



ПЛАН ФОРМИРОВАНИЯ ПОЕЗДОВ

Элементы перевозочного процесса:

- ◆ Система планирования
- ◆ Разработка плана формирования
- ◆ Составление графика движения

- ◆ **Нормирование и оценка функционирования транспортного комплекса**
- ◆ **Оперативное регулирование вагонопотоками**
- ◆ **Технология работы станций, узлов и направлений**

**Система организации
вагонопотоков (СОВ) в
поезда называется**

***ПЛАНом
ФОРМИРОВАНИЯ
ПОЕЗДОВ.***

3.1 для пунктов обмена групп вагонов	3.2 для пунктов перелома массы поезда	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="562 124 987 269">1.1 прямые маршруты</td> <td data-bbox="987 124 1412 269">1.2 ступенчатые маршруты</td> </tr> </table>		1.1 прямые маршруты	1.2 ступенчатые маршруты		
1.1 прямые маршруты	1.2 ступенчатые маршруты						
3. Расчет плана формирования групповых поездов		1. Организации вагонопотоков в отправительские маршруты					
<p style="text-align: center;">Система организации вагонопотоков в поезда (СОВ)</p>		<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1412 269 1578 1096">4. Расчет плана формирования местных поездов</td> <td data-bbox="1578 682 1818 1096">4.1 сборные поезда</td> <td data-bbox="1578 269 1818 682">4.2 участковые поезда</td> </tr> </table>		4. Расчет плана формирования местных поездов		4.1 сборные поезда	4.2 участковые поезда
4. Расчет плана формирования местных поездов		4.1 сборные поезда	4.2 участковые поезда				
2. Расчет плана формирования одnogруппных сквозных назначений		2.1 разные методы расчета	2.2 показатели ПФ ОСН				

СОВ должна обеспечивать:

- 1. Наиболее быструю доставку грузов к месту назначения;**
- 2. Наиболее рациональное использование технических средств транспорта;**
- 3. Снижение себестоимости перевозок**

3. Классификация грузовых поездов.

1. По условиям формирования:

- **поезда, формируемые на сортировочных, участковых и грузовых станциях без участия грузоотправителя;**
- **маршруты, организованные с мест погрузки, с обязательным освобождением не менее одной технической станции от переработки, предусмотренной планом формирования грузовых поездов.**

2. По условиям проследования до станций назначения

- **сквозные, следующие через одну или несколько технических станций без переработки вагонов, включенных в состав поезда;**
- **участковые, следующие без переформирования по одному участку;**

- **технические маршруты, формируемые из вагонов, следующих на одну станцию назначения, по родам грузов, грузополучателям, принадлежности вагонов или другим заданным особенностям;**

- **сборные для развоза и сбора вагонов по промежуточным станциям участка;**
- **вывозные, следующие с сортировочной или участковой станции до отдельных промежуточных (грузовых) станций примыкающего участка или обратно с отдельных промежуточных (грузовых) станций до ближайшей технической станции;**

- **передаточные, следующие между станциями, входящими в один узел, и обслуживаемые парком специальных передаточных локомотивов;**
- **диспетчерские локомотивы, назначаемые при незначительной погрузке и выгрузке на промежуточных станциях участка, а также в дополнение к сборным поездам.**

