути перегона и их непосредственное продолжение в пределах станций, разъездов и обгонных пунктов» (§ 254 ПТЭ).

«К станционным путям относятся: а) приемо-отправочные, б) сортировочные, в) погрузочно-разгрузочные, г) деповские (локомотивного и вагонного хозяйства), д) прочие пути, назначение которых определяется производимыми на них операциями.

«К специальным путям на перегонах и станциях относятся: а) ветви на заводах, карьерах и складах; б) предохранительные тупики» (§ 255 ПТЭ).

«Станционные пути в зависимости от характера работы объединяются в отдельные группы, называемые парками» (§ 256 ПТЭ).

«Каждый станционный путь должен иметь присвоенную ему номерацию» (§ 257 ПТЭ).

«Стрелки номеруются со стороны прибытия четных поездов порядковыми четными номерами, со стороны прибытия нечетных поездов—порядковыми нечетными номерами» (§ 261 ПТЭ).

«Поезда и подвижной состав на станционных путях должны устанавливаться в границах, обозначенных предельными столбиками» (§ 307 ПТЭ).

«Вагоны со взрывчатыми и отравляющими грузами и газами при стоянке их на станции должны устанавливаться на особых путях. Такие вагоны должны быть сцеплены, подклинены и ограждены переносными сигналами» (§ 311 ПТЭ).

«Длина поезда (по числу осей) не должна быть выше длины приемо-отправочных, разъездных и обгонных путей на участке обращения данного поезда» (§ 319 ПТЭ).

«Расчетный тормозной путь (наибольшее расстояние от начала торможения до полной остановки, которое на руководящем спуске проходит поезд, следующий до начала

торможения с максимальной установленной скоростью) устанавливается для поездов, следующих на автоматическом торможении,—800 м, а для поездов на смешанном и ручном торможении—1 200 м» (§ 343 ПТЭ).

«Одновременный прием поездов противоположных направлений запрещается:

а) на станциях однопутных линий, не оборудованных автоматическими сигналами, дисками сквозного прохода или не имеющих предохранительных тупиков, если подход к этим станциям хотя бы с одной стороны имеет на протяжении тормозного пути спуск круче 0,006;

б) на станциях двухпутных линий, на которых принимаемые и отправляемые поезда пересекают главный путь другого направления;

в) при подходе к станции на однопутном участке одновременно двух поездов, из которых один по расписанию не имеет остановки» (§ 389 ПТЭ).

«Одновременное отправление поезда и прием поезда, следующего в том же направлении, воспрещается:

а) на станциях однопутных линий, не оборудованных автоматическими сигналами, дисками сквозного прохода или не имеющих предохранительных тупиков, если подход к этим станциям, хотя бы с одной стороны, имеет на протяжении тормозного пути спуск круче 0,006» (§ 403 ПТЭ).

IV. ЗАДАЧИ ПО ПРОМЕЖУТОЧНЫМ (МАЛЫМ) СТАНЦИЯМ

ЗАДАЧА № 1

Составить проект переустройства и развития промежуточной станции однопутной ж. д., изображенной сплошными линиями на фиг. 25, в связи: а) с прокладкой вторых главных путей; б) с устройством по два обгонных пути для грузового движения с каждой стороны главного пути и в) с удлинением на 30% полезной длины существующих приемо-отправочных путей для грузового движения.

Размеры движения: 36 пар грузовых поездов, 12 пар пассажирских поездов, груженое направление от А к Б. Усиления грузового двора производить не требуется.

Выбор схемы

Рассматривая заданный план в горизонталях и расположение существующих устройств на станции, находим, что развитие станции в сторону Б затруднено наличием подъема в 0,006; кроме того на расстоянии 300—350 м перед подъемом имеются искусственное сооружение и овраг глубиной до 5 м.

Развитие в сторону А осложняется необходимостью смягчения профиля с 0,003 по крайней мере до 0,001, так как при прокладке путей со стороны А эти пути должны были бы обслуживать направление от А к Б, т. е. эти пути расположились бы на подъеме.

Развитие в ширину в данном случае мало целесообразно, так как значительные размеры движения будут создавать при приеме на пути неудобства для пассажиров, если не применить переходный мостик или пассажирский тоннель.

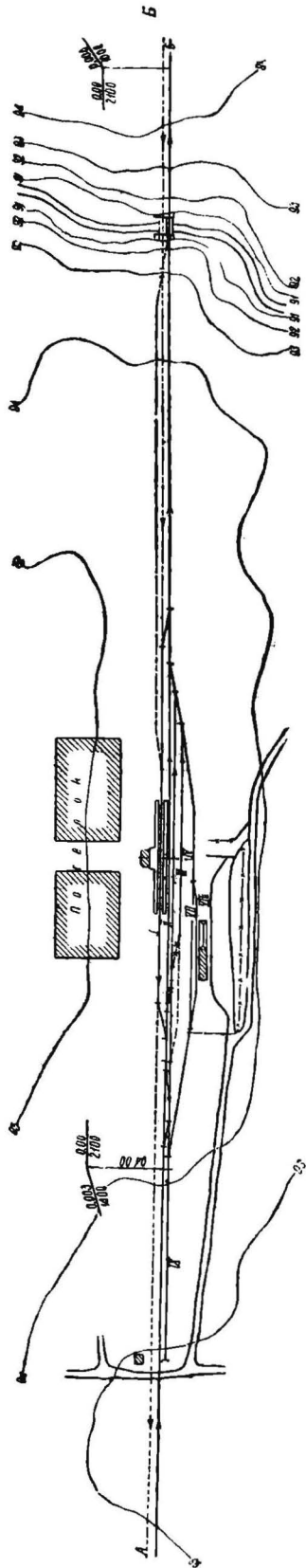
В данных условиях применяем схему, предусматривающую развитие в длину, в сторону Б, до моста, с тем, чтобы сохранить существующее пассажирское здание и пассажирские устройства.

Поскольку развитие грузового двора заданием не предусмотрено, оставляем эти устройства в существующем виде.

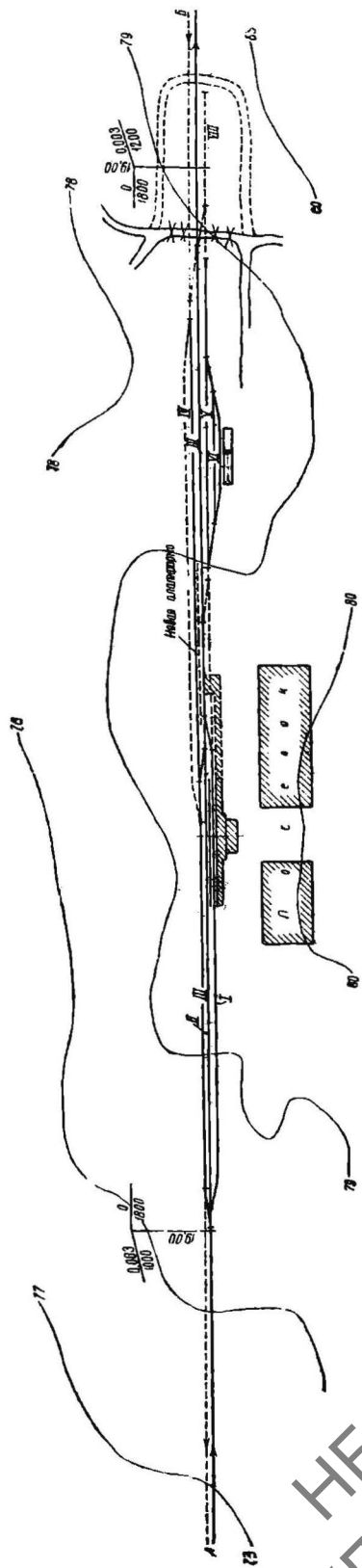
Принятая схема развития станции требует подхода главных вторых путей с верхней стороны от соответствующего главного пути.

Выбранная схема имеет тот основной недостаток, что при могущих возникнуть в дальнейшем требованиях дополнительного удлинения путей порожнего направления (от Б к А) это удлинение неминуемо будет связано с обязательным использованием оставшейся площадки до уклонного знака и неизбежностью устройства дополнительного искусственного сооружения под два станционных пути со значительными при этом земляными работами.

Что касается удлинения станционных путей для груженого направления (от А к Б), которое также может в дальнейшем возникнуть, то это удлинение на 150—200 м вполне возможно даже без смягчения профиля, особенно если удлинение осуществить в сторону Б.



Фиг. 25.



Фиг. 26.

НБ
УДУНТ
(ДИТ)

ЗАДАЧА № 2

Составить проект переустройства промежуточной станции однопутной ж. д., показанной на фиг. 26, в связи: а) с прокладкой вторых главных путей; б) с устройством на данной станции по одному дополнительному пути для приема и отправления грузовых поездов с каждого направления.

Удлинения существующих приемо-отправочных путей производить не требуется. Развивать грузовой двор также не требуется. Размеры движения: 28 пар грузовых и 4 пары пассажирских поездов.

Выбор схемы

Изучая рельеф местности и существующую схему станции, устанавливаем, что станционная площадка позволяет применить полуамериканский тип с возможностью удлинения путей, если бы в этом встретилась необходимость в будущем.

Поскольку пассажирское здание размещено ближе к одному концу станции, можно рекомендовать схему развития, показанную на той же фиг. 26.

Работы, связанные с развитием станции, изображены пунктиром.

Прокладку второго главного пути целесообразнее произвести с верхней по чертежу стороны, а не с нижней, так как это вызвало бы во втором случае сносы зданий или затруднение для эксплуатационной работы пакгауза и грузовой платформы.

Недостатком схемы при данном решении будет удаление пассажирского здания от пассажирской платформы направления от *Б* к *А*.

ЗАДАЧА № 3

Составить проект переустройства и развития малой промежуточной станции двухпутной дороги в связи с примыканием однопутной ветви к совхозу и в связи с сооружением на данной станции зернового элеватора.

Схема существующих устройств показана на фиг. 27 сплошными линиями.

Размеры движения: 30 пар грузовых и 8 пар пассажирских поездов; по ветви требуется пропустить 30—40 вагонов в сутки с преимущественным направлением в сторону *А*.

Элеватор дает от 20 до 30 вагонов погрузки в сутки также в сторону *А*.

Станция в глубине страны.

Выбор схемы

Рассматривая рельеф местности, устанавливаем, что развитие станции в сторону *А* невозможно; необходимо развивать путевое устройство ее в сторону *Б* и к северу от существующих путей станции.

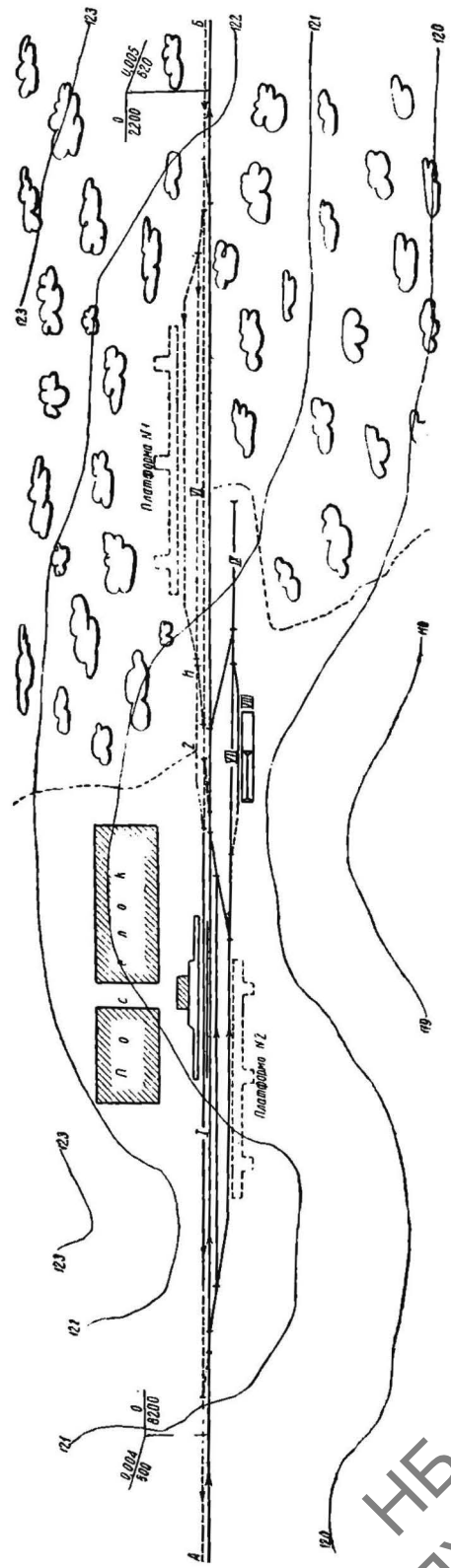
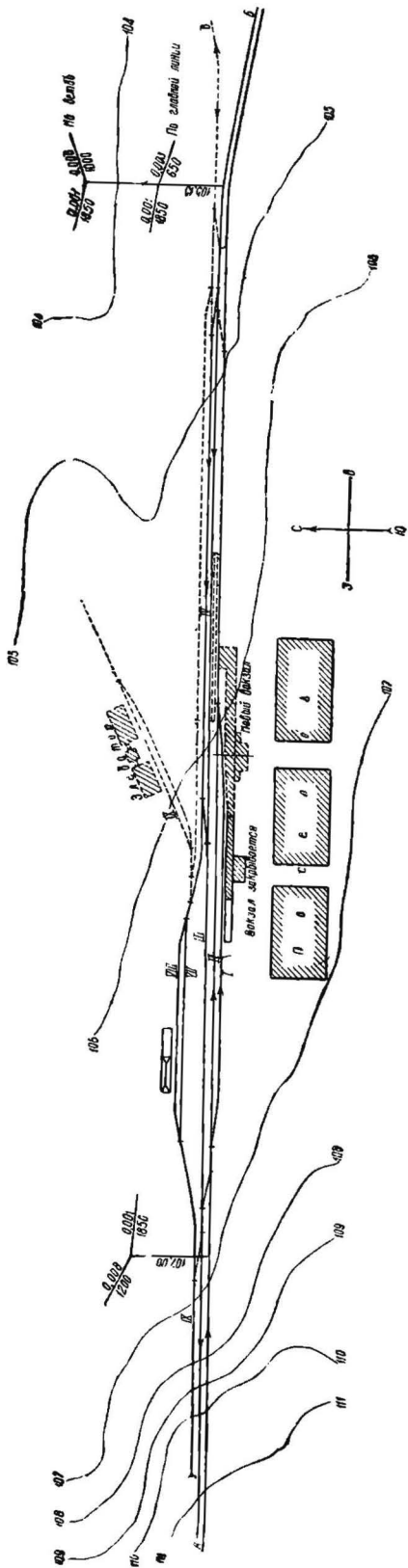
Выбирая место для примыкания ветви, следует, в целях безопасности движения, а равно и обеспечения большей пропускной способности станции, предусмотреть возможность независимого приема передачи с ветви на отдельный, вполне самостоятельный путь, каковым может явиться путь (изображен на фиг. 27 пунктиром), обеспечивающий выход на пути VII VIII и IV.

Для большей гибкости работы станции со стороны *Б* запроектированы съезды, обеспечивающие отправление порожняка со стороны *А* прямо на ветвь (с путей I и II).

Далее, учитывая, что район около вокзала занят под поселок, а также считаясь с тем, что главная масса грузов с ветви и с элеватора направляется в сторону *А*, а не *Б*, определяем район для развития устройств, связанных с постройкой элеватора—к северу от станции. При этом в целях возможного развития путей и в противопожарных целях отодвигаем месторасположение элеватора от путей приема и отправления поездов на 50 м.

Пассажирское здание проектируем новое, а старый вокзал закрываем и передаем совхозу для обслуживания его нужд.

Для удобства маневровой работы тупиковые пути грузового двора превращаются в сквозные.



НБ
УДУНТ
(ДИТ)

ЗАДАЧА № 4

Составить эскизный проект переустройства и развития промежуточной станции однопутной линии, изображенной сплошными линиями на фиг. 28, в связи с прокладкой вторых главных путей.

Заданные размеры движения: 96 пар поездов военного времени.

Станция должна быть рассчитана на операции по посадке и высадке воинских частей в каждом направлении. Станция находится в угрожаемой зоне.

Выбор схемы

Прежде всего, учитывая характер задания, следует в первую очередь установить необходимость развития станции в длину в целях большего рассредоточения устройств и обеспечить возможность переставлять порожняк из-под выгрузки на платформе № 1 без сложных заездов непосредственно под погрузку на платформе № 2.

Вторым требованием является полное освобождение района этих платформ от каких-либо устройств, затрудняющих высадку и посадку войск, что требует расположения погрузочно-выгрузочных платформ около крайних путей.

Местные топографические условия позволяют осуществить оба требования полностью.

Принимаем решение развивать станцию в длину, в сторону *Б*, где имеется удобная площадка для развития станции и, кроме того, имеется лес, дающий некоторую естественную маскировку.

Для возможности производить обгон поездов одновременно с высадкой войск назначаем по два сквозных пути в каждую сторону, не считая главных.

Погрузочно-разгрузочные площадки размещаем вместе с путями на значительном расстоянии от соседних путей (не менее ширины нормального двойного междупутья, т. е. 10,6 м).

Для удобства обгона паровоза и одновременности погрузочно-выгрузочных операций укладываем съезд с первого пути *Н*.

Второй главный путь при выбранном решении должен быть проложен с верхней стороны от существующего главного.

ЗАДАЧА № 5

Составить эскизный проект переустройства и развития промежуточной станции однопутной линии *А—Б*, показанной на фиг. 29, в связи с примыканием ветви к большому совхозу длиной 20 км, имеющей суточный грузооборот в 150 вагонов в двухосном исчислении.

Одновременно с работами по примыканию ветви приемо-отправочные пути станции должны быть удлинены на 10 нормальных двухосных вагонов.

Направление основного грузопотока с ветви (150 вагонов)—на *А*. По ветви должно быть предусмотрено движение двух пригородных поездов в сторону *А* (до участковой станции, обслуживающей город, расположенный в 30 км от данной станции).

Уклоны на ветви в связи с тяжелыми топографическими условиями близ совхоза 0,012.

Главная линия имеет уклоны 0,008.

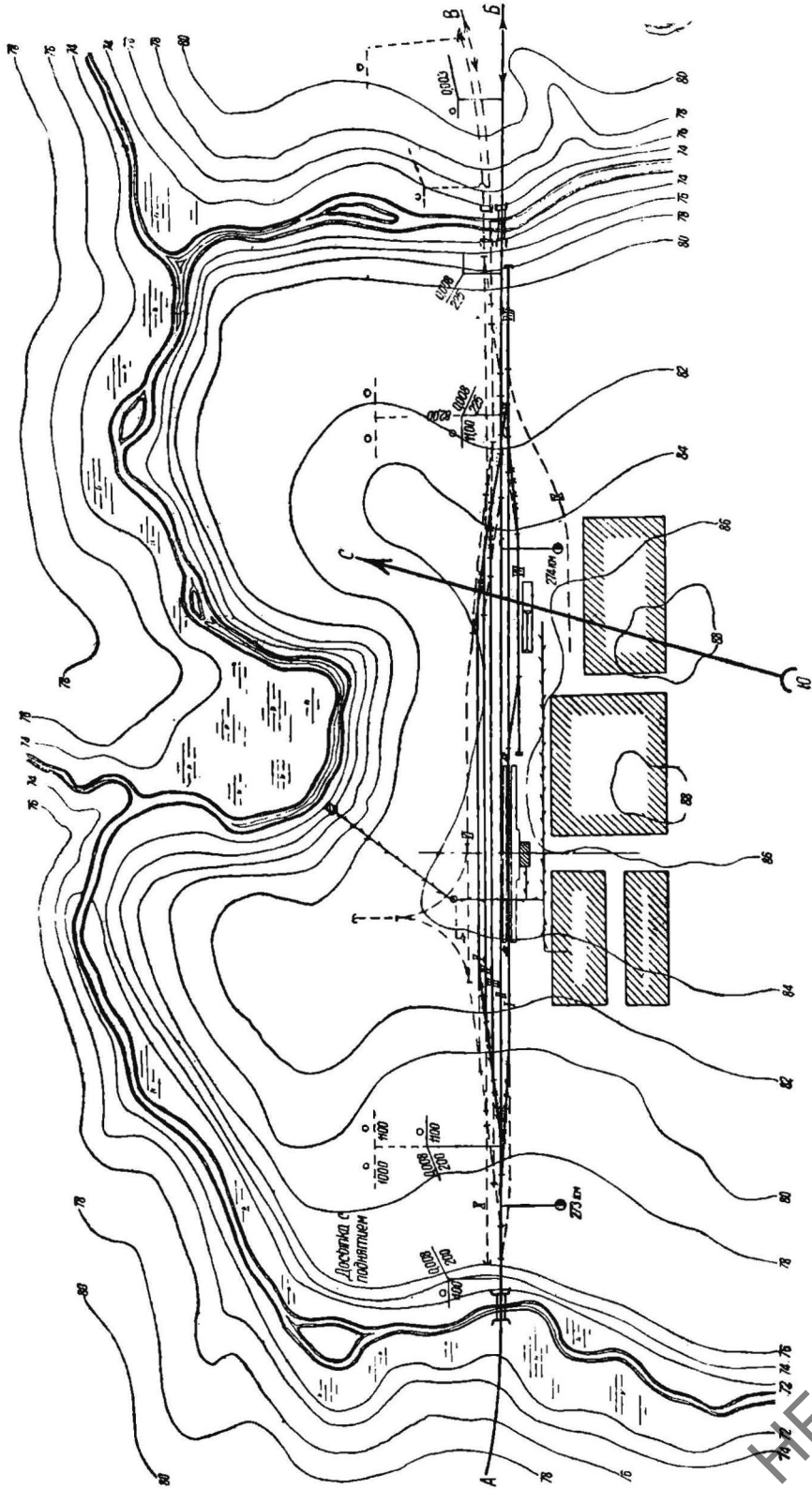
Размеры движения по главной линии: 16 пар грузовых поездов и 4 пары пассажирских в сторону *А* и 13 пар грузовых и 2 пары пассажирских в сторону *Б*.

Выбор схемы

Рассматривая план в горизонталях, следует констатировать, что местные условия для развития станции и для примыкания неблагоприятны.

Действительно, станция зажата с обоих концов рекой с мостами. Развивать к югу пути станции нельзя, так как мешает поселок, допускающий лишь развитие грузового двора в юго-восточном секторе.

Примыкание целесообразно произвести непосредственно к станции, а не к посту на перегоне, не останавливаясь перед сооружением нового моста через реку.



Фиг. 29.

НІБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Вследствие значительной маневровой работы, которую придется производить на рассматриваемой станции из-за разных весовых норм, необходимо сделать вытяжку.

Эту вытяжку при данном условии можно проложить на общем мосту с веткой, который при таком положении должен быть двухпутным. Это решение и принимаем.

Требующееся удлинение путей станции делаем в сторону A , где есть свободный район до моста той же реки.

Наконец, поскольку в задаче есть указание на значительную работу ветви, добавляем к существующим пяти путям еще два пути для приема и формирования составов с ветви, а со стороны A предусматриваем устройство треугольника для поворота локомотивов как приписанных к ветви, так и магистральных.

Складов топлива не устраиваем, так как станция лежит всего в 30 км от участковой станции и запаса топлива в тендере вполне хватит в оба конца.

ЗАДАЧА № 6

Составить эскизный проект переустройства и развития промежуточной станции (фиг. 30), лежащей на однопутной линии $A-B$, в связи с постройкой ветви к заводу B .

Завод дает 6 поездов в сутки на A и получает сырье с A в размере 8 поездов в сутки.

Магистраль и ветвь электрифицируются, в связи с чем пути станции должны быть удлинены на 20 большегрузных четырехосных вагонов.

На линиях главным образом обращаются большегрузные вагоны. Уклоны на магистрали—0,0072, а на ветви—0,010.

Мост через реку должен обеспечивать при высоком горизонте пропуск судов с 7-метровым габаритом.

Выбор схемы

Прежде чем приступить к выбору схемы развиваемой станции, необходимо установить место перехода ветви через реку и место примыкания ветви к станции.

Направление ветви задано со стороны B ; поэтому место для перехода через реку следует искать в районе точек: K_1, K_2, K_3, K_4 .

В точке K_1 переход вызовет значительное перемещение существующей линии на B и расположение моста на кривой, что допускается лишь в очень трудных топографических случаях, которых здесь нет.

Кроме того, в районе K_1 переход неудобен в виду наличия поворота самой реки, а также и вследствие недоиспользования бугра с отметками 114 м; бугор находится на высоте того самого уровня, который нужен мосту для сохранения необходимого судового габарита.

Рассматривая переход реки в районе точки K_2 , приходится признать, что здесь условия мало отличны от условий перехода в точке K_1 .

Районы в точках K_3 и K_4 более благоприятны, хотя переход в точке K_4 имеет недостаток другого порядка—траса к мосту оказывается на косогоре.

Таким образом, следует принять решение о прокладке трасы для мостового перехода между точками K_3 и K_4 .

Применение радиуса подхода к станции от моста в 400 м, как видно из чертежа, требует перемещения главной линии к северу на 60—70 м, что можно принять, учитывая возможность использовать значительную часть существующего главного пути как вытяжки.

Примыкание ветви следует принять по схеме, обеспечивающей полную возможность одновременных операций по приему или отправлению поездов по ветви и по главной линии.

Установив порядок перехода реки и определив место примыкания ветви, необходимо решить вопрос о схеме переустройства самой станции.

Считаясь с наличием пассажирского здания и поселка, принимаем решение о развитии путей в ширину с удлинением их в сторону A , поскольку конец B упирается в лощину и имеет на подходах кривые.

Для маневровой работы по группировке вагонов запроектированы два тупичка непосредственно с вытяжного пути.

Развитие грузового двора предусматриваем с сохранением его на существующем месте.

ЗАДАЧА № 7

Четырехпутную промежуточную станцию, показанную на фиг. 31, необходимо переустроить в связи с устройством второго главного пути; при этом требуется ликвидировать обратные кривые, имея в виду предстоящее обращение на прилегающих участках высокоскоростного транспорта.

Линия электрифицируется с заменой легких рельсов—тяжелыми.

Размеры движения: 30 пар грузовых и 14 пар пассажирских поездов.

Существующее развитие станции показано на чертеже сплошными линиями.

Выбор схемы

Рассматривая схему существующих устройств и рельеф местности, прежде всего следует признать, что требуются значительные строительные работы для выполнения поставленных условий.

Проще всего, казалось бы, разместить станционные пути по прямой линии между точками M_1 и M_2 . Однако наличие косогора M_3 потребовало бы применения или тоннеля, или крутого подхода к станции с радиусом порядка всего 200 м, что для магистрали с высокоскоростным транспортом является неприемлемым.

Земляные работы, которые намечены в конце A (выемка), могут быть использованы для отсыпки площадки под пути в районе конца B , где выпрямляется восточная часть путей.

При этом решении первый главный путь за пределами станции сохраняется целиком.

Второй главный путь на подходах к станции прокладывается в зависимости от местных условий и справа и слева от главного существующего пути.

Радиусы кривых увеличиваются на подходах до 800 м, что вполне соответствует правилам технической эксплуатации.

Проектируемые работы показаны на чертеже пунктиром.

Специальных путевых устройств, возникающих вследствие перехода на электропуть, не требуется. Для подстанции выбираем место в противоположном конце от поселка с использованием существующей площадки для пути к подстанции.

V. ЗАДАЧИ ПО УЧАСТКОВЫМ СТАНЦИЯМ

ЗАДАЧА № 8

Требуется составить эскизный проект переустройства и развития участковой станции D^1 , показанной сплошными линиями на фиг. 32, в связи с примыканием к станции новой ж.-д. ветви с B и устройством второго главного пути на основной магистрали $A—B$.

Расчетные суточные размеры движения приведены ниже (см. табл. I на стр. 27).

Сортировке подлежит:

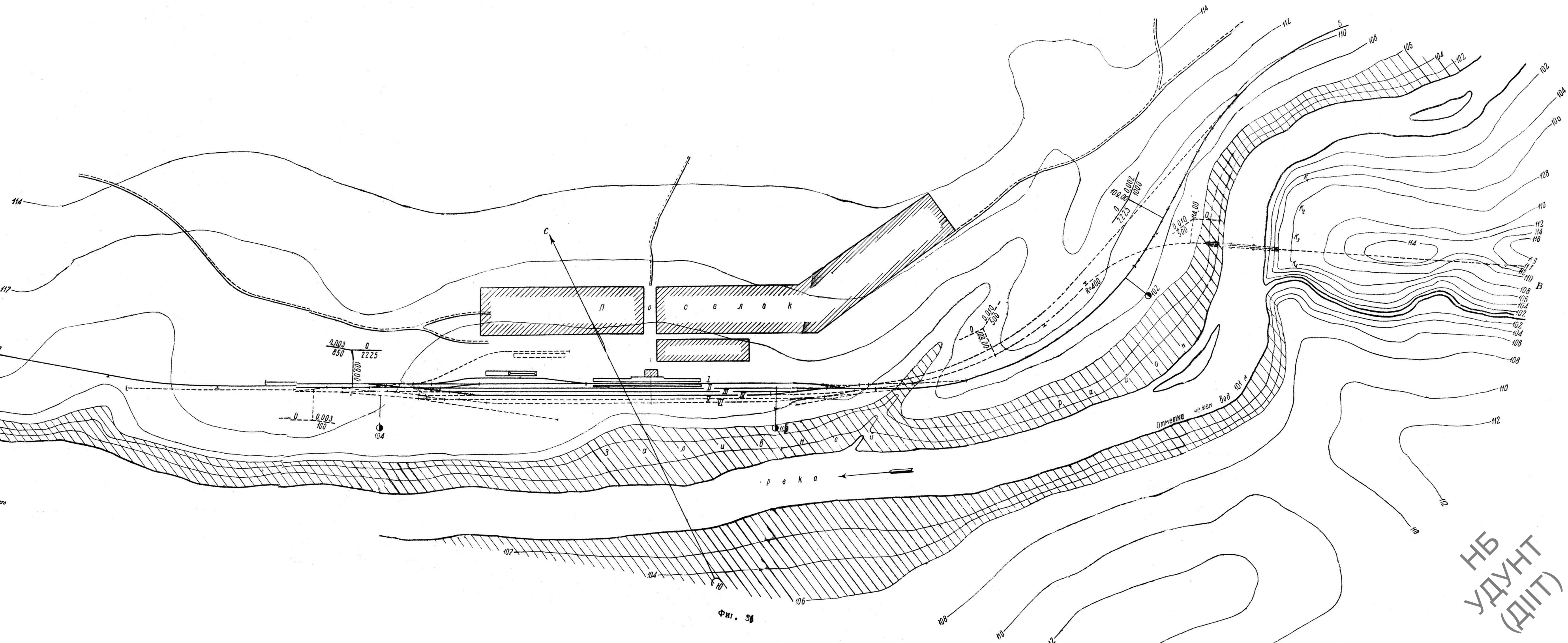
От A .	6%	всех поездов
От B	5%	» »
От B	40%	» »
От D	100%	» »

Длина груженых составов 65 вагонов в двухосном исчислении для линии $A—B$ и 52 вагона в том же исчислении для $B—D$.

