

ТЕОРИЯ БЕОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

**Задание и методические указания
к выполнению контрольной работы**

1. РАССТАНОВКА СВЕТОФОРОВ НА ПЕРЕГОНЕ ПО КРИВОЙ СКОРОСТИ

Расстановка светофоров осуществляется на основании имеющихся кривых скоростей для данного участка. Существует несколько способов расстановки светофоров:

- 1) по максимальным тормозным путям (наиболее эффективный, но необходимо знать тип локомотива, к тому же получается на 15% больше сигнальных точек);
- 2) равномерная расстановка с заданным расстоянием (не выдерживается временной интервал попутного следования поездов);
- 3) по засечкам времени на кривой скорости.

Выбираем последний способ расстановки светофоров по засечкам времени на кривой скорости.

Кривой скорости принято называть построенную в масштабах скорости и пути графическую зависимость $V(S)$ скорости движения поезда от пройденного пути. Начало кривой соответствует оси станции отправления, конец кривой – оси станции приема.

При расстановке светофоров необходимо учитывать следующее:

- светофоры должны устанавливаться на прямых участках пути или в начале кривых, при установке светофоров в кривой необходимо выбирать место его установки из условий лучшей видимости сигнальных показаний;
- при наличии выемок светофоры устанавливают с таким расчетом, чтобы выемки не ухудшали видимость сигналов;
- при наличии тоннелей и больших мостов светофоры, как правило, располагают перед искусственными сооружениями или за ними на расстоянии не менее максимальной длины поезда;
- на пригородных участках светофоры устанавливают, как правило, за платформами остановочных пунктов по ходу поезда для удобства посадки и высадки пассажиров в случае остановки поезда у закрытого светофора;
- при необходимости установки светофора на тяжелом профиле их снабжают условно-разрешительными сигналами.

В настоящее время принята следующая система нумерации проходных светофоров:

- все светофоры нечетного направления данного перегона, начиная со станции приема, нумеруют нечетными возрастающими цифрами 1, 3, 5 и т. д.;
- в четном направлении со стороны станции приема – четными возрастающими цифрами 2, 4, 6 и т. д.

Такая нумерация дает возможность машинисту поезда по мере убывания номеров светофоров ориентироваться о приближении поезда к станции и принимать своевременные меры для торможения поезда.

В общем случае исходными данными для решения поставленной задачи являются:

расчетный интервал между попутно следующими поездами I ;
длина поезда $L_{п}$;

кривая скорости следования поезда по перегону $V = f(S)$ с отметками профилей участка, кривых, выемок, искусственных сооружений и т.п.

В качестве примера вид кривой скорости изображен на рис. 1.1. В нижней части этого графика приведена информация о профиле пути.

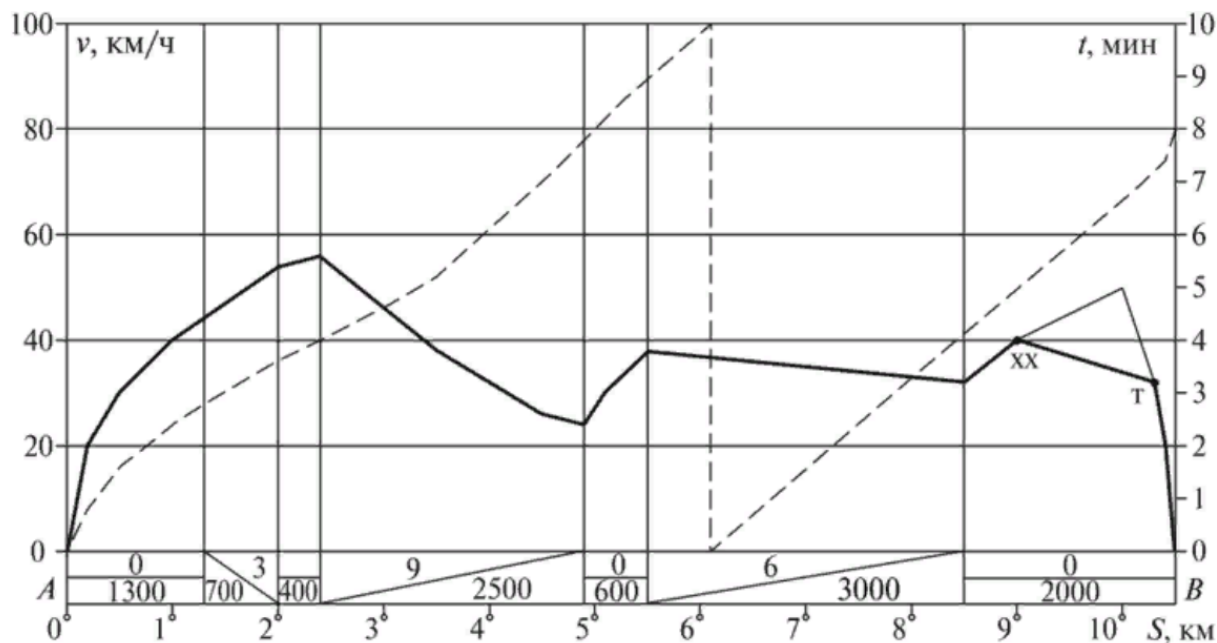


Рис. 1.1. Вид кривой скорости

В данной контрольной работе профиль пути не задан, поэтому при выполнении контрольной работы он не учитывается.

Рассмотрим методику расстановки светофоров трехзначной АБ на примере, в котором $I = 8$ мин, $L_{п} = 1050$ м, электротяга постоянного тока, кривая $V = f(S)$ представлена в масштабах скорости и пути, но без минутных засечек. Предполагается, что место установки выходного светофора Н1 станции А равна половине длины поезда (525 м от нулевой оси), место установки выходного светофора Н станции Б (1200 м) определено в проекте по ЭЦ (задано на кривой скорости).

При расстановке сигналов для определения времени интервала между поездами сначала производят засечки времени на кривой скорости. Засечки наносят с помощью вспомогательного треугольника времени. Высота треугольника соответствует значению максимальной скорости, в данной контрольной работе максимальная скорость равна 120 км/ч, а основание равно 2 км — это расстояние, которое проедет поезд с данной скоростью за одну минуту.

Свойство треугольника таково, что если его наложить на кривую скорости (рис. 1.2), пересекающую в точках а, б или в, з его боковые стороны, и спроектировать эти точки на основание треугольника, то расстояние между полученными точками а', б' или в', з' будет представлять в масштабе путь, пройденный поездом за 1 мин.

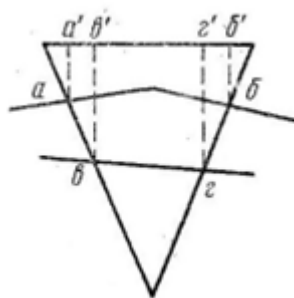


Рис. 1.2. Определение пути, пройденного поездом за 1 мин

Порядок нанесения засечек времени на кривой скорости следующий.

Треугольник располагается на кривой скорости $V = f(S)$ так, чтобы его вершина O лежала на кривой скорости, сторона OB проходила через ее начальную точку a , а основание было параллельно оси пути (рис. 1.3). При этом стороны треугольника отсекают на оси абсцисс отрезок пути ab , проходимый поездом за первую минуту движения. Проекция точки b на кривую скорости дает первую засечку времени 1. Далее треугольник поворачивается так, чтобы его вершина лежала на оси пути, а основание было ей параллельно, и передвигается до пересечения левой стороной с кривой скорости в точке 1. При этом правая сторона пересечет кривую скорости в точке 2, соответствующей второй засечке времени. Аналогичным образом постепенными сдвигами треугольника вправо находят минутные засечки по всему перегону.

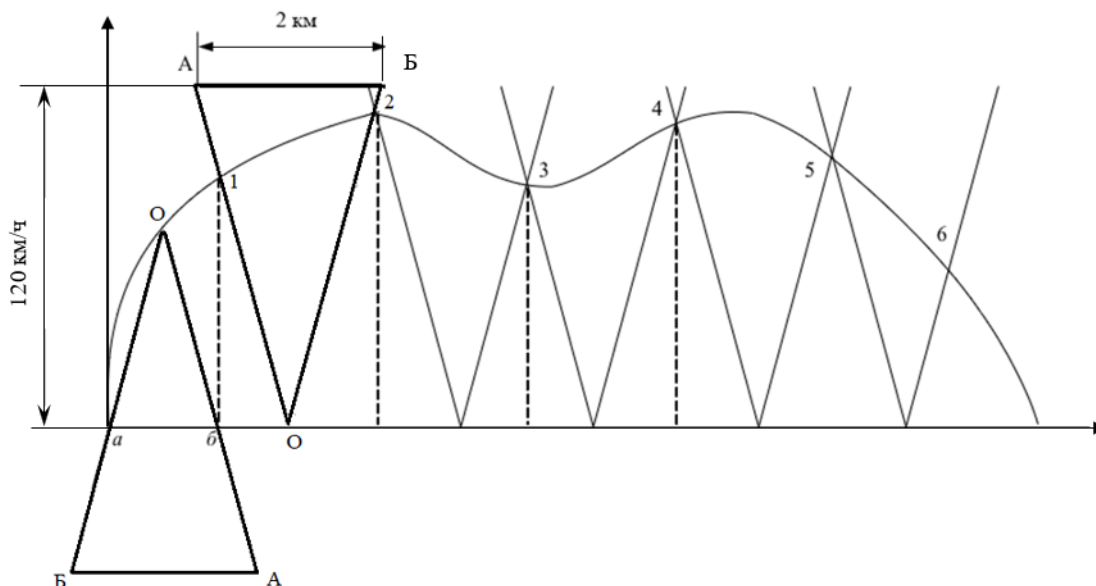


Рис. 1.3. Разметка кривой скорости минутными засечками

На следующем этапе проектирования на линии AB в масштабе длин отмечают исходное положение поездов №1 и №2 (рис. 1.4). Оно характеризуется тем, что центр тяжести поезда №2 приходится на нулевую ось станции A , а центр тяжести поезда №1 – на отметку 8 мин на кривой скорости.

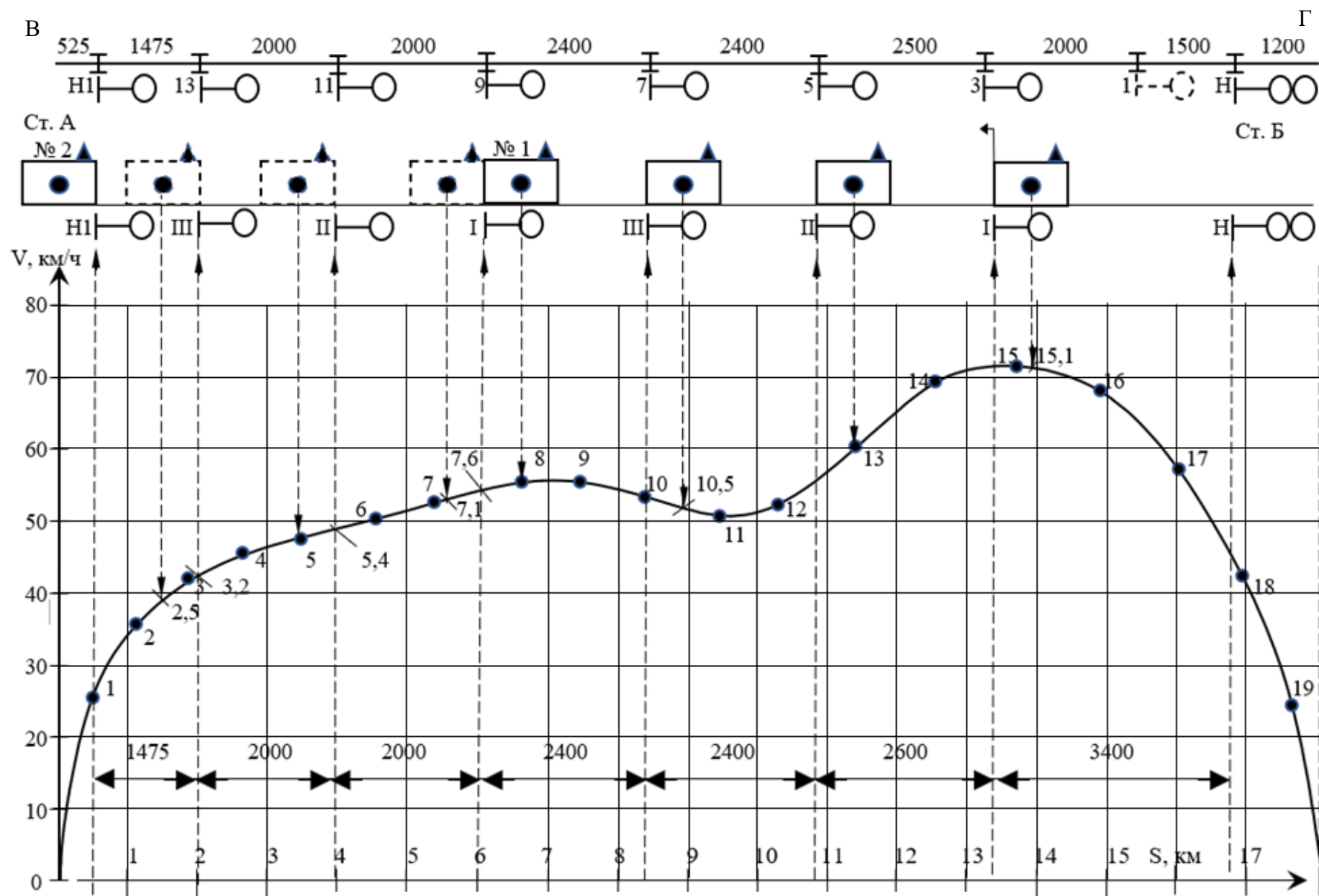


Рис. 1.4. Кривая скорости с расставленными светофорами

После этого хвост поезда №1 ограждается светофором так называемой серии I. Для того чтобы поезд №2 следовал за поездом №1 с трехблочным разграничением, необходимо временной отрезок между светофорами Н1 и I разделить на три равные части.