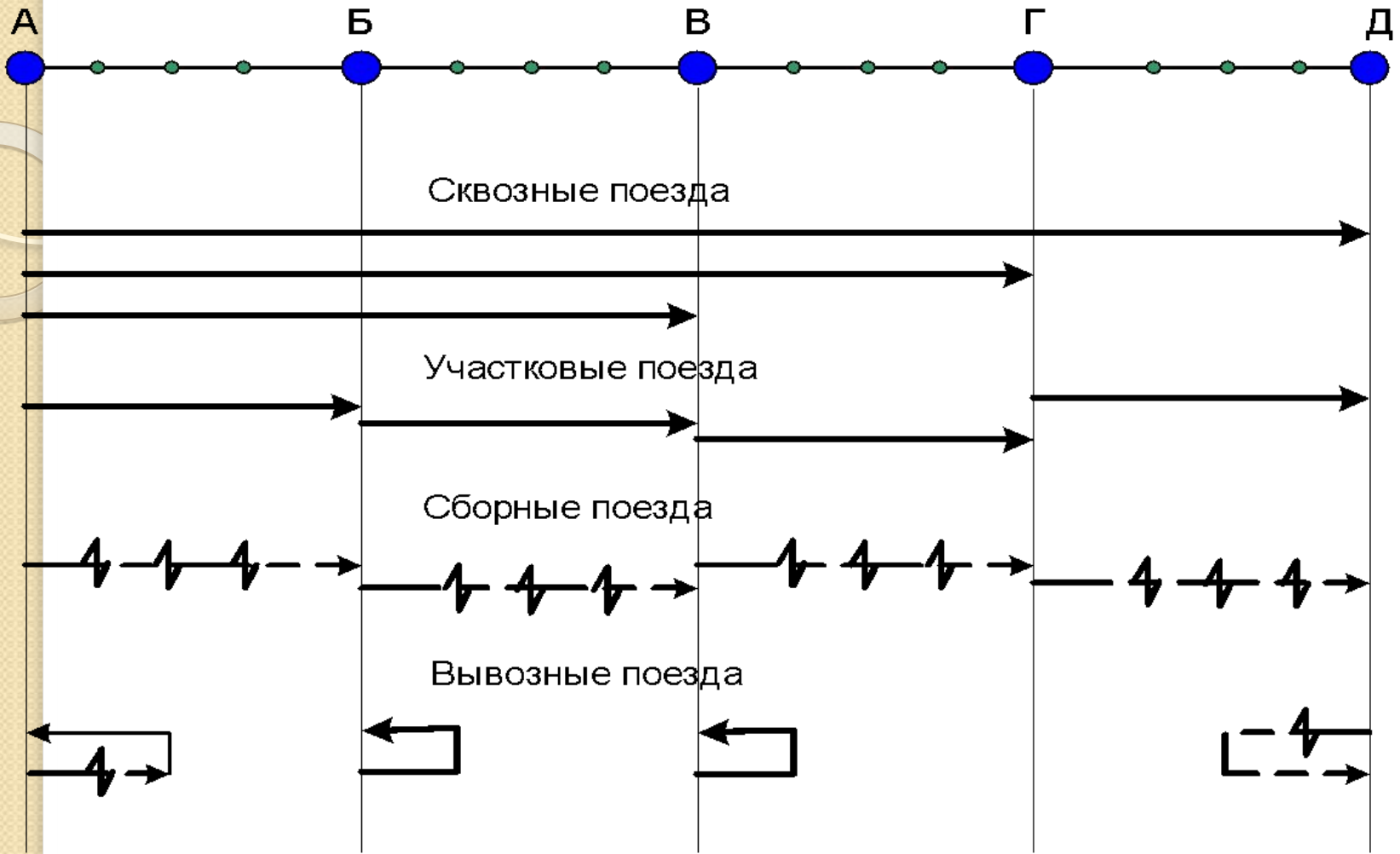
3. По роду перевозок и скорости движения:



- ускоренные поезда с параллельной (уменьшенной) весовой нормой и повышенной маршрутной скоростью.**
- остальные грузовые поезда.**

4. По числу групп в составе поезда:

-одногоруппные;

- групповые




-  - технические станции (сортировочные и участковые)
-  - промежуточные станции

5. По состоянию включаемых вагонов:

- из груженых вагонов;**
- из порожних вагонов (отдельно по роду подвижного состава, а цистерны – по виду налива);**
- комбинированные поезда (из груженых и порожних вагонов).**

6. По условиям тягового обслуживания:

- поезда, обслуживаемые локомотивной тягой ОАО «РЖД»;**
- поезда, обслуживаемые собственными или арендованными поездными локомотивами независимых перевозчиков и операторских компаний (поездные формирования).**



Классификация отправительских маршрутов

Классификация отправительских маршрутов

1. По
способу их
организации

Отправительские маршруты

Станционные ступенчатые
маршруты

Участковые ступенчатые
маршруты

2. По
назначению
включенных
вагонов

Прямые

Маршруты в
расформирование

Маршруты в распыление

3. По
условиям
обращения

Кольцевые маршруты

Технологические маршруты

Сложные кольцевые
маршруты

**Классификация
отправительских маршрутов**

**4. По
полигонам
обращения**

межгосударственные

сетевые

внутридорожные

**5. По
принадлежнос
ти подвижного
состава**

**Из вагонов общего парка
ОАО «РЖД»**

**Из собственных и
арендованных вагонов**

**Комбинированные
маршруты**

**6. По
расстановке
включаемых
вагонов**

**Групповые маршруты с
подборкой вагонов**

Одногруппные маршруты

- **1. расчетные вагонопотоки**
- **2. нормы массы и длины составов поездов**
- **3. схема участков обращения локомотивов и работы ЛБ**
- **4. эксплуатационные расходы и расходы топлива (электроэнергии)**
- **5. время хода грузовых поездов**
- **6. технологические процессы работы станций**