Порожние составы по 85 двухосных вагонов на линии $A—B$ и 70 двухосных вагонов на $B—D$. Существующие руководящие подъемы:

По $A—B$: 9	тысячных
По $B—D$	11	»

¹ На фиг. 32, а также и на последующих фигурах, к задачам по участковым станциям, буквой „Д“ обозначается рассматриваемая станция.



Фиг. 34

НБ
УДУНТ
(ДІТ)

Таблица I

I. Грузовые поезда

Из \ В	А	Б	В	Д	Итого
А	—	$\frac{20}{4}$	$\frac{0,5}{0,5}$	$\frac{1,5}{0}$	$\frac{22}{4,5}$
Б	$\frac{26}{0}$	—	$\frac{5}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{32}{0}$
В	$\frac{1}{0}$	$\frac{3}{2}$	—	$\frac{0}{0}$	$\frac{4}{2}$
Д	$\frac{2,5}{0}$	$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{0}$	—	$\frac{2,5}{1}$
Итого	$\frac{29,5}{0}$	$\frac{23}{7}$	$\frac{5,5}{0,5}$	$\frac{2,5}{0}$	$\frac{60,5}{7,5}$

(в числителе—груженые поезда, в знаменателе—порожние)

II. Пассажирские поезда

Дальние

По линии А—Б
По линии В—Д8 пар
2 пары

Смену локомотивов дальних пассажирских поездов предусмотреть лишь в направлении линии В—Д.

На всех участках движение с паровой тягой. Депо на станции Д основное для всех направлений. Отопление угольное. Склад топлива рассчитан на 45 суток.

На станции производится снабжение льдом 3 транзитных поездов в сутки, прибывающих с А и с Б.

Около станции должны быть предусмотрены перевалочные устройства из расчета на перевалку с пристани 60 вагонов в сутки лесных грузов на А и 20 вагонов в сутки на пристань с А.

Подъемы воды во время весеннего половодья достигают 54 горизонтали. Станция расположена в глубине страны.

Краткий подсчет необходимых устройств станции

Прежде всего следует определить количество вагонов, подлежащих сортировке, а затем количество сортировочных парков.

На основании задания определяем:

От А сортируется 2 груженых поезда	65 вагонов	= 130 вагонов
1 порожний	» 85	» 85
От Б	» 2 груженых	» 65
» 1 порожний	» 70	» 70
От В	» 2 груженых	» 52
» 1 порожний	» 70	» 70
От Д	» 3 поезда	70
		» в среднем = 210

Всего: $130 + 85 + 130 + 104 + 70 + 210 = 729$ вагонов

Размеры сортировочной работы показывают на возможность сохранить один парк сортировки, который для улучшения работы следует обеспечить полугоркой

УДМУНТ
(ДМУНТ)

Расчетные размеры движения требуют следующего количества приемо-отправочных путей:

$$N = \frac{\sum nT\alpha}{1440} + 1 \text{ ходовой путь,}$$

где:

n — количество грузовых поездов по каждому направлению разных категорий,
 T — среднее время занятия пути каждым поездом данной категории,
 α — коэффициент неравномерности.

Для упрощения расчета, учитывая, что главная цель задачи—это выбор схемы и выявление переустройств главнейших элементов станции, принимаем простой транзитных грузовых поездов для данного случая равным 25 минутам в среднем, что дает время занятия этими поездами

$$t_1 = T_{пр} + T_0 + T_{отпр} = 10 + 25 + 6 = 41 \text{ мин.}^*$$

t_2 — для поездов, подлежащих сортировке,

$$t_2 = T_{пр} + T_0 + T_{вывод \text{ на вытяжку}} = 10 + 20^{**} + 6 = 36 \text{ мин.}$$

t_3 — для отсортированных составов

$$t_3 = T_{осаживания с вытяжки} + T_0 + T_{отпр} = 6 + 30 + 6 = 42 \text{ мин.}$$

Подставляя эти величины в формулу для определения N , т. е. количества путей, имеем для направления от A к B :

$$N = \frac{\alpha (n_{транз} \times t_{1транз} + n_{подл. сорт} \times t_{2сорт} + n_{отсорт} \times t_{3сорт})}{1440} + 1 =$$

$$= \frac{1,2 (27 \text{ поезд.} \times 41 \text{ мин.} + 6 \text{ поезд.} \times 36 \text{ мин.} + 6 \text{ поезд.} \times 42 \text{ мин.})}{1440} + 1 = 3 \text{ пути.}$$

Для обратного направления, очевидно, путей будет столько же.

Кроме того, в парке для направления с A и B на B необходимо иметь еще один путь с эстакадой для обслуживания поездов со скоропортящимися грузами, а в обратном направлении—один путь для обслуживания ж.-д. ветви на пристань.

Выбор схемы

Существующая станция обслуживает однопутную линию и имеет 4 приемо-отправочных пути, 5 сортировочных и депо на 12 стойл, по 6 в каждой секции.

Прежде всего должен быть поставлен вопрос, не справится ли станция с расчетными размерами движения при наличных путевых устройствах и не будет ли возможно, организовав работу станции по новому технологическому процессу, свести строительные работы к минимальным перекладкам в горловинах.

В данном случае расчет показывает, что одних существующих устройств все же недостаточно и некоторое развитие станции сделать следует.

Анализируя местные топографические условия и учитывая, что магистраль делается двухпутной, приходится ставить вопрос о необходимости развития станции в длину, поскольку развивать станцию в поперечном направлении трудно в виду наличия заливных районов и значительных земляных работ.

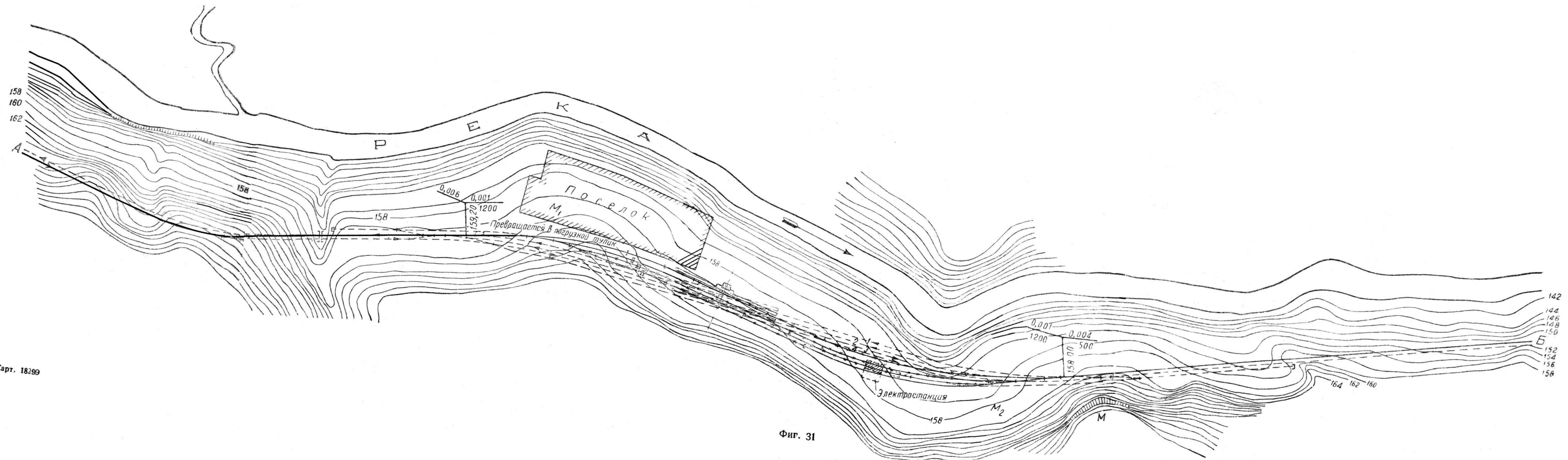
Конец B развивать также трудно, так как он близко лежит к большому мосту и нельзя без сложных и дорогих работ удлинить пути существующего приемо-отправочного парка до требуемой длины, при сохранении вытяжки сортировочного парка на полный груженный состав.

Можно было бы, конечно, уложить новый парк против тяговой территории со стороны города, однако, это вызвало бы при эксплуатации значительные пересечения горловины поездными локомотивами.

* Время $T_{пр}$ и $T_{отпр}$ могут колебаться в зависимости от местных условий: от 10 до 5 мин. для $T_{пр}$, и от 6 до 4 мин. для $T_{отпр}$.

** 20 минут взято как среднее значение для сборных и участковых поездов $\frac{25 + 15}{2} = 20 \text{ мин.}$

УДМУНТ
(ДИТ)



Карт. 18299

Фиг. 31

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Поэтому принимаем решение о расположении нового парка со стороны реки с расчетом на прием в него поездов как с *А*, так и с *Б*.

Такое решение позволяет иметь все паровозное хозяйство между двумя системами парков. В то же время территория для паровозного хозяйства не стеснена в своем дальнейшем развитии, поскольку она свободно может быть усилена к северу в районе главных пассажирских путей и погрузочной площадки.

Отметка этого нового парка может быть установлена в 58 м над уровнем моря в районе против депо и в 59 м на входной горловине парка со стороны *А*, т. е. парк может быть, в целях уменьшения земляных работ, размещен на 0,001 уклоне.

Расположение парка, как это указано на фиг. 32, требует сноса поворотного треугольника и сооружения его в новом месте.

Прокладка главного пути из рассматриваемого парка может быть осуществлена так, как это показано на схеме. При этом, учитывая небольшие размеры пассажирского движения, вполне возможно ближайший перегон от станции до поста-разъезда за мостом сделать двухпутным, но с пропуском всех пассажирских поездов только через один мост, а именно через существующий.

Это облегчает условия проектирования и эксплуатации сортировочного парка, поскольку укорочение длины вытяжек всякого рода съездами близ моста на правом берегу реки недопустимо.

Далее следует поставить вопрос, как разместить развивающееся паровозное хозяйство.

Очевидно, что прежде всего надо сохранить все основные сооружения и путевые устройства на территории депо. Наиболее выгодно принять решение о пристройке недостающих шести стоек в сторону юга, а добавочную территорию для склада топлива получить путем отодвижки главных путей к северу, как это и указано на чертеже.

Для маневровой работы в парке (нижнем по чертежу) со стороны *Б* намечена вытяжка.

Связь стрелочной горловины приемо-отправочных парков с территорией паровозного хозяйства установлена двумя двухпутными соединениями, что дает загрузку стрелок в горловинах около 370 минут, исходя из следующего расчета.

1) Пути I—III нового парка имеют возможность выпускать локомотивы одновременно с производством других операций на остальных путях.

2) Наиболее тяжелая по работе стрелка *М* имеет загрузку от 50% паровозов, проходящих в и из нового парка, т. е. около 33 паровозов. Эта же стрелка *М* имеет загрузку от 33 проходящих через нее поездов на *Б* и от 10—12 передач на сортировку.

Принимая норму занятия горловины паровозом в 3 минуты и поездом при отправлении или перестановке на сортировку в 6 минут, имеем:

$$33 \times 3 \text{ мин.} + 45 \times 6 \text{ мин.} = 369 \text{ мин.} < 1\,440 \text{ мин.}$$

При параллельном графике эта цифра, как указывает расчет, дает цифру около 800 минут, т. е. хотя и большую, но вполне допустимую величину.

Последнее, что следует отметить при решении данной задачи—это выбор места для пристани.

Поскольку выше моста (севернее) расположен город, пристань, как загрязняющую воду, следует разместить по течению ниже города. Для этого вполне удобным местом может быть район впадения в реку небольшой речки, в пойме которой можно даже устроить небольшой ковш, оборудованный ж.-д. путями.

ЗАДАЧА № 9

Требуется запроектировать переустройство и развитие участковой станции *Д*, показанной на фиг. 33, в связи с постройкой новой линии на *В*, прокладкой вторых главных путей магистрали *А—Б* и увеличением движения по линии с 12 пар грузовых поездов до 36 и с 3 пар пассажирских поездов до 10, включая 1 пару высокоскоростных поездов и 4 пары местных поездов.

Количество сортируемых вагонов возрастает с 5 поездов в сутки до 8, из которых 6 должны сортироваться в направлении на *Б* и только 2—на *А*.

На станции должны формироваться: 1 сборный поезд на *А*, 1 поезд — на *В* и 1 транзитный поезд—на *Б*. При максимальном графике линия должна пропускать 96 пар.

Депо основное: развивать его не требуется.

Склады топлива должны быть увеличены на 10% по площади вследствие преимущественной погрузки топлива на станции А с оборотным депо, так как угольный поток идет с района станции А в сторону Б.

При развитии требуется предусмотреть постройку вагоноремонтного пункта.

Станция Д находится около города с населением в 40 000 жителей.

Район затопления весенними водами заштрихован.

Воинская погрузка должна быть обеспечена в сторону А.

Подсчет главнейших путевых устройств станции

Согласно заданию на полное развитие, станция должна пропускать при нормальном графике 36 пар грузовых поездов, а при максимальном—96 пар.

Таким образом, для каждого направления необходимо иметь путей:

$$N = \frac{\sum nT \alpha}{1440} + 1 \text{ ходовой.}$$

В первом случае N будет равно:

$$N_1 = \frac{36 \text{ поездов} \times (8 \text{ мин.} + 25 \text{ мин.} + 5 \text{ мин.}) \times 1,3}{1440} + 1 \text{ ходовой} = 3 \text{ пути.}$$

А во втором случае:

$$N_2 = \frac{96 \text{ поездов} \times (8 \text{ мин.} + 20 \text{ мин.} + 5 \text{ мин.}) \times 1,1}{1440} + 1 \text{ ходовой} = 4 \text{ пути.}$$

$T_{\text{пр.}}$ — продолжительность приема поезда принята 8 мин.,

$T_{\text{отпр.}}$ — продолжительность отправления принята 5 мин.,

$T_{\text{о.}}$ — продолжительность стоянки, учитывая наличие основного депо, принята в среднем для всех поездов 25 мин. при нормальном графике и 20 мин.— при максимальном.

Выбор схемы

Так же, как и в предыдущей задаче, следует попытаться обойтись вовсе без всяких строительных работ, учитывая возможность повышения пропускной способности улучшением общей работы станции при новых нормах работы. Однако, после проверки приходится признать, что частичное переустройство станции необходимо.

Рассматривая схему станции Д, убеждаемся, что развитие станции к югу по существу невозможно, так как этому развитию препятствуют городские жилые районы. В сторону востока развитию препятствует наличие реки, имеющей в верхней части сильно заболоченные берега.

К тому же восточная часть станции также имеет два застроенных района вдоль шоссе и реки.

Местность в остальных районах станции благоприятная для развития, если не считать заводской территории, несколько стесняющей развитие на запад.

Размещение парков, как это принято в решении, показанном на той же фиг. 33, дает возможность, сохраняя все существующие устройства, без всяких сносов выполнить задание, не стесняя вместе с этим и развитие территории паровозного хозяйства, если это развитие потребует в будущем.

Подход со стороны Б в парк ПО-2 может быть осуществлен помощью отдельного моста через реку.

Погрузка в сторону А может быть обеспечена на восточном тупике, для чего к северу от него должна быть отсыпана площадка.

Для обеспечения наиболее удобной смены паровозов и их передвижения из депо под поезда в парк, работающий в сторону Б, запроектировано полукольцо с использованием путепровода ветви.

На станции запроектирован вагоноремонтный пункт с выходом его путей на вытязку в западной стороне станции.

Недостатком расположения вагоноремонтного пункта является то, что ремонтируемые вагоны поступать могут только с одной стороны через вытяжку.

Превращать же тупиковые пути ВРП в сквозные было бы крайне дорого, так как это вызвало бы переустройство существующих тяговых устройств.

Запроектированный вагоноремонтный пункт представляет собою закрытое помещение с проходящими внутри его двумя сквозными путями, на которых одновременно можно производить ремонт шести большегрузных или десяти нормальных вагонов.

Все отделения (автотормозное, кузнечное, компрессорное и др.) расположены по одной стороне ремонтных путей и помещены в общем здании вагоноремонтного пункта.

Завод может быть соединен со станцией помощью небольшой ветви, как это пунктиром указано на схеме.

ЗАДАЧА № 10

Произвести переустройства участковой станции *Д*, изображенной на фиг. 34, в связи с увеличением размеров движения. Расчетные размеры движения *А—Б*: 36 пар грузовых и 12 пар пассажирских поездов.

Погрузка 40 вагонов в сутки в сторону *Б* и 15 вагонов в сторону *А*.

Вес и длина составов остаются прежними.

Сортировке подлежат: 3 состава в сутки, прибывающие из *А*, и 3 состава, прибывающие из *Б*, при длине составов в 80 вагонов каждый.

Депо—основное, тяга—паровая, топливо—уголь.

Для ремонта товарных вагонов необходимо запроектировать вагоноремонтный пункт.

При максимальном графике станция должна пропускать 72 пары поездов и должна обеспечивать погрузку 6 воинских эшелонов в сутки в сторону *Б*, с питанием проходящих частей в направлении от *А* к *Б* на продпункте.

Станция находится в глубине страны.

Подсчет необходимых устройств

Расчетные размеры движения требуют:

1) Приемо-отправочных путей

$$N = \frac{\sum nT\alpha}{1440} + 1 \text{ ходовой путь,}$$

где: *n*—количество грузовых поездов в каждом направлении разных категорий,
T—среднее время занятия пути каждым поездом данной категории, включая прием и отправление,

α—коэффициент неравномерности.

Для упрощения расчета принимаем для данного случая

$$T = T_{np} + T_0 + T_{om} = 8 + 25 + 5 = 38 \text{ мин. в среднем.}$$

$\alpha = 1,3$; тогда для первой части задания (при 36 парах поездов):

$$N = \frac{36 \cdot 38 \cdot 1,3}{1440} + 1 = 3 \text{ пути}$$

для каждого направления.

2) Парк сортировки развития не требует.

3) При максимальном графике приемо-отправочные парки должны иметь при $T = T_{np} + T_0 + T_{om} = 7 + 20 + 5 = 32 \text{ мин:}$

$$N = \frac{72 \cdot 32 \cdot 1,1}{1440} + 1 = 3 \text{ пути,}$$

что обеспечивает выполнение заданий существующими устройствами.

Для посадки и питания воинских эшелонов надо иметь один путь с высокой платформой в направлении от *Д* к *Б*.

4) Размеры склада топлива увеличиваются на 50%, добавляются 2 кочегарных ямы и вагоноремонтные пути.

Выбор схемы

Прежде всего следует изучить недостатки существующих устройств, установив, какие из них могут быть использованы лучше и какие должны быть переустроены.

Рассматривая схему станции, показанную на фиг. 34, видим, что наиболее трудным местом является пересечение прибытия и отправления грузовых и пассажирских поездов в точках K_1 и K_2 .

Кроме того, существующее паровозное хозяйство, размещенное весьма неудачно со стороны пассажирского здания, вызывает, при передвижении грузовых поездных паровозов, пересечение главных путей.

Подсчитывая аналитическим методом занятость стрелок, получим, что стрелка K_1 занята:

$T = 36$ грузовых поездов $\times 5$ мин. на отправление $+ 12$ пассажирских поездов $\times \times 6$ мин. на прибытие $+ 2 \times 36$ паровозов $\times 3$ мин. $+ 3$ состава, вытягиваемых на сортировку $\times 6$ мин., т.е. $T = 486$ мин. Стрелка же K_2 будет занята:

$T = 36$ грузовых поездов $\times 8$ мин. $+ 12$ пассажирских поездов $\times 4$ мин. $+ 2 \times 36$ паровозов $\times 3$ мин. т.е. $T = 552$ мин.

Стрелка № 40 занята в этом случае: $T = 36$ отправляемых поездов $\times 5$ мин. $+ 12$ пассажирских поездов $\times 6$ мин. $+ 36$ паровозов $\times 3$ мин. $+ 36$ паровозов, $\times \times 3$ мин. $= 468$ мин.

Если взять размеры движения по максимальному графику, то время занятия горловины будет для стрелки K_2 следующее: $T = 72 \times 8 + 72 \times 2 \times 3 = 1008$ мин., а для стрелки $K_1 = 72 \times 5 + 72 \times 2 \times 3 + 72 \times 2 \times 3 = 1224$ мин.

Это указывает, что стрелочная горловина перегружена, тем более, что в расчете мы не учли подачу вагонов с топливом на склады, подачу вагонов под ремонт и пр.

Даже самый простой подсчет указывает на неудовлетворительность существующей схемы и на необходимость ее изменения.

Даже если бы мы устроили ряд параллельных съездов и развили станцию в поперечном направлении, работа станции в эксплуатационном отношении проходила бы в неудовлетворительных условиях по путевому развитию; кроме того, развитие станции в поперечном направлении ухудшило бы условия жизни в поселке, расположенном к югу от станции, и вызвало бы снос всего первого ряда жилых домов.

С северной стороны станция зажата поселком и вокзалом и без больших переустройств обойтись нельзя, если принять размещение нового приемо-отправочного парка к северу от вокзала.

Изучая рельеф местности по горизонталям, устанавливаем, что станцию следует развивать в длину, и не на восток от вокзала, а на запад, т.е. в сторону А.

Где же в таком случае разместить новый парк?

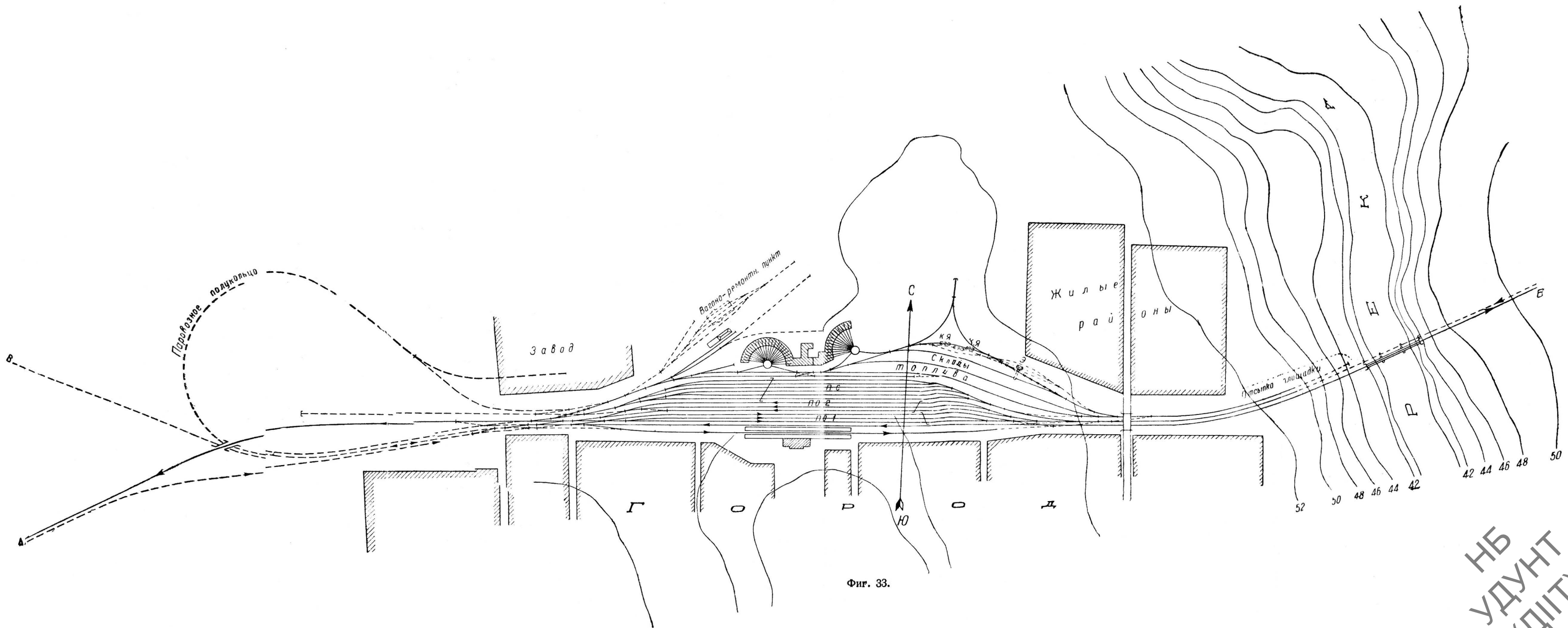
Очевидно, его следует расположить к югу от существующего тягового хозяйства, на свободной территории, поскольку вся северо-восточная часть от депо уже сильно застроена поселком. К тому же расположение парка к северу от депо неминуемо вызвало бы очень неблагоприятные пересечения маршрутами следования паровозов из под грузовых и воинских поездов, идущих с Б на А с отправляющимися грузовыми поездами из нового парка на Б.

Таким образом, на основе сделанного анализа возможно принять решение о необходимости устройства нового парка к югу от депо и от главных существующих путей, что и показано на фиг. 35 пунктиром.

При этом решении парки, работавшие в оба направления (по фиг. 34), будут работать лишь в одном направлении, а именно от Б к А. Один из путей этого парка делается ходовым и переключается в парк сортировки.

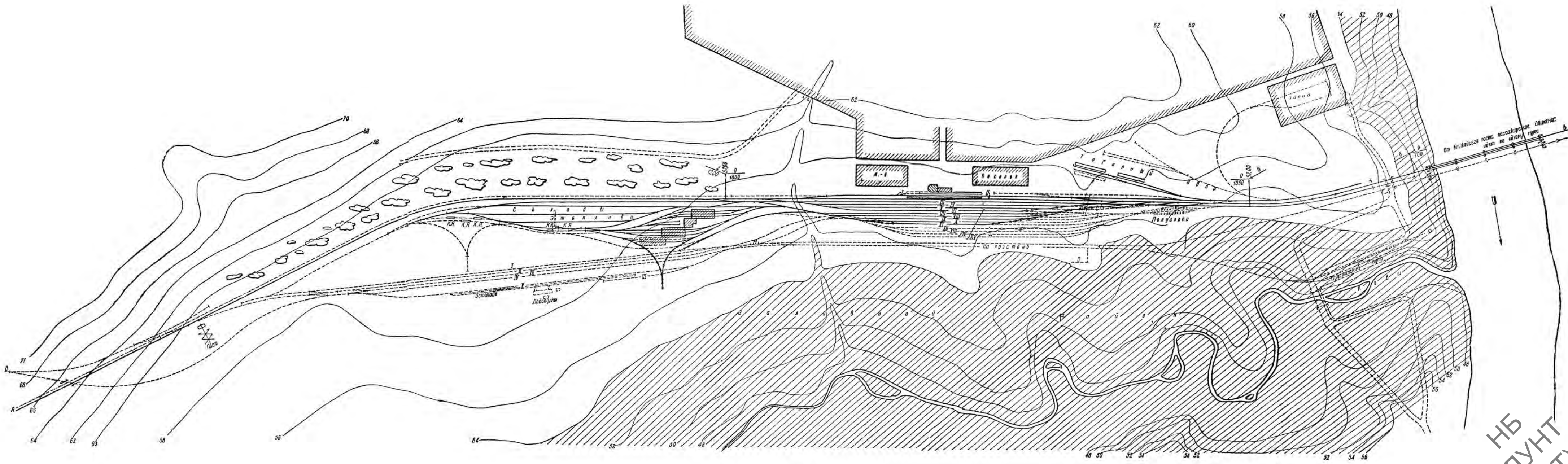
За пределами сортировочного парка, к югу от него, прокладывается один главный путь для отправления поездов из нового парка в сторону Б. Во избежание перерыва работы на основной восточной вытяжке, новый главный путь целесообразно отвести за вытяжной тупик и влить его в главный отправочный пассажирский путь на особом посту № 2 (фиг. 35).

УДМУТ
(ДИТ)



Фиг. 33.

НБ
УДУНТ
(ДИТ)



Фиг. 32.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Что же касается пути отправления грузовых и пассажирских поездов из *Д* на *А*, то этот путь следует отвести за территорию паровозного хозяйства к северу с тем, чтобы получить внутреннее положение и паровозного, и вагонного хозяйств.