Тогда точки раздела будут соответствовать местам установки светофоров серий II и III. В рассматриваемом примере место установки светофора серии I приходится на отметку 7,6 мин, а светофора Н1 – 1 мин. Разница составляет 6,6 мин, а частное от деления на три – 2,2 мин. Отсюда временная отметка светофора серии II составляет $7,6 - 2,2 = 5,4$ мин, а светофора серии III – $5,4 - 2,2 = 3,2$ мин.

Для определения мест установки вторых светофоров серий III, II и I на линии АБ вычерчивают в масштабе положение поезда №2 таким образом, чтобы его голова находилась в створе с первыми светофорами серий III, II и I. После этого осуществляют проекции центров тяжести поезда на кривую скорости. В рассматриваемом примере они соответствуют точкам 2,5; 5,0 и 7,1 мин. Добавляя интервал 8 мин, находят временные точки, против которых располагают очередные центры тяжести поезда №1 (10,5; 13,0 и 15,1 мин). После вычерчивания в масштабе новых положений поезда №1 его хвост ограждается вторыми светофорами серий III, II и I. Аналогичным образом поступают до тех пор, пока использование кривой скорости не затрагивает ее станционную часть. Так как прибавка к координате второго светофора серии III (10 мин) интервала 8 мин дает отметку времени 18 мин, находящуюся за входным светофором Н станции Б, расстановку светофоров следует прекратить. В завершение проставляется длина получившихся блок-участков.

Расстановка светофоров сопровождается корректировкой длин блок-участков. Длина каждого блок-участка трехзначной АБ должна быть не менее тормозного пути, но и не менее 1000 м. Максимальная длина блок-участка должна увязываться с возможностями рельсовых цепей (РЦ) проектируемой системы АБ. Так, предельная длина РЦ числовой кодовой АБ при электротяге постоянного тока составляет 2600 м, а при электротяге переменного тока – 2500 м. При определении места установки предвходного светофора следует иметь в виду, что длина блок-участка до входного светофора должна быть в пределах 1–1,5 км. Соблюдение нормативов требует перемещение светофоров относительно расчетных точек. Допускается смещение светофоров в пределах ± 1 мин. Если при очень длинном блок-участке условия не выполняются, то предусматривается установка дополнительного светофора, но не более чем один раз на каждом перегоне для каждого направления. В рассматриваемом примере откорректированные места установки светофоров показаны на линии ВГ. Из него следует, что потребовалась сдвигка второго светофора серии I, чтобы довести длину блок-участка до 2500 м, и установка дополнительного светофора на участке длиной 3500 м с разбиением на составляющие 2000 и 1500 м.

2. ПОСТРОЕНИЕ ОДНОНИТОЧНОГО ПЛАНА СТАНЦИИ

При проектировании электрической централизации железнодорожной станции первым этапом проектирования является разработка схематического (однониточного) плана станции. На этом плане осуществляется нумерация приемоотправочных путей, стрелок; указывается направление движения по приемоотправочным путям; производится разделение стрелочной горловины станции на изолированные участки (рельсовые цепи); указывается место установки входных, выходных и маневровых светофоров; указываются их литеры.

Горловина, в которую прибывают четные поезда, называется четной, ее обозначают литерой Ч. В нечетную горловину прибывают нечетные поезда, она обозначается литерой Н. В данном разделе будет рассмотрен процесс построения однониточного плана нечетной горловины станции.

Исходным документом для проектирования является путевое развитие станции (рис. 2.1).

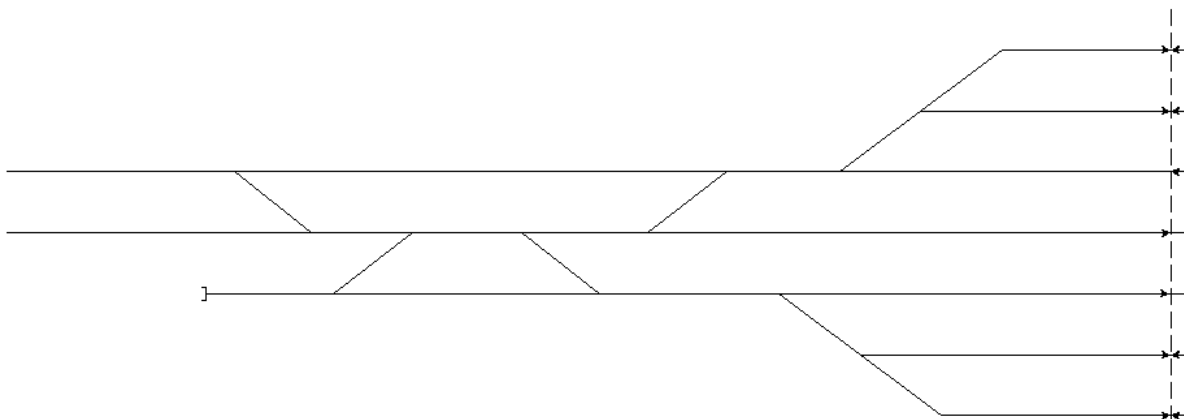


Рис. 2.1. Путевое развитие нечетной горловины станции

Через центр станции проводится пунктирная линия – ось станции. Средняя часть станции, на которой будут останавливаться поезда, называется приемоотправочными путями (на рисунке это правая часть, поскольку в нашем примере мы рассматриваем только одну горловину станции). Приемоотправочные пути с обеих сторон граничат со стрелочными горловинами, в которых размещены стрелки для перемещения поездов с одного пути на другой.

На оси станции стрелками указаны возможные направления движения поездов по приемоотправочным путям. Стрелка в одну сторону указывает на то, что путь специализирован – может пропускать поезда только в четном или нечетном направлении. Стрелки в обе стороны указывают на то, что путь обезличен – может пропускать поезда в обоих направлениях. Специализация распространяется только на поезда. Маневровые передвижения по любому приемоотправочному пути возможны в любом направлении.

2.1. ПОДГОТОВКА ПЛАНА СТАНЦИИ К РАБОТЕ

Вычертите план станции с соблюдением следующих размеров:

- расстояние между путями – 15 мм;
- угол наклона стрелки – 30 градусов;
- размеры обозначения стрелки, оборудованной электроприводом (рис. 2.2).

Однониточный план строится на миллиметровой бумаге с соблюдением размеров.

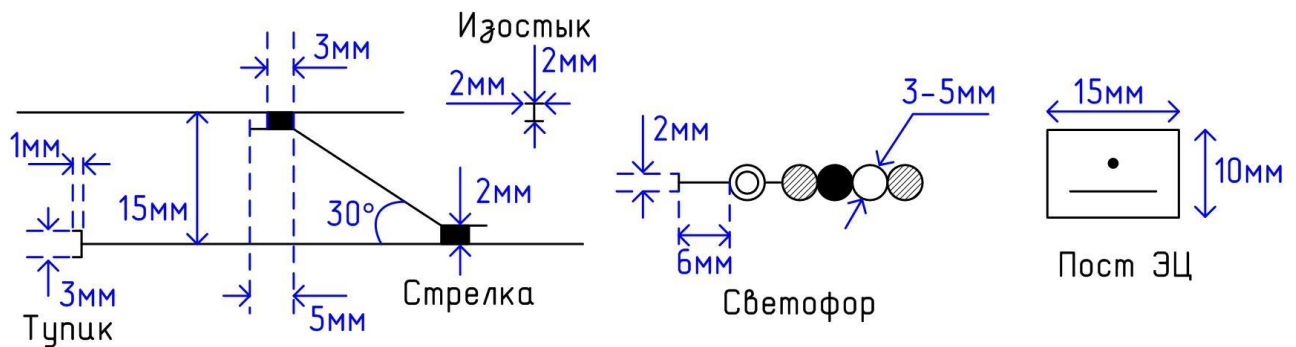


Рис. 2.2. Размеры элементов однониточного плана

2.2. НУМЕРАЦИЯ ПУТЕЙ

Приемоотправочные пути на станции нумеруются. Приемоотправочные пути, являющиеся продолжением перегона (рис. 2.3, обведены красным), называются главными и нумеруются римскими числами с добавлением буквы «П» – ПП или ПП. При двухпутном перегоне поезда, прибывающие на станцию со стороны перегона без отклонения по стрелкам в нечетном направлении, должны въезжать на первый путь, а прибывающие в четном направлении – на второй.

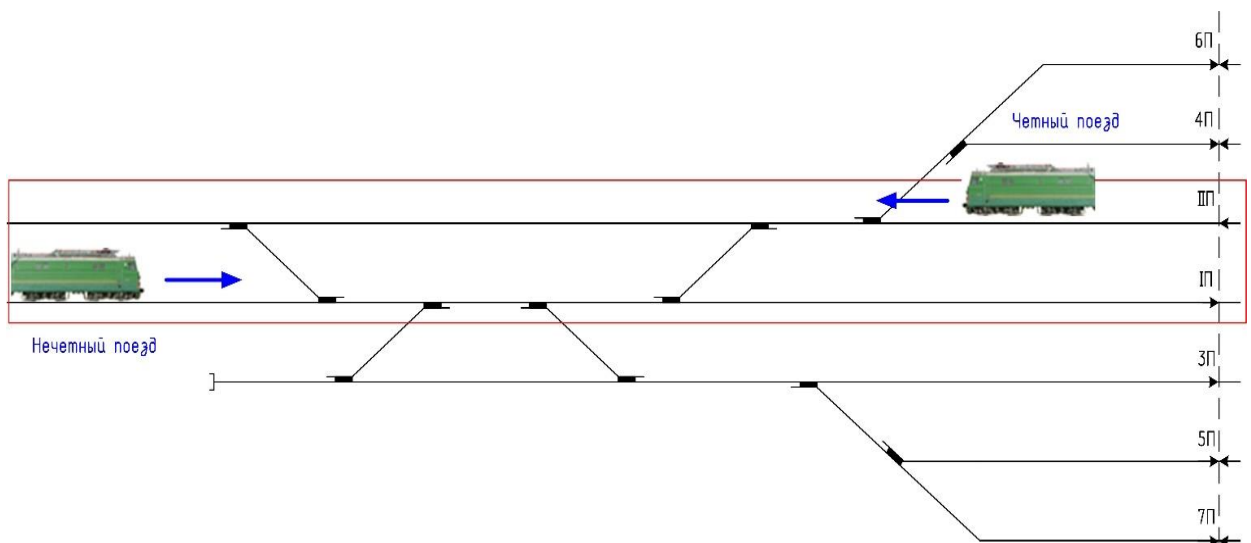


Рис. 2.3. Главные пути станции, нумерация приемоотправочных путей

Остальные приемоотправочные пути нумеруются арабскими цифрами 3П, 4П и т.д. Причем пути, находящиеся со стороны первого пути ИП, будут получать нечетные номера 3П, 5П и т.д., а со стороны пути ИП четного – 4П, 6П и т.д.

Согласно стрелкам на оси станции в нашем примере главные пути ИП и ИП и боковой путь 3П специализированы, остальные боковые пути обезличены.