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ
СОСТАВЛЕНИЯ ПЛАНА
ФОРМИРОВАНИЯ ПОЕЗДОВ**

→
7. данные о техническом развитии станций, их перерабатывающей способности и показателях работы

→
8. анализ фактически выполненной работы железнодорожных направлений

→
9. анализ действующего плана формирования поездов

2. Последовательность разработки плана формирования междудорожных назначений и по сетевым сортировочным станциям

ПФП междудорожных назначений и по сетевым СС составляется **Департаментом управления перевозками ОАО «РЖД».**

- **1. Уточняется и корректируется нормативно-справочная информация.**
- **2. Определяются расчетные груженные вагонопотоки**
- **3. Выделяются груженные потоки, организуемые в ОМ**
- **4. Разрабатываются плановые порожние вагонопотоки по родам ПС и схемы направления их движения**
- **5. Рассматриваются и утверждаются расчетные нормативы**
- **6. Составляется план формирования ускоренных грузовых поездов**

→ **7. Выполняются расчеты оптимального варианта распределения между СС переработки груженых вагонопотоков с одновременным выбором пути следования вагонопотоков**

→ **8. Рассматриваются результаты расчетов и предложения железных дорог; проверяется соответствие рассчитанных оптимальных вариантов эксплуатационным возможностям станций и участков**



9. Составляется и утверждается протокол рассмотрения всех вопросов и предложений, касающихся дороги:

по приему, пропуску, сдаче, формированию и расформированию поездов и отправительских маршрутов




10. Производится взаимная увязка плана формирования и графика движения поездов

- 11. Принимается окончательный ПФП по сетевым СС и по междудорожным стыковым пунктам
- 12. Подсчитываются сетевые показатели проекта плана формирования
- 13 Производится их сравнение с показателями действующего плана
- 14. Составляется пояснительная записка к новому плану формирования

→ 15. После утверждения нового сетевого плана формирования производится его ввод в корпоративную базу данных ГВЦ ОАО «РЖД»

→ 16. Разрабатываются меры по обеспечению выполнения плана формирования

→ 17. Составляется текст «Плана формирования грузовых поездов на.....гг.», издаваемого отдельной книгой Советом по железнодорожному транспорту



**Для расчета плана формирования
разрабатывается
корреспонденция груженых
вагонопотоков между основными
и районными сортировочными
станциями и междудорожными
стыковыми пунктами**



На станцию



Со станции

На станцию		Б	Я
Со станции					
А					
Б					
.....					
.....					
Я					

Для расчета вагонопотоков необходимо выполнить:

- 1. привязку вагонопотоков к назначениям поездов и определить размеры движения по сети участков работы локомотивных бригад (УРЛБ) и технических станций;**



**2. исключить корреспонденции, следующие в
груженных маршрутах;**

**3. привязку немаршрутных корреспонденций к
станциям, входящим в расчет сетевого плана
формирования поездов;**

3. определить обязательные (не распределяемые) размеры переработки вагонов по станциям, входящим в расчет сетевого плана формирования поездов

4. определить обязательные (не распределяемые) потоки поездов для технических станций и УРЛБ (груженые и порожние маршруты, поезда местных назначений).

В качестве расчетных станций для составления внутридорожного плана формирования грузовых поездов принимают:

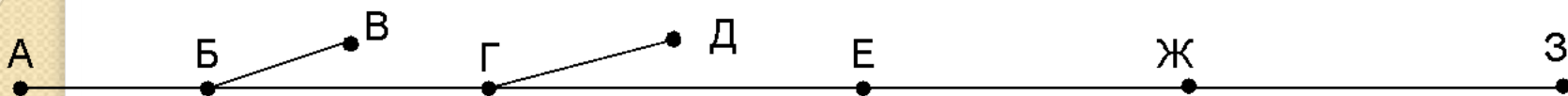
1. сортировочные станции, в том числе формирующие поезда сетевого плана;

2. участковые и грузовые станции;