Поставленную в задании задачу о сооружении воинской платформы и продпункта с работой их в сторону *Б* следует решить расположением этих устройств к югу от нового парка с тем, однако, чтобы междупутье у последних двух путей было около 16—20 м.

Развитие паровозного и вагонного хозяйств следует произвести в западном направлении так, чтобы экипировка паровозов получила полную поточность:

- 1) набор топлива на эстакаде,
- 2) чистка топков и набор воды,
- 3) обмывка,
- 4) поворот паровоза (треугольник, а при выходе из депо остается поворотный круг).

Паровозное здание можно развивать путем достройки стойла в существующем веерном депо или путем сооружения нового прямоугольного или ступенчатого паровозного здания. На фиг. 35 показано наиболее простое решение пристройки 8 стойл к веерному зданию, а на фиг. 36 показан вариант с новым прямоугольным паровозным зданием.

Расположить вагоноремонтный пункт выгоднее всего вблизи сортировочных путей с тем, чтобы при расформировании состава по назначениям можно было быстрее выкинуть больной вагон непосредственно на один из путей ВРП.

В данном случае самым подходящим местом расположения вагоноремонтного пункта является помещение его между сортировочными путями и переездом, по направлению на станцию *Б* с примыканием одним концом к крайним путям сортировочного парка, а другим — к вытяжке, с которой и производится раскидка состава.

Больной вагон поступает на ремонтный пункт либо с вытяжки, либо с сортировочных путей на один из путей, где и производится соответствующий ремонт.

Одновременно могут ремонтироваться шесть большегрузных или десять нормальных вагонов.

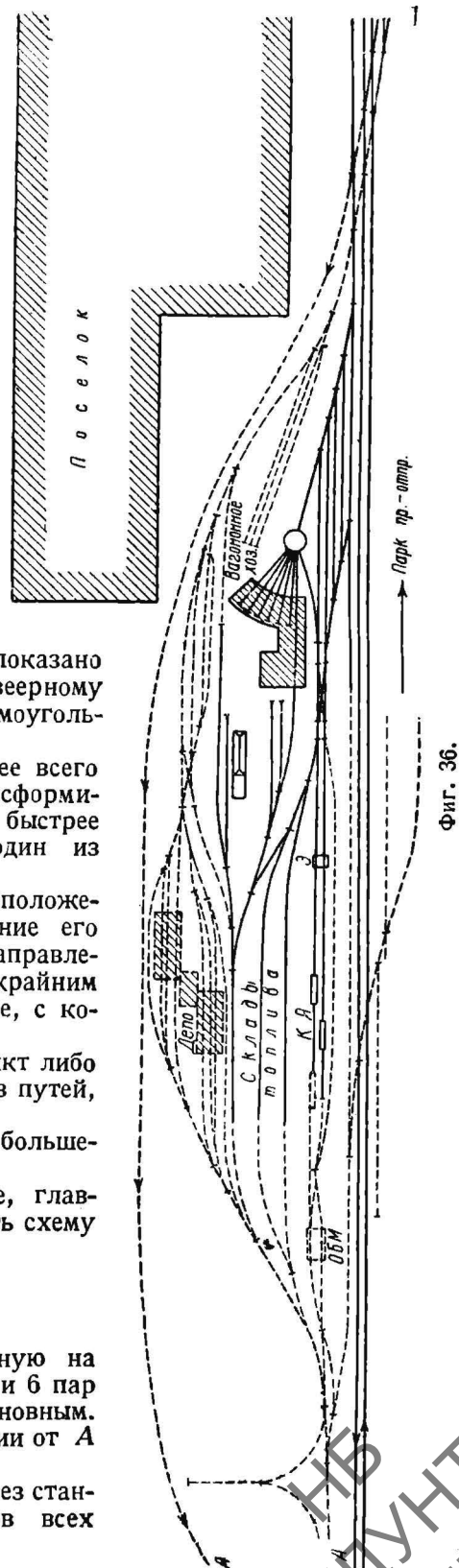
На фиг. 34, 35 и 36 показаны лишь основные, главнейшие устройства: учащемуся следует разработать схему и вычертить ее в большем масштабе.

ЗАДАЧА № 11

Развить участковую станцию *Д*, изображенную на фиг. 37, на пропуск 48 пар грузовых поездов и 6 пар пассажирских по линии *А—Б*. Депо остается основным.

Сортировке подлежат 170 вагонов в направлении от *А* к *Б* и 300 вагонов в направлении от *Б* к *А*.

Кроме того, необходимо обеспечить пропуск через станцию при максимальном графике 65 пар поездов всех назначений.



Фиг. 36.

Станция расположена в глубине страны.

До переустройства станция *Д* имеет один общий приемо-отправочный парк *I* из 5 путей и один сортировочный парк *II* из 6 путей; основное депо—веерное из 10 стоек и прямоугольное из 6 стоек.

Станция имеет склад топлива, грузовой двор, мастерские и прочие устройства, из которых основные показаны на чертеже.

На станции необходимо построить вагоноремонтный пункт.

Подсчет размеров необходимого развития

Расчетные размеры движения требуют:

1) Приемо-отправочных путей:

$$N = \frac{\sum nT \alpha}{1440} + 1 = \frac{48 \cdot (7 + 25 + 5) \cdot 1,3}{1440} + 1 = 3 \text{ пути}$$

для каждого направления (включая один ходовой). Средняя стоянка поездов принята равной 25 мин.

2) Парк сортировки от *A* к *B* должен иметь по заданию 5 путей, из которых 2 могут быть короткие.

3) Парк сортировки от *B* к *A* должен иметь 5 путей, но все не короче 75% полной полезной длины составов.

4) Склады топлива необходимо увеличить по площади на 40%.

Выбор схемы

Прежде чем перейти к решению задачи по выбору схемы, следует в кратких чертах охарактеризовать недостатки существующей станции однопутной линии для заданных размеров движения.

Деповское хозяйство расположено рядом с пассажирским зданием по одну сторону главных путей, вызывая пересечения паровозами главного пути; такие же пересечения вызываются и подачей вагонов с топливом на топливный склад и больших вагонов в мастерские.

Развитие станции в поперечном направлении затруднено наличием к югу от вокзала поселка и ж.-д. домов; к северу развитие затруднено наличием грузового двора, перегрузочной платформой и уклоном к реке.

Имея в виду отсутствие необходимости значительно развивать депо, следует, учитывая естественную длинную станционную площадку, принять решение о развитии станции не в поперечном направлении, а в длину.

Приняв это решение, надо установить место расположения всех парков с максимальным использованием существующего путевого развития.

При этом следует иметь в виду, что паровозное хозяйство желательно иметь, в целях избежания больших пробегов паровозов, где либо близко от пунктов смены локомотивов. Таким местом могут быть районы M_1 или M_2 .

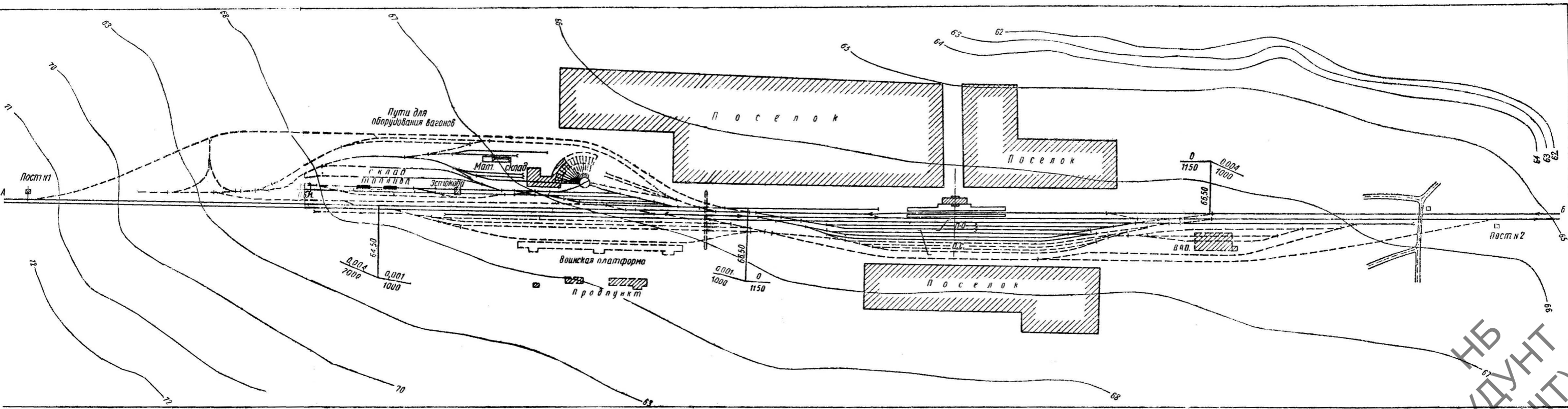
Если расположить новые парки в районе M_1 , то пересечение в стрелочных горловинах паровозов, следующих в существующие парки, будет неизбежным; если расположить новые парки в районе M_2 —придется сносить поворотный треугольник и часть деповских путей.

Анализируя этот вопрос с учетом требования проектного задания—предвидеть движение по максимальному графику, целесообразнее остановиться на втором варианте, т. е. назначить под устройство новых парков район M_2 .

Имея в виду ж.-д. дома, расположенные близ поселка, и считаясь с наличием ряда технических и служебных зданий против паровозного депо, следует новые парки разместить несколько к западу, что и показано на фиг. 38.

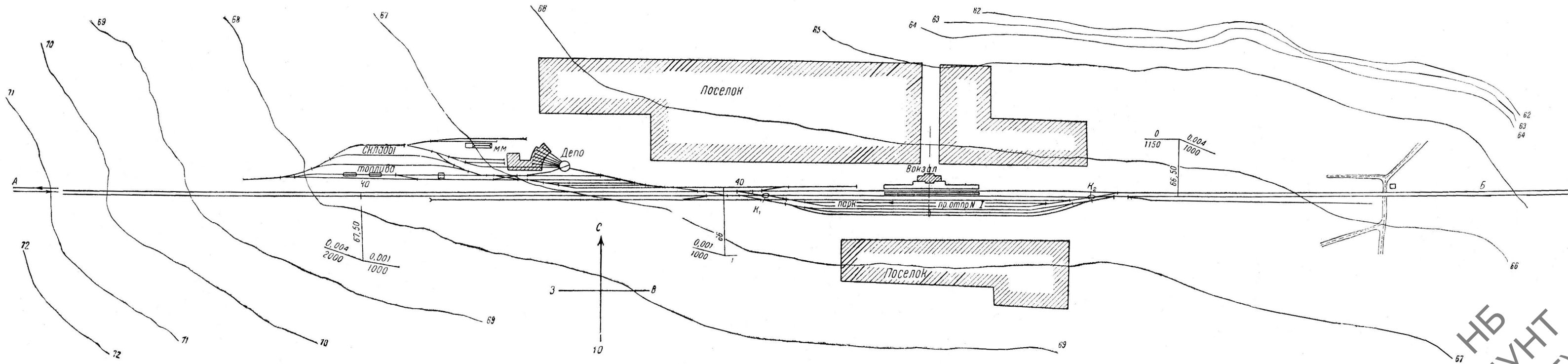
Новый приемо-отправочный парк *II* будет работать для обслуживания поездов в направлении с *A* на *B*, а парк *I*—с направления *B* на *A*, поскольку из расчета видно, что имеющихся в нем 5 путей совершенно достаточно для обслуживания этого направления.

УДМУТ
(ДИТ)



Фиг. 35.

НБ
 УДУНТ
 (ДНТ)



Карт. 18 299

Фиг. 34.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Сортировочные паркы размещены параллельно паркам приемо-отправочным.

Существовавший до переустройства парк II вполне может справиться с возлагаемой на него работой по обработке потока с *Б* на *А*; что же касается направления с *А* на *Б*, то это направление, имеющее сортировку всего 170 вагонов, оставляем без выделенного парка сортировки.

Существующее паровозное депо по заданию усиливаем пристройкой новых 2 стоек, образующих ступенчатый тип здания; склад топлива развиваем в свободную западную сторону, добавляя необходимые экипировочные устройства и соблюдая поточность в экипировке: набор топлива—кочегарные ямы—обмывка—поворотные средства.

Требуемый заданием вагоноремонтный пункт располагаем на территории по направлению к станции *А*, с примыканием одним концом к путям сортировки и другим концом к вытяжке.

Вытяжка ВРП имеет переход на основную вытяжку из сортировочного парка.

Располагать вагоноремонтный пункт на территории по направлению к станции *Б* невыгодно из-за удорожания строительных работ по стоимости переноса, переезда и увеличения земляных работ.

Проектируя же вагоноремонтный пункт в стороне станции *А*, сосредоточиваем два основных хозяйства в одной стороне, создавая большие удобства в работе. Кроме того, как уже отмечено в предыдущей задаче, присоединение ВРП к сортировочному парку выгоднее всего в смысле быстрой подачи больных вагонов на ремонтные пути.

Все необходимые устройства ВРП аналогичны с прежними примерами.

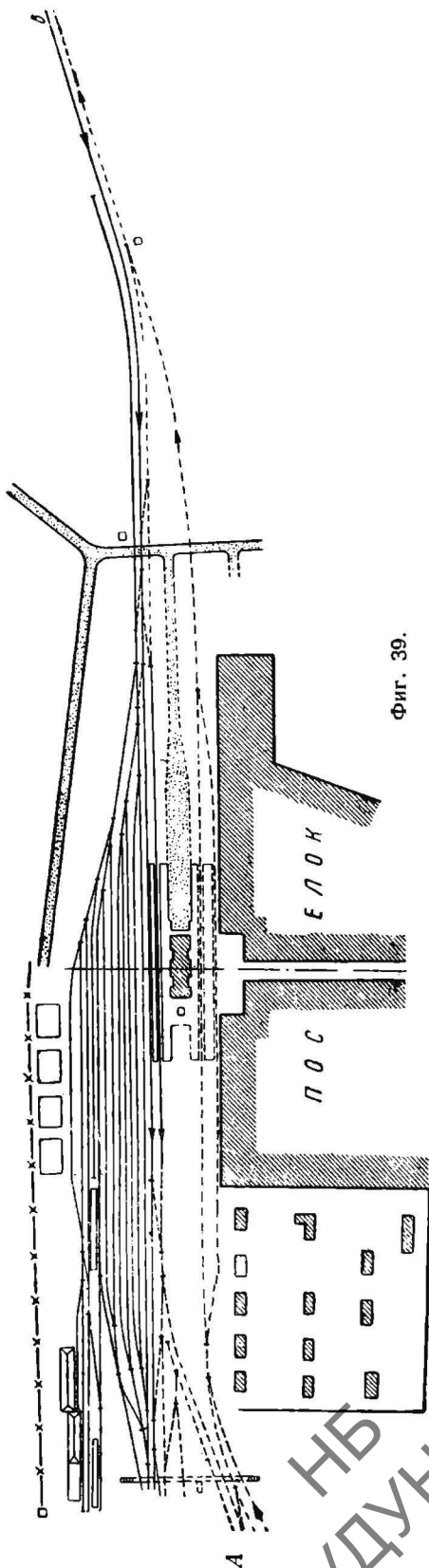
Для связи ж.-д. жилых домов, поселка и служебных зданий с территорией паровозного и вагонного хозяйств, где будет сосредоточена основная масса рабочих, проектируем над стрелочной горловиной пешеходный мостик.

Вопрос о подводе главных путей к пассажирскому зданию может быть решен двумя вариантами: первый—это с оставлением существующего одностороннего пассажирского здания и второй—с превращением его в островной.

Второй вариант показан на фиг. 39.

Какой же вариант следует принять?

Первый вариант, т. е. одностороннее пассажирское здание почти не вызывает никаких строительных затрат, но создает неудобство для эксплуатации, заключающееся в том, что грузовые поезда, следующие из *А* и *Б*, будут иметь проход мимо пассажирского здания, что при наличии стоянки пассажирских поездов, идущих с *Б* на *А*, без сооружения тоннеля или крытого пешеходного мостика неудобно и опасно для пассажиров.

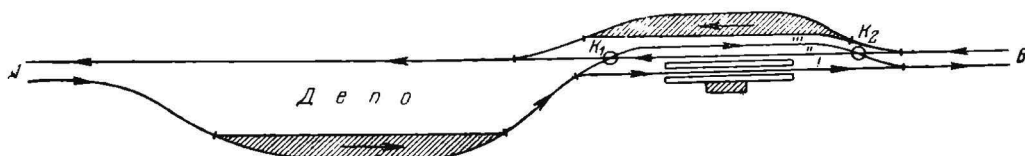


Фиг. 39.

Второй вариант с островным пассажирским зданием устраняет указанные выше дефекты, но требует больших новых работ, сносов построек у пассажирского здания и осложняет подъезд пассажиров, отправляющихся и прибывающих на данную станцию.

Поскольку по проектному заданию имеется сравнительно небольшая местная посадка и высадка местных пассажиров, указанные операции не влияют на выбор схемы и решающими факторами являются количество пересечений в стрелочных горловинах (точки K_1 и K_2) и объем строительных работ (фиг. 40).

По заданию имеется только 6 пар пассажирских поездов. Очевидно, сооружение мостика позволит устранить дефекты, которые могут возникнуть при отправлении грузовых поездов на B по первому главному пути, когда ожидается прибытие пассажирского поезда из B , идущего на A .



Фиг. 40.

Таким образом, выясняется, что можно принять первый вариант по пассажирским устройствам, т. е. с сохранением одностороннего пассажирского здания.

Наконец, проверяя расчетами схему на размеры движения по максимальному графику, следует сделать вывод, что количество приемо-отправочных путей вполне достаточно.

Действительно:

$$N = \frac{\Sigma n T \alpha}{1440} + 1 = \frac{65 \times 30 \text{ мин. в среднем} \times 1,1}{1440} + 1 = 3 \text{ пути.}$$

ЗАДАЧА № 12

Требуется составить эскизный проект переустройства участковой станции двухпутной линии $A-B$, имеющей примыкание ж.-д. ветви B (показанной на фиг. 41), в связи с увеличением движения по магистралям $A-B$ с 12 пар грузовых поездов до 36 пар и с 6 пар пассажирских поездов до 14 пар.

По ветви B размеры движения увеличиваются с 4 ежесуточных подач в сторону B до 14, дающих в общей сложности 9 пар грузовых полногрузных поездов на B .

На данной станции сортируются 4 состава на B и 2 на A , не считая тех 14, которые передачами приходят с ветви B , имеющей иной профиль, чем на главной линии.

Паровозное депо основное. При усилении станции требуется запроектировать вагоноремонтный пункт.

При максимальном графике ж.-д. магистраль должна удовлетворять условию пропуска 72 пар поездов и дополнительно к ним 10 поездов с ветви B на B .

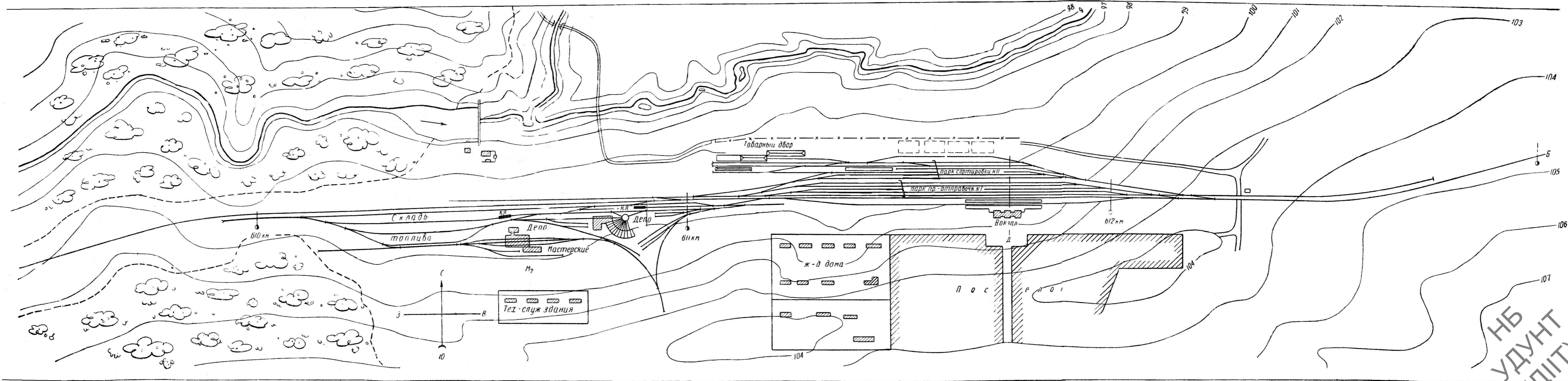
Станция расположена в глубине страны.

Выбор схемы

Наиболее простым решением является сохранение примыкания ветви B в одном уровне с устройством прямого входа в парк приемо-отправочный ПО-2 со стороны A и B .

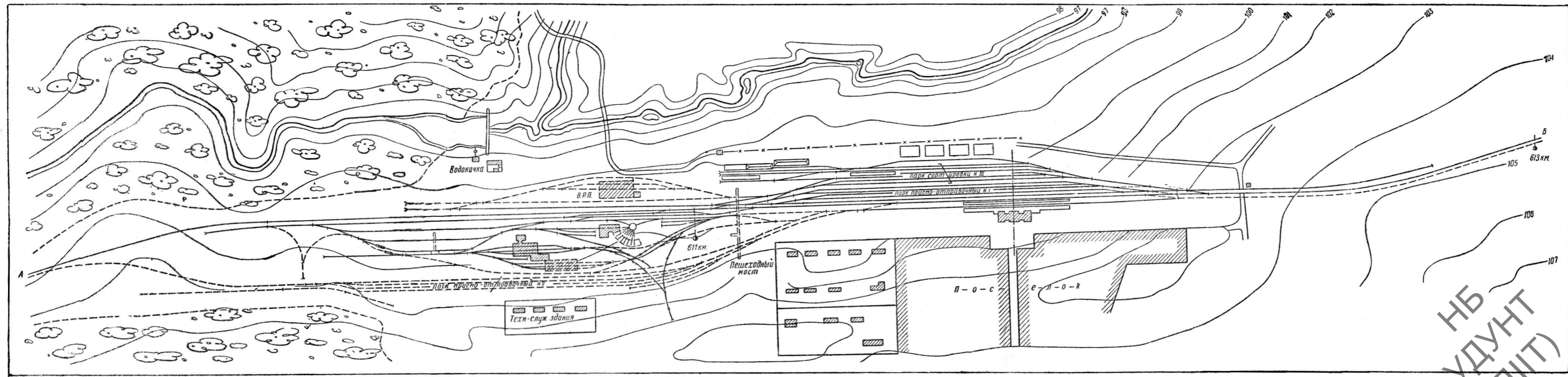
Однако это требует значительных работ по устройству нового подхода с B на протяжении около 500 м (фиг. 41).

Пересечение в одном уровне путем укладки трасы нового подхода, показанного точечным пунктиром, дает небольшую загрузку стрелочных горловин, а именно:



Фиг. 37.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)



НБ
УДУНТ
(ДНТ)

36 поездов грузовых и 24 поезда пассажирских (обоих направлений) имеют пересечения с 14 передачами с ветви. Это дает:

36 поездов грузовых (отправление) на $A \times 6$ мин.	= 216 мин.
12 поездов пассажирских на $A \times 4$ мин.	= 48 »
12 поездов пассажирских на $B \times 5$ »	= 60 »
14 передач с B на станцию $\times 10$ мин.	= 140 »
<hr/>	
Всего	464 мин.

При максимальном графике загрузка получается следующая:

72 поезда на $A \times 6$ мин.	= 432 мин.
10 поездов с ветви $B \times 10$ мин.	= 100 »
<hr/>	
Всего	532 мин.

Второй расчет показывает также небольшую загрузку стрелочных горловин, однако соображения безопасности движения, при наличии большого уклона к станции; могут поставить вопрос о сооружении путепровода. Крайне желательно разработать вариант охвата территории паровозного хозяйства главным путем в целях устранения пересечений маршрутов приема и отправления с маршрутами поездных локомотивов.

Склады топлива размещаем так, чтобы на них прежде всего легко было принять с угольных шахт (расположенных на ветви B) уголь без каких-либо сложных маневров и, кроме того, обеспечить максимальную поточность экипировки паровозов.

Это в достаточной мере выдержано в принятом решении.

Вагоноремонтный пункт располагаем в восточной стороне к станции параллельно вытяжке с сортировочных путей. Путь вагоноремонтного пункта связываем съездом с основной вытяжкой.

Расположение ВРП в этом месте самое удобное в смысле работы.

Поместить ВРП с другой стороны сортировочного парка, т. е. к западу, невыгодно в виду: 1) сноса строений поселка и 2) малой площади до пассажирского здания.

Все другие варианты расположения ВРП отпадают, так как помещать ремонтный пункт вдалеке от парка сортировки нецелесообразно.

В случае удлинения путей на этой станции можно развитие производить только в западную сторону, так как в восточной стороне, после выходной стрелки, начинается мост, через который вести пути будет слишком дорого.

ЗАДАЧА № 13

Существующую станцию D , изображенную вместе с прилегающей местностью на фиг. 42, требуется развить на новые расчетные размеры движения, увеличенные против существующих 12 пар грузовых поездов до 40 и существующих 3 пар пассажирских поездов до 8.

Кроме того, требуется предвидеть усиление работы ветви B , идущей к заводу: работа ветви увеличивается с 2 пар передач в сутки до 4 пар передач, дающих в сторону A дополнительно 2 полногрузных состава в сутки.

Количество сортируемых вагонов на данной станции увеличивается с 150 вагонов в сутки до 460, причем из них 350 вагонов падает на долю движения от B к A и 110 в обратном направлении, т. е. от A к B .

Укладка второго главного пути на магистрали $A—B$ и переход на паровозы большей мощности требуют удлинения путей на 15% и полного переустройства паровозного депо, которое недавно выгорело, и кроме того, стояла его коротки для нового паровоза.

Около депо находится небольшой материальный склад и парк ПО-2, где обрабатываются вагоны, назначением на завод и обратно.

Около станции имеется ж.-д. поселок; других жилых районов не имеется ближе как на 5 км от станции.

Грузовой двор на станции увеличивает свою работу с 24 вагонов в сутки до 50, которые преимущественно (40 вагонов) уходят на *Б*.

Передачи на ветвь *В* по составу короткие, 50% от длины нормального состава, в связи с тяжелым профилем, начиная с десятого километра от станции.

Ветвь имеет в длину 28 км.

Станция должна формировать сборные поезда на *А*, на *Б* и два сквозных поезда через *А*.

Паровозное депо—оборотное для пассажирских и основное для грузовых поездов.

На дальнейшее развитие строится вагоноремонтный пункт.

При максимальном графике станция должна пропускать 72 пары поездов.

Подсчет размеров путевого оборудования станции

Количество приемо-отправочных путей для каждого из направлений должно быть следующее:

$$N = \frac{\Sigma n T \alpha}{1440} + 1,$$

где: *n*—количество поездов,

T—время занятия пути = $T_{пр} + T_o + T_{омн}$,

α—коэффициент неравномерности.

1) Принимаем для нормального графика:

$n = 40$ (38 по линии *А—Б* и 2 от *Д* на *А*),

$T = 10 + 25 + 6 = 41$ мин.,

$\alpha = 1,25$.

2) Принимаем для максимального графика:

$n = 72$,

$T = 10 + 25 + 5 = 40$ мин.,

$\alpha = 1,1$.

Тогда для первого случая *N* будет равно 3 путям, а для второго—4 путям.

Далее необходимо определить количество путей для передач с ветви.

Имея в виду, что этих передач будет 4 в сутки и что отправление порожняка будет производиться через приемо-отправочные пути, следует считать, что для этих целей достаточно иметь всего один добавочный путь.

Наконец, для сортировки вагонов требуется следующее количество путей:

Для сборных поездов на <i>А</i>	1	путь
Для сборных поездов на <i>Б</i>	1	»
Для транзита через <i>А</i>	1	
Для ветви <i>В</i>	1	
Ходовой	1	»
Для случайных выкидок	1	
Прочие назначения	1	
Итого.		7 путей

Часть путей могут быть короткими, в виду чего длинные пути парка сортировки могут быть разделены съездами пополам.

Выбор схемы

Рассматривая район станции и существующую схему станции, приходится признать, что в целях удовлетворения задания и общего улучшения следует произвести некоторое переустройство и развитие станции. Развивать ее в поперечном направлении без сноса или депо или вокзала нельзя.

Развитие же в длину сделать вполне возможно без сносов.

ПРОЕКТ
УДУНТ
(ДИТ)

С другой стороны, учитывая указание проектного задания, что депо является выгоревшим и имеет короткие стойла, следует поставить вопрос о варианте развития парка на месте депо, тем более, что оно зажимает даже парк № 1, не позволяя его усилить ни на один путь.

Наличие примыкания ветви *В* к парку ПО-2 и складов топлива и треугольника в северо-восточной части станции на совершенно свободной территории ставит вопрос о возможности сооружения нового депо также на свободной территории, без затрат на коренной ремонт и развитие существующего короткого депо.

Вместе с этим, прокладка подхода от *В* к району парка ПО-2 за пределами треугольника позволяет иметь свободную территорию для паровозного хозяйства и такое положение депо по отношению к стрелочным горловинам парков ПО-1 и ПО-2, которое обеспечивает достаточно удобную смену паровозов без пересечений ими маршрутов приема и отправления грузовых поездов.

Поточность экипировки может быть при этом спроектирована вполне удовлетворительно.

На основании этих соображений, как один из возможных вариантов решения, принимаем схему переустройства станции, изображенную на фиг. 42.