2.3. НУМЕРАЦИЯ СТРЕЛОК

Стрелки на станции нумеруются от перегона. В нечетной горловине станции все стрелки имеют нечетные номера, в четной горловине – четные. Стрелки съездов (1 и 3, 5 и 7, 9 и 11, 13 и 15) и стрелки, входящие в стрелочную улицу (17 и 19, 21 и 23), получают номера по порядку (рис.2.4).

В нашей горловине самая удаленная от оси станции стрелка получает номер «1». Стрелка 1 является одной из стрелок съезда, поэтому вторая стрелка получает номер 3 независимо от других стрелок. Следующая стрелка будет иметь номер 5 и т.д.

Обратите внимание, что по рисунку стрелка 21 удалена от оси станции дальше чем 19, но стрелка 19 входит в стрелочную улицу вместе с 17 стрелкой поэтому получает номер, следующий за 17, т.е. 19. И только потом получают номера стрелки верхней стрелочной улицы.

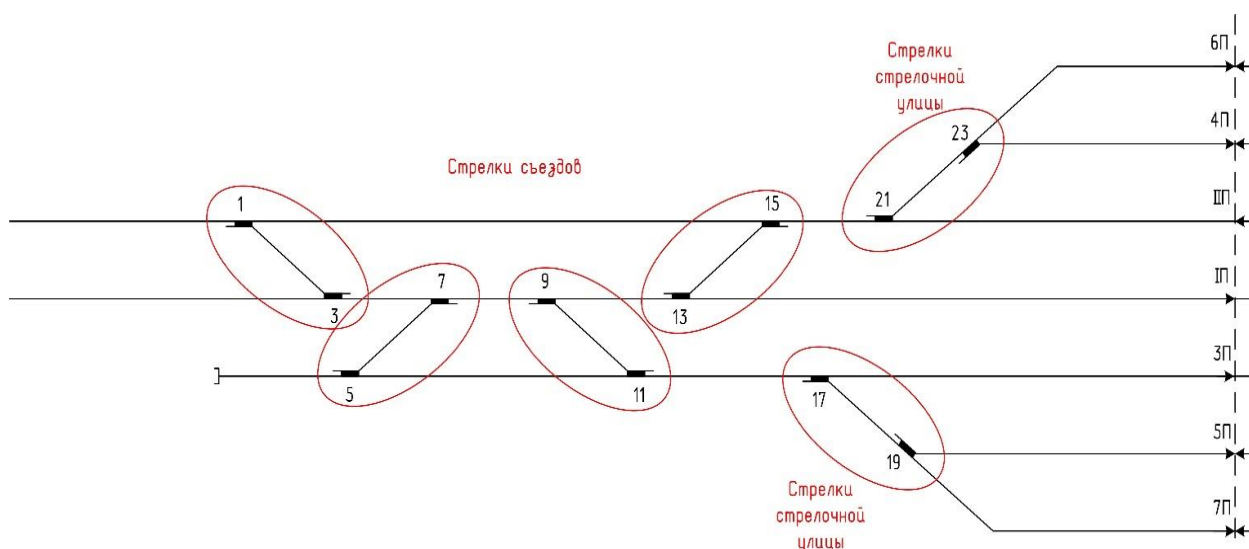


Рис. 2.4. Нумерация стрелок

2.4. РАЗДЕЛЕНИЕ СТАНЦИИ НА ИЗОЛИРОВАННЫЕ СЕКЦИИ

Пути станции разделяют на изолированные секции. Каждая такая секция оборудуется рельсовой цепью для обеспечения контроля движения поездов и обеспечения безопасности движения на станции. Разделение обеспечивается установкой изолирующих стыков (рис. 2.5).

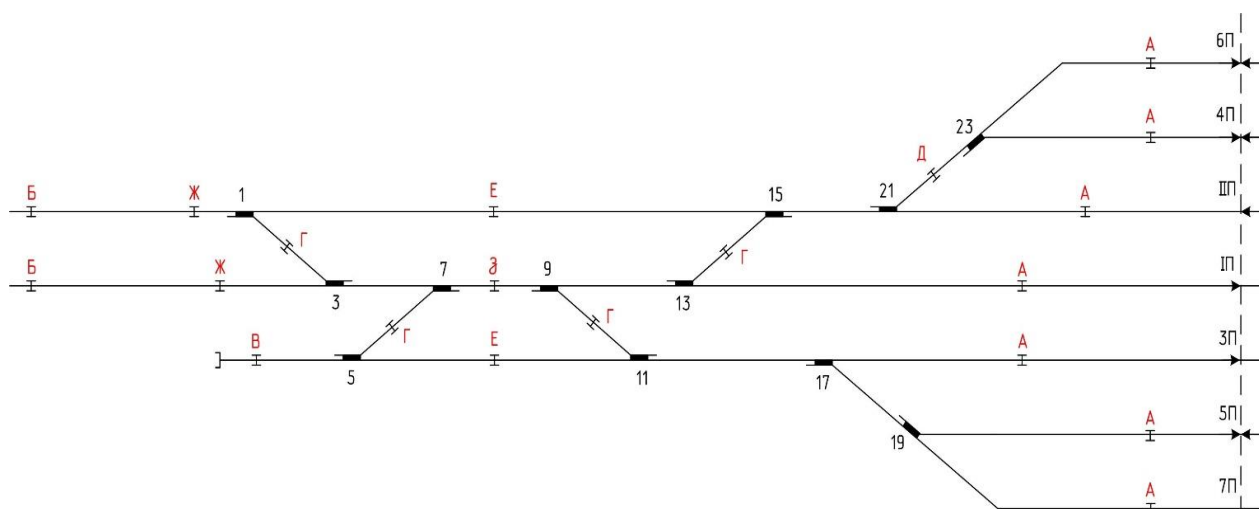


Рис. 2.5. Разделение станции изолирующими стыками

Разделение станции на изолированные участки (рельсовые цепи) осуществляют в следующем порядке:

а) приемо-отправочные пути необходимо выделить в отдельные бесстрелочные участки изолирующими стыками (на рисунке изостыки, поставленные по этому пункту помечены буквой «А», на реальном плане никаких обозначений изостыки не имеют) (см. рис. 2.5);

б) станцию необходимо отделить от перегона изостыками (рис. 5) (изостыки обозначены буквой «Б»);

в) отделить тупики от станции (см. рис. 2.5) (изостык обозначен буквой «В»);

г) стрелки съездов разделить на отдельные стрелочные секции (см. рис. 2.5) для того чтобы можно было производить одновременно передвижения по соседним путям (изостыки обозначены буквой «Г»);

д) стрелки главного и бокового путей не объединяют в одну секцию, чтобы не ухудшить передачу кодов АЛС на локомотив (см. рис. 2.5) (изостык обозначен буквой «Д»). Обратите внимание, что между стрелками 17 и 19 изостыки не ставятся, потому что 17 стрелка не принадлежит главному пути, а значит и коды АЛС в этой секции передаваться не будут;

е) стрелки 1, 15, 13, 3 (см. рис. 2.5) составляют на схеме трапецию, называемую «корытом», широкую часть «корыта» (промежуток между стрелками 1 и 15) необходимо разделить изостыком(ками), в противном случае невозможно поставить путевой блок электрической централизации. Аналогично необходимо поставить стык между стрелками 5 и 11 (изостыки обозначены буквой «Е»). Аналогично необходимо разделять изостыком противошерстные стрелки, в путевом развитии, показанном на рис. 2.6;

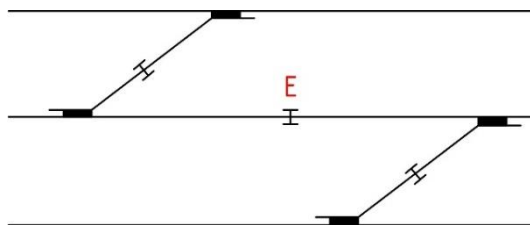


Рис. 2.6. Место установки стыка между противошерстными стрелками

ж) между стыками, отделяющими станцию от перегона (Б), и первой стрелкой предусматривают бесстрелочный участок для выполнения маневровых работ без выезда за пределы станции (см. рис. 5) (изостыки обозначены буквой «Ж»);

з) стрелочную горловину необходимо разбить на секции, включающие в себя не более трех стрелок.

Для проверки количества стрелок в секциях мысленно обведите каждую секцию по изостыкам и посчитайте количество стрелок в каждой секции (рис. 2.7). В нашем примере есть секция, содержащая 4 стрелки 3, 7, 9, 13, поэтому мы разбиваем эту секции на две изостыком (рис. 2.5) (изостык обозначен буквой «З»). Вариантов установки изостыка в этом случае три, почему стык поставлен между стрелками 7 и 9 станет понятно после анализа маневровой работы. После анализа маневровой работы неудачно установленный по пункту з) изостык можно будет переместить.

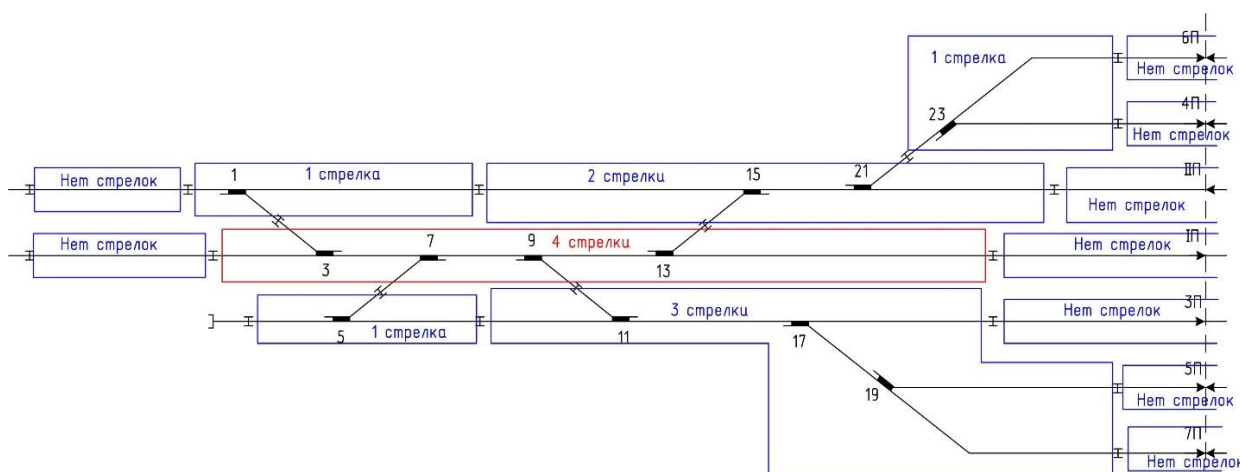


Рис. 2.7. Проверка количества стрелок в секциях

2.5. УСТАНОВКА СВЕТОФОРОВ

На станции необходимо предусмотреть входные, выходные светофоры для поездов и маневровые сигналы для маневровой работы. Все светофоры устанавливают на ординате изолирующих стыков с правой стороны по ходу движения поезда. Чтобы правильно устанавливать светофоры запомните, что светофор виден со стороны мачты (основания) (рис. 2.8).

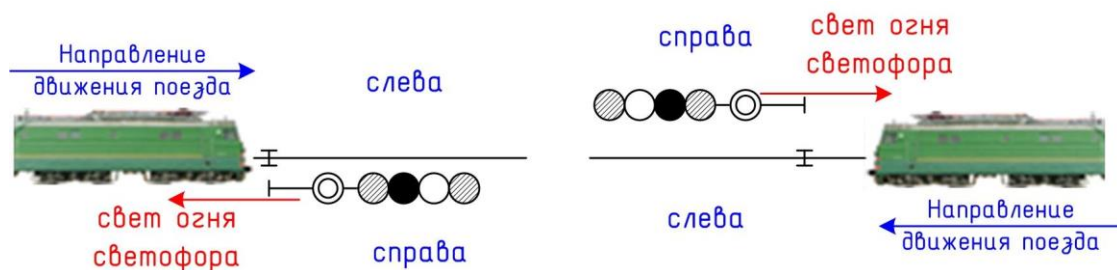


Рис. 2.8. Определение стороны установки светофора

2.5.1. Установка входных светофоров

Входные светофоры устанавливаются на уровне изостыков, отделяющих станцию от перегона (рис. 2.9). Входной светофор, по которому поезд прибывает в нечетную горловину обозначается «Н», в четной – «Ч». В нечетной горловине входной светофор устанавливается для пути, по которому поезд без отклонения прибывает на первый путь, в четной – на второй.