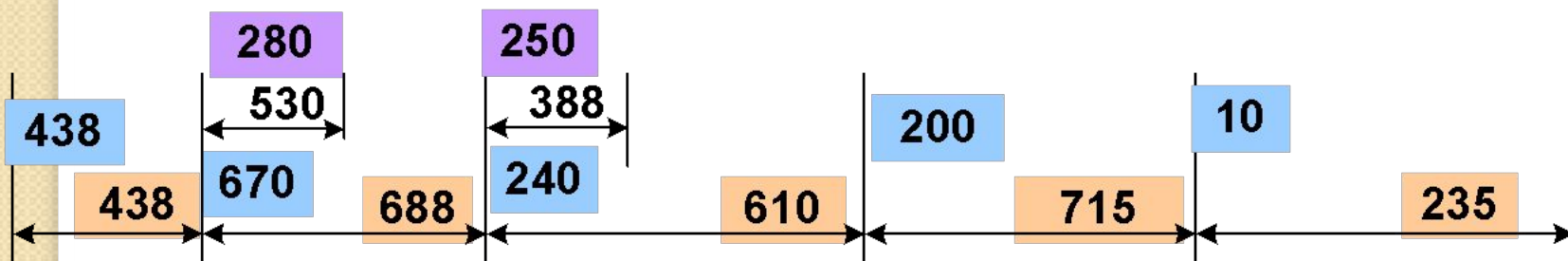
3. стыковые пункты с соседними дорогами;

4. ближайшие сортировочные и узловые участковые станции, принадлежащие смежным дорогам.

	Расчетные вагонопотоки на станции							Итого
	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	
А	170	250	5	8			5	438
Б		280	175	130	35	150	180	950
Г				250	60	150	30	490
Е						190	10	200
Ж							10	10
З								
Всего	170	530	180	388	95	490	235	2088



⑦	5	⑬	180	-0	⑰	30	-0	⑲	10	⑳	10
⑥	0	⑫	150	-0	⑯	150	-0	⑱	190		
⑤	0	⑪	35	-0	⑮	60	-0				
④	8	⑩	130	-0	⑭	250					
③	5	⑨	175	-0							
②	250	⑧	280								
①	170										



Расчетные составы поездов

Они определяются для каждого прилегающего к станции участка отдельно по направлениям движения.

Расчетные нормативы плана формирования поездов

При разработке ПФП рассматриваются и утверждаются для всех станций следующие нормативы:

1. параметр накопления по назначениям, C
2. нормы экономии в приведенных вагоно-часах от проследования вагонами станций без переработки, $T_{ЭК}$
3. средние составы поездов в вагонах, m

ТЕХНИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ



Понятие «Техническая маршрутизация»

Техническая маршрутизация – это план формирования поездов для технических станций.

Последовательность расчета:

1. план формирования **ускоренных** грузовых поездов;
2. план формирования **однотруппных сквозных** назначений;

3. план формирования **групповых** поездов;
4. план формирования **местных** поездов

ГРУЖЕНЫЕ ВАГОНОПОТОКИ



```
graph TD; A[ГРУЖЕНЫЕ ВАГОНОПОТОКИ] --> B[маршрутизируемые]; A --> C[не маршрутизируемые]; B --> D[СТАНЦИИ НАЗНАЧЕНИЯ]; C --> E[перерабатываемые и организуемые в поезда на технических станциях]; E --> D;
```

The diagram is a flowchart with a light pink background. At the top is a pink box with the text 'ГРУЖЕНЫЕ ВАГОНОПОТОКИ'. Two arrows point down from this box: a green arrow on the left and a blue arrow on the right. The green arrow points to a light green box containing the text 'маршрутизируемые'. The blue arrow points to a light blue box containing the text 'не маршрутизируемые'. From the light green box, a green arrow points down to a pink box at the bottom containing the text 'СТАНЦИИ НАЗНАЧЕНИЯ'. From the light blue box, a blue arrow points down to another light blue box containing the text 'перерабатываемые и организуемые в поезда на технических станциях'. From this second light blue box, a blue arrow points down to the same pink box at the bottom.

маршрутизируемые

не
маршрутизируемые

перерабатываемые и
организуемые в поезда на
технических станциях

СТАНЦИИ НАЗНАЧЕНИЯ

2. Ступенчатые графики

ВАГОНОПОТОКОВ

Таблица корреспонденции вагонопотоков

и з	на	А	Б	В	Г	Итого
А			100	150	300	550
Б		50		200	150	400
В		100	190		110	400
Г		150	110	190		450
Итого		300	400	540	560	1800