По данной схеме парк ПО-1 будет работать с *А* на *Б*, парк ПО-2, наоборот, с *Б* на *А*, и кроме того, должен будет обслуживать завод. Пропуск составов, идущих на завод, в виду небольшого их количества, можно будет допустить с *А* непосредственно в парк ПО-2, во избежание перестановок (хотя перестановка через западную вытяжку вполне возможна в случае надобности).

Депо целесообразнее вынести на новое место за сохраняемые склад топлива и поворотный треугольник, а подход с *Б* для грузовых поездов предусмотреть с обходом территории паровозного хозяйства.

Существующее депо и материальный склад решаем снести и развить на этом месте сортировочный парк с полугоркой.

По дальнейшему развитию запроектирован вагоноремонтный пункт в северо-восточной стороне станции с выходом в сортировочный парк с одной стороны и на пути материального склада с другой стороны.

При этом устройстве вагоноремонтного пункта существующий треугольник приходится несколько отнести, в силу чего одна ветка вливается в крайний тракционный путь.

Попасть на запроектированный ремонтный пункт возможно со всех путей сортировочного парка.

Все эти устройства показаны на фиг. 42.

ЗАДАЧА № 14

Проверить пропускную способность и, в случае необходимости, произвести переустройство и развитие участковой станции *Д*, изображенной на фиг. 43, в связи с заданием на примыкание с юга двух ветвей к району каменноугольных шахт с суточной вывозкой по пять требующих переформирования составов с каждой ветви в сутки в сторону *Б*. Кроме того должно быть предусмотрено примыкание новой линии с направления *Е* (фиг. 44).

На линии *А—Б* движение составляет 26 пар грузовых поездов, из которых 4 поезда сортируются в направлении от *Б* к *А* и 3 поезда от *А* к *Б*.

По заданию на максимальный график станция *Д* должна пропустить 72 пары поездов на линии *А—Б*, из которых только 6 пар будут подвергаться сортировке (по 6 поездов в каждом направлении, из которых в свою очередь 4 состава груженых и 4 состава порожняка будут иметь движение по ветке с выходом груженых поездов в сторону *Е* и *Б*).

Депо основное с короткими плечами.

Расчет необходимых устройств

На основе заданных размеров движения необходимо иметь:

1) Приемо-отправочных путей для каждого направления:

$$N = \frac{\sum nT\alpha}{1440} + 1.$$

$$N = \frac{(26 + 5 + 5) \cdot 45 \cdot 1,3}{1440} + 1 = 3 \text{ пути,}$$

где: 26—число поездов, проходящих через станцию транзитом;

5 + 5—число поездов, уходящих со станции после погрузки на ветвях;

45—число минут (принято для упрощения расчета как средняя величина всех видов занятости приемо-отправочных путей).

2) Число приемо-отправочных путей при движении 72 пар поездов максимального графика

$$N = \frac{\sum nT\alpha}{1440} + 1.$$

$$N = \frac{72 \cdot 40 \cdot 1,1}{1440} + 1 = 4 \text{ пути.}$$

Выбор схемы

Прежде чем решить вопрос о схеме станции, учитывая, что в самом проектном задании указано преимущественное направление грузов с ветвей *B* и *Г* в сторону *Б*, следует установить район подхода и примыкания этих ветвей.

Направления грузового потока и потока порожняка определяют примыкание ветвей с юго-западной стороны, т. е. со стороны *A*.

Учитывая, что путевое устройство станции *D* зажато паровозными устройствами с юга и что с запада к станции имеется 0,004 уклон, следует, во избежание значительных работ, применить схему, которая бы одновременно хорошо решала вопросы правильной эксплуатации и в мирное и в военное время. Это значит, что требуются простота операции по смене паровозов и удобный пропуск их через горловины приемо-отправочных парков и отсутствие пересечений поездными паровозами главных путей.

Если принять решение о размещении нового парка в сторону *Б*, за территорией паровозного хозяйства против вокзала,—это вызвало бы снос трех больших домов «К», части поселка и ухудшение жизни в поселке, который оказался бы расположенным при данном решении непосредственно перед парком путей без всякого зазора, что недопустимо.

Эти соображения, а также учет рельефа местности, дают основание принять следующее решение.

Приемо-отправочный парк № 1 оставляем для направления на *A*, *B* и *Г* без его развития.

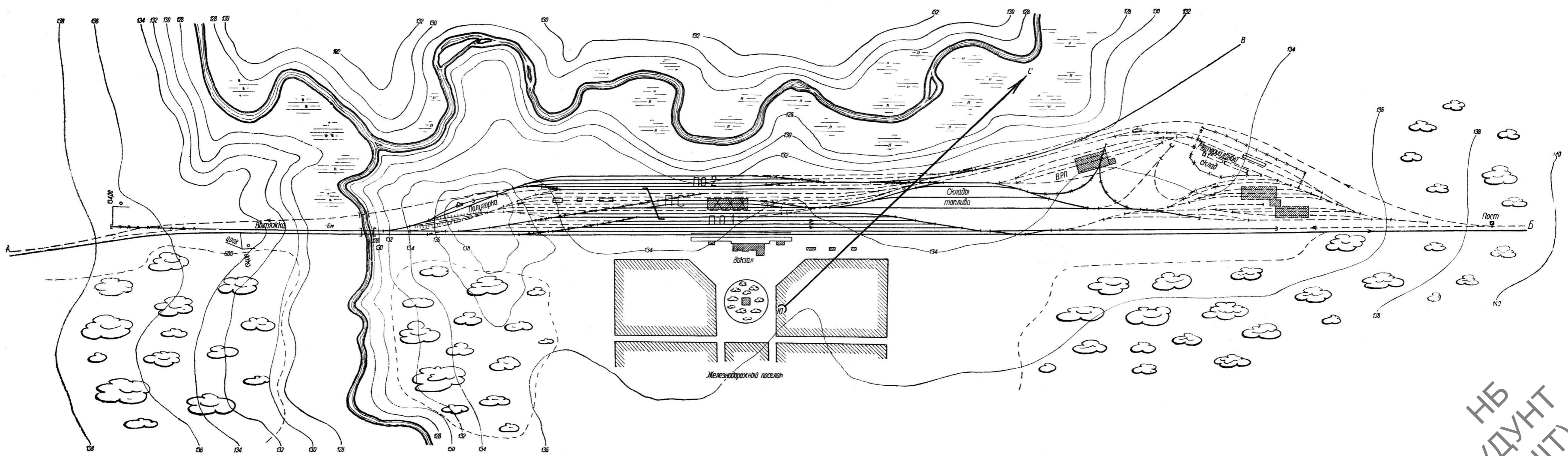
На территории к югу от складов топлива намечаем расположение нового небольшого парка для приема и отправления всех составов, идущих с *A* и обеих ветвей (фиг. 44).

Рядом с новым парком проектируем сортировочные пути для направления от *A* к *Б* и для сортировки в сторону *Б* всех составов, поступающих на станцию с ветвей *B* и *Г*.

В образующемся пространстве размещаются паровозное и вагонное хозяйства; последнее необходимо в этом пункте иметь достаточно мощным, поскольку на шахты идет порожняк и осмотр его должен быть, конечно, произведен и закончен до погрузки.

Существующее здание паровозного депо используется под вагоноремонтный пункт, но со значительным расширением площади здания, причем разбирается только одна стена, т. е. с восточной стороны, а стена, обращенная к северу, будет служить перегородкой к соответствующим цехам.

УДМУ
(ДИТ)



Фиг. 42.

НЕ
 УДУНТ
 (ДІТ)

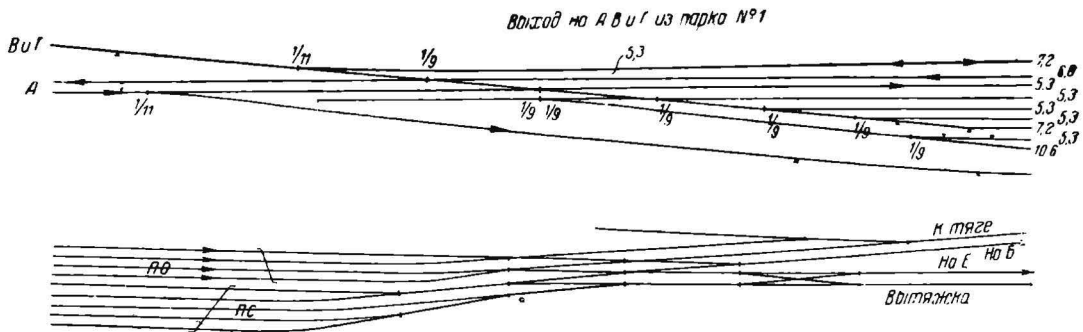
Пристройка будет иметь Г-образный вид.

Существующие пути также несколько удлиняются в связи с расширением здания вагоноремонтного пункта.

При проектировании территории для паровозного хозяйства должна быть учтена в будущем электрификация движения, поскольку наиболее мощные ж.-д. магистрали в районе угольной промышленности в перспективе будут электрифицированы.

Это обязывает проектировщика в техническом проекте применить те конструкции и размеры депо, которые необходимы для электровозов. Склады топлива и поворотные средства при этом, конечно, отпадут.

Сооружение путепровода, если и не в первую очередь, а в перспективе (для подхода ветвей) желательно предусмотреть.



Фиг. 45.

В целях упрощения работы входных элементов и горловин станций, а также в целях упорядочения примыканий, ветви В и Г можно слить на одном общем посту—при разъезде, еще до станции, с тем, чтобы далее уже при подходе к самой станции иметь правильное двухпутное движение.

Наконец, для реализации заданных размеров по воинскому графику очень важно иметь, как уже указывалось выше, внутреннее расположение паровозного депо, что в известной мере предложенным решением предвидено.

Работа стрелочных горловин этим самым будет облегчена, и если сделать расчет хотя бы аналитическим методом, будет видно, что эти горловины с заданными перевозками вполне справятся. На фиг. 45 показан метод проектирования отдельных горловин.

Данная задача дает решение комбинированное, могущее быть достаточно характерным для ряда случаев в районах большой погрузки на ветвях массовых грузов—каменного угля, руды, леса и пр.

ЗАДАЧА № 15

Составить эскизный проект примыкания новой ж.-д. линии к станции Д, показанной на фиг. 46 и проект соответствующего переустройства данной станции.

Станция Д должна удовлетворять пропуску 32 пар поездов параллельного графика от В к А, и в отдельных случаях 24 пар поездов с угловым движением с В на А или с В на Б (фиг. 47).

Размеры нормального движения: 12 пар грузовых поездов по линии А—Б, из которых 2 пары подлежат переделке на станции Д.

По линии В—Д должно быть предусмотрено движение 4 пар грузовых поездов, от В к Б и одной пары от В к А.

Из грузовых поездов, обращающихся на линии В—Д, 2 пары подлежат переделке.

На станции Д паровозное депо веерного типа в значительной мере устаревшей конструкции, не вмещающее мощные паровозы.

Предусмотреть погрузку и выгрузку войск в направлении от Б к А.

Станция находится близко от границы, которая расположена в направлении на А.

Расчет необходимых устройств

1) Общее количество приемо-отправочных путей для обоих направлений:

$$N = \frac{\sum nT\alpha}{1440} + 1.$$

Для упрощения расчета примем среднюю стоянку всех категорий грузовых поездов вместе с операциями по приему и отправлению в 40 мин.

Тогда при $\alpha = 1,3$

$$N = \frac{2 \cdot 16 \cdot 40 \cdot 1,3}{1440} + 1 = 3 \text{ пути.}$$

2) При массовых перевозках:

$$N = \frac{2 \cdot 32 \cdot 40 \cdot 1,1}{1440} + 1 = 3 \text{ пути.}$$

3) Парк на посту-разъезде:

$$N = \frac{2 \cdot 24 \cdot 40 \cdot 1,1}{1440} + 1 = 3 \text{ пути.}$$

4) Парк сортировки увеличивается на 2 пути в связи с примыканием новой линии на *В*: один путь для сборных и один путь для транзита за *В*.

Выбор схемы

-Наличие преимущественного движения из *В* на *Б* и обратно, в условиях нормальной работы сети и при значительных возможных угловых потоках в обоих направлениях, т. е. к *А* и к *Б*, требует особо тщательного изучения вопроса о месте примыкания линии *В* к станции.

Если бы не имелось указания на необходимость передвижения углового потока с *В* на *А*, то, конечно, можно было бы смело сделать примыкание линии *В* к станции *Д* только со стороны *А*.

Однако наличие поворота потока с *В* на *А* ставит вопрос—обеспечить удобный пропуск и этого направления и рода движения, что требует, наоборот, примыкания линии *В* не со стороны *А*, а со стороны *Б*.

Как же удовлетворить двум противоречивым условиям?

Если принять решение об устройстве отдельного парка (пост-разъезд) в направлении на *А* и сделать к нему примыкание линии на случай углового потока с *В* на *А*, то можно будет основное примыкание свободно осуществить к станции со стороны *А*, как это и показано на фиг. 47 пунктиром.

Просматривая горизонтали местности, легко убедиться в возможности подобных примыканий с устройством парка (на посту-разъезде) с отметкой около 88,00 м в начале парка и около 87,50 м в его конце.

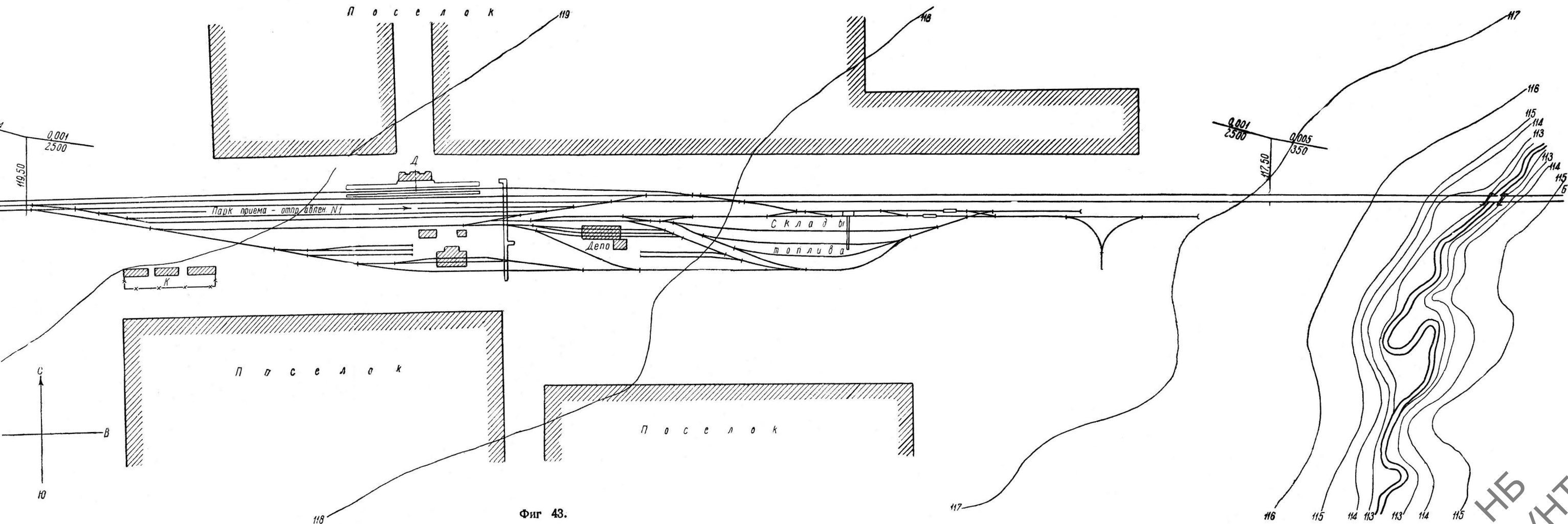
Далее, переходя к установлению схемы развития самой станции *Д*, можно считать, что размеры движения вполне обеспечиваются одним общим приемо-отправочным парком, но со специализацией нескольких путей (ближе лежащих к пассажирскому зданию) для линии *А—Б* и со специализацией других путей этого парка (ближе расположенных к парку сортировки) для линии *В—Д*.

Парк сортировки, получающий два новых назначения, может быть усилен за счет превращения двух тупиков на территории паровозного хозяйства в сквозные.

Переходя к вопросу развития паровозного хозяйства, следует учесть, что в проектном задании имеется указание на устаревшую конструкцию депо, а также и то обстоятельство, что развитие депо на существующем месте невозможно без значительных сносов строений поселка.

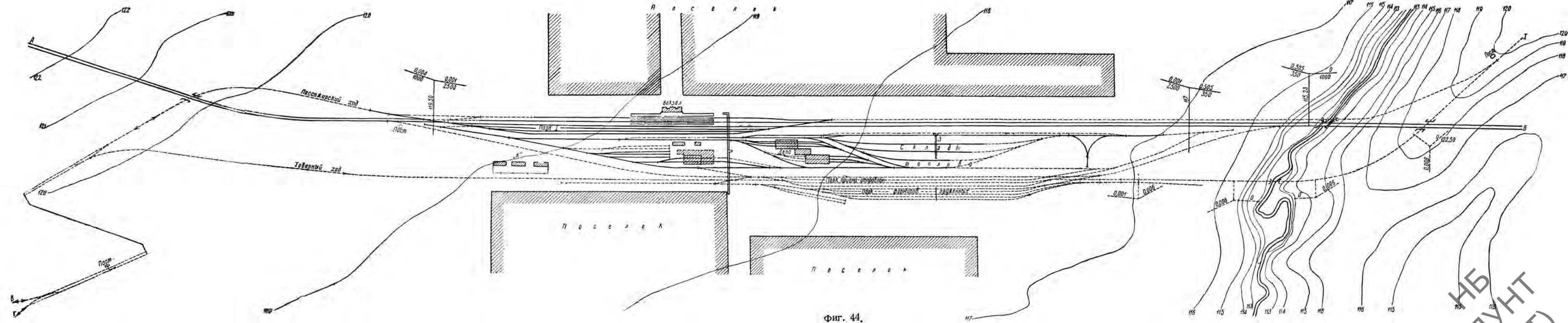
Если вспомнить условие относительной близости границы, а следовательно, большую роль данного ж.-д. узла в деле обороны страны, следует принять решение о частичном переустройстве, в том числе и паровозного хозяйства.

УДМУТ
(ДИТ)



Фиг 43.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)



Фиг. 44.

НБ
 УДУНТ
 (ДІІТ)

Поэтому в данном случае можно депо вынести к западу с тем, чтобы существующее паровозное хозяйство передать под вагонное хозяйство.

Это существующее здание, занимаемое мастерскими, переоборудуем под вагоноремонтный пункт. Так как по типовому проекту ВРП площадь недостаточна, то ее необходимо расширить за счет увеличения здания в южную сторону.

Эту площадь отводим под различные служебные отделения, необходимые для этого ремонтного пункта.

Задача больных вагонов производится при раскидке состава с вытяжки.

Главное неудобство расположения в этом месте ВРП то, что при дальнейшем разделе станции затрудняется укладка путей в поперечном направлении, но, учитывая, что в данном случае имеет место приспособление имеющегося уже здания с частичным устарением его, приходится мириться с вышеуказанным недостатком.

Если новую схему принять в том виде, как это изображено на фиг. 47, то эксплуатация образовавшегося узла будет следующая: нормально все движение идет по ветви от В к Д, смена паровозов происходит целиком в приемо-отправочном парке.

Поточность при экипировке паровозов соблюдена полностью с удобным поворотом паровозов в процессе хода от кочегарных ям к депо.

При необходимости поворота потока от В к А соответствующие сквозные поезда без переработки идут прямо с В на А через пост-разъезд, где и происходит смена паровозов. Что же касается до приема тех поездов, которые подлежат сортировке, то эти поезда из В и А принимаются сначала в общий приемо-отправочный парк станции Д, а из него уже поступают в парк сортировки для переработки.

Наконец, возможен прием поездов из А, следующих в Б, тоже на посту.

Локомотивы с поста-разъезда идут на экипировку в следующем порядке: сначала они проходят на восток до точки М по специальному паровозному пути, и только после этого попадают в общий поток к эстакаде, к кочегарным ямам и т. д.

Расположение платформы и площадки для обратного направления показано на рис. 47 и, в виду ясности, особых пояснений не требует.

Дальнейшее развитие станции Д в длину должно идти за счет сноса грузового - товарного двора с переносом его в другое место; поэтому очень важно забронировать место стройки район для удлинения парка.

Вырубку леса в районе образовавшегося узла производить, конечно, не следует, поскольку он служит почти во всех случаях хорошей естественной маскировкой.

Отвод воды с территории паровозного хозяйства вполне надежен, так как эта территория расположена на небольшой возвышенности порядка 1,50 м.

Первая очередь работ показана без поста-разъезда на фиг. 48.

Таково может быть одно из рекомендуемых решений поставленной задачи в конкретной обстановке.

VI. ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ УЗЛАМ

Если трудно проводить типизацию участковых распорядительных и сортировочных станций, то типизация больших узлов является делом исключительно типовым.

Разнообразие топографических условий, наличие рек, городов различной населенности, требования оборонного порядка и, наконец, разнообразие грузовых и пассажирских потоков—все это крайне осложняет дело типизации узлов.

Однако все же можно и следует эту работу по типизации узлов продолжать; она безусловно осуществима при плановом хозяйстве нашей страны.

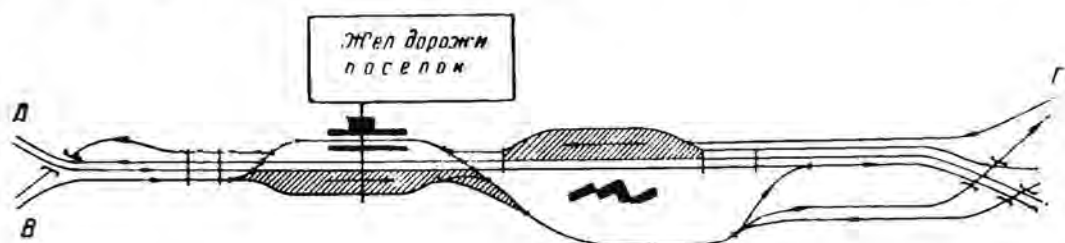
В этой области можно рекомендовать ряд схем, которые на сегодня достаточно обновилась и на основе которых можно серьезно разрабатывать вопрос о типовых схемах.

I. Схемы ж.-д. узлов, вытянутые в длину

1-я подгруппа: с совмещением операций с пассажирскими и грузовыми поездами на одной общей станции.

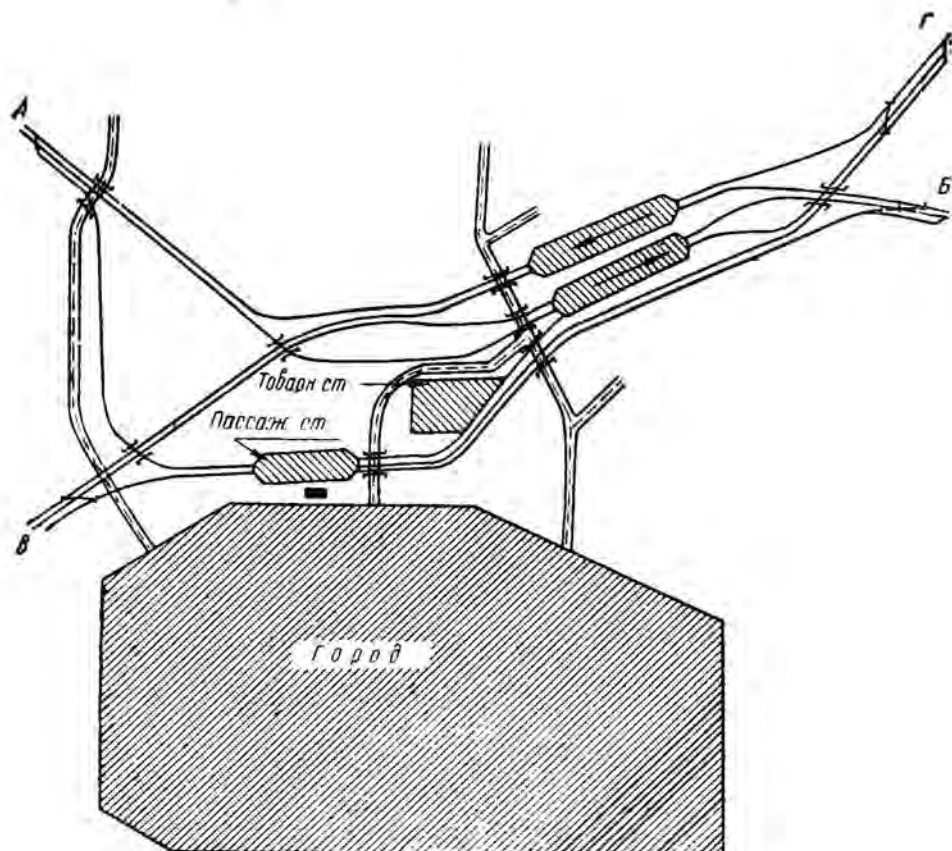
2-я подгруппа: с разделением операций с пассажирскими и грузовыми поездами на разных станциях узла.

Для 1-й подгруппы схема ж.-д. узла может быть изображена, как это указано на фиг. 49, а для 2-й подгруппы—на фиг. 50.



Фиг. 49.

Применение схем. Схемы 1-й подгруппы могут применяться при отсутствии города и небольшом общем объеме работы ж.-д. узла, а схема 2-й подгруппы и при наличии большого города или при значительных размерах сортировочной рабочей требующей большой сортировочной станции.



Фиг. 50.

Причинами этого являются:

а) требование планировки городов и их благоустройства, согласно которому пассажирскую станцию желательно приближать к городу, а сортировочную, наоборот удалять;

б) необходимость в ж.-д. узлах, где имеется большая сортировочная станция, а следовательно и большое количество сходящихся в узле линий, производить сложную развязку движения в разных уровнях для грузового и пассажирского движения;

в) требование обороны—рассредоточивать в больших ж.-д. узлах операции в целях меньшей уязвимости при нападениях воздушного противника.

II. Кольцевые схемы

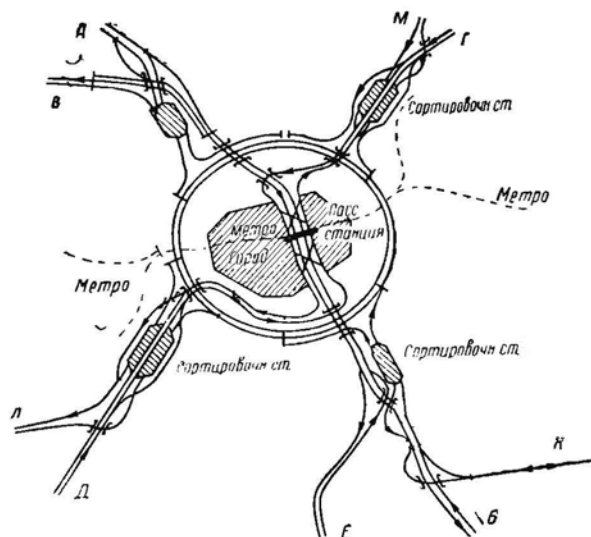
1-я подгруппа: схемы с окружными дорогами или обходами вокруг большого города.

2-я подгруппа: схемы с кольцевым обхватом ж.-д. транспортных устройств.

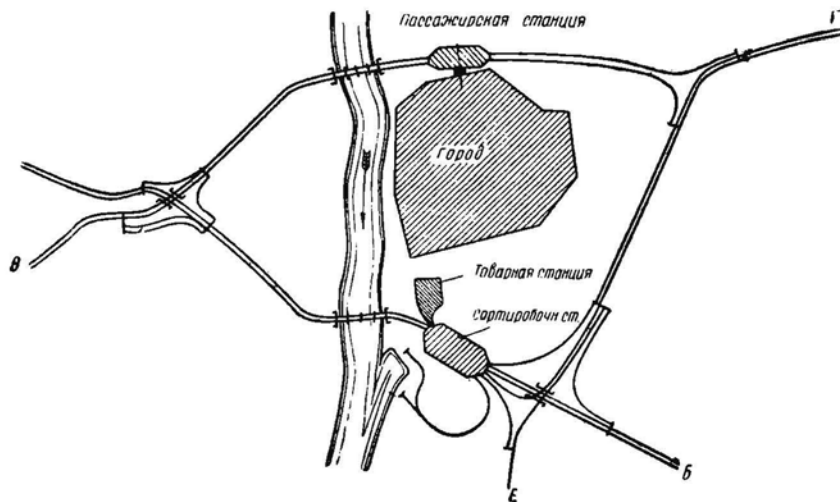
Схемы 1-й подгруппы применяются в целях удаления грузовых потоков по ж. д. от города, от заселенных районов, в целях благоустройства города, или с оборонными целями (особенно при наличии в узле мостовых переходов).

Схемы 1-й подгруппы изображены на фиг. 51 и 52.

Схемы 2-й подгруппы применяются для удобства транспортной работы при больших сложных угловых движениях, а особенно часто для удовлетворения оборонных требований рассредоточения и гибкости работы ж.-д. узла по всем направлениям.



Фиг. 51.



Фиг. 52.