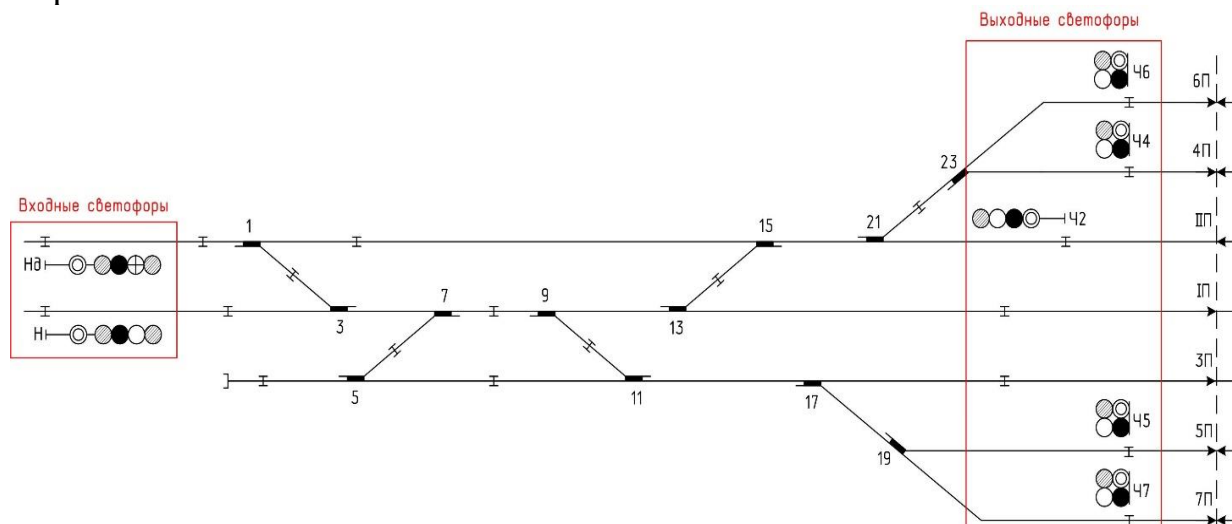


Рис. 2.9. Установка входных и выходных светофоров

Для приема поездов с неправильного пути (например, при ремонте одного пути перегона) устанавливается дополнительный входной светофор «Нд» или «Чд». Эти светофоры устанавливаются на одном уровне с основным входным светофором. Если отсутствует место в междупутье для установки входного дополнительного светофора справа по ходу движения, этот светофор может устанавливаться слева по ходу движения поезда. Если главные пути станции специализированы, то входной дополнительный светофор не будет содержать зеленого огня. Для возможности последующей организации зеленого огня на линзовом комплекте ставится заглушка, отражаемая на схеме перекрещиванием. Белый огонь на входных дополнительных светофорах также может отсутствовать.

2.5.2. Установка выходных светофоров

Выходные светофоры устанавливаются на каждом приемоотправочном пути для разрешения отправления поезда с этого пути. Если приемоотправочный путь специализирован на этом пути будет стоять один выходной светофор (в четной или нечетной горловине), если обезличен – то два выходных светофора (рис. 2.9).

Выходной светофор устанавливается на ординате изолирующего стыка, отделяющего приемоотправочный путь от горловины, справа по ходу движения поезда. Выходные светофоры с главных путей устанавливаются мачтовыми. Также мачтовые выходных светофоров устанавливаются на боковых приемоотправочных путях, по которым осуществляется безостановочный пропуск поездов. С остальных приемоотправочных путей выходных светофоров устанавливаются карликовыми.

В нашем примере согласно специализации путей (стрелкам на оси станции) отправление поездов с путей ИП и ЗП невозможно, поэтому выходных светофоров с этих путей в нечетной горловине не установлены.

Литера выходного светофора содержит букву Н или Ч и номер, например, Н1, Ч4. Буква Н указывает, что это светофор для нечетных поездов, буква Ч – для четных. Номер показывает, к какому приемоотправочному пути принадлежит выходной светофор. Таким образом на обезличенном приемоотправочном пути 4П будет стоять в нечетной горловине светофор Ч4, а в четной Н4. Здесь нет ошибки, действительно в нечетную горловину принимаются нечетные поезда, а отправляются в нее четные, в четной – всё наоборот.

2.5.3 Установка маневровых светофоров

Сначала установим маневровые светофоры, для которых не нужен анализ маневровой работы при определении мест установки (рис. 2.10):

- а) маневровые светофоры с приемоотправочного пути при отсутствии выходных светофоров с этого пути (обозначены буквой «А»);
- б) маневровые светофоры из тупиков (обозначен буквой «Б»);
- в) маневровые светофоры с бесстрелочного участка за входными светофорами (обозначены буквой «В»).

Светофоры с приемоотправочных путей и светофоры из тупиков имеют красное запрещающее показание. Светофоры из тупиков устанавливаются мачтовыми.

Чтобы установить остальные маневровые светофоры необходимо проанализировать маневровую работу на станции. Все передвижения на станции задаются с пульта дежурного по станции (ДСП). Чтобы задать маршрут движения поезда ДСП обычно достаточно нажать кнопки двух светофоров. Первой нажимается кнопка светофора, по которому разрешается движение. Второй – светофора, до которого (попутный светофор) или за который (последний встречный светофор) разрешается движение поезда.

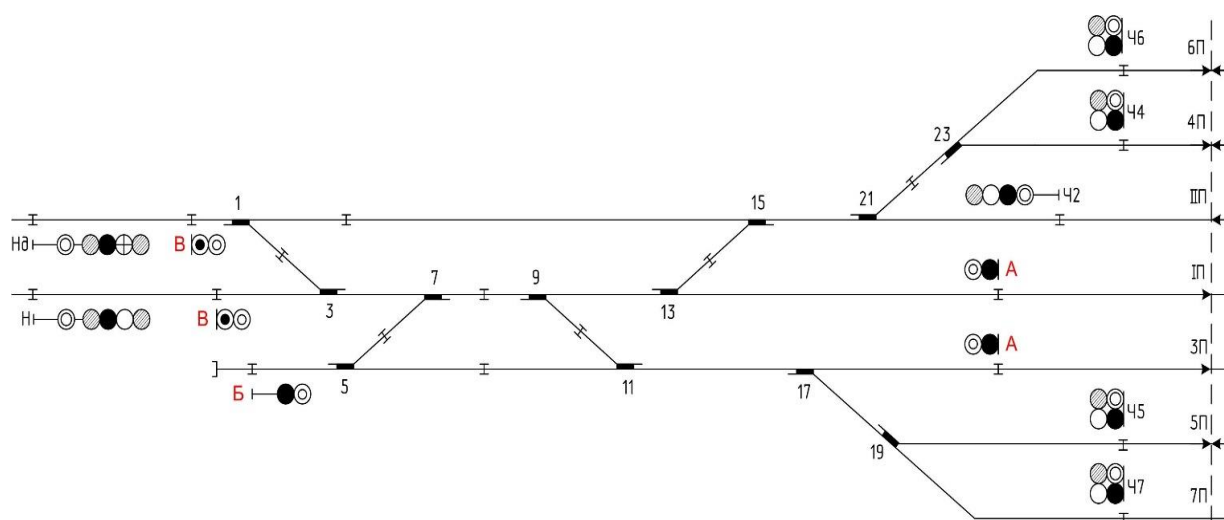


Рис. 2.10. Маневровые светофоры, устанавливаемые без анализа маневровой работы

Маневровые передвижения позволяют перемещаться маневровому локомотиву между приемоотправочными путями и тупиками в пределах станции. Большинство маневров выполняются угловыми заездами. Рассмотрим угловой заезд с пути IIIП на 4П. Для задания маршрута ДСП нажимает на пульте кнопку начала маршрута светофора Ч2 и кнопку последнего встречного светофора М1. После этого ЭЦ станции переводит стрелки 1, 15 и 21 по маршруту и зажигает лунно-белый огонь на выходном светофоре Ч2. После этого маневровый состав следует за светофор М1 (рис. 2.11).

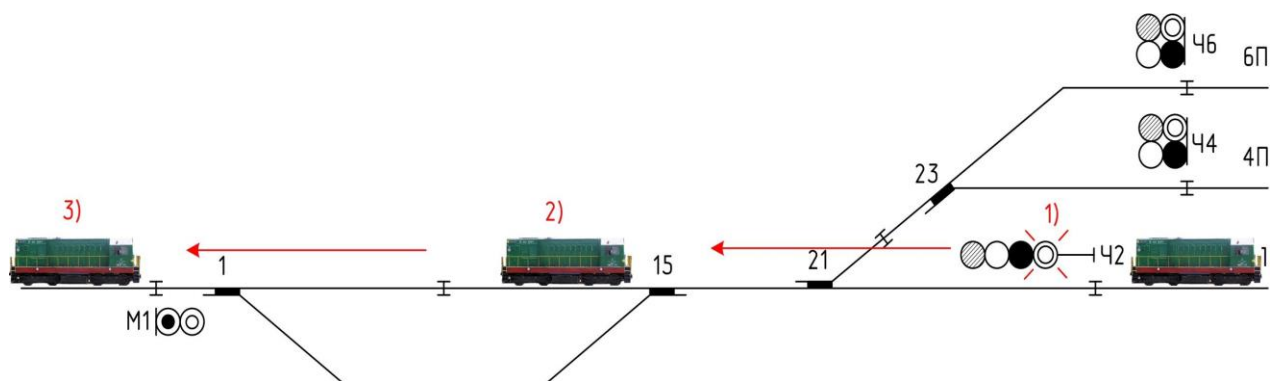


Рис. 2.11. Начало углового заезда

Далее ДСП задает маршрут приема на 4П по светофору М1. ЭЦ станции переводит стрелку 21 в противоположное положение. Локомотив, двигаясь вагонами вперед, въезжает на 4П (рис. 2.12).

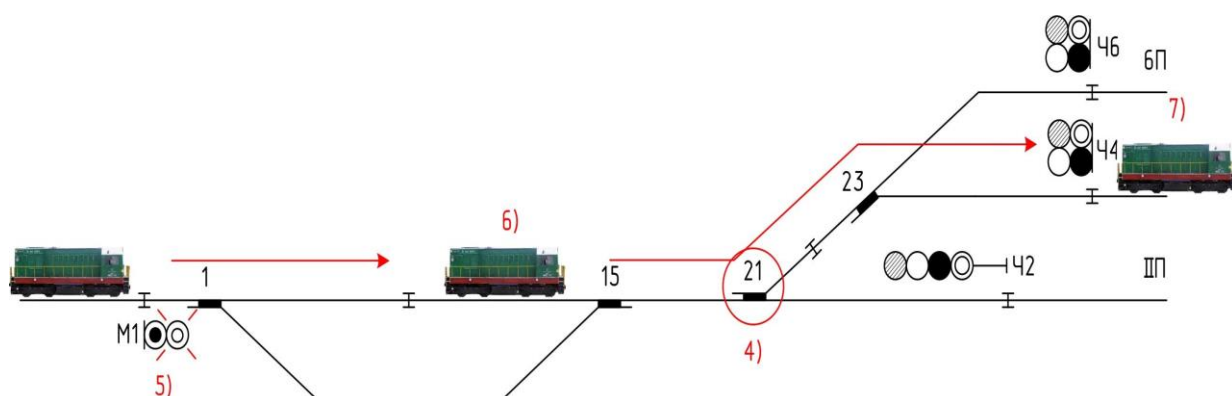


Рис. 2.12. Окончание углового заезда

При таком угловом заезде пробег локомотива был значителен. На самом деле, чтобы осуществить передвижение с пути ШП на 4П достаточно освободить стрелку 21 (рис.2.13).