О

**Ступенчатые графики
составляют отдельно для
четного и нечетного направлений.**



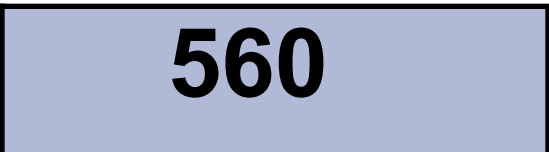
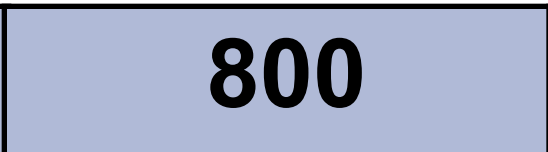
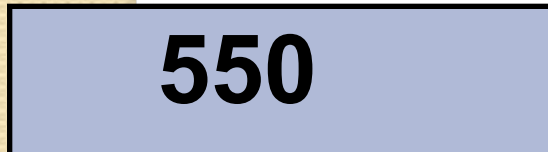
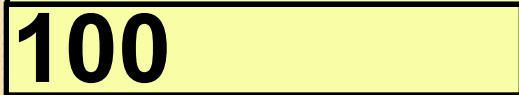
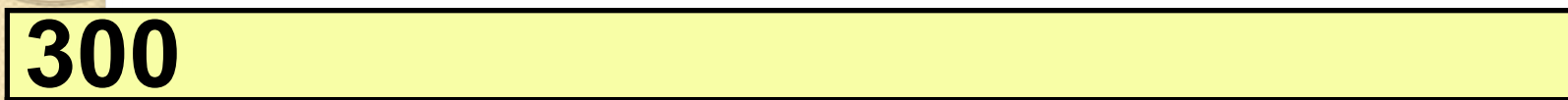
Вагонопоток – количество вагонов следующих в одном из направлений за определенный период времени (сутки, год).

Струя вагонопотока – вагоны,
корреспондирующие между двумя
пунктами.

Струя характеризуется:

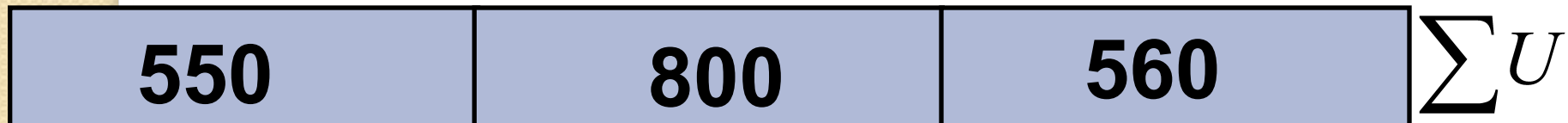
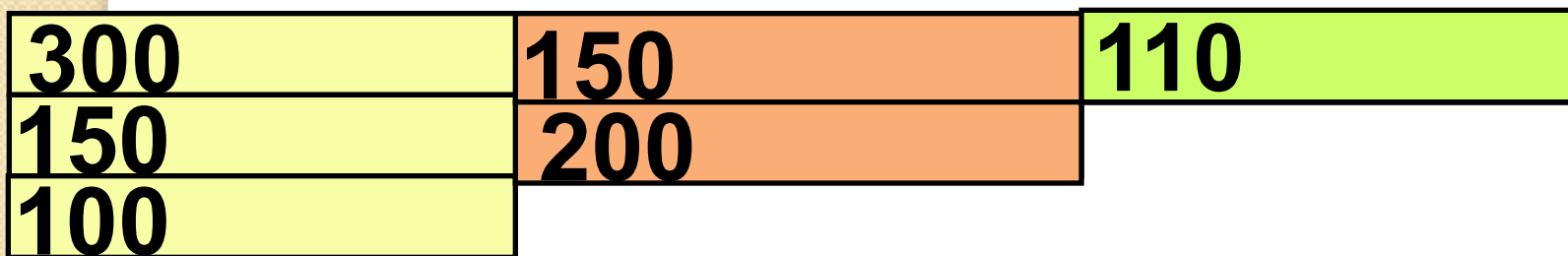
- 1. мощностью назначения**
- 2. направлением следования.**

Поструйный ступенчатый график



ΣU

Совмещенный ступенчатый график



3. Постановка задачи расчета плана формирования

Имеются груженые вагонопотоки

Необходимо разработать такой план
формирования одногруппных поездов,
чтобы были обеспечены наименьшие
общие затраты при прохождении
вагонов через технические станции.