III. Треугольные и треугольно-кольцевые схемы узлов

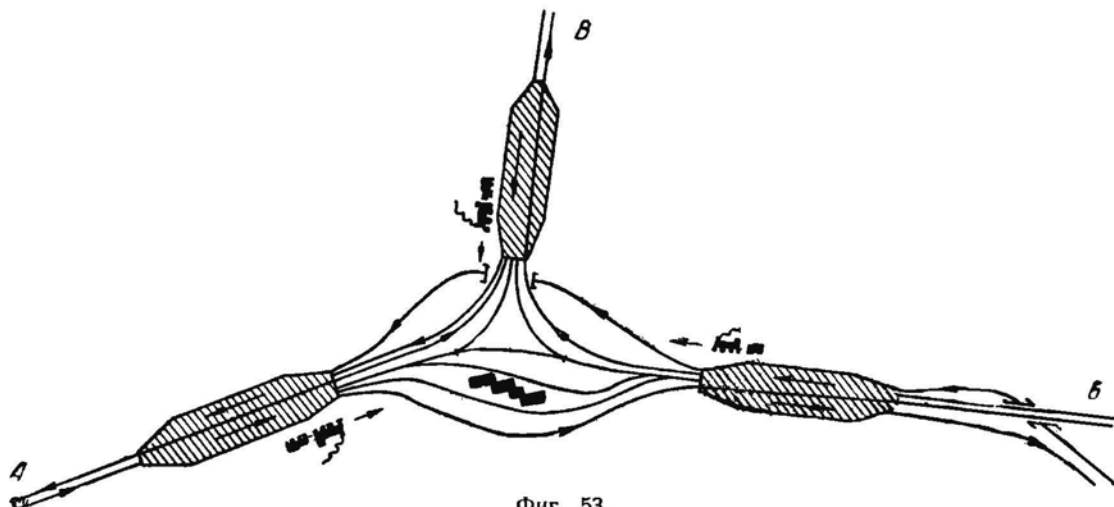
1-я подгруппа: ж.-д. узлы с расположением станций на вершинах треугольника.

2-я подгруппа: ж.-д. узлы с расположением станций на сторонах треугольника, с взаимным соединением между собою ж.-д. ветвями, образующими кольцо.

Схемы 1-й подгруппы применяются исключительно в ж.-д. узлах при небольших

городах или без таковых, в целях гибкости пропуска угловых потоков, что соответствует требованиям оборонного характера.

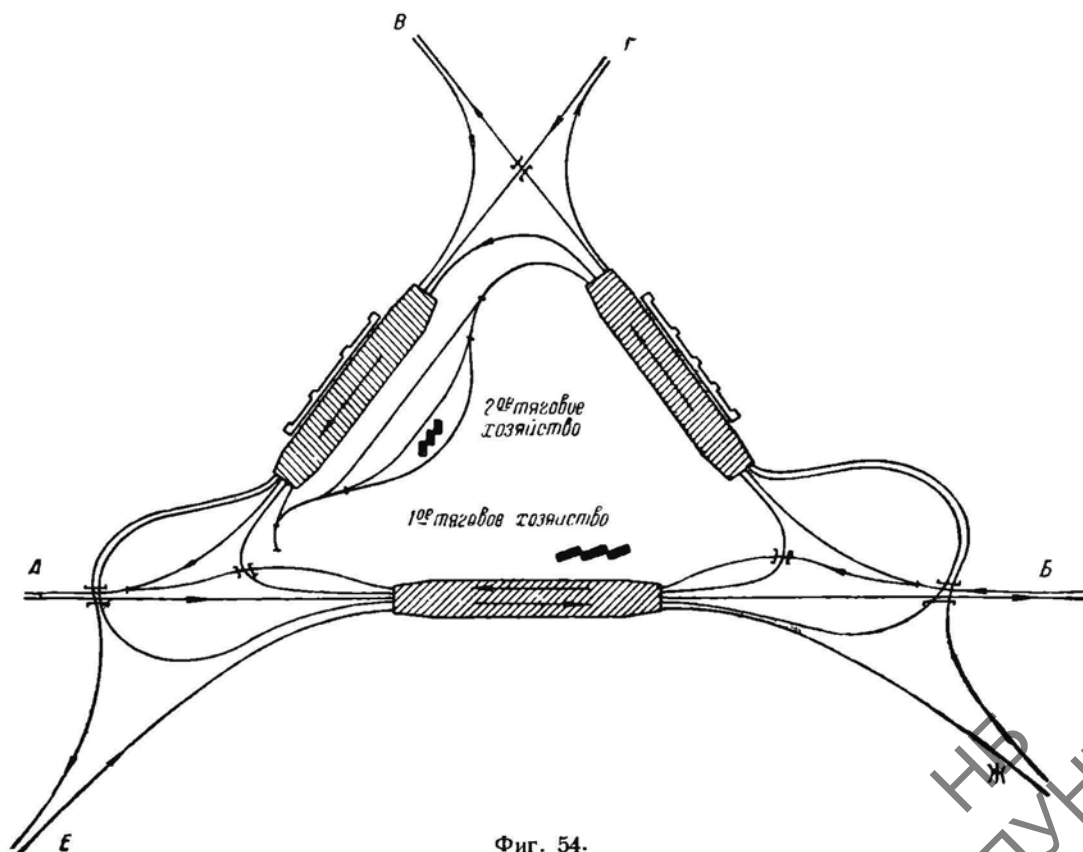
Схемы 2-й подгруппы применяются также в целях получения максимума маневренности с угловыми потоками во всех направлениях и возможного рассредоточения транс-



Фиг. 53.

портных устройств узла, несмотря на получающиеся при этом весьма невыгодные с эксплуатационной и экономической точек зрения перепробеги поездов и локомотивов.

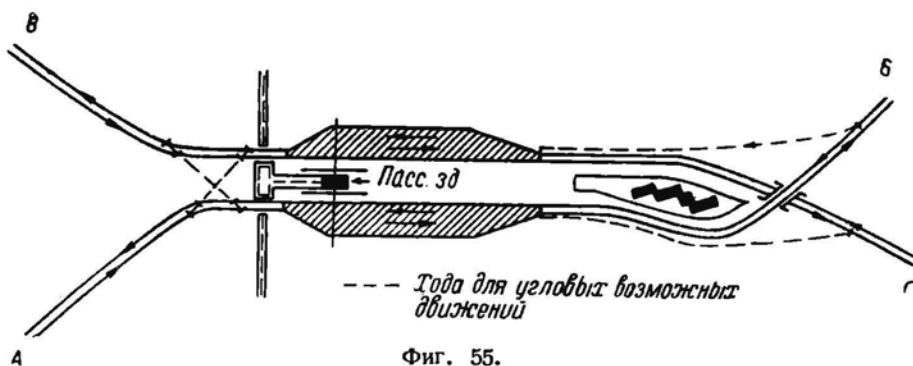
Схемы треугольные и треугольно-кольцевые приведены на фиг. 53 и 54.



Фиг. 54.

IV. Крестообразные и раздельные схемы узлов

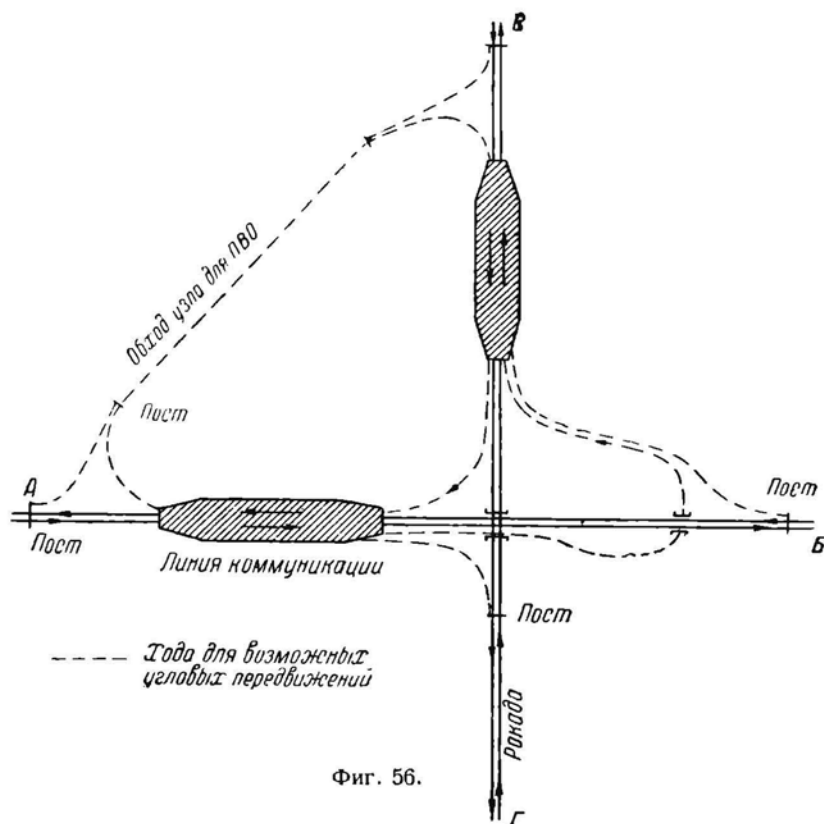
1-я подгруппа: ж.-д. узлы со станциями или парками, специализированными по линиям, но с общим паровозным хозяйством.



Фиг. 55.

2-я подгруппа: ж.-д. узлы с совершенно отдельными станциями и отдельными депо.

Эти ж.-д. узлы применяются в тех случаях, когда в условиях нормального движения угловые потоки почти отсутствуют, а потоки грузов и характер работы по основ-



Фиг. 56.

ным направлениям настолько не связаны между собою, что нет необходимости иметь общие парки.

Сооружение отдельных самостоятельных станций с отдельным паровозным хозяйством применяется в тех случаях, когда ж.-д. узлу назначена двоякая работа в ус-

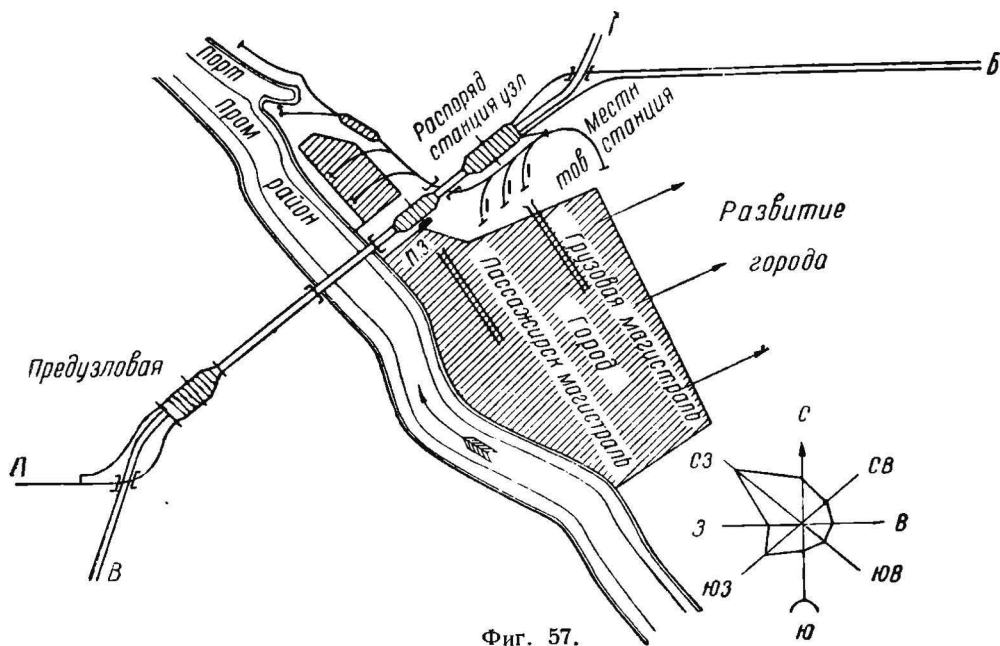
ловиях обороны: обслуживание рокадной линии и линии коммуникации, имеющих совершенно различные графики движения и характер работы.

Конечно, отдельные ветви в таком ж.-д. узле для маневренности угловых передвижений необходимо всегда предвидеть. Характерные схемы подобных ж.-д. узлов показаны на фиг. 55 и 56.

V. Планировка города и компоновка транспортного узла

В тех случаях, когда транспортные узлы должны обслуживать большие города, требования чисто ж.-д. должны строго увязываться с требованиями планировки города и других видов транспорта, санитарного благоустройства всех элементов ж.-д. узла, обороны и пр. Это крайне осложняет проектировку и очень часто требует принятия индивидуальных решений на базе одного из вышерассмотренных случаев.

В тех случаях, когда город расположен на большой судоходной реке и около порта, решение ж.-д. узла в значительной мере еще более осложняется.



Фиг. 57.

В последнем случае может быть два основных решения: первое—это когда ж.-д. узел не имеет сортировочной станции, а второе—когда в узле должна быть большая сортировочная станция, требующая подвода к ней всех сходящихся линий.

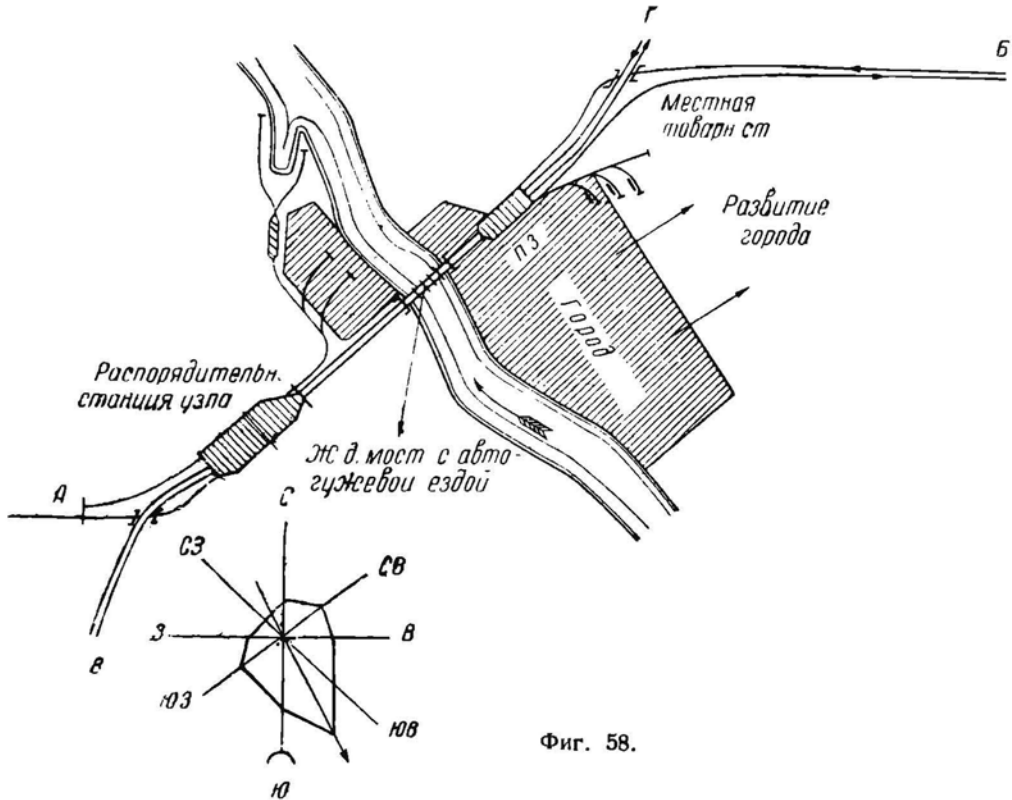
Кроме этого, имеет большое значение для ж.-д. узлов, в системе которых должна быть большая сортировочная станция, расположение ее со стороны города или на противоположном берегу.

В виду того, что во всех случаях получаются различные решения, необходимо произвести анализ этих схем отдельно, а затем сравнить полученные результаты.

Для упрощения будем рассматривать ж.-д. узлы только с четырьмя и пятью подходами, так как большее число их слишком бы осложнило задачу, да и не соответствовало бы современным установкам сооружения новых ж. д. Основным требованием расположения ж.-д. устройств во всяком городе является—обеспечить широкую возможность дальнейшего расширения города и удобные сообщения с пассажирской и грузовой станцией и такое общее размещение станций и перевалочных устройств, которые бы обеспечивали чистоту реки в районе города и не давали бы пыли, копоти и шума.

Первому из перечисленных условий будет отвечать расположение крупных станций ж.-д. узла и перевалочных устройств ниже по течению реки по отношению к городу, а второму—расположение их не с подветренной стороны по отношению к городу.

Условиям розы ветров и одинаковому направлению течения реки будут удовлетворять схемы узла, приведенные на фиг. 57 и 58.

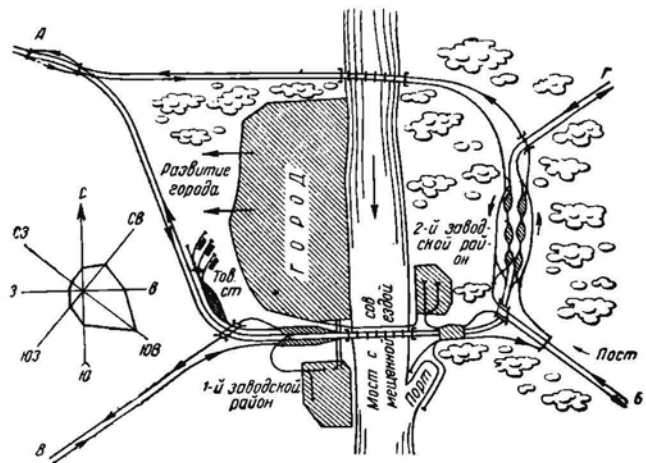


Фиг. 58.

Однако приведенные схемы имеют недостаток ввиду значительного расстояния пассажирской и грузовой станции от некоторых частей города и отсутствия запасного перехода мостом через реку в районах, близких от государственных границ.

На фиг. 59 показано другое решение, которое удовлетворяет обоим поставленным условиям и в общем соответствует условиям по схеме, приведенной (как достаточно характерной) на фиг. 52.

Что касается расположения сортировочной станции, то таковая в большинстве случаев будет располагаться или параллельно реке, или под углом к ней, так как часто легче найти соответствующую площадку вдоль реки или вдоль лога, выходящего к реке. Расположение сортировочной станции прямо перпендикулярно к реке возможно лишь на реках с открытой ровной поймой и степным характером местности.

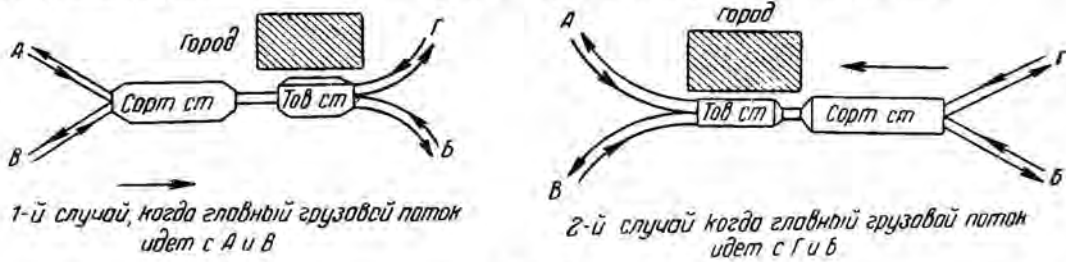


Фиг. 59.

Наиболее тяжелой для города схемой сортировочной станции будет всегда схема с последовательным расположением парков, как требующая длинной площадки.

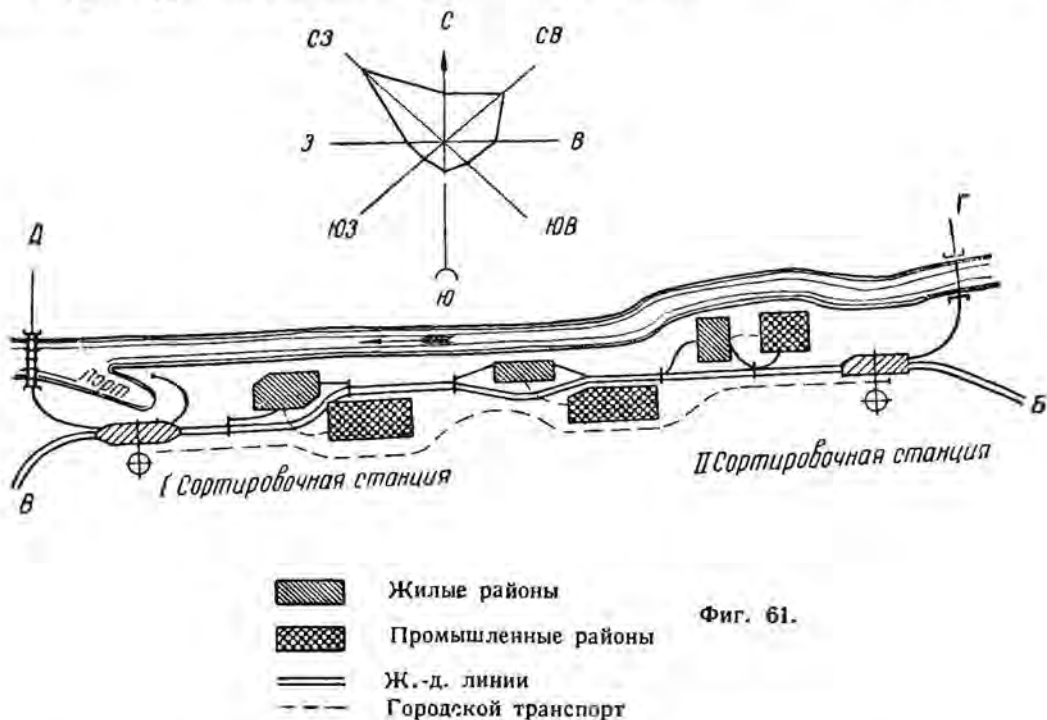
Недостаточно, однако, рассматривать схему узла только под углом зрения благоустройства города, удобств движения пассажиров и т. д.; необходимо, конечно, ее увязать и с теми грузовыми потоками, которые проходят через ж.-д. узел.

Это прежде всего относится к размещению сортировочных и грузовых станций в крупных промышленных районах и на крупных перевалочных пунктах.



Фиг. 60.

Действительно, в тех случаях, когда город имеет очень большие местные грузовые операции или пристанские устройства, следует располагать сортировочную станцию с таким расчетом, чтобы можно было иметь ее между городом и теми направлениями (фиг. 60), которые являются наиболее мощными в отношении доставки грузов в адрес грузовой станции и пристанских устройств.



Фиг. 61.

Наконец, следует из чить те ж.-д. узлы, которые одновременно должны обслуживать крупные промышленные центры и ряд сходящихся в узле ж.-д. и прочих транспортных линий.

Вопрос в этом случае очень осложняется тем, что современные условия проектирования жилых районов для соответствующих заводов требуют создания при них социалистических городов. Так как заводские районы тянутся иногда в узле на 20—30 км, то и узел получает особую форму.

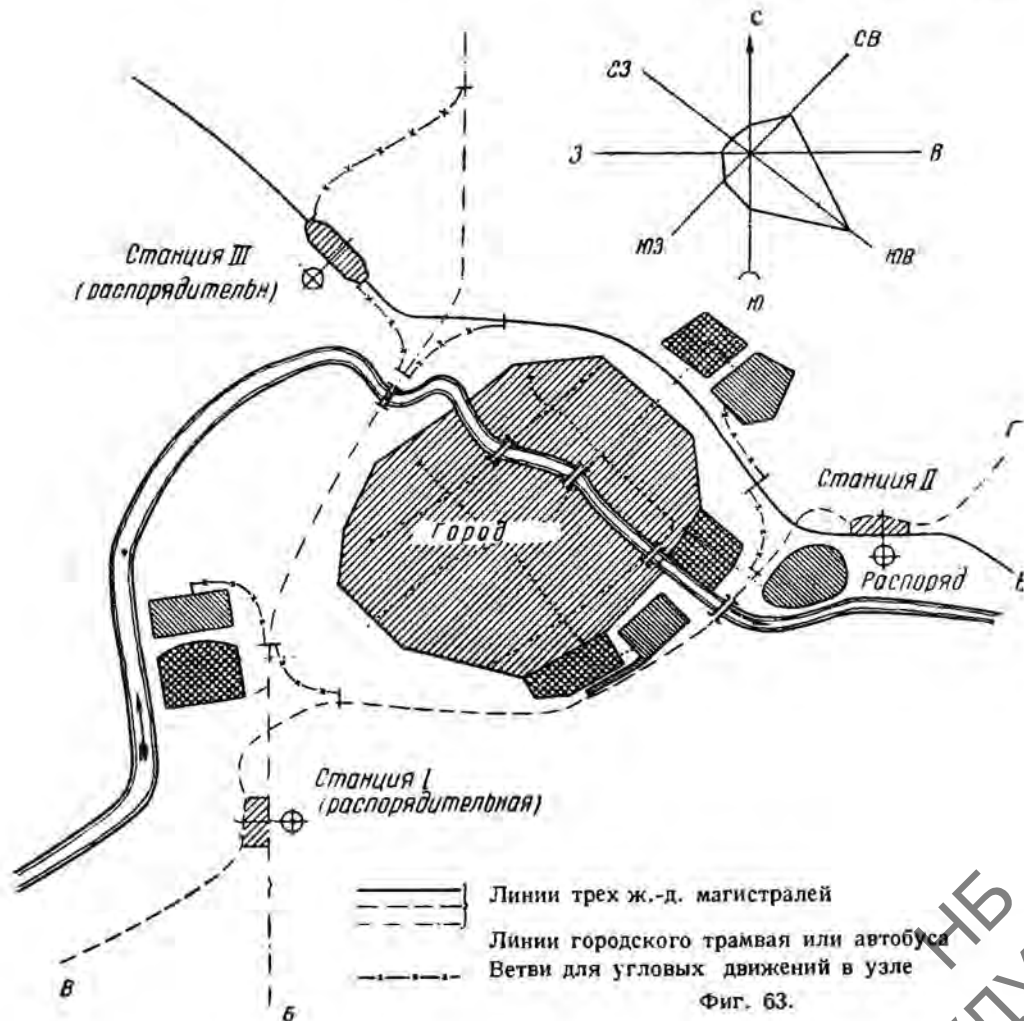
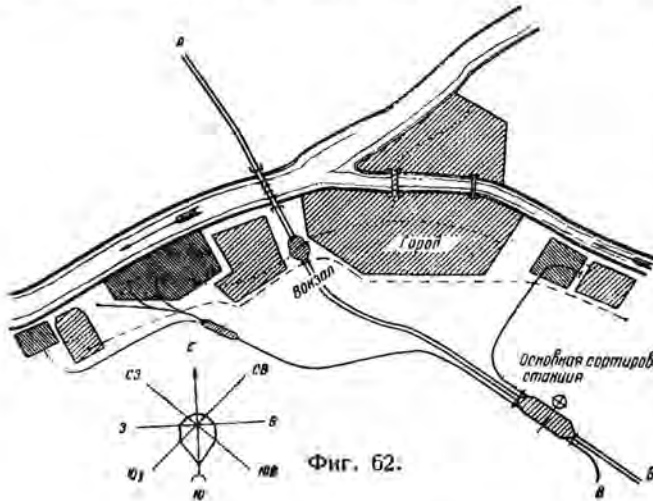
Если вопрос обслуживания таких заводских районов не так сложно решается по

линии подачи к нему грузов (с одной или двух сортировочных или распорядительных станций), то вопрос обслуживания пассажирским движением, особенно дальним, часто представляет исключительные сложности.

Поскольку промышленные узлы могут иметь самый разнообразный характер, то приходится в настоящем пособии привести лишь ограниченное количество примеров, как наиболее характерных.

На фиг. 61 показана схема решения транспортного узла при расположении промышленных районов в длину с обслуживанием всего района с двух сортировочных станций, находящихся по краям района.

На фиг. 62 приведено решение с верным располо-



УДМУНТ
(ДИТ)

жением ж.-д. линий, соединяющих заводские районы с одной основной сортировочной станцией района.

Наконец, на фиг. 63 показано решение ж.-д. узла в тех отдельных случаях, когда в узле совершенно не предвидится одной общей сортировочной станции и когда работу надо разделить между отдельными распорядительными станциями, а ж.-д. линии должны иметь совершенно независимые графики оборонных перевозок.

Вполне естественно, что всеми приведенными схемами не исчерпываются все возможные схемы и решения ж.-д. узловых проблем: целью настоящего пособия является лишь знакомство и установление основных методов, основных вех в решениях.

Центр тяжести изучения узлов и получения навыков в их проектировании относится на решение задач, в которых для практики, так же, как по малым и участковым станциям, во всех случаях предвидятся работы по переустройству и развитию. Во всех задачах дан лишь контур отдельных станций, постов, разъездов без детализации путей, депо и пр.

Все существующие устройства показаны сплошными линиями, а проектируемые — пунктиром.

Горизонталы даны на некоторых чертежах через 5 м, а на некоторых через 2 м.

Масштабы приняты условными, поскольку мелкие чертежи не позволяют давать все в масштабе, особенно в поперечном сечении станций и путей.

Пути парков, съезды, стрелочные улицы и пр. не показаны, за исключением особо характерных и то в отдельных районах ж.-д. узла:

VII. ЗАДАЧИ ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ УЗЛАМ

ЗАДАЧА № 16

По заданной карте в горизонталях существующей станции *Д*, расположенной на двухпутной ж.-д. линии *А—Б* (см. фиг. 64), произвести примыкание вновь сооружаемой ж.-д. линии *В—Г* и кроме того устроить примыкание ж.-д. линии *Е*.