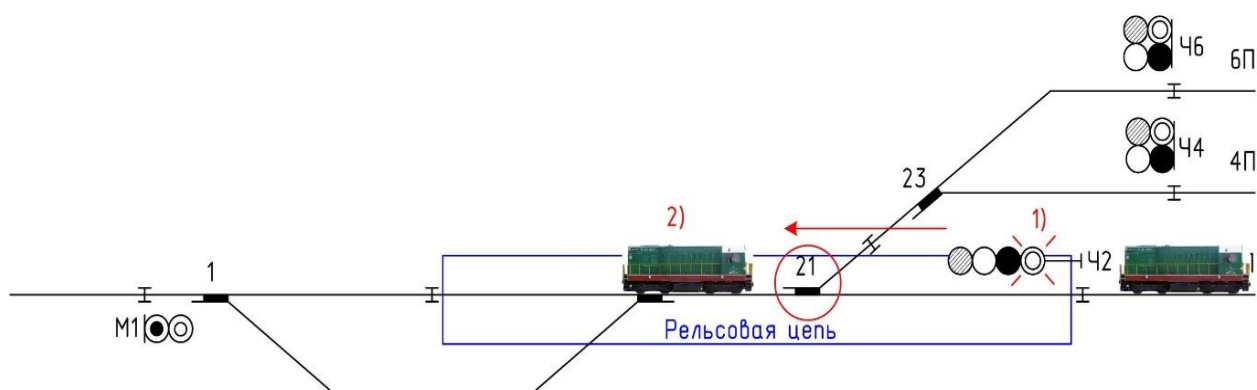


Рис. 2.13. Разделительная стрелка

ЭЦ контролирует освобождение стрелки по состоянию рельсовой цепи, в которой эта стрелка находится. Поэтому возможно два способа сокращения пробега маневрового локомотива при выполнении углового заезда:

- 1) поставить маневровый светофор на границе рельсовой цепи, содержащей разделительную стрелку;
- 2) установить изолирующие стыки и маневровый светофор за разделительной стрелкой.

В первом случае маневровый светофор разрешающий движение к центру станции устанавливается у изостыка, установленного между стрелками 1 и 15. ДСП задает маршрут по-прежнему от Ч2 за последний встречный сигнал М1, но маневровый состав не будет следовать за сигнал М1. Заехав за светофор М3 и освободив секцию со стрелкой 21 машинист остановит локомотив и будет ожидать задание маршрута на 4П (рис. 2.14). ДСП задает маршрут по светофору М3 за светофор Ч4, переводится стрелка 21, машинист осуществляет передвижение на 4П (рис. 2.15).

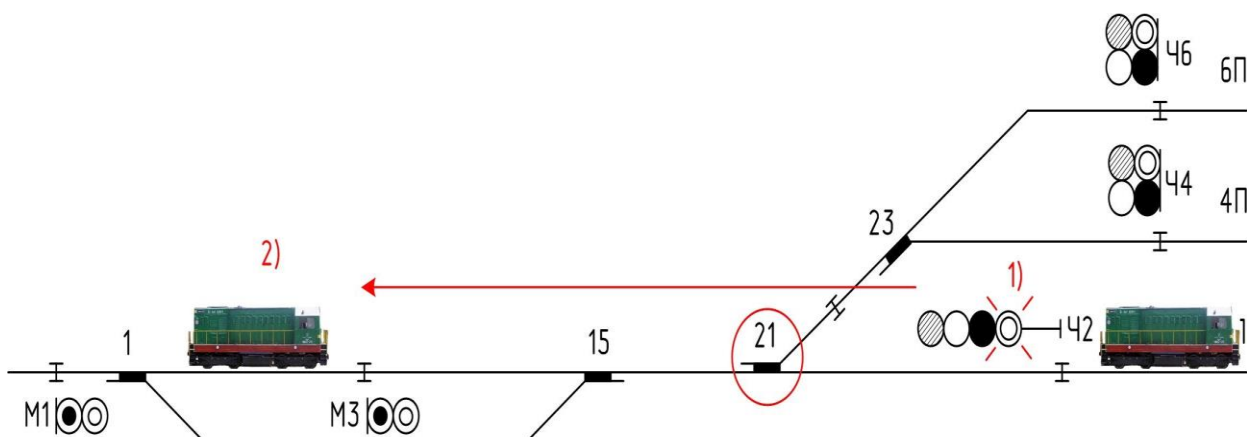


Рис. 2.14. Первый способ, начало передвижения

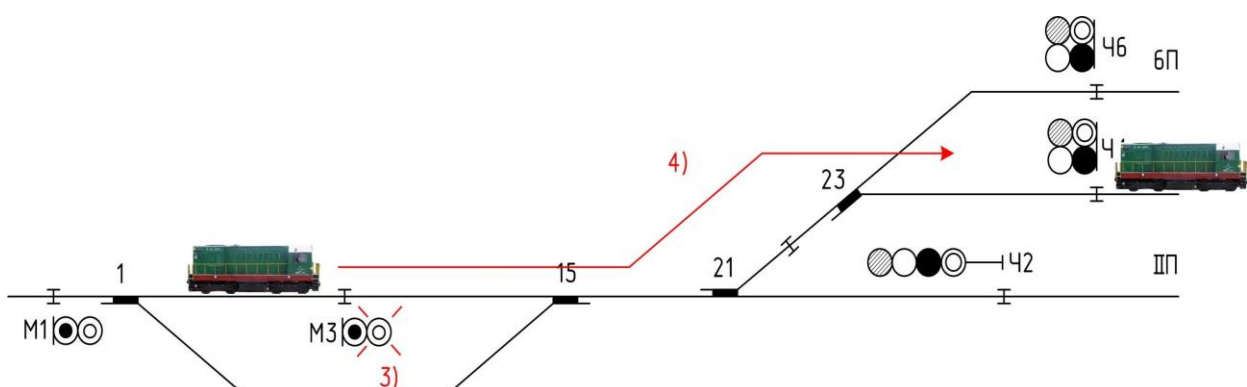


Рис. 2.15. Первый способ, окончание передвижения

Во втором случае необходимо разделить рельсовую цепь, в которую входили стрелки 15 и 21 на две установкой изолирующего стыка между ними. Маневровый светофор, разрешающий движение к центру станции устанавливается около этого изостыка (рис. 2.16).

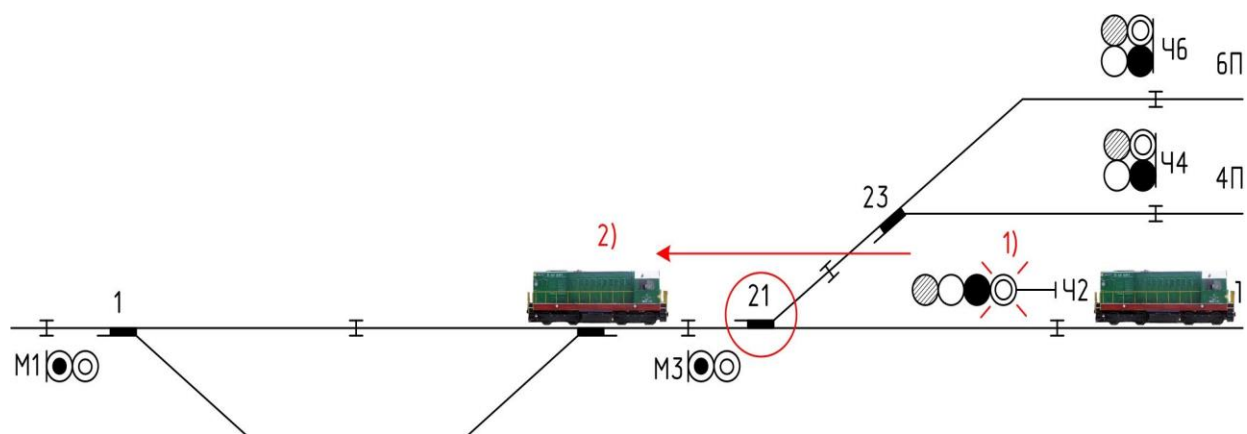


Рис. 2.16. Второй способ, начало передвижения

ДСП задает маршрут по-прежнему от Ч2 за последний встречный сигнал М1, но маневровый состав не будет следовать за сигнал М1. Заехав за светофор М3 и освободив секцию со стрелкой 21 машинист будет ожидать задание маршрута на 4П. ДСП задает маршрут по светофору М3 за светофор

Ч4, переводится стрелка 21, машинист осуществляет передвижение на 4П (рис. 2.17).

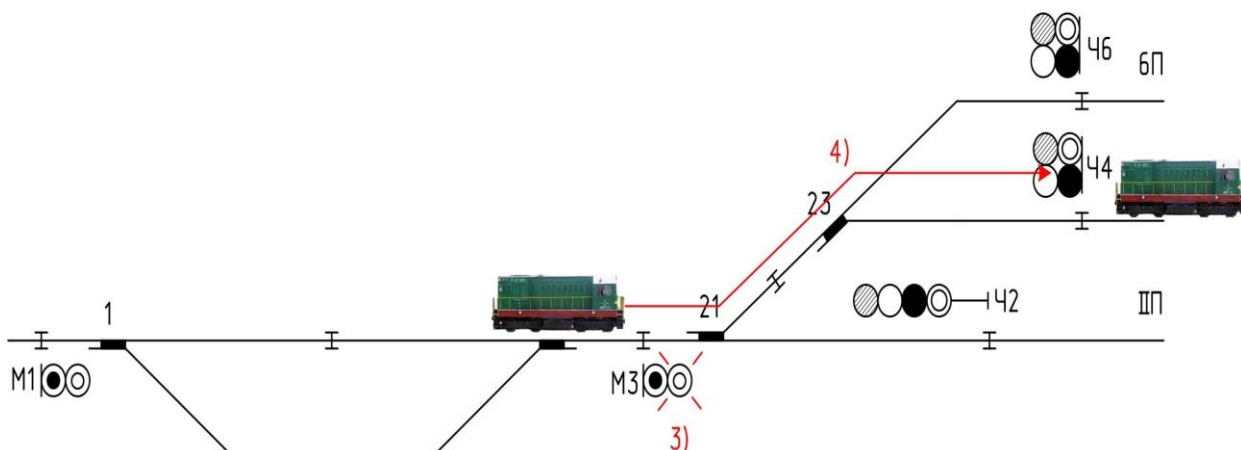


Рис. 2.17. Второй способ, окончание передвижения

Первый способ более экономичный – не требует установки новых изолирующих стыков и не увеличивает количество рельсовых цепей на станции, но пробег локомотива больше, чем у второго способа.

Установленный светофор М3 может использоваться для любого углового заезда между путями 3П, 4П, 6П.

Закончим анализ маневровой работы в нашей горловине (рис. 2.18):

а) светофор, обозначенный на рисунке 18 буквой А, позволяет осуществлять маневры между путями 3П, 4П, 6П,

б) светофор, обозначенный на рисунке 18, буквой Б позволяет осуществлять маневры между путями 3П, 5П, 7П,

в) светофор, обозначенный на рисунке 18 буквой В, позволяет осуществлять маневры между всеми приемоотправочными путями.

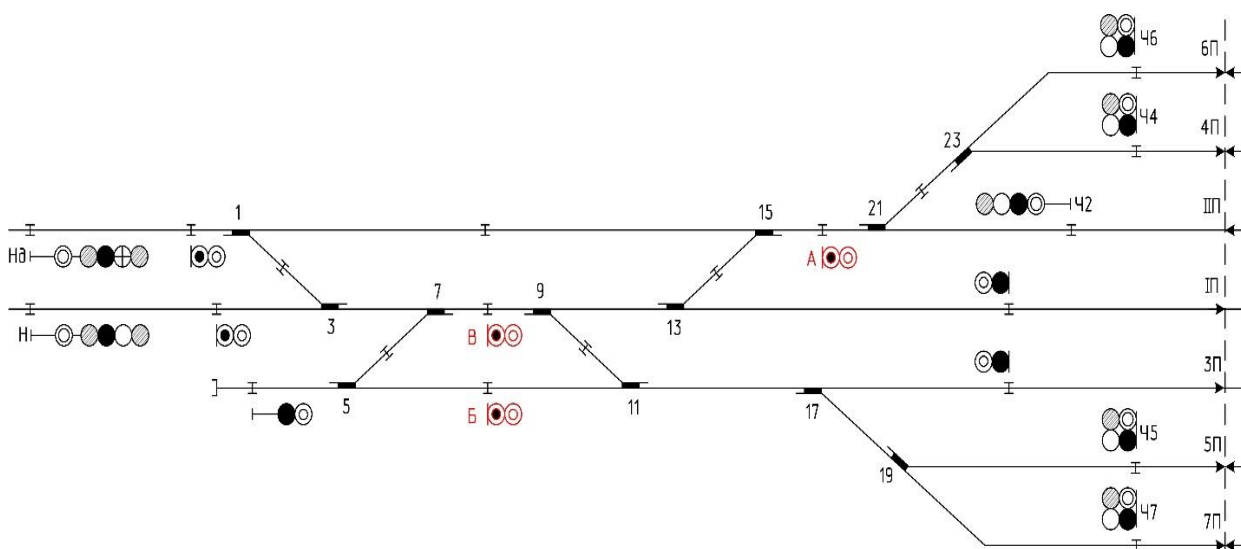


Рис. 2.18. Маневровые светофоры, поставленные на основании анализа маневровой работы

При расстановке изолирующих стыков обещали пояснить, почему изолирующий стык в секции, содержащей 4 стрелки 3, 7, 9, 11 был поставлен именно между стрелками 7 и 9. Если изостык поставить между стрелками 9 и 13, то маневровый светофор, установленный рядом, может позволять выполнять маневры только между путями ИП, ИП, 4П, 6П (рис. 2.19). Если поставить изостык между стрелками 7 и 9, то можно осуществлять маневры между всеми приемоотправочными путями (рис. 20).