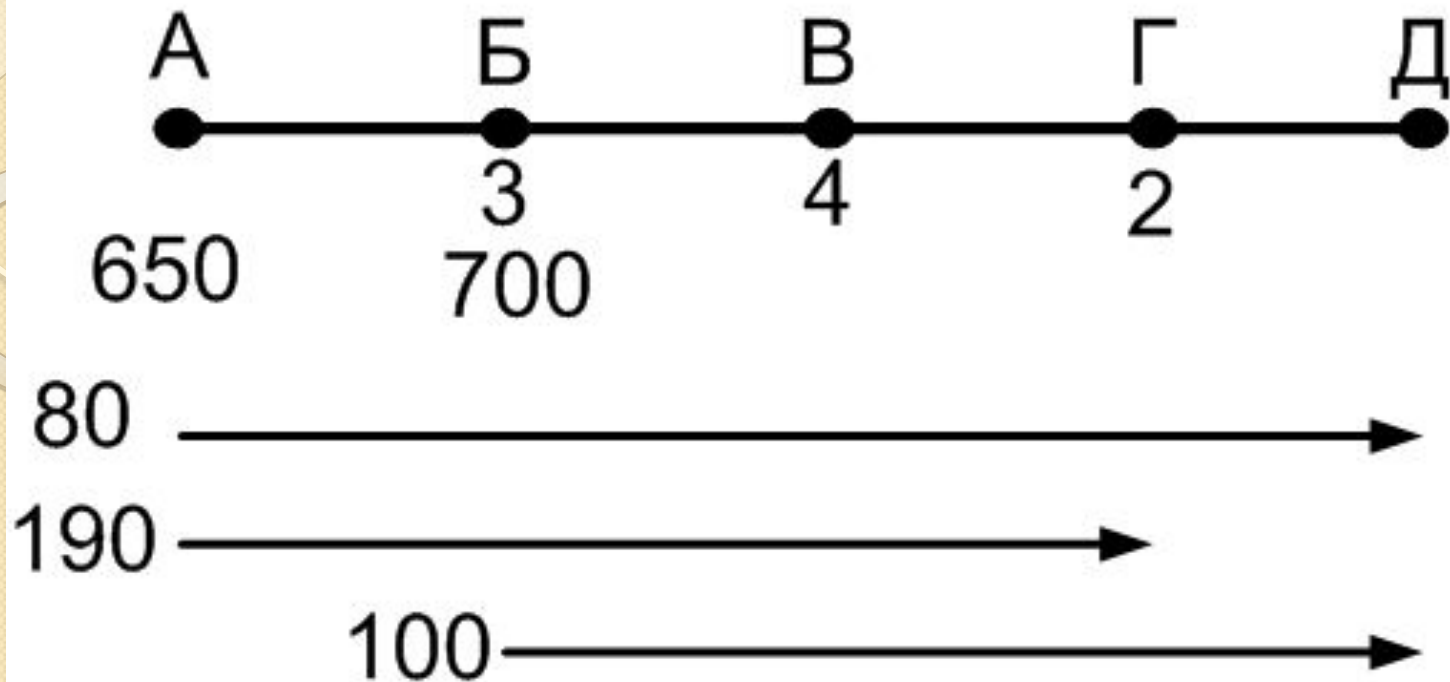
Оптимальный ПФП:

- 1. распределяет поездообразование между техническими станциями и станциями погрузки;**
- 2. распределяет сортировочную работу между техническими станциями;**
- 3. направляет вагонопоток, при наличии параллельных линий, по наиболее эффективным путям следования.**

5. Условия выделения струи вагонопотока в самостоятельное назначение ПФП

1. Необходимое условие (НУ)