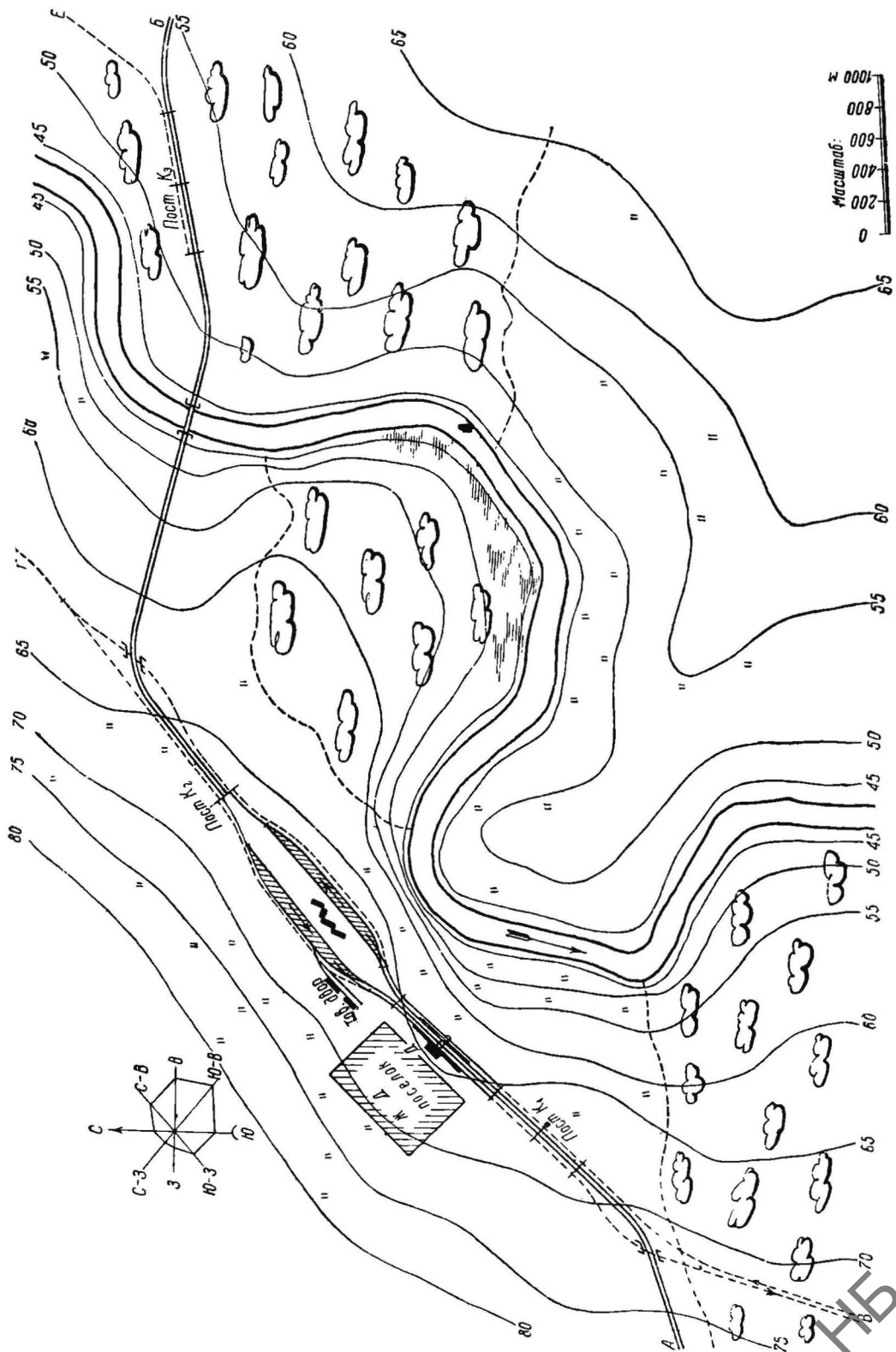
Размеры движения в грузовых поездах заданы косой таблицей II.

Таблица II

Из \ В	А	Б	В	Г	Е	Итого
А	—	22	1	2	4	29
Б	20	—	4	1	—	25
В	1	3	—	8	7	19
Г	3	1	7	—	—	11
Е	2	—	5	—	—	7
Итого	26	26	17	11	11	91

Прибытие в *Д*: 52 вагона в сутки. Отправление из *Д*: 28 вагонов в сутки. Сортировке подлежит: на *А—Б* 3 состава, на *Б—Г* 4 состава, на *Г—Е* 2 состава, на *Е—Б* 3 состава, на *Б—А* 4 состава.

Пассажирское движение: 3 пары по *А—Б*, 2 пары по *В—Г*, 1 пара по *В—Б*.



Фиг. 64.

Депо основное для товарных паровозов и оборотное для пассажирских паровозов. Ж.-д. узел расположен в глубине страны.

Направления подходов заданы буквами *B*, *Г* и *Е*, каждое направление в существующей станции уже имеет по одному сортировочному парку с вытяжками.

Выбор схемы узла

Прежде всего следует считать, что рассматриваемый ж.-д. узел является чисто ж.-д. узлом; он не обслуживает ни большого города, ни промышленного района, ни пристани.

Анализируя все существующие устройства узла, показанные сплошными линиями, и изучая косую таблицу и другие условия проектного задания, приходим к выводу, что подлежащие переработке в узле 16 составов в сутки вполне могут быть обслужены сортировочными парками с работой на вытяжках или полугоркой.

Пассажирская станция, выдвинутая на юго-запад от основной грузовой станции, заданные размеры движения, очевидно, может обслужить без особо крупных переделок.

Грузовой двор, учитывая небольшие размеры работы, может остаться на месте и развиваться, поскольку территория около него свободна от застроек.

Развитие самой станции может быть осуществлено вполне беспрепятственно как на северо-восток, так и на юго-запад, поскольку станция расположена между 60 и 70 горизонталями, имея запасы более 1,5 км в длину.

Так как ж.-д. узел лежит в глубине страны, вполне возможно ему дать вытянутую в длину (радиальную) схему без каких-либо обходов.

Установив схему развития самой станции, необходимо решить вопрос о подходах, которые осложняют вопрос тем, что линия *Е* лежит за рекой, а линия *Г*—до реки.

Поскольку основные потоки грузовых и пассажирских поездов проходят с *А* на *Б*, с *В* на *Г* и с *А* и *В* на *Е* и обратно, примыкание можно осуществить также применительно к радиальной схеме без нарушения поточности в узле.

В целях уменьшения общей длины подходов и ветвей, а также в целях использования существующего моста для перехода реки линией *Е—Д*, можно спроектировать пост *К₃*, которому дать функции по регулировке потоков на *Б* и *Е* и по их вливанию в правильный двухпутный общий подход к станции *Д*.

Подходы линии *Г—Д* и *В—Д* можно и следует влить непосредственно в станцию *Д*, установив пост *К₁* и *К₂* для регулировки подходов со стороны *В* и *Г*.

Примыкание линий *В* и *Г* по размерам грузового движения вполне возможно было бы запроектировать в одном уровне со стороны *В*, поскольку регулировка движения была бы возможна на посту *К₁*; однако в целях удобства дальнейшего развития и безопасности работы, а главное для обеспечения массовых перевозок можно устроить путепровод.

Условия подхода со стороны *Б* являются более тяжелыми, поскольку двухпутная линия, обслуживающая две магистрали *Б* и *Е*, должна иметь сложное пересечение перед парками, удаленными от пассажирской станции.

Даже при устройстве одного путепровода на выходах к *Г*, *В* и *Е* часть пересечений не упраздняется, поскольку пассажирские поезда должны быть направлены по главным путям, объемлющим территорию станции.

ЗАДАЧА № 17

Выбрать схему ж.-д. узла, образуемого пересечением двух ж.-д. линий *А—Б* и *В—Г* и примыканием новой ж.-д. линии *Е—Д* (фиг. 65).

Узел обслуживает город областного порядка, который развивается согласно его планировке к югу, где протекает река (на плане не показанная).

Размеры грузооборота заданы косой таблицей в груженных поездах (см. табл. III на стр. 56).

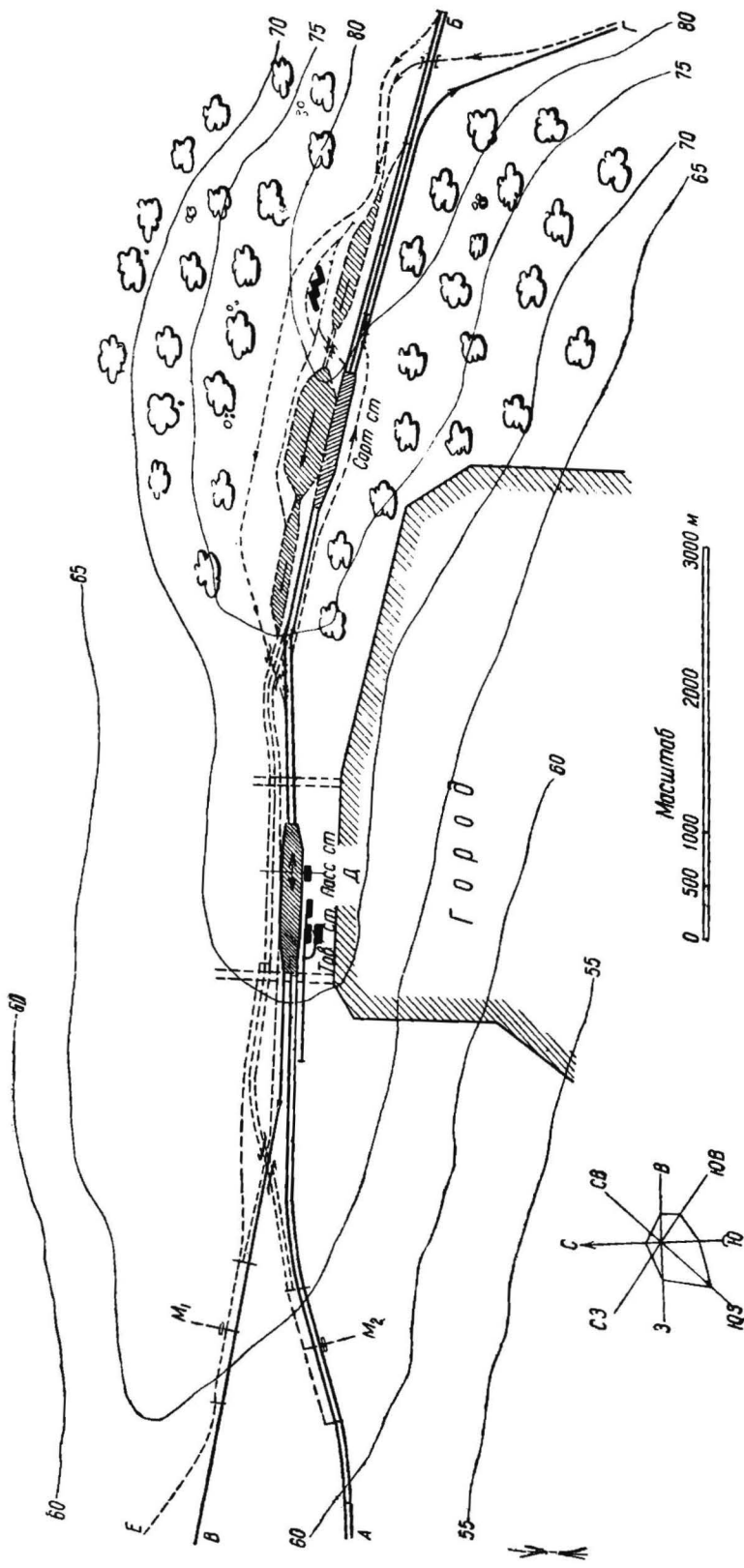
Размеры сортировки.

Сортируется составов: на *А*—8, на *В*—7, на *Е*—4, на *Б*—4, на *Г*—3.

Работа местной грузовой станции в сутки: 64 вагона выгрузки и 22 вагона погрузки.

Депо основное для пассажирских и грузовых паровозов. Ж.-д. узел расположен в глубине страны.

УДМУНТ
(ДИПТ)



НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Таблица III

Из \ В	А	Б	В	Г	Е	Итого
А	—	18	—	3	1	22
Б	21	—	2	—	—	23
В	—	2	—	9	—	11
	5	—	14	—	5	24
Е	1	—	—	7	—	8
Итого	27	20	16	19	6	88

Выбор схемы узла

Поскольку задана большая сортировочная работа в узле, а наличие сортировочной станции в значительной степени определяет схему узла, следует в первую очередь подсчитать, в каком размере и в каких направлениях будет вестись основная сортировка и какую следует принять схему для сортировочной станции.

Подсчитывая количество сортируемых составов в груженом направлении от Б и Г к А—В—Е, видим, что это направление дает 19 сортируемых составов в сутки; в обратном же направлении всего 7 составов.

Таким образом, легко решить, что при больших размерах сортировки в 26 составов за сутки и при наличии преимущественного направления сортировки с востока на запад (в груженом направлении) целесообразно применить горочные устройства со схемой односторонней сортировочной станции.

При этом, конечно, парк сортировки и горку следует расположить в направлении от Б—Г к А—В—Е, тем более, что местные топографические условия вполне этому благоприятствуют.

Действительно, если просмотреть направление горизонталей местности—легко убедиться, что восточный конец ж.-д. узла несколько выше западного, что дает при поточной системе расположения парков естественную разницу уровней для парка приема по отношению к парку основной сортировки, и даже к отправочному парку, если последний вообще здесь нужен.

Переходя к установлению места для сортировочной станции, следует в данном конкретном случае иметь в виду, что и площадка, и направление грузопотоков определяют место станции в районе к востоку от города.

Поскольку местные условия топографии местности и направление сортировки благоприятствуют устройству последовательного расположения парков, проектируем именно последовательное размещение парков приема, сортировки и отправления, с тем однако, что значительная часть составов будет отправляться прямо из сортировочного парка.

Существующие устройства на станции Д используем под пассажирскую и грузовую станции.

Существующее веерное паровозное депо специализируется для пассажирских паровозов, а для грузовых паровозов проектируется новое в районе новой сортировочной станции.

Существующий парк, расположенный в пункте примыкания линии Г к линии Б, превращается в приемо-отправочный парк для порожнего направления.

УДМУТ
(ДИТ)

В целях отделения пассажирского движения от грузового, а также для устройства примыкания новой линии $E—D$ проектируются два поста-разъезда M_1 и M_2 с расположением путепровода между этими постами и станцией D .

Пассажирские пути в районе сортировочной станции проектируются объемлющими.

В общем, в соответствии с грузооборотом и наличием сортировочной станции в узле можно смело рекомендовать радиальную схему ж.-д. узла.

Конечно, всегда следует проектировать ряд схем, их сравнить, и только после этого задачу можно считать решенной полностью.

ЗАДАЧА № 18

Составить схему ж.-д. узла, образуемого пересечением существующей двухпутной линии $A—B$ (фиг. 66) с вновь проектируемой $B—Г$, тоже двухпутной.

Узел должен обслуживать значительный город; вновь создаваемый промышленный район и перевалочные операции с пристани на железную дорогу.

Место расположения промышленного района и перевалки с воды должно быть установлено одновременно с проведением новой ж.-д. линии и проектированием транспортного узла в целом.

Размеры грузооборота определяются косой таблицей IV, в которой приведено количество груженых поездов за сутки.

Таблица IV

Из \ В	А	Б	В	Г	Д	P_1	P_2	Итого
А	—	18	—	3	1	—	—	22
Б	20	—	8	—	—	2	1	31
В	—	2	—	14	1	—	—	17
Г	2	1	16	—	—	2	1	22
Д	—	1	—	—	—	—	—	1
P_1	—	—	1	—	—	—	—	1
P_2	—	2	—	3	—	—	—	5
Итого	22	24	25	20	2	4	2	99

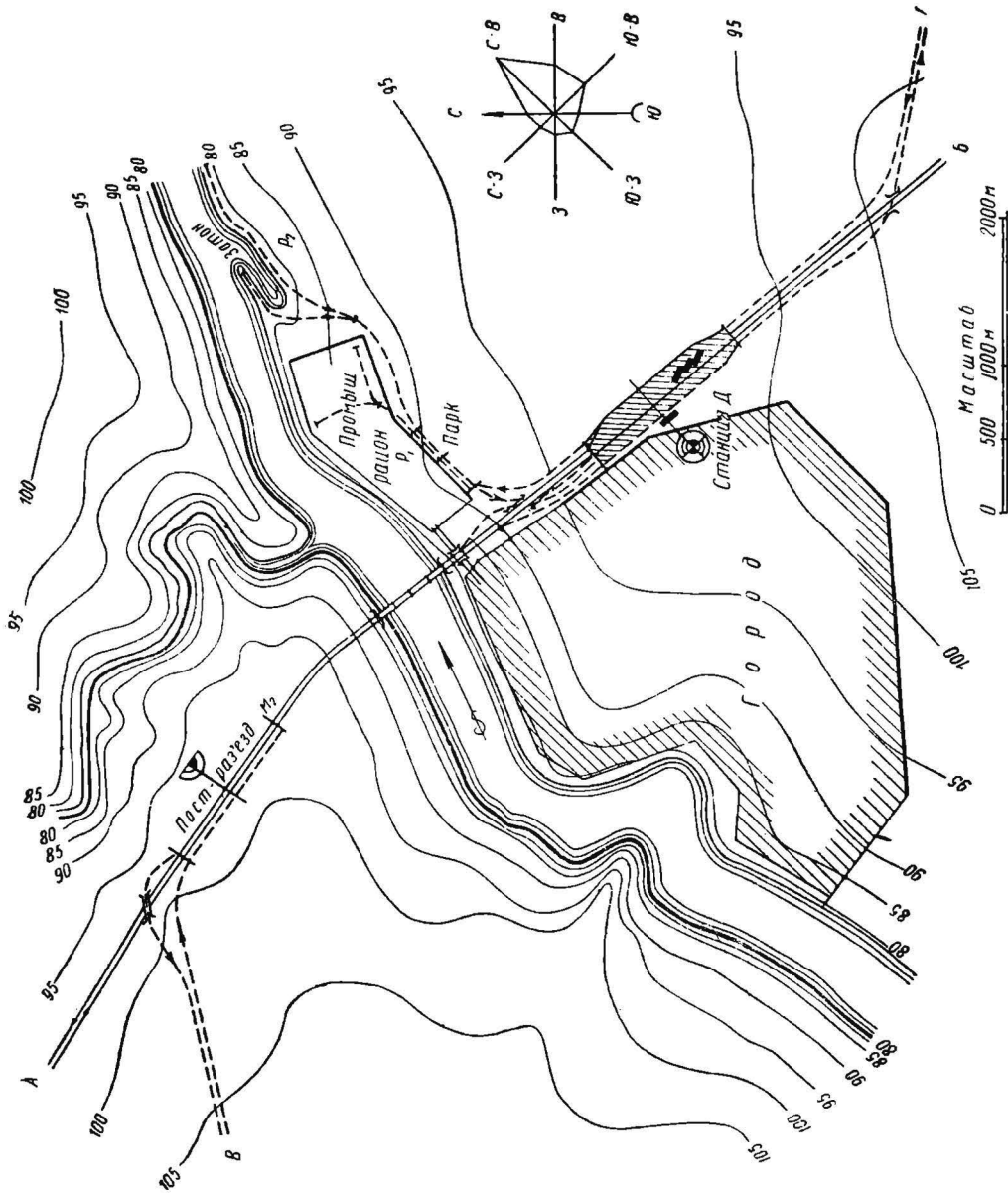
Сортировке в узле подлежит следующее количество поездов в сутки:

На А	2 состава
» Б	3 »
» В	5 »
» Г	4 »
» P_1 и P_2	2 »
Итого	16 составов в сутки

Паровозное депо в узле основное для грузовых поездов; смены пассажирских паровозов не имеется.

УДМУНЬ
(ДИТ)

Обе линии должны быть в перспективе электрифицированы.
 Пассажирское движение составляет: 8 пар на линии А—Б и 4 пары на линии В—Г.
 Узел находится в глубине страны.



Фиг. 66.

Выбор схемы ж.-д. узла

Поскольку в задании указано, что одновременно с решением проблемы узла должен быть решен и вопрос о расположении промышленного района и перевалочных операций, следует в первую очередь решить вопрос о месте расположения промышленного района и перевалочных устройств.

Благоустройство города требует расположения промышленного района и перевалки ниже по течению реки, чем город. Эта возможность осуществляется размещением рассматриваемых районов, как это изображено на фиг. 66.

УДМУТ
(ДИТ)

Рассматривая розу ветров, можно также прийти к заключению о целесообразности выбранного места расположения промышленного района и перевалочных операций; действительно, основное и преимущественное направление ветров имеет место с юго-запада на северо-восток, что не создает неблагоприятных условий для города.

Далее, чтобы решить вопрос о ж.-д. транспорте, следует считать, что этот вид транспорта должен быть поблизости от промышленного района, от города и перевалочного пункта.

Так как узел, с одной стороны, находится далеко от государственных границ, а с другой стороны, сооружение нового ж.-д. моста является делом сложным и требующим больших затрат—вполне возможно, устроив пост-разъезд M_2 , укоротить перегон $M_2—D$ и устроить примыкание ж.-д. линий с B к посту-разъезду M_2 , а не непосредственно к станции D .

Учитывая, что большой сортировочной станции в узле создавать нет необходимости, вполне возможно, используя основные устройства станции D , соответствующим образом ее развить и сделать главной станцией узла.

Примыкание линии G к узлу можно устроить с юго-восточной стороны, применив развязку в разных уровнях, в целях облегчения выпуска поездов северо-восточного конца станции на A , B , P_1 и P_2 .

Применение одного путепровода в северо-западном конце станции вполне разрешает вопрос о выходах в промышленный район и на перевалочную территорию.

Выбранное месторасположение основной станции узла подтверждается еще и тем обстоятельством, что главная масса прибывтия в промышленный район идет со стороны юго-востока, а не северо-запада. Кроме того, перевалочные устройства дают и груз на B и G тоже в порядке поточности, без угловых заездов.

Электрификация не требует большой тяговой территории (не требуется складов топлива, поворотных средств и экипировки); кроме того, близость станции к городу не создает при наличии электротяги особо больших неудобств, каковые свойственны паровой тяге.

Все вместе взятое дает все основания считать, что в общих чертах задача решена правильно, хотя, конечно, может быть предложен ряд и других вариантов.

Следует иметь в виду, что перевалочные причалы для огнеопасных грузов необходимо разместить в самой дальней точке от города, от промышленного района и от местных пристаней.

ЗАДАЧА № 19

Требуется решить проблему ж.-д. узла D , образуемого пересечением вновь проектируемой однопутной линии $B—G$ и существующей линии $A—B$, которая в связи с ростом на ней движения превращается в двухпутную. Узел должен обслуживать небольшой город, показанный вместе с существующими ж.-д. устройствами на фиг. 67.

Размеры движения:

По линии $A—B$ 26 пар грузовых и 10 пар пассажирских поездов.

По линии $B—G$ 16 пар грузовых и 3 пары пассажирских поездов.

Кроме того, с A на G 8 пар грузовых и 2 пары пассажирских поездов и с B на B 4 пары грузовых и 3 пары пассажирских поездов.

Сортируется всего 8 составов в сутки.

При максимальном графике должно быть 64 пары по линии $A—B$ и 24 по $B—G$.

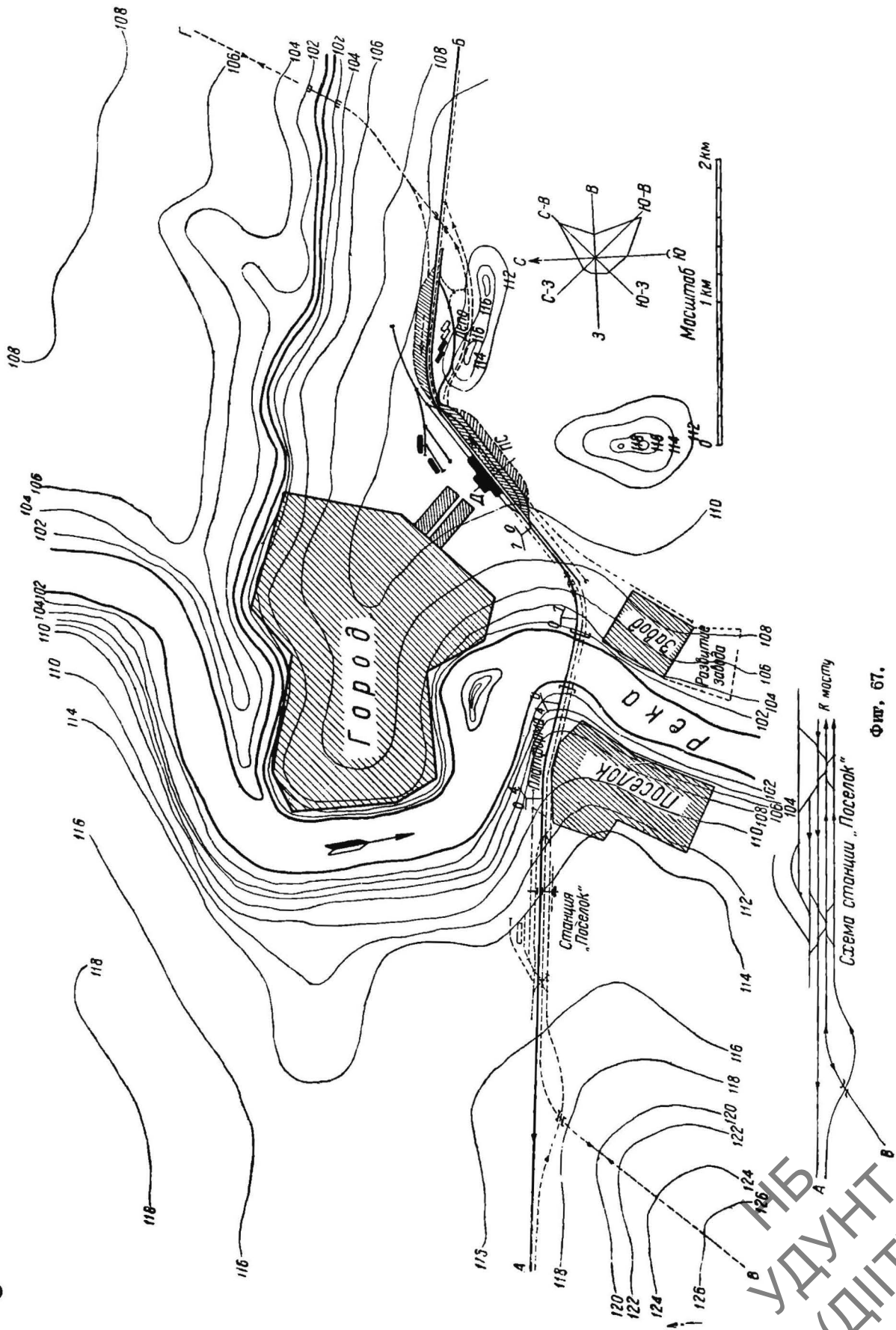
В узле должна быть предусмотрена ветвь для соединения станции D с имеющимся и развиваемым к югу заводом. Железнодорожный узел расположен в глубине страны.

Выбор схемы

Первым вопросом, который следует решить—это устраивать ли самостоятельное примыкание линии B к станции D или сделать примыкание линии B к отдельной пред-узловой станции на правом берегу реки.

В первом случае пришлось бы применить схему станции D с делением парков по линиям, а во втором—по направлениям.

Учитывая, что по заданию имеется значительное количество поездов, переходящих с одного направления на другое, является более правильным принять решение



Фиг. 67.

УДМУРТ
(ДИТ)

и по схеме с делением парков по линиям, и по примыканию, обеспечивающее деление парков по направлениям. Для этого устраиваем небольшую станцию на правом берегу реки, близ поселка, с тем, чтобы эта станция регулировала подход поездов к узлу и обслуживала при устройстве на ней грузового двора поселок правого берега.

Путь с *B* вводим внутрь главных путей линии *A—B*, что дает возможность иметь один путь на мосту с движением со станции *D* на оба направления, т. е. *A* и *B*, и два пути на новом мосту, работающих на прибытие из *A* и *B* на станцию *D*.

Считаясь с тем, что мост, очевидно, должен быть значительно приподнят по отношению к уровню реки, станцию «Поселок» надо отодвинуть к западу в целях устройства подъема к новому мосту.

Схема подхода с *A* и *B* в значительной мере решает и схему подхода с *Г* и *Б*.

Действительно путь с *A* идет крайним, что вызывает прокладку на *Б* нового пути вокруг депо, как это и указано пунктиром на той же фиг. 67.

Вход в ж.-д. узел с *B*, имея трасу в виде второго пути с юга, должен сохранить непрерывность и в сторону *Г* (без пересечений другими выходами). Это также предусмотрено решением.

Самое развитие станции *D* можно сделать применительно к типовой схеме участковых станций, но с размещением нового парка с *Г* и *Б* последовательно по отношению к парку с *A* и *B*, учитывая, что такое решение не будет вызывать переустройства существующей грузовой станции.

Развитие станции с внутренним расположением территории для тягового хозяйства, как видно из расчетов по другим аналогичным размерам движения, вполне обеспечивает пропускную способность горловины (тройные параллельные стрелочные улицы).

Ветвь к заводу проще всего может быть осуществлена с непосредственным примыканием к парку сортировки.

ЗАДАЧА № 20

Требуется разработать проблему ж.-д. узла, образуемого пересечением новой ж.-д. линией *B—Г* существующей *A—B* (фиг. 68).

Линия *A—B* усиливает свою работу с 8 пар до 26 пар грузовых поездов при 5 парах пассажирских, а новая ж.-д. линия *B—Г* строится для транзитного грузового движения размером до 40 пар маршрутных поездов и 4 пар грузовых поездов, переходящих на соседние участки и перерабатываемых в данном узле.

По линии *B—Г*, кроме указанного грузового движения, имеется небольшое пассажирское движение в размере 4 пар поездов.

Для линии *B—Г* депо обратное. Преимущественная сортировка по линии *B—Г*—со стороны *B* (3 поезда).

В ж.-д. узле должны быть предвидены устройства, обеспечивающие при максимальном графике поворот потока с *Г* на *A* в количестве 24 пар поездов и столько же с *B* на *B*.