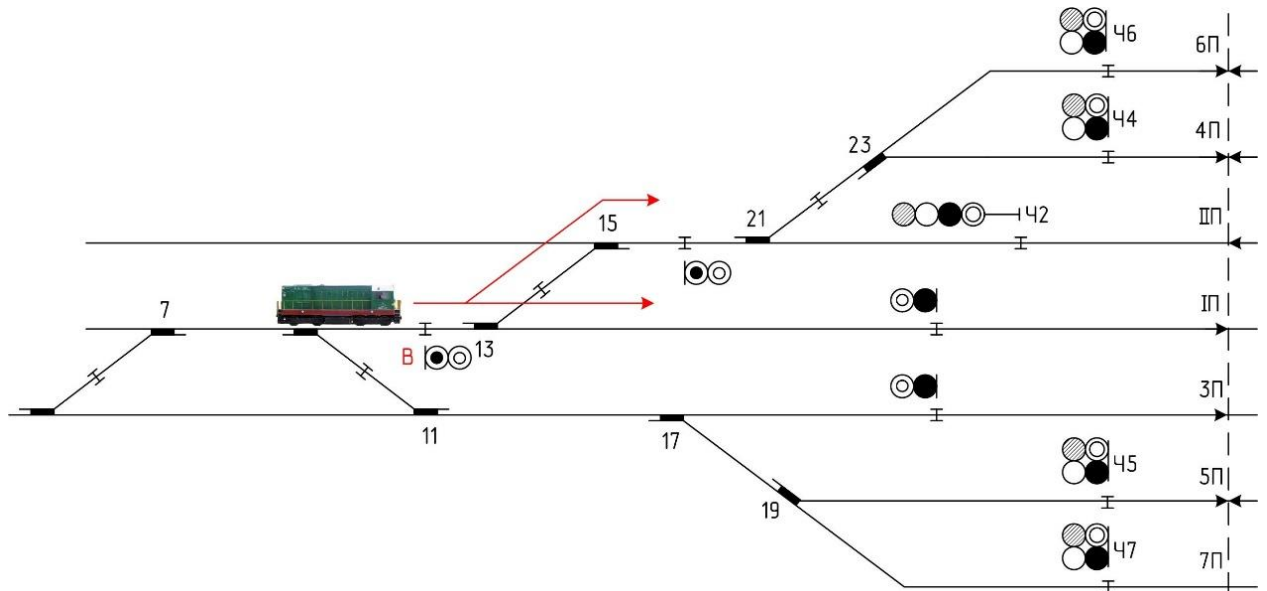


Рис. 2.19. Возможные передвижения при установке светофора между стрелками 9 и 13

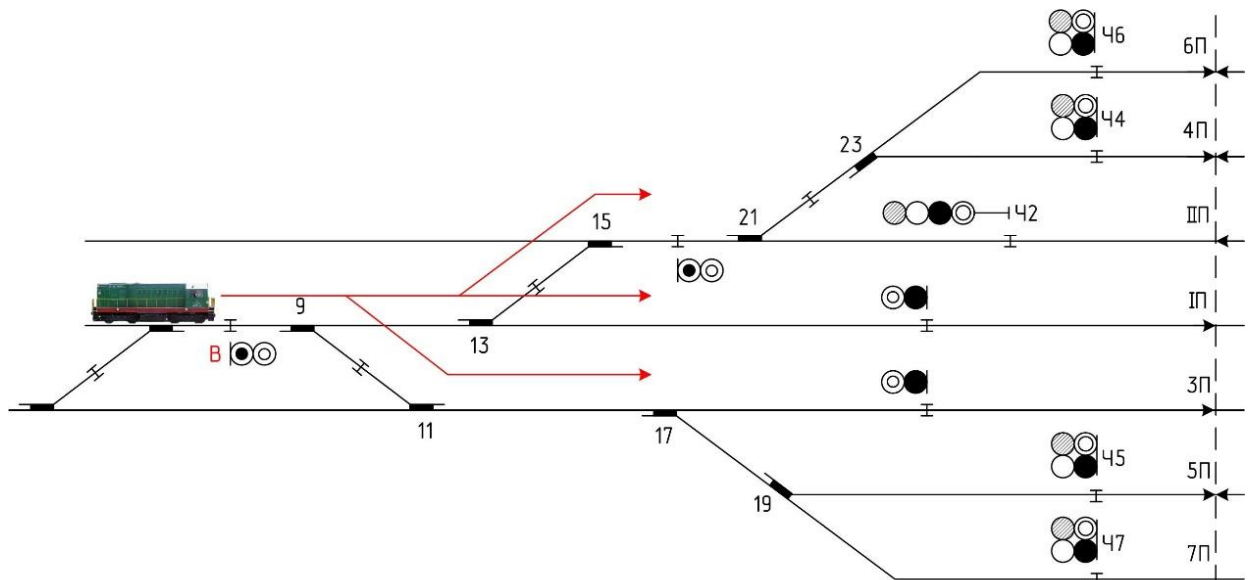


Рис. 2.20. Возможные передвижения при установке светофора между стрелками 7 и 9

При анализе маневровой работы необходимо предусмотреть возможность одновременных передвижений. Например, в нашей горловине

возможны два передвижения, которые могут выполняться одновременно (рис. 2.21): угловой заезд со второго пути на четвертый (обозначен стрелками красного цвета) и отправление поезда на перегон с пятого пути (обозначен стрелками синего цвета). Хотя локомотивы не используют общих секций станции, но задать два таких маршрута одновременно невозможно, поскольку при задании маневрового маршрута ДСП нажимает кнопки светофоров Ч2 и М1, а значит две секции (бесстрелочный участок за светофором Нд и секция со стрелкой 1 являются общими для двух маршрутов. Для обеспечения безопасности движения ЭЦ не позволит задать второй маршрут.

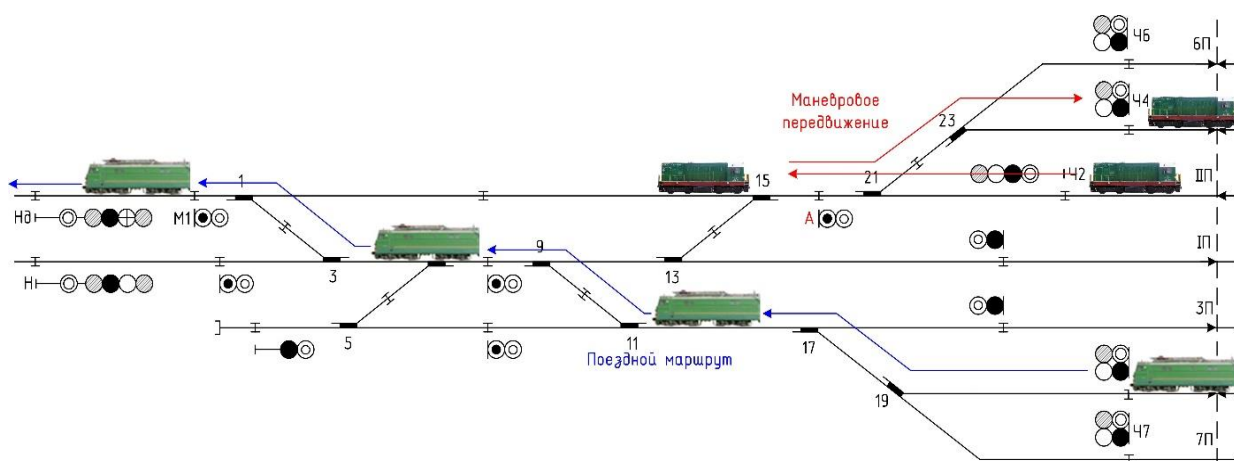


Рис. 2.21. Возможные одновременные передвижения, которые не позволит осуществить ЭЦ

Чтобы сделать такие передвижения возможными необходимо задавать маневровый маршрут выезда со второго пути не за последний встречный сигнал, а до попутного светофора. Светофор, обозначенный на рис. 2.22 буквой «Г», ограничит передвижение маневрового состава.

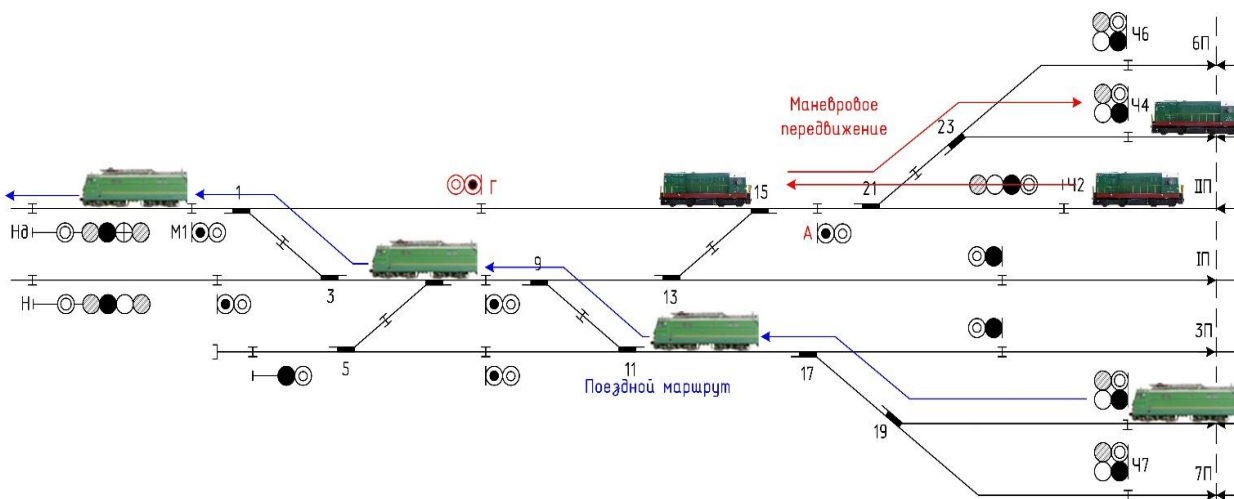
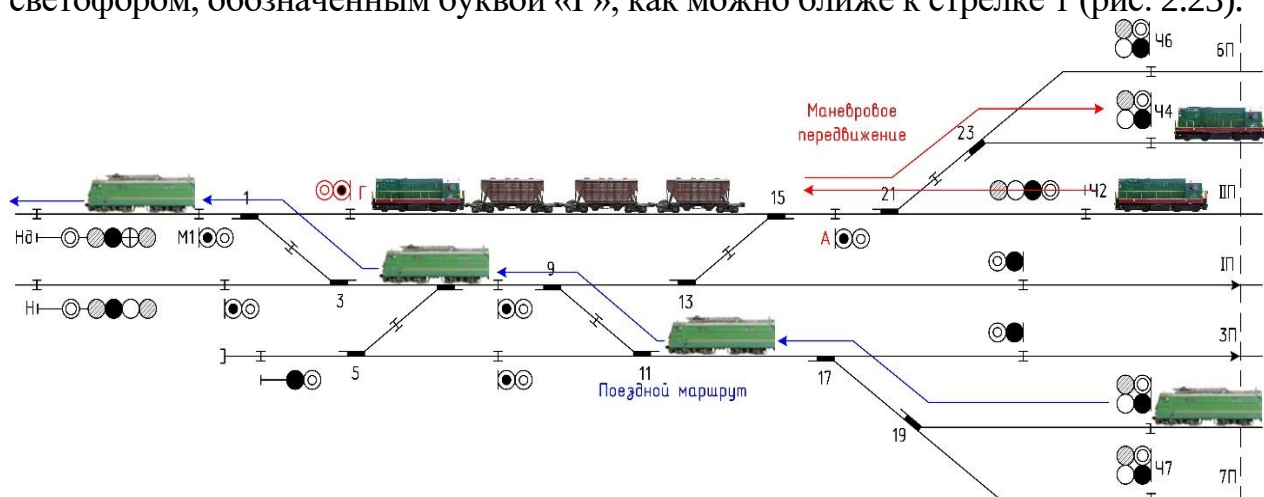


Рис. 2.22. Установка светофора для возможности одновременных передвижений

Первый маршрут углового заезда будет задаваться по светофору Ч2 до светофора, обозначенного буквой «Г». В этом случае два передвижения не будут иметь общих секций и ЭЦ позволит задать оба маршрута одновременно.