$$U \cdot \sum_i^k T_{ЭК} \geq ct$$



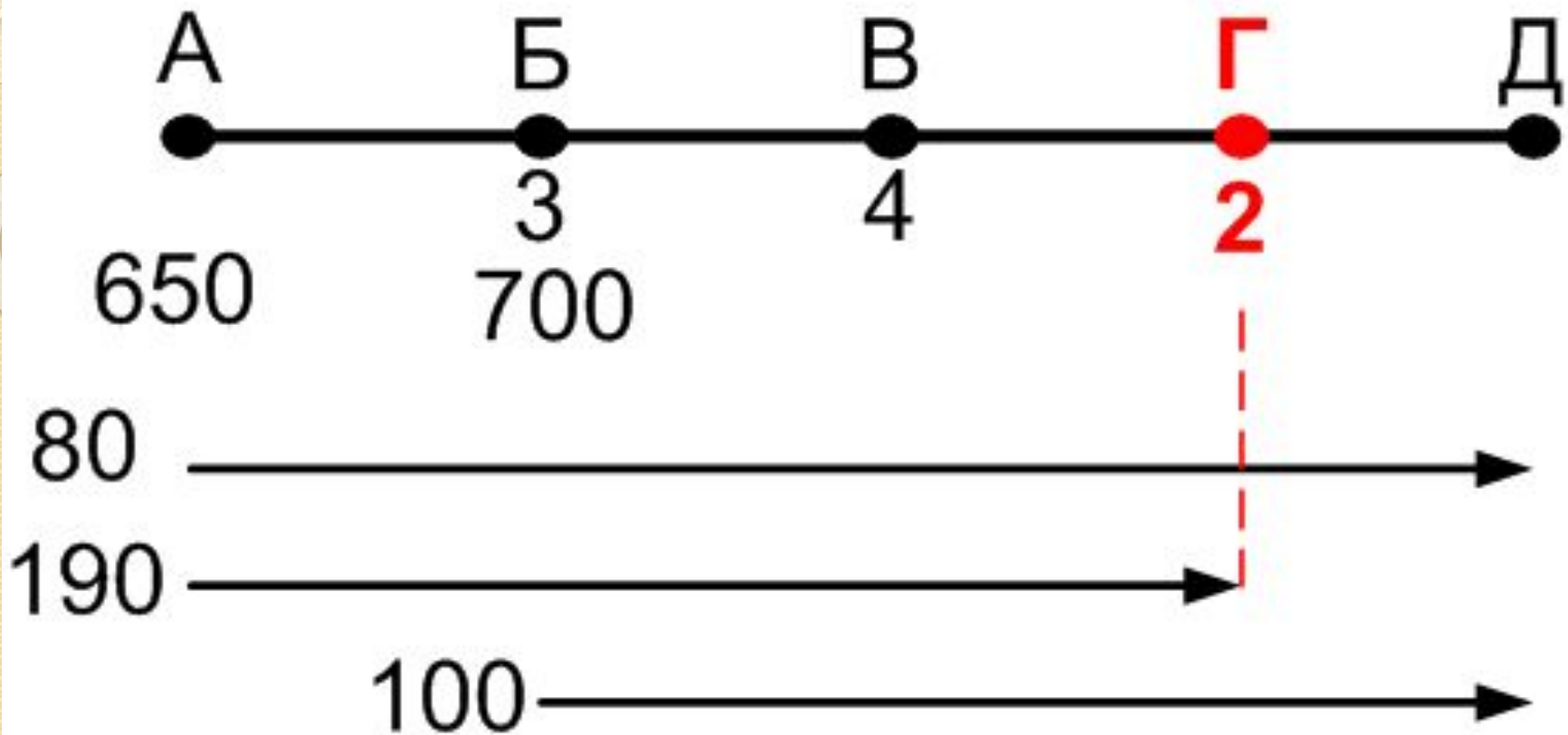
$80(3+4+2) > 650$ - удовлетворяет

$190(3+4) > 650$ - удовлетворяет

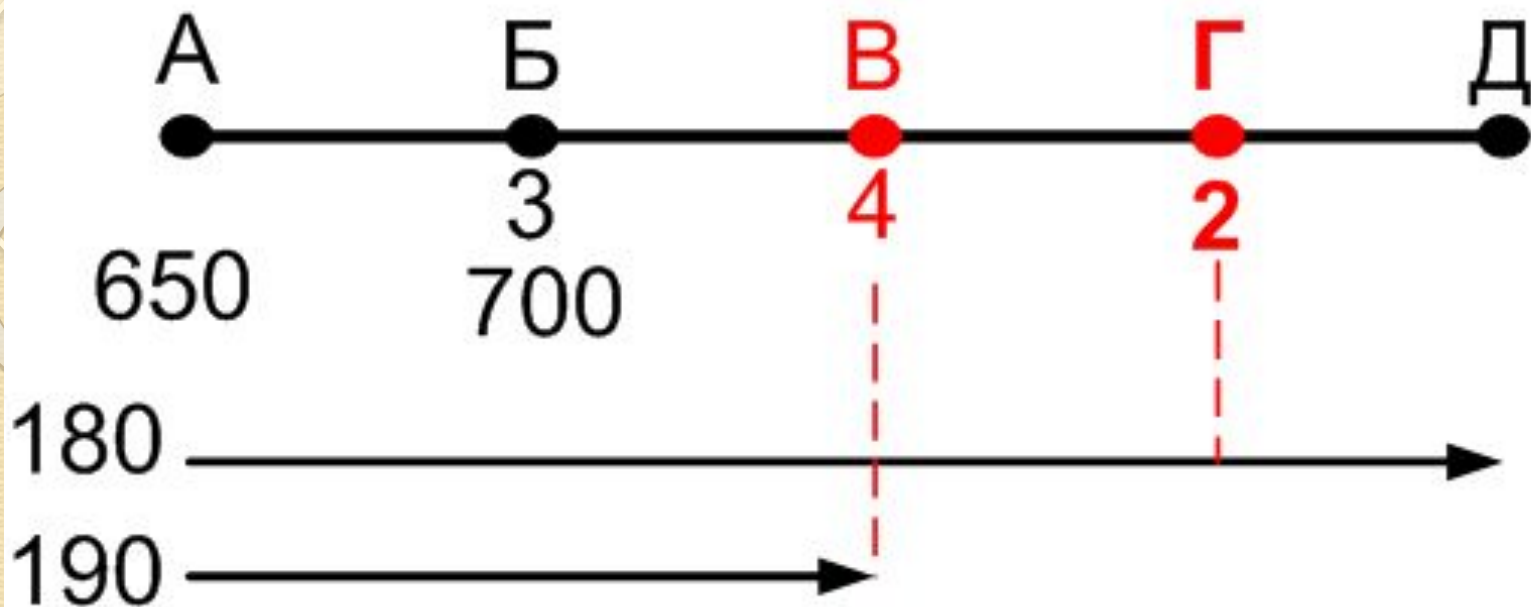
$100(4+2) < 700$ - нет