Кроме того, в отдельные дни возможно движение 12 пар с *Г* на *B*, а на самой станции производство погрузки 8 составов на *A* или *B*.

В узле должна быть предвидена перевалка грузов с воды на ж. д. (хлебные грузы и машины) в количестве 2 поездов на *B* и *Г*. В районе перевалки должен быть устроен ковш.

Учитывая проделанные расчеты по ряду других задач, в данной задаче требуется решить лишь проблему самого узла.

Выбор схемы

Прежде всего необходимо решить вопрос, устраивать ли одну общую станцию с общими парками по направлениям для обеих линий или произвести разделение станций и парков для организации движения по линиям.

Учитывая, что линия *B—Г* строится как магистраль, специализированная для мощного транзитного движения (для маршрутов), целесообразнее всего принять решение о применении такой схемы, которая обеспечивала бы совершенно независимую работу

по этой магистрали $B—Г$ от работы другой магистрали $A—Б$, имеющей незначительные размеры переходящих потоков.

С другой стороны, считаясь с тем, что в отдельные периоды для поездов магистрали $B—Г$ может потребоваться выдача локомотивов из депо линии $A—Б$ (когда имеются в наличии большие угловые потоки), парки линии $B—Г$ должны быть близки к имеющемуся паровозному хозяйству линии $A—Б$.

Анализируя возможные варианты работы узла, следует отметить, что пассажирские поезда всех линий наиболее целесообразно было бы пропускать через существующую станцию ж.-д. узла. Это вполне можно выполнить, если устроить соединительную ветвь между горловиной и постом унового моста; тогда и поезда линии $B—Г$ могли бы проходить к единой пассажирской станции узла.

Однако, если подобную ветвь устроить не на левом берегу реки, а на правом, чтобы данная ветвь вливалась в магистраль не на посту, а на ближайшей станции или посту-разъезде, то с точки зрения безопасности движения и пропускной способности такое устройство было бы много выгоднее.

Учитывая еще и то, что в случае каких-либо аварий с одним из мостов в военное время ветвь, проложенная по правому берегу между разъездами № 1 и № 2, даст возможность (хотя бы и с излишними заездами) пропустить поезда через ж.-д. узел, принимая решение о постройке правобережной ветви, а не левобережной, хотя бы последняя и была дешевле тысяч на 300 (2 км путей самой ветви и 2 пути на посту-разъезде № 2).

Что же касается до разъезда № 1, то этот разъезд необходим для ж.-д. узла и по другим соображениям, и в первую очередь для регулировки подхода поездов от A к однопутному мосту.

Подобное решение узла отвечает, как видно, и требованиям оборонного порядка.

Поставленные в задании условия устройства перевалочных путей и ковша для отстоя речного каравана могут быть осуществлены двумя основными вариантами: первый—в районе острова T , и второй—в районе другого острова против города.

Хотя с точки зрения благоустройства районов и нежелательно иметь перевалку, однако, учитывая, что при втором варианте пути размещаются лишь в нижней части города, оставляя весь остальной береговой фронт города свободным, принимаем второй вариант, тем более, что грузов огнеопасных и загрязняющих реку нет.

Помимо этого, данный принятый вариант может одновременно обслужить не только ж. д., но и город в отношении перевалки грузов для собственных нужд города.

ЗАДАЧА № 21

Существующий ж.-д. узел (фиг. 69), образуемый пересечением двух магистралей, двухпутной $A—Б$ и однопутной $Г—В$, необходимо перестроить и развить так, чтобы он удовлетворял движению по 72 пары поездов по каждому из направлений и, кроме того, давал возможность пропускать в отдельные дни по 24 пары в направлении от $Б$ к $Г$, от $В$ к $А$, от $Г$ к $А$ и от $Б$ к $В$.

Обе существующие станции D_1 и D_2 имеют отдельные паровозные хозяйства для грузового движения.

Тяга паровая.

Железнодорожный узел находится близко от государственных границ, причем граница проходит со стороны A .

Нормальный график дает 18 пар грузовых и 3 пары пассажирских поездов по линии $A—Б$, 14 пар грузовых и 4 пары пассажирских поездов по линии $B—Г$ и 3 пары грузовых поездов с угловым движением с $В$ на A .

Сортируется 6 поездов на станции D_1 и 8—на станции D_2 .

Выбор схемы узла

Если бы данный ж.-д. узел находился в глубине страны, можно было бы выбрать решение с концентрацией всех пассажирских операций на станции D_1 , как расположенной у поселка, и с объединением всех грузовых операций на станции D_2 .

Для этого необходимо было бы предвидеть сооружение двух ветвей, показанных на фиг. 69 пунктиром.

При таком решении задачи паровозное хозяйство станции D_1 могло бы быть использовано для пассажирских паровозов, а депо станции D_2 —для грузовых.

Однако при наличии близости государственных границ ж.-д. узлу целесообразнее иметь и специализировать отдельные станции ж.-д. узла, с выполнением тех функций, которые на них уже возложены, т. е. обслуживание станцией D_1 движения по линии B — $Г$ и станцией D_2 —линии A — $Б$.

Раздельность и независимость графиков движения поездов в период массовых перевозок есть фактор положительный. Поэтому решаем задачу переустройства обеих

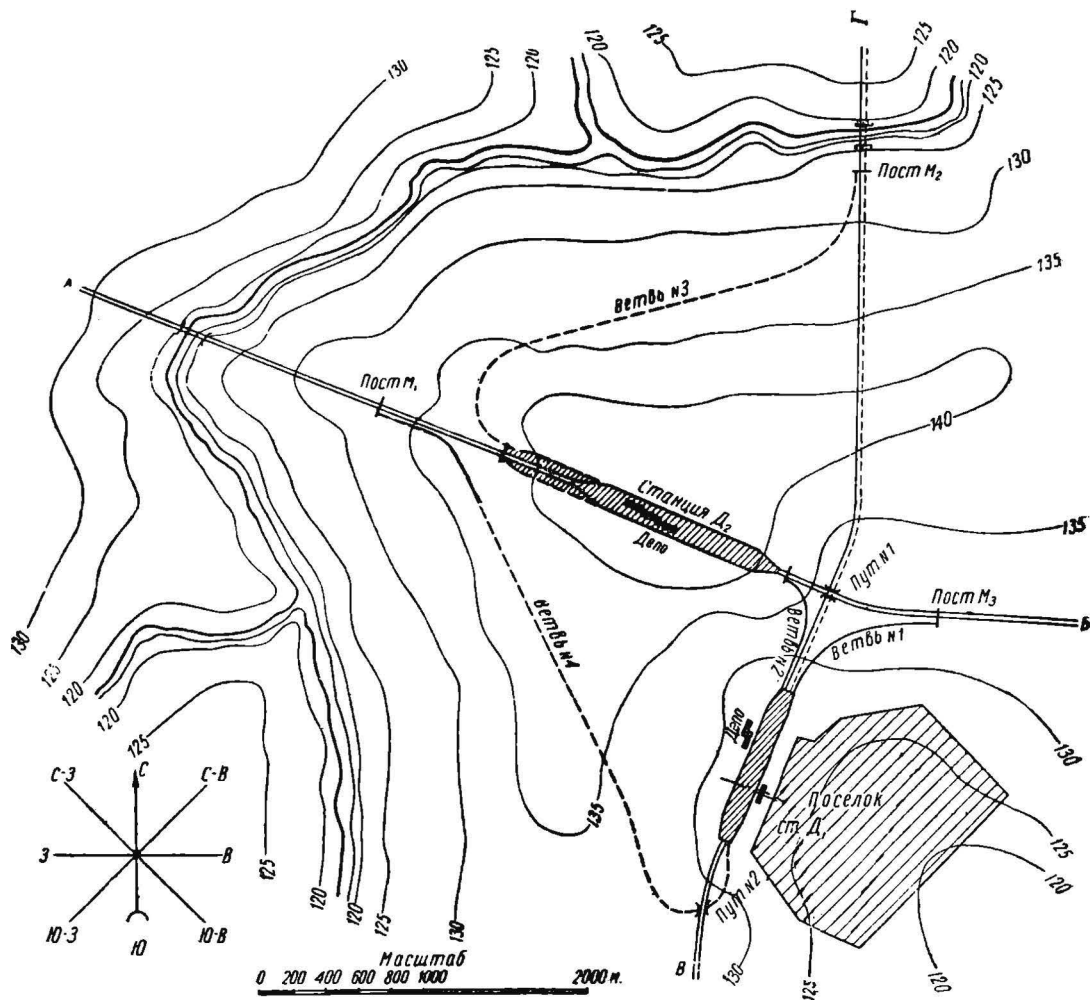


Рис. 69.

существующих станций для грузового движения, но с сосредоточением сортировки на станции D_2 и с объединением пассажирских операций обеих линий на станции D_1 .

Таким образом, оба паровозных хозяйства будут обслуживать грузовое движение; пассажирские же паровозы сосредотачиваются в депо станции D_1 .

Движение пассажирских поездов будет совершаться следующим образом: по линии A — $Б$ через пост M_1 , далее по ветви № 4, по ветви № 1 и через пост M_3 на $В$.

По линии $В$ — $Г$ движение прямое через станцию D_1 .

Весь грузовой транзит будет проходить через свои станции D_1 и D_2 ; составы, подлежащие сортировке, будут приниматься на общую станцию D_2 , которая в силу этого несколько развивается.

Развитие, очевидно, следует осуществить на запад, так как развитие на восток уже невозможно из-за наличия развязок к ветви № 2, ограничивающей длину станции в восточном направлении.

Рассматривая возможную работу при массовых перевозках в тех условиях, которые даны в проектном задании, приходится признать, что для гибкости движения ветви № 3 и № 4 крайне необходимы; действительно ветвь № 1 разрешает угловое движение с *Б* на *В* и обратно. Угловое движение с *В* на *А* разрешается веткой № 2, а угловые движения с *Г* на *А* и с *Б* на *Г* решаются новыми ветвями № 4 и № 3.

Наличие всех указанных четырех ветвей (двух существующих и двух новых) позволяет обеспечить работу ж.-д. узла даже при разрушении путепровода № 1, когда линия *В—Г* может работать через ветвь № 2, через станцию *Д*₂ и ветвь № 3, а линия *А—Б* может пропускать свои поезда через пост *М*₃, через ветвь № 1, станцию *Д*₁, ветвь № 4 и пост *М*₁.

ЗАДАЧА № 22

Выбрать схему для ж.-д. узла, образуемого пересечением двух существующих магистралей двухпутной *А—Б* и однопутной *Г—В* и вновь сооружаемой линии *Е—Ж*.

Узел должен обслуживать значительный промышленный город, развивающийся на север, как это показано стрелками на фиг. 70.

Размеры грузового движения указаны в косой таблице *V*, в которой приведено количество груженых поездов.

Таблица *V*

Из \ В	А	Б	В	Г	Е	Ж	Д	Р	Итого
А	—	18	2	—	—	—	2	1	23
Б	14	—	—	—	—	—	—	—	14
В	2	—	—	10	—	—	2	—	14
Г	—	—	6	—	—	2	1	2	11
Е	—	—	—	—	—	11	—	2	13
Ж	—	—	—	2	8	—	—	—	10
Д	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Р	—	—	—	1	—	1	—	—	2
Итого	16	19	8	13	8	14	5	5	88

Сортировке подлежит следующее количество поездов в сутки:

На А	3 поезда
» Б	5 поездов
» В	3 поезда
» Г	4 »
» Е	4 »
» Ж	5 поездов
Итого	24 поезда

Основное паровозное депо для А—Б по грузовому движению имеется на станции I, а для линии Г—В—на станции III.

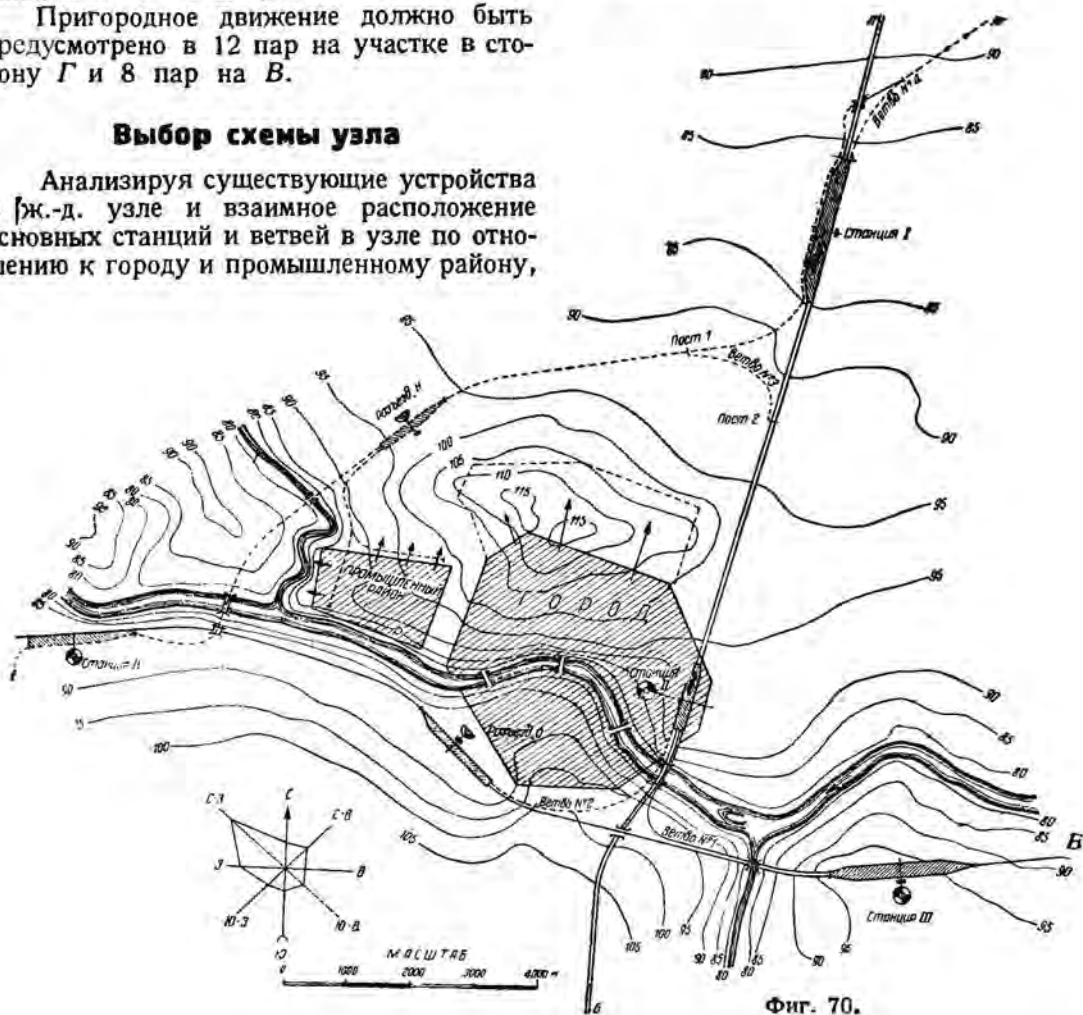
Вновь сооружаемая линия Е—Ж должна иметь паровозное депо для грузового движения.

Пассажирское движение определяется в 6 пар по линии А—Б и по 3 пары по линиям В—Г и Е—Ж.

Пригородное движение должно быть предусмотрено в 12 пар на участке в сторону Г и 8 пар на В.

Выбор схемы узла

Анализируя существующие устройства в ж.-д. узле и взаимное расположение основных станций и ветвей в узле по отношению к городу и промышленному району,



следует отметить, что если город достаточно удобно обслуживается ж. д. со станции II и с разъезда О, то промышленный район, особенно после его развития, совершенно отрезан от железной дороги и требует массы автогужесредств.

Далее надо отметить транзитный характер основного движения по всем сходящимся в узле линиям, что не требует обязательной концентрации всего грузового движения на какой-либо одной сортировочной станции, как это бывает необходимо в ряде случаев.

Это подтверждается и тем, что уже сейчас имеются достаточно развитые станции I и II с паровозными устройствами, обслуживающими каждую линию в отдельности.

Если еще учесть, что грузопотоки в адрес промышленного района идут преимущественно с линии Г и что примыкание ветвей к промышленному району наиболее просто решается с севера, то новую линию Е—Ж следует направить по новой трассе самостоятельно, отдельным северным ходом, с устройством разъезда Н, от которого и возможно сделать ввод ветвей в промышленный район.

УДМУТ
(ДИТ)

Для новой ж.-д. линии *Е—Ж* можно наметить станцию в месте слияния с линией *Г—В* (станция *IV*), но основной станцией для этой новой линии должна быть станция *I*, поскольку в узле уже имеются два паровозных хозяйства, и было бы нецелесообразно создавать еще и третье депо, тем более, что на станции *II*, являющейся пассажирской станцией, также имеется пассажирское паровозное депо.

Еще следует учесть, что основные потоки грузов идут со стороны *A* вместе с грузами, поступающими в адрес местной товарной станции *Д* и в промышленный район.

Это еще больше подтверждает правильность широкого использования станции *I* как главной станции узла (но отнюдь не единой), через которую будут проходить основные потоки на узел и за узел.

Для гибкости работы узла, как при нормальном движении, так и при массовых перевозках, следует предвидеть устройство ветвей.

Таковыми могут быть: ветвь № 2 для пропуска на основную пассажирскую станцию *II* всех пассажирских поездов линии *Е—Ж* и ветвь № 3 для пропуска через нее пассажирских поездов линии *Г—В*.

Грузовой двор можно иметь в двух местах: на станции *II* и на разъезде *O* с превращением его в тарифный пункт

Подытоживая краткий анализ и соображения по схеме, следует прийти к выводу о необходимости применения комбинированной схемы, которая дает решение, близкое к кольцевому, но с треугольным расположением станций для грузового движения и для массовых перевозок.

Необходимо еще отметить, что при наличии выбранных ветвей, гибкость всякого рода угловых потоков в узле обеспечивается полностью, без надобности для этой цели сооружать какие-либо дополнительные ветви, помимо уже выбранных.

В заключение следует указать на полную возможность подвоза стройматериала для строящейся северной части города и промышленного района по северному обходу с примыканием от него даже отдельных подъездных путей непосредственно к самому строительству.

Рассматривая вопрос об очередности работ, следует указать на возможность отнесения сооружения станции *IV* в полном объеме во вторую очередь с тем, чтобы в первую очередь всю работу в целом вести только через станцию *I*.

ЗАДАЧА № 23

По данной карте в горизонталях местности (фиг. 71) составить эскизный проект ж.-д. узла, образуемого примыканием к станции этого узла *Д* новых линий *В*, *Г* и *Е*. Размеры грузового движения в поездах приведены в таблице *VI*.

Таблица *VI*

Грузовое движение							
Из \ В	А	Б	В	Г	Е	Д	Итого
А .	—	18/0	4/0	0/0	0/0	0/1	22/1
Б .	14/3	—	0/0	0/0	5/0	0/0	19/3
В .	4/0	0/0	—	20/0	0/0	1/0	25/0
Г .	0/0	0/0	16/3	—	1/0	0/0	17/3
Е .	0/0	4/1	0/0	1/0	—	0/0	5/1
Д .	1/0	0/0	1/0	0/0	0/0	—	2/0
Итого	19/3	22/1	21/3	21/0	6/0	1/1	90/8

(В числителе—грузовые поезда, в знаменателе—порожние)

НЕ
УДУНТ
(ДИТ)

Сортировке подлежит:

От А	10%	всех поездов
» Б	5%	» »
» В	10%	» »
» Г	12%	» »
» Е	8%	» »
» Д	100%	» »

Длина груженных составов—65 вагонов, из которых половина большегрузных: единый вес поддерживается разными типами локомотивов на участках.

Руководящие подъемы:

По А—Б .	10	тысячных
» В—Г .	6	»
» Д—Е .	8	»

Пассажирское движение

а) Дальних:	
По линии А—Б	12 пар, из них 2 скоростных
» » В—Г	8 »
» » Е—Д	2 »
б) Пригородных:	
По линии Д—Е	8 пар
» » Д—В	10 »

Дальние составы по 12 вагонов (4-осных); скоростные—3-вагонные обтекаемые автомотрисы.

Смены локомотивов у дальних пассажирских поездов не имеется.

Тяговое хозяйство

а) Тяга паровая на участках В—Г и на Е.

б) Тяга электрическая на участках А—Б.

Депо Д—основное для электровозов и оборотное для паровозов.

Отопление паровозов угольное. Склад топлива должен быть рассчитан на 15 суток.

Холодильные устройства

В узле должно быть снабжение льдом 6 поездов в сутки, идущих с А и с Б.

Перевалочные устройства

В узле должны быть предусмотрены перевалочные устройства из расчета на перевалку 90 вагонов в сутки на пристань лесных грузов с Б, 45 вагонов в сутки нефти с пристани на Б и Г и 50 вагонов в сутки с пристани хлеба на А и В.

Подъем воды во время весеннего половодья достигает 4 м над меженным уровнем. Необходимо предвидеть ковш для зимовки речного каравана.

При максимальном графике ж.-д. узел должен удовлетворять следующим размерам движения:

По линии А—Б	48 пар
» » В—Г	72 »
» » Е—Д—Б	24 »

В отдельные периоды может быть движение 16 пар с Е на Г и 8 пар с Е на Д, с соответствующим уменьшением первоначальных заданий по этим направлениям.

Сортировке подлежат 4% проходящих через узел поездов.

Погрузка на Северной станции—8 поездов на А.

Прочие данные

Грунты в районе узла каменистые. Отметка ж.-д. мостов над уровнем меженного вод должна быть не ниже 12 м.

Железнодорожный узел расположен в глубине страны.

І. Выбор схемы и расчеты

Подсчет объема сортировочной работы в узле

Согласно заданию сортировке подлежат:

$$\text{Из } A \frac{23 \cdot 10}{100} = 2,3, \text{ т. е. } 3 \text{ поезда.}$$

$$\text{Из } B \frac{22 \cdot 5}{100} = 1,1, \text{ т. е. } 2 \quad \gg$$

$$\text{Из } B \frac{25 \cdot 10}{100} = 2,5, \text{ т. е. } 3 \quad \gg$$

$$\text{Из } Г \frac{20 \cdot 12}{100} = 2,4, \text{ т. е. } 3 \quad \gg$$

$$\text{Из } Д \frac{2 \cdot 100}{100} = 2, \text{ т. е. } 2 \quad \gg$$

Итого: 13 поездов.

При средней длине состава, согласно заданию, в 65 вагонов количество вагонов, подлежащих сортировке, будет:

$$13 \cdot 65 = 845 \text{ вагонов.}$$

При нормальном графике, как видно из подсчета, устройства в ж.-д. узле большой сортировочной станции не требуется; однако желательно устройство горки.

При максимальном графике движения поездов, который предусматривает по проектному заданию пропуск через узел 152 пар поездов, подлежат сортировке 4% поездов, что составляет:

$$\frac{2 \cdot 152 \cdot 4}{100} = 13 \text{ поездов}$$

или

$$13 \cdot 65 = 845 \text{ вагонов.}$$

Как видно из подсчета, и в этом случае устройства большой сортировочной станции также не требуется, но необходимо для улучшения работы предвидеть горку.

На основе подсчетов следует сделать вывод, что при самом интенсивном движении с сортировочной работой справится одна распорядительная станция с горкой.

Однако проектирование в данном ж.-д. узле двух распорядительных станций диктуется тем, что на обеих ж.-д. магистралях имеется ярко выраженное движение без значительных угловых потоков и к тому же с разной тягой.

Выбор схемы с рассредоточенными участковыми станциями диктуется еще и тем, что значительное развитие существующей станции заняло бы большую площадь и этим стеснило бы дальнейшее развитие города, который и без этого зажат рекой, станцией и заводами.

Кроме того, роза ветров показывает, что при расположении новой участковой станции вместе с существующей и при движении с паровой тягой через существующую станцию город в отношении дыма от паровозов находился бы в неблагоприятных условиях.

Объединение станции в этом случае невыгодно и из экономических соображений, так как это вызвало бы устройство нового двухпутного большого ж.-д. моста пролетом около 600 м лишь для того, чтобы принять все поезда на станцию.

Наконец, следует отметить, что новая двухпутная линия В—Г должна проходить по другому берегу реки, что при наличии существующей уже станции у города еще раз подтверждает необходимость создания для магистрали В—Г второй станции в ж.-д. узле на правом берегу реки.

УДМУТ
(ДИТ)

II. Расчет длины перегонов на участке

Движение на участках проверяем на максимальный график:

На участке	$A-D$	$= 56$	пар
»	»	$\Gamma-D$	$= 88$ »
»	»	$B-D$	$= 72$ »
»	»	$B-D$	$= 72$ »
»	»	$E-D$	$= 24$ »

Исходя из размеров движения, устанавливаем и принимаем, что на участках $A-D$ и $B-D$ и на участках $\Gamma-D$ и $D-B$ должны быть запроектированы двухпутные линии с полуавтоматической блокировкой.

На участке $E-D$ может быть запроектирована однопутная линия с жезлами.

Подсчет наибольших длин перегонов

а) Для однопутной линии количество пар поездов определяется из формулы:

$$n = \frac{1440}{t' + t'' + 2t_0};$$

б) для двухпутной линии:

$$n = \frac{1440}{t' + t_0}$$

где:

n —количество пар поездов,

t' —время на прохождение поезда по перегону в одном направлении,

t'' —время на прохождение поезда по перегону в другом направлении,

t_0 —время на сносение между станциями.

Подставив цифровые данные, получаем следующие длины перегона (условно идентичные).

На участке $A-D$ при уклоне в 0,010

$$t' = \frac{1440}{n} - 2t_0 \text{ мин.}$$

$$t' = \frac{1440}{56} - 2 = 23 \text{ мин.}$$

$$l = \frac{23 \cdot 25^*}{60} = 9,5 \text{ км.}$$

На участке $\Gamma-D$ при уклоне в 0,006

$$t' = \frac{1440}{88} - 2 = 14 \text{ мин.}$$

$$l = \frac{14 \cdot 30^*}{60} = 7 \text{ км.}$$

На участке $B-D$ при уклоне в 0,010

$$t' = \frac{1440}{72} - 2 = 18 \text{ мин.}$$

$$l = \frac{18 \cdot 25}{60} = 7,5 \text{ км.}$$

На участке $B-D$ при уклоне в 0,006

$$t' = \frac{1440}{72} - 2 = 18 \text{ мин.}$$

$$l = \frac{18 \cdot 30}{60} = 9 \text{ км.}$$

* Цифры 25 и 30 обозначают условно принятые технические скорости на рассматриваемых участках в зависимости от уклонов.

НБ
УДМУТ
(ДМУТ)

На участке *E—Д* при уклоне в 0,008

$$t' + t'' = \frac{1440}{24} - 8 = 52 \text{ мин.}$$

$$l = \frac{52 \cdot 30}{60 \cdot 2} = 13 \text{ км.}$$

Далее производим расчет числа путей для приема и отправления грузовых поездов при движении по нормальному графику.

Для северной станции. Всего поездов проходит через северную станцию:

<i>A—B</i>	— 18 пар, или 36 поездов
<i>A—B</i>	— 4 » » 8 »
<i>A—Д</i>	— 1 » » 2 »
<i>E—B</i>	— 5 » » 10 »
<i>E—Г</i>	— 1 » » 2 »

Итого 29 пар, или 58 поездов

Из них:

транзитных со сменой паровозов	42 поезда
» без смены »	12 поездов
сортируемых .	4 поезда

Время, необходимое для приема, стоянки и отправления одного поезда, определяем по формуле:

$$T = T_{пр} + T_0 + T_{от} = 10 + 25 + 6 = 41 \text{ мин.}$$

Количество приемо-отправочных путей при коэффициенте неравномерности 1,3 будет равно 4.

Для сортировочного парка необходимо следующее количество путей:

Для четырех направлений <i>A, B, B</i> и <i>Г</i> по 1 пути .	4 пути
» вагонов назначением на завод и пристань	2 »
» » » грузовую станцию .	1 »
» больных вагонов	1 »
Ходовой путь	1 »
Итого .	9 путей

Кроме того, необходимо иметь два тупиковых небольших пути для группировки вагонов

Для южной станции. Всего поездов проходит через южную станцию:

<i>Г—B</i>	— 19 пар, или 38 поездов
<i>Г—E</i>	— 1 » » 2 »
<i>E—B</i>	— 5 » » 10 »
<i>A—B</i>	— 4 » » 8 »
<i>A—B</i>	— 18 » » 36 »

Итого . 47 пар, или 94 поезда

Из них:

транзитных без смены паровозов	36 поездов
» со сменой »	51 »
сортируемых	7 »

Количество приемо-отправочных путей при коэффициенте $\alpha = 1,3$ будет равно 5.

Для сортировочного парка количество путей будет:

Для пяти направлений <i>A, B, B, Г</i> и <i>E</i> по одному пути .	5 путей
Для завода и пристани .	2 »
Для больных вагонов .	1 »
Ходовой путь .	1 »
Итого: .	9 путей

Кроме того, необходимы два тупиковых пути для группировки вагонов.

Данное количество путей вполне обеспечивает пропуск и переработку вагонов на заданный нормальный график.



Расчет количества путей по максимальному графику

Время на прием и отправление во всех направлениях для обеих станций принимается меньшим, чем при движении по нормальному графику.

Для северной станции. Всего поездов проходит через станцию:

A—B	— 48 пар, или 96 поездов
A—Д	— 8 » » 16 »
E—B	— 24 » » 48 »

Итого: . . . 160 поездов

Из них:

транзитных .
сортируемых

152 поезда
8 поездов

Количество приемо-отправочных путей при коэффициенте неравномерности $\alpha = 1,1$ будет равно 6.