Для того чтобы позволить выполнять угловой заезд более длинному составу в нашем примере лучше поставить изолирующий стык со светофором, обозначенным буквой «Г», как можно ближе к стрелке 1 (рис. 2.23).



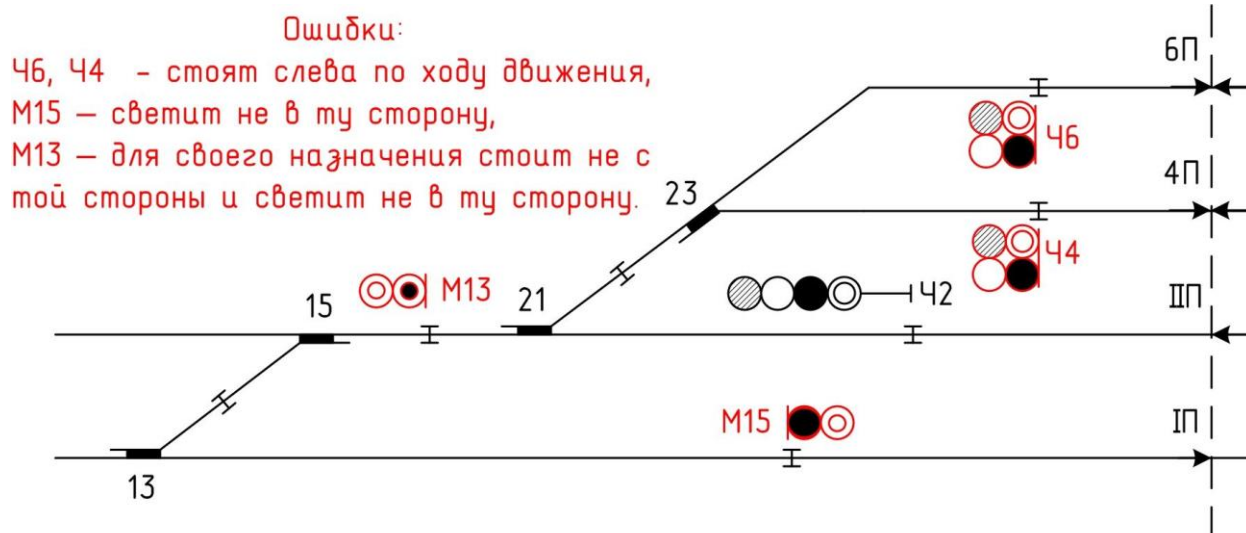


Рис. 2.25. Ошибки при установке светофоров

Добавим на чертеж обозначение поста ЭЦ на оси станции. Окончательный вариант однопутного плана приведен на рис. 2.26.

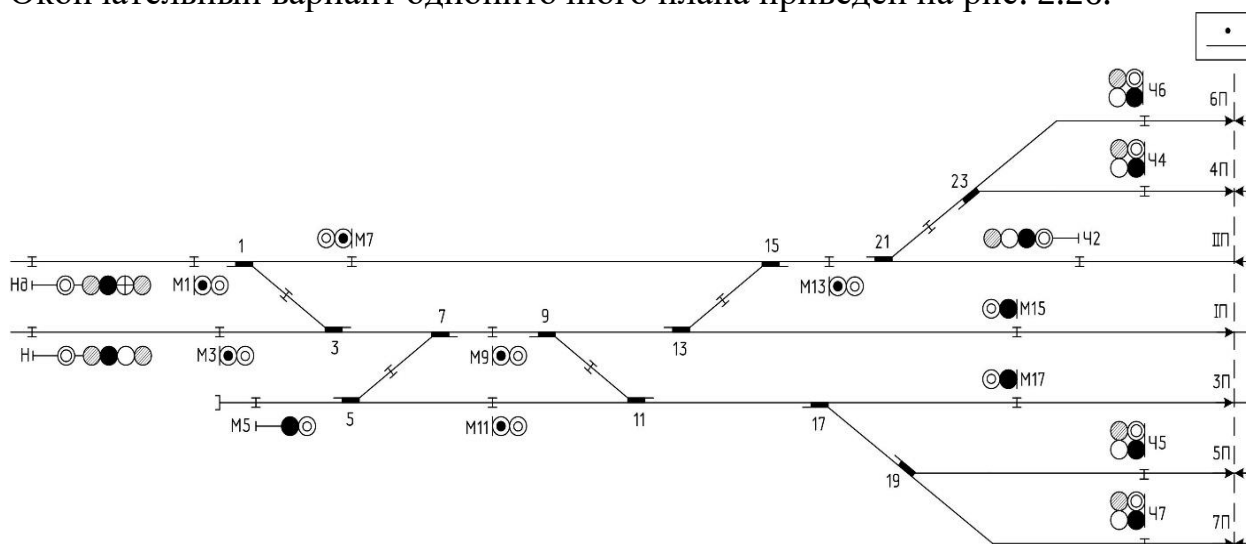


Рис. 2.26. Финальный чертеж однопутного плана

На рис. 2.27 приведен пример чертежа однопутного плана четной горловины станции.

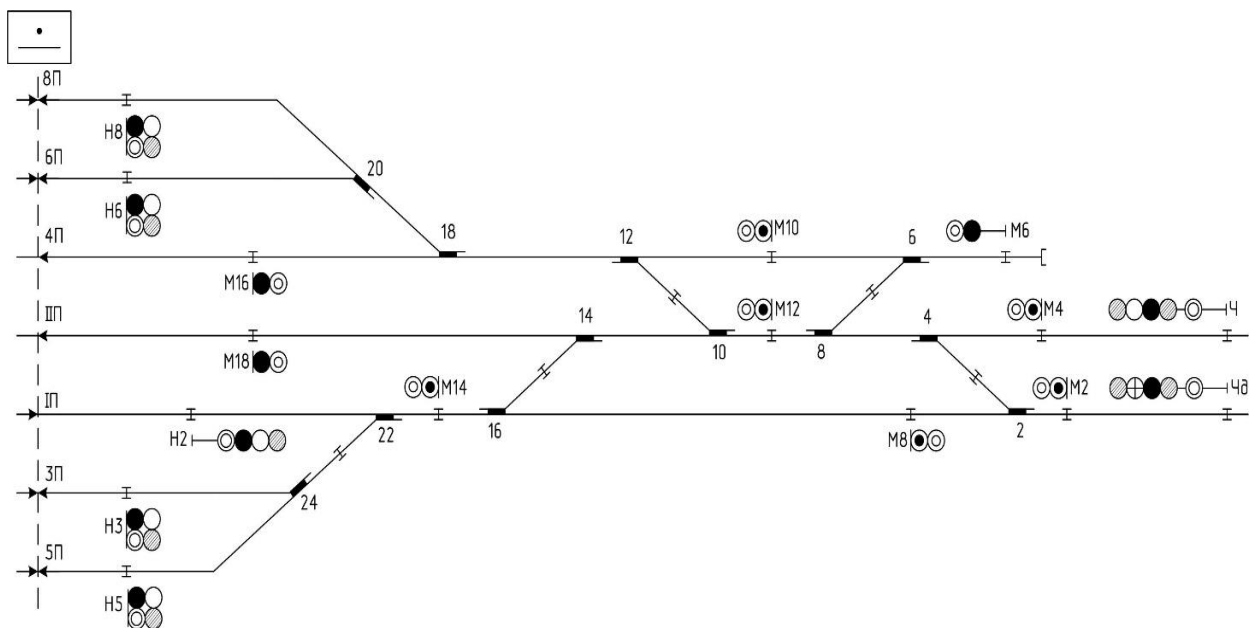


Рис. 2.27. Пример одниточного плана четной горловины станции

Библиографический список

1. Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте: Учебное пособие / Под ред. В. В. Сапожникова / ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. тр-те. М., 2011. 288 с.
2. Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебник / Под ред. А. В. Горелика / ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. тр-те. М., 2012. Ч.1. 272 с.
3. Лазарчук В. С. Электрическая централизация промежуточной станции / В. С. Лазарчук / Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2013. 43 с.

Задание на контрольную работу

Варианты исходных данных для выполнения контрольной работы приведены в таблице. Выбор нужных данных осуществляется из строки, в которой обозначены последние две цифры учебного шифра студента. Например, по цифрам 26 шифра извлекаются следующие данные: кривая скорости – №1, межпоездной интервал – 8 мин, длина поезда – 850 м, вариант путевого развития (одна горловина) – 1. Для всех вариантов электротяга постоянного тока.

Последние две цифры учебного шифра	Номер кривой скорости	Межпоездной интервал, мин	Длина поезда, м	Вариант путевого развития
01, 51 / 26, 76	1	6 / 8	850	1
02, 52 / 27, 77	2	6 / 8	850	2
03, 53 / 28, 78	3	6 / 8	850	3
04, 54 / 29, 79	4	6 / 8	850	4
05, 55 / 30, 80	5	6 / 8	850	5
06, 56 / 31, 81	6	6 / 8	850	6
07, 57 / 32, 82	7	6 / 8	850	7
08, 58 / 33, 83	8	6 / 8	850	8
09, 59 / 34, 84	9	6 / 8	850	9
10, 60 / 35, 85	10	6 / 8	850	10
11, 61 / 36, 86	1	7 / 9	1050	11
12, 62 / 37, 87	2	7 / 9	1050	12
13, 63 / 38, 88	3	7 / 9	1050	13
14, 64 / 39, 89	4	7 / 9	1050	14
15, 65 / 40, 90	5	7 / 9	1050	15
16, 66 / 41, 91	6	7 / 9	1050	16
17, 67 / 42, 92	7	7 / 9	1050	17
18, 68 / 43, 93	8	7 / 9	1050	18
19, 69 / 44, 94	9	7 / 9	1050	19
20, 70 / 45, 95	10	7 / 9	1050	20
21, 71 / 46, 96	1	10	1250	1
22, 72 / 47, 97	2	10	1250	2
23, 73 / 48, 98	3	10	1250	3
24, 74 / 49, 99	4	10	1250	4
25, 75 / 50, 00	5	10	1250	5

На основании исходных данных следует решить следующие задачи:

1) расставить светофоры трехзначной АБ по перегону, используя метод засечек времени на кривой скорости следования расчетного поезда;

2) вариант кривой взять согласно ее номеру из приложения 2, где также указано расстояние входного светофора до оси станции приема. Откорректировать места установки светофоров, исходя из нормативных длин РЦ;

3) построить однопутный план заданной горловины станции. Путевое развитие взять из приложения 3 в соответствии с заданным номером плана станции:

а) вычертить план станции с соблюдением указанных в задании размеров;

б) произвести нумерацию путей и стрелок;

в) произвести разбивку путей на изолированные участки;

г) произвести расстановку поездных и маневровых светофоров: определить конструкцию светофоров (мачтовые, карликовые), пронумеровать стрелки и сигналы; указать сигнальные огни светофоров.

Содержание пояснительной записки

Титульный лист

Задание

Реферат

Содержание

Введение

1. Расстановка светофоров на перегоне по кривой скорости

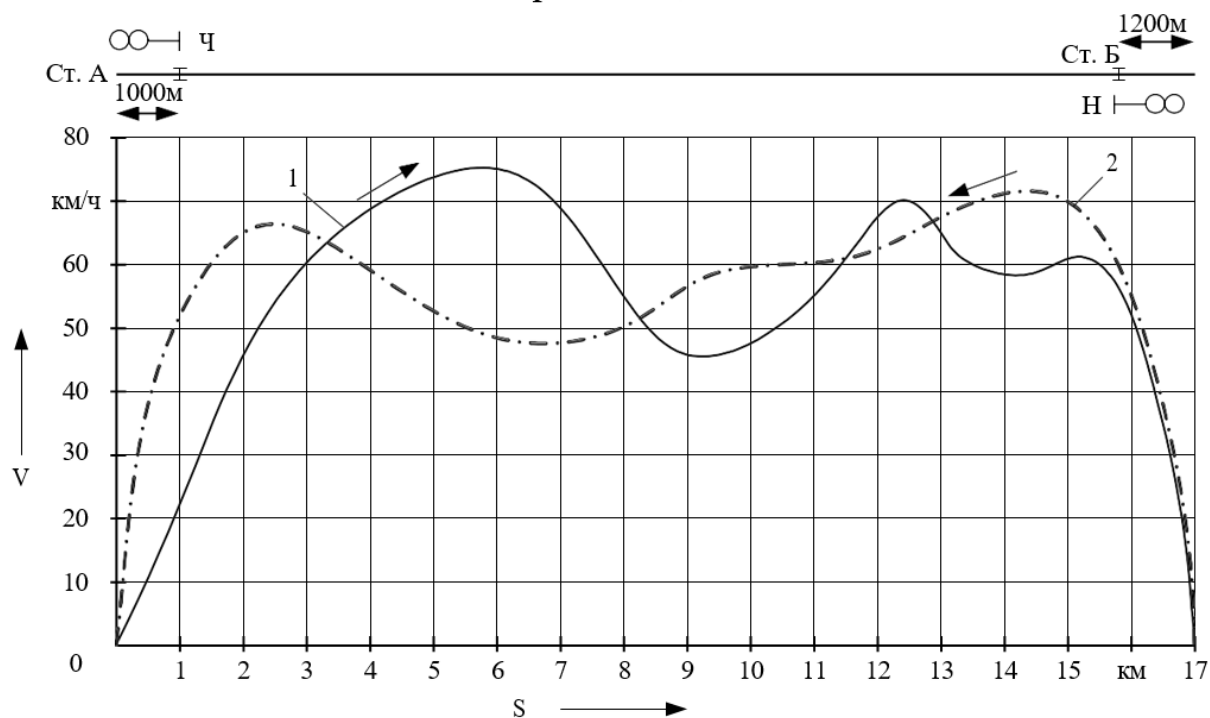
2. Построение однопутного плана станции

Заключение

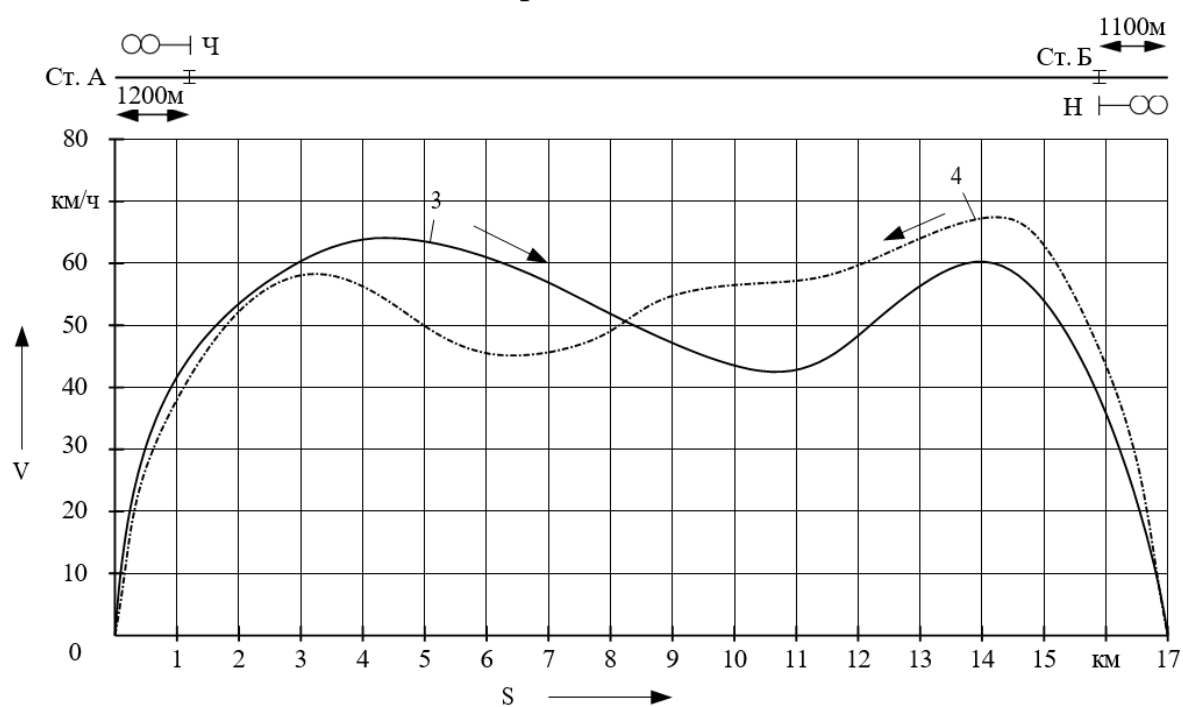
Библиографический список

Кривые скорости для расстановки светофоров на перегоне

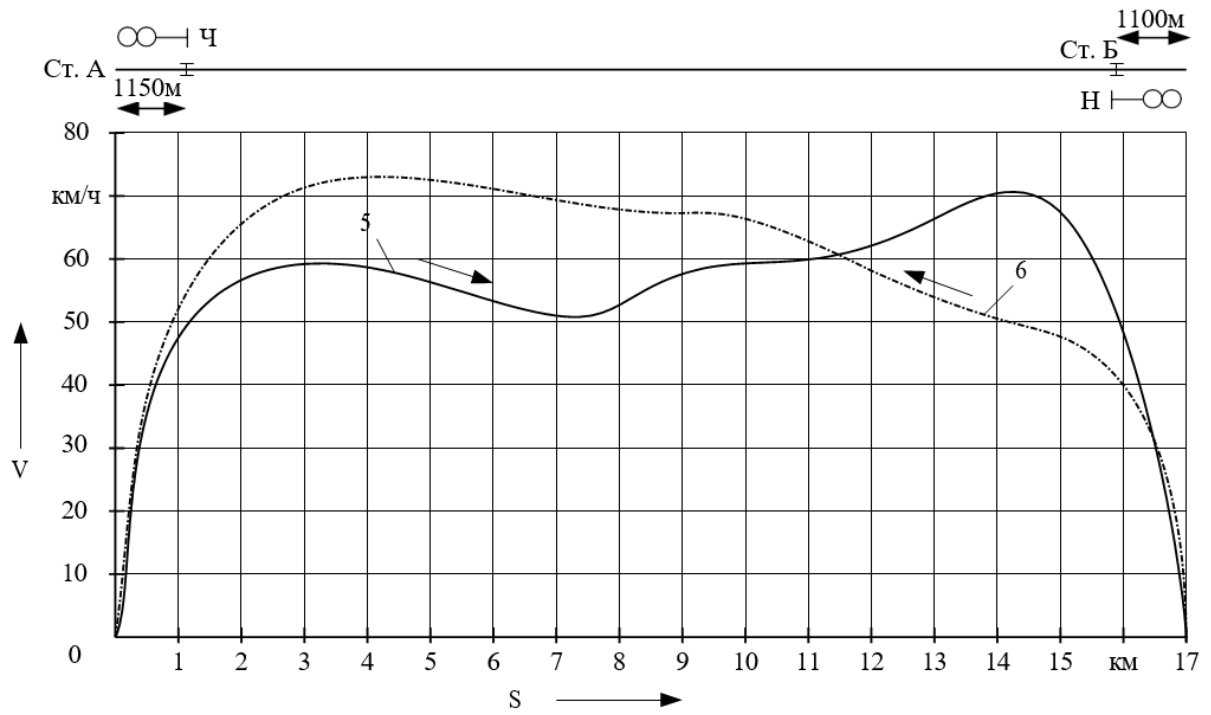
Варианты 1, 2



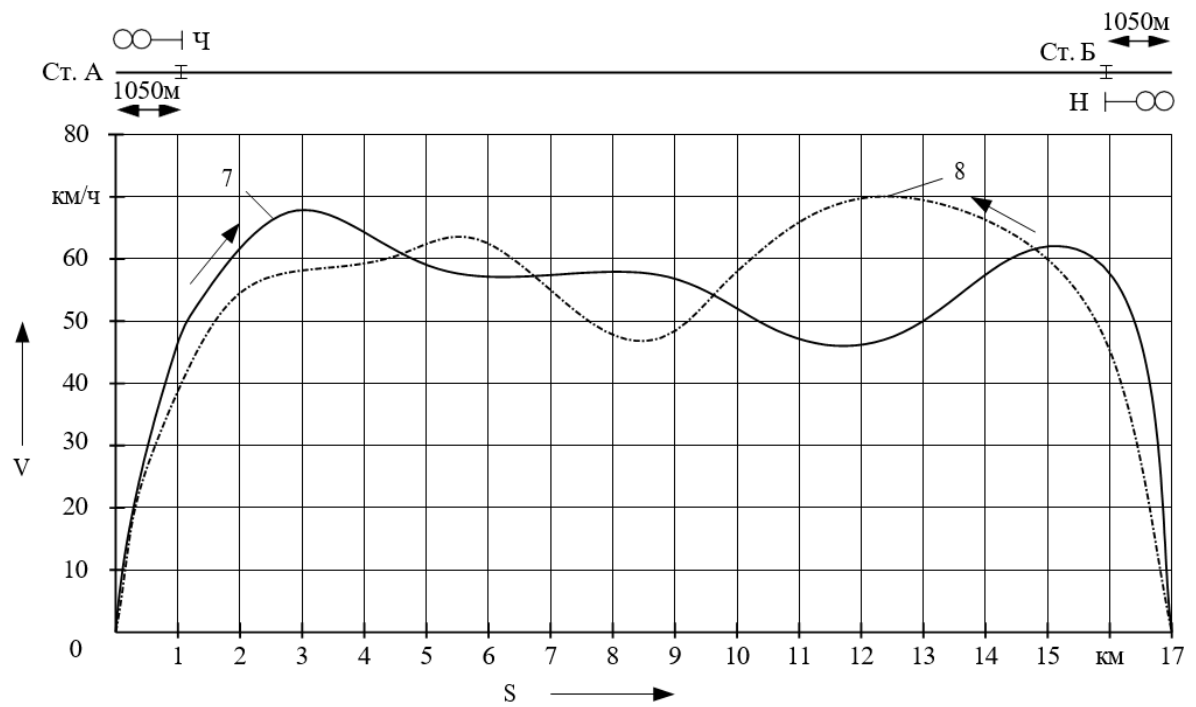
Варианты 3, 4



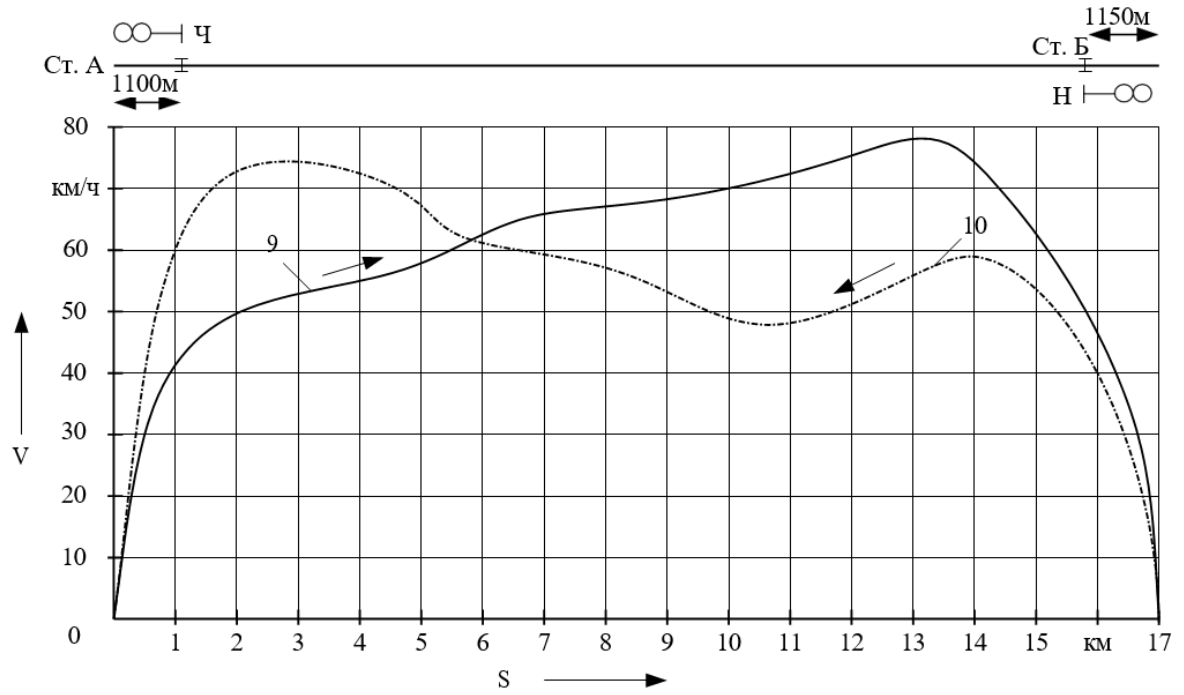
Варианты 5, 6



Варианты 7, 8



Варианты 9, 10



Варианты путевого развития