Количество сквозных путей в сортировочном парке при данном графике остается без изменения, т. е. 9 путей.

Для южной станции. Всего поездов проходит через станцию:

Г—B	— 72 пары, или 144 поезда
E—B	— 24 » » 48 поездов
A—B	— 48 » » 96 »

Итого 144 пары или 288 поездов

Из них:

транзитных со сменой паровозов
транзитных, идущих проходом
сортируемых . . .

136 поездов
144 поезда,
8 поездов.

Количество приемо-отправочных путей при коэффициенте неравномерности $\alpha = 1,1$ равно 7.

Количество сквозных сортировочных путей не изменяется и остается то же, что и по нормальному графику, т. е. 10 путей.

Расчет необходимого количества путей для пассажирских и пригородных поездов

Для северной станции. Пассажирских поездов по заданию проходит через станцию: по линии A—B = 22 пары без смены паровозов, для пропуска которых вполне достаточно наличия двух главных путей и двух обгонных, поскольку A—B—двухпутная линия. Поэтому можно сделать вывод, что для пассажирских поездов станцию развивать почти не требуется.

Для южной станции. Пассажирских поездов с пригородными прибывает на станцию 40 пар. Из них 18 пар пригородных с паровой тягой и 2 пары, идущих из E, кончают свое следование в узле.

Отсюда следует сделать вывод, что для пропуска дальних 18 пар поездов, без смены паровозов, станция не потребует путевого развития, и вполне будет достаточно иметь 3 пути—2 главных и 1 обгонный.

Для 2 пар, идущих из E и кончающих свое следование в ж.-д. узле, а также для пригородных, идущих в количестве 8 пар с E и 10 пар с B, потребуется путевое развитие, поскольку ж.-д. узел для них является конечным пунктом и отстой составов в таком случае неизбежен.

Поэтому для 20 пар поездов (8 + 10 + 2), т. е. 18 пар пригородных и 2 пар дальних из E, необходимо в узле предвидеть парк для отстоя с количеством путей 5-6.

Расчет необходимого количества вытяжен в сортировочном парке

Для северной станции. Северная станция при нормальном графике сортирует:

$$4 \cdot 65 = 260 \text{ вагонов.}$$

При максимальном (принимаем состав 55 вагонов) $\frac{8 \cdot 55}{1,2} = 367$ вагонов.

УДУНТ
(ДИТ)

Для южной станции. Южная станция при нормальном графике сортирует:

$$7 \cdot 65 = 455 \text{ вагонов.}$$

При максимальном: $\frac{8 \cdot 55}{1,2} = 367$ вагонов.

Данные цифры сортировочной работы говорят о том, что в сортировочном парке, как северной, так и южной станции, вполне достаточно иметь по одной вытяжке.

ЗАДАЧА № 24

Составить проект усиления ж.-д. узла (изображенного сплошными линиями на фиг. 72), работающего на пять направлений *A, B, B, Г* и *E* в связи с прокладкой вторых главных путей на направлении *A—B* и возможным увеличением пропускной способности линии *A—B* до 96 пар поездов максимального графика, до 72 пар на направлении *Г* и до 32 пар на *B* и *E*.

В отдельные периоды возможен поворот потока с *E* на *A* в размере 32 пар и с *Г* на *B—24* пар.

Сортировка в узле—800 вагонов в сутки, из которых 500 на *B*.

Паровозные депо: основное для линии *A—B* и оборотные для всех остальных направлений.

Пассажирские движения в условиях нормальных перевозок составляет по 3 пары на *B* и *E* с *Г*, 4 пары с *Г* на *A* и 8 пар с *B* на *A*.

Близ узла (в 12 км) имеется ветвь между *Г* и *B*.

Железнодорожный узел находится близ государственной границы, которая расположена со стороны *A* и *B*.

Выбор схемы

Учитывая специфичность задания и весьма большие возможные размеры движения, проходящие через ж.-д. узел, прежде всего решаем по возможности не концентрировать операции в одном районе или в одних общих парках и стремимся создать независимость графика линии *A—B* от линии *Г—B—E*.

Это достигается путем пристройки еще одной фермы на западном путепроводе и работы двух старых однопутек от станции до поста-разъезда № 2, как двухпутной линии с *Г* до поста-разъезда № 2 на *E* и *B*. При этом основными парками, обслуживающими это направление, могут быть парки IV и I.

Линия *A—B*, имея пути на этом путепроводе по верху, опирается на свои два парка—II и V.

Что касается парка III, то его используем как парк сортировки, учитывая что в данном направлении сортируется 500 вагонов.

Для пропуска пассажирских поездов по нормальному графику, а также для перехода потоков прокладываем две ветви—№ 4 и № 5.

Кроме того, в целях облегчения узла в работе при отклонении потока с *E* на *A*, устраиваем ветвь № 3.

Наконец, для создания полной поточности локомотивов, а также для поворота тех составов, которые должны зайти в узел, устраиваем полукольцо в восточном конце станции.

В этом же районе усиливаем паровозное хозяйство.

Для обеспечения пропуска паровозов к путям и паркам линии *Г—B—E* устраиваем путепровод.

Старое пассажирское здание упраздняем, используя его как техническую контору, а к западу от парков III и I сооружаем новое пассажирское здание островного типа, легко способное работать на все направления.

Около парков IV и V устраиваем воинские площадки; кроме того в узле даем предузловые посты-разъезды и ряд автодорог, связывающих все районы станции.

Регулировку движения устанавливаем на предузловых постах-разъездах № 1 и № 2.

Соединения за мостами между *Г* и *B* не делаем, так как по заданию в 12 км от узла такое уже существует и может быть использовано в случае порчи одного из мостовых переходов.

УДМУТ
(ДИТ)

ЗАДАЧА № 25

Составить схему переустройства и развития ж.-д. узла, усиливаемого проведением новых двух ж.-д. линий *Ж—Е* и *К—О*.

Узел обслуживает большой город с проектной площадью около 50 км² с населением по генплану до 900 000 жителей.

Существующие устройства показаны сплошными линиями (фиг. 73).

Размеры транзитного грузового движения заданы косой таблицей VII за средние расчетные сутки (в груженых составах):

Таблица VII

Из \ В	А	Б	В	Г	Е	Ж	К	О	Узел	Р	Итого
А	—	15	—	2	—	—	—	5	3	—	25
Б	18	—	—	—	—	—	—	—	1	3	22
В	—	—	—	24	—	—	—	—	1	—	25
Г	—	—	19	—	—	—	—	—	—	1	20
Е	—	—	—	—	—	9	—	—	—	2	11
Ж	—	3	—	—	7	—	—	—	1	—	11
К	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	11
О	—	—	—	—	—	2	9	—	2	—	13
Узел	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	3
Р	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	4
Итого	18	21	21	28	7	11	9	16	8	6	145

Сортировке в узле подлежит следующее количество поездов: с *Б—12*, с *Е—9*, с *В—10*, с *К—8*, с *Ж—6*, с *Г—12* и с *О—7*, не считая части того расформирования, которое необходимо делать с теми транзитными поездами (см. таблицу), которые заканчивают свое движение в узле.

Пассажирское движение составляют: 18 пар по линии *А—Б*, из них 3 скоростных, 8 пар по линии *В—Г* и по 5 пар по линиям *Е—Ж* и *К—О*.

Кроме того, со стороны *Б* подходят 4 пары пассажирских поездов, заканчивающих свое следование в узле, а с *Г* и *Ж*—по одной паре пассажирских поездов, для которых узел является конечным пунктом.

Пригородное движение должно быть предвидено по линии *Б* в размере 60 пар в сутки, по линии *А* в размере 38 пар и по линиям *О* и *Е* по 12 пар в сутки.

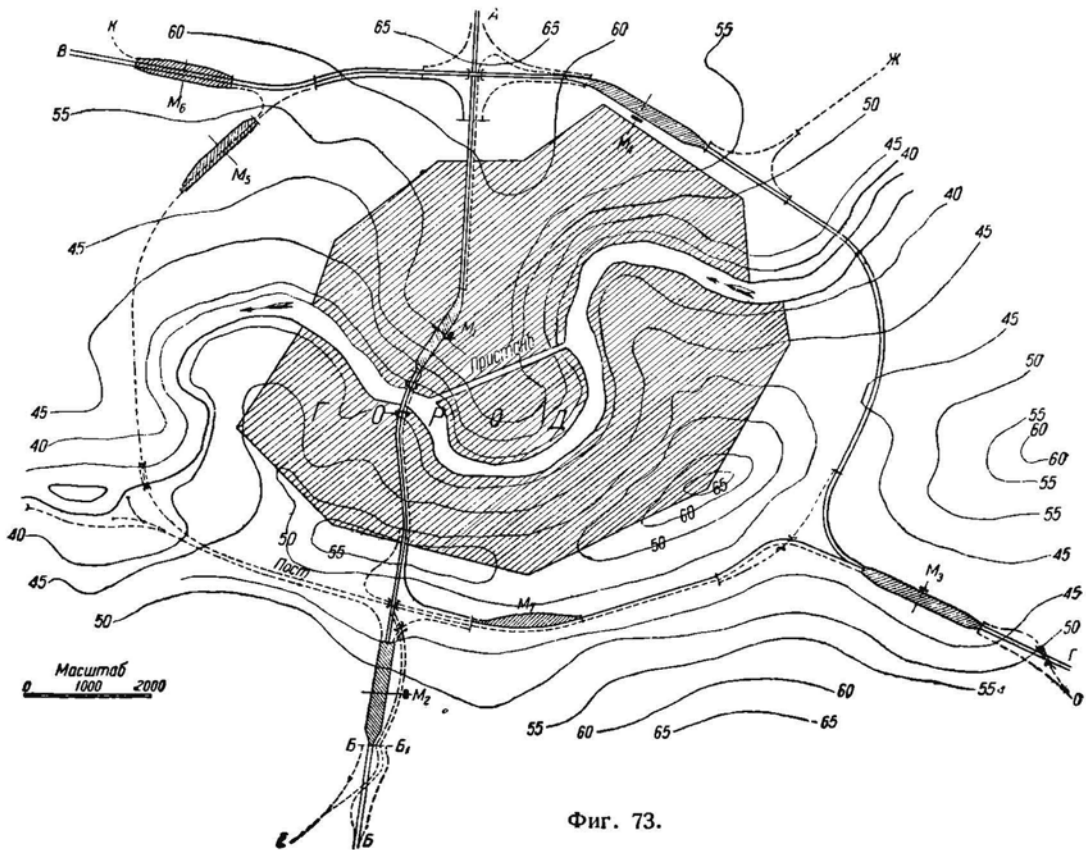
Узел находится в глубине страны.

УДУНТ
(ДИТ)

Выбор схемы узла

Изучая косую таблицу, размеры пассажирского движения, расположение самого города и реки, приходится признать, что производить (при усилении работы узла) движение грузовых поездов через город и станцию M_1 , конечно, нецелесообразно и исключительно неудобно для столь большого города, каковым в ближайшее время он должен быть.

Благоустройство городских районов требует при столь большом населенном пункте и заданных размерах движения вынесения всех транзитных и подлежащих сортировке грузовых потоков за пределы города. Это может быть осуществлено устройством необходимых ветвей, или сооружением окружной ж. д.



Фиг. 73.

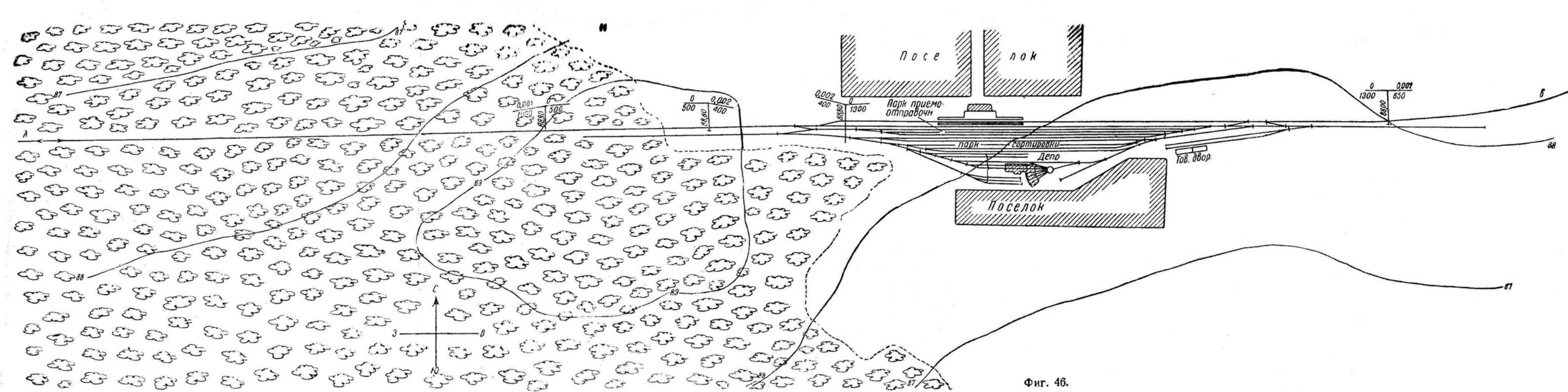
Поскольку в восточной части города уже имеются отдельные обходные пути, поэтому не будет особых затруднений превратить их в полукольцо и соорудить таковые и с западной стороны, тем более, что предстоящие размеры пассажирского движения также требуют или освобождения линии $A-B$ в пределах города от пропуска по ней грузовых поездов, или сооружения третьих и четвертых путей.

Выбирая район перевалочного пункта с воды на ж. д. ниже по течению реки, чем город, и считая, что через город может быть сохранено лишь пассажирское движение, решаем принять в основу узла кольцевую схему, применяя окружную ж. д. методом замыкания имеющегося уже восточного полукольца с западной стороны.

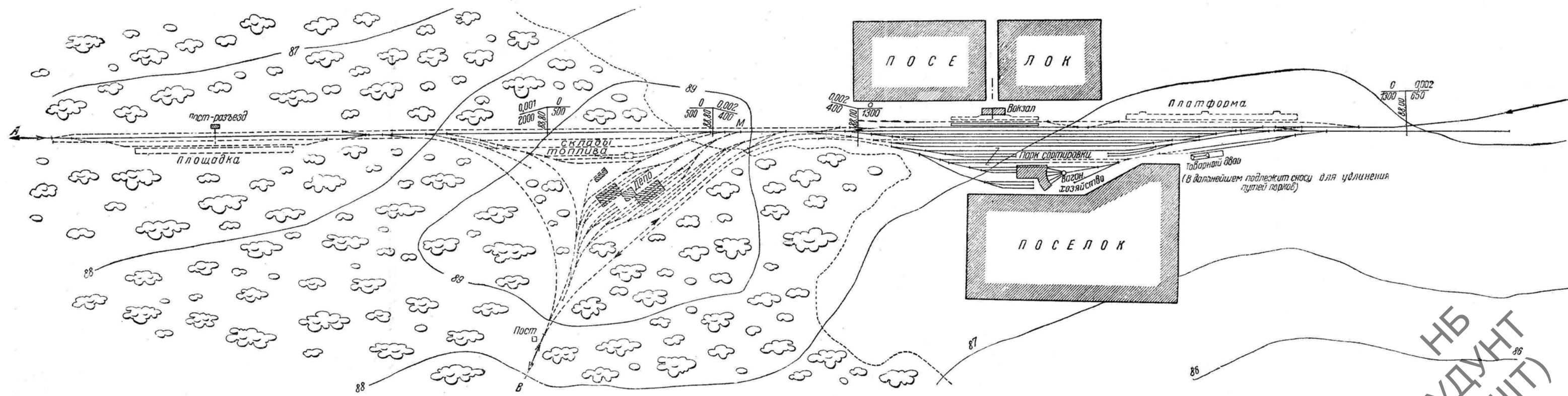
Существующую станцию M_1 специализируем исключительно как пассажирскую, превращая ж.-д. пути в городе в пассажирский диаметр с ориентацией в последующем частичного заключения трасы в тоннель.

Выполняя требование—иметь удобную связь водного транспорта с ж. д., проектируем расположение пассажирской пристани на канале против пассажирской станции, что будет обеспечивать удобное соединение водного транспорта с ж.-д.

УДМУТ
(ДИТ)

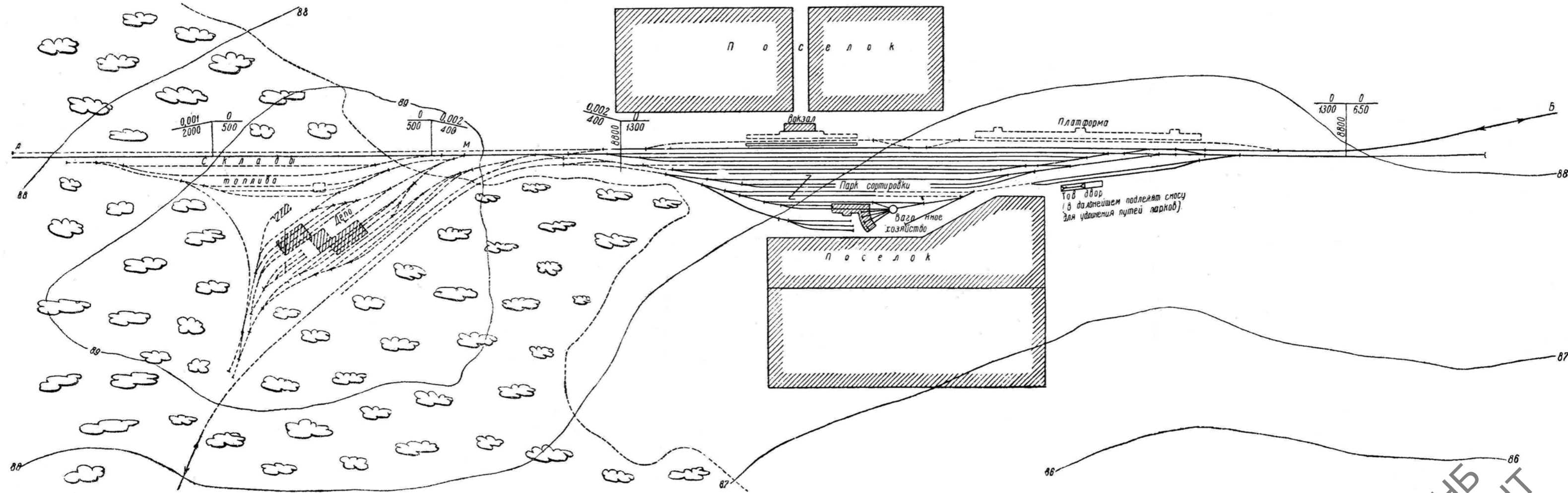


Фиг. 46.



Фиг. 47.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)



Карт. 18299

Фиг. 48.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Поскольку станция M_4 используется в связи с развитием сортировочных станций вне кольца весьма слабо, а с другой стороны, где-то в северной части узла необходимо иметь техническую пассажирскую станцию (поток пассажирских поездов, заканчивающих свое следование в узле, больше с южной, чем с северной стороны), решаем данную станцию M_4 использовать как техническую пассажирскую станцию.

Кроме того, учитывая интенсивное движение грузов в адрес города с линий A и O , размещаем грузовую станцию также в M_4 , тем более, что она близко расположена к северо-восточной части города, а следовательно, может удобно обслужить ее.

Другую грузовую станцию следует разместить на юге города, на кольце в районе M_7 .

Перевалочные устройства соединяем с сортировочной станцией M_2 через особый пост.

Организацию движения поездов через ж.-д. узел, после установления схемы, можно принять следующую: грузовые поезда линии $A—B$ проходят в основном по западному полукольцу: поезда линии $G—B$ направляются по восточному полукольцу, по которому пройдут и поезда линии $O—K$.

Часть грузовых поездов линии $A—B$ в дни особо интенсивного движения вследствие однопутности западного полукольца придется направлять даже по восточному полукольцу впрямь до того момента, когда и на западном полукольце будет проложен второй главный путь.

Так же, как и в предыдущих задачах, конечно, может быть дано много различных решений: однако в данной задаче при условии примыкания новых ж.-д. путей к данному узлу основные решения будут кольцевыми.

ЗАДАЧА № 26

Поскольку во всех задачах расчеты сделаны аналитическим методом, в данном примере приведен графический расчет по проверке пропускной способности небольшого узла, имеющего одну станцию D и работающего на три направления— A , B , V .

Требуется выяснить достаточность путевых устройств узла D (фиг. 74) для выполнения параллельного графика движения в 48 пар поездов на участке $D—B$ и по 24 пары поездов на участке $D—A$ и $D—V$.

Количество сортируемых составов в сутки—8.

Число путей сортировочного парка не сокращается. Существующий приемо-отправочный парк $ПО_A$, работающий на направление B , имеет 5 путей, из которых один ходовой, а приемо-отправочный парк $ПО_B$, работающий на направление A и V , имеет 4 пути, из которых один путь обслуживает погрузочно-разгрузочную платформу.

Решение задачи

Составляя графики движения поездов согласно заданию и располагая в них поезда с увязкой подходов к узлу с других направлений, наносим на фиг. 75 графического расчета стрелки горловин и приемо-отправочные пути так, чтобы размещение их в данном случае соответствовало их размещению на самом плане узла.

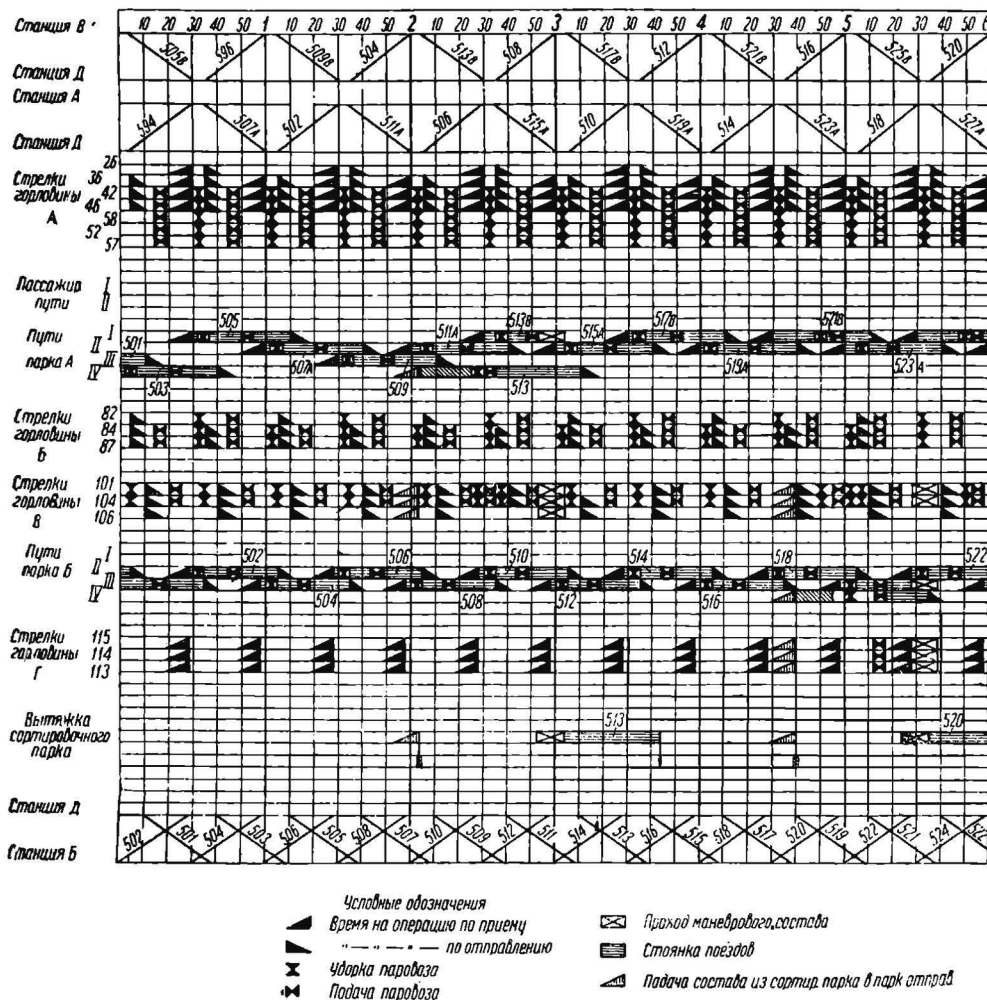
Так например, если наверху чертежа показаны графики движения участков на A и B , то и горловина A , являющаяся входной с этих направлений, показывается тоже наверху, с тем, чтобы под данной горловиной были расположены пути парка приема с $A—B$ ($ПО_A$), а еще ниже горловина B и V .

Пути парка, работающего в обратном направлении, т. е. с B на A и V , размещаем еще ниже, так же как и стрелки горловины G , являющейся входной в парк $ПО_B$ со стороны B .

Поскольку график задан параллельный, можно ограничиться анализом работы за шесть часов, а не за целые сутки, чего нельзя было бы сделать при обычном графике, особенно если в нем проложено много пассажирских поездов.

Пользуясь общепринятыми условными обозначениями и анализом того, что происходит с каждым поездом на путях и стрелках каждой горловины, делаем самый графический расчет.

Данный графический расчет (фиг. 75) показывает, что путевое оборудование узла полностью удовлетворяет заданным размерам движения и никаких переустройств узла не требуется.



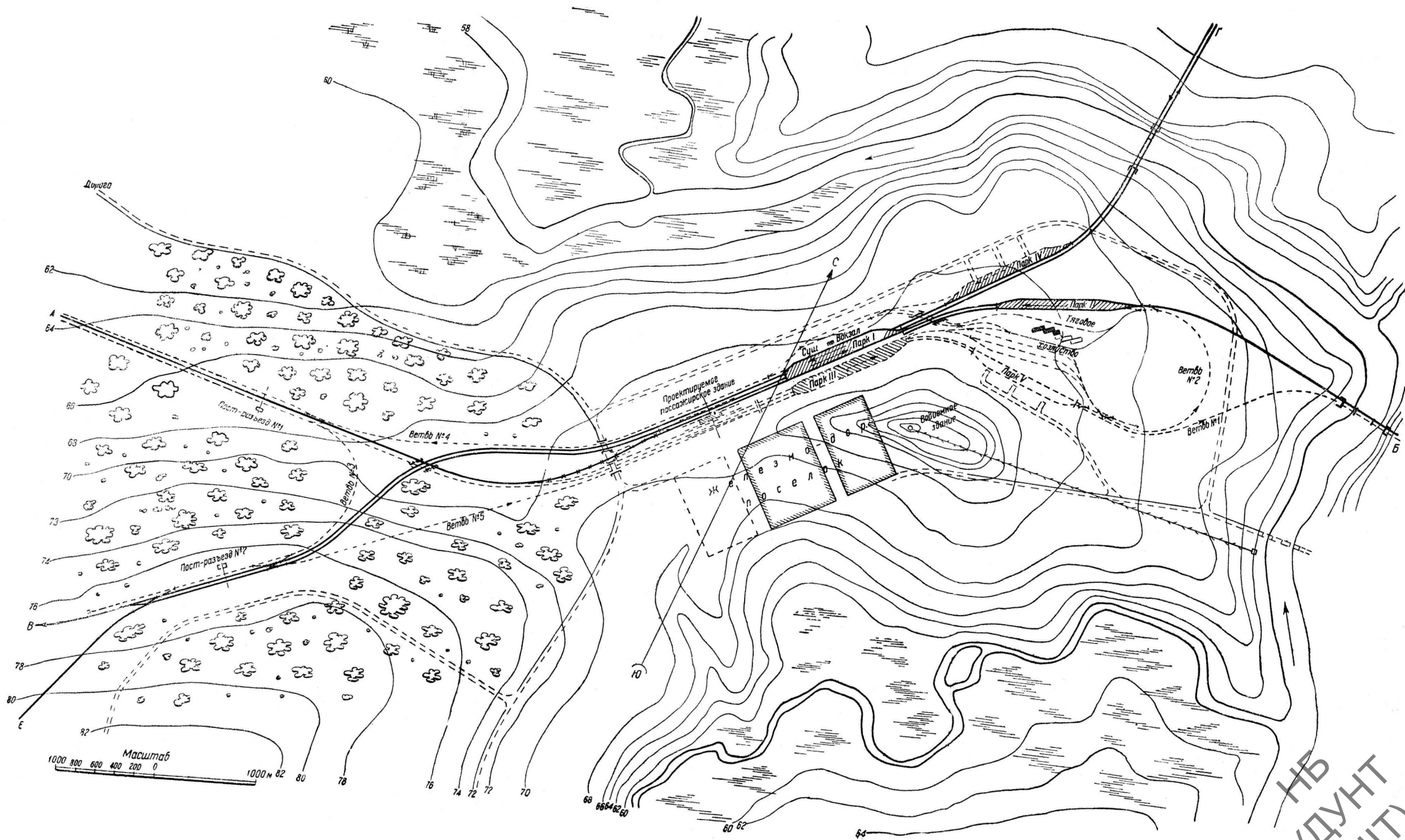
Фиг. 75.

Пользуясь книгой было бы крайне полезно самим в порядке упражнения составить графический расчет для одной из приведенных выше задач, беря в основу данные задачи и нормы, указанные в начале книги.

И
 СИБИРО ЕМ
 ЧИ. № 9, 9'

52 879

НЕ
 УДУНТ
 (ДИТ)



Фиг. 72.

Цена 4 руб.



Изданы
Трансжелдориздата
высылаются наложенным
платежом
„Железнодорожная
книга — почтой“
Москва 9, ул. Горького, 42/2
и продаются в магазинах
Книгообъединения
ОГИЗа

Сканировала: Хилюта В.Т.

НБ
УДУНТ
(ДИТ)