2. Достаточное условие (ДУ)

$$U_{\partial} \cdot \sum_{уст} T_{ЭК} \geq ct$$



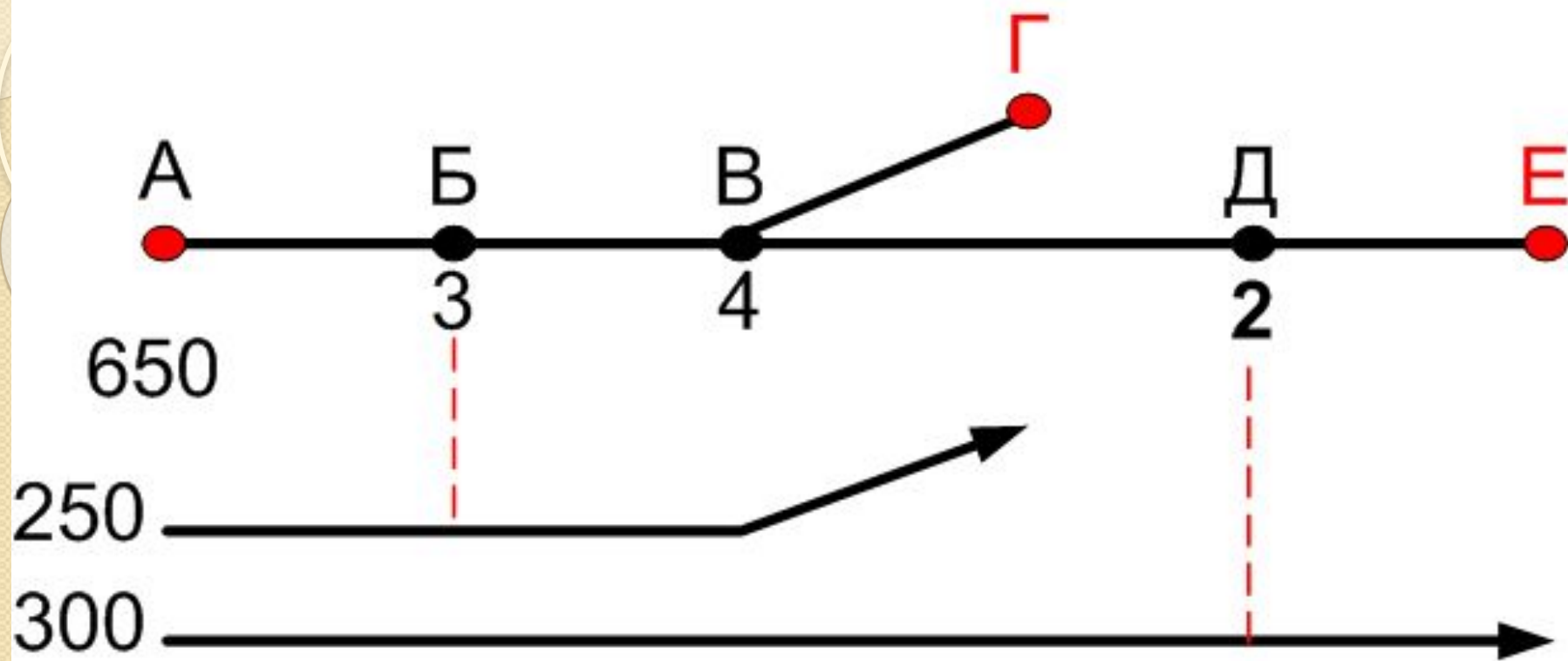
$80 \times 2 < 650$ - не удовлетворяет



$$180 \times (4 + 2) > 650 \quad - \text{удовлетворяет}$$

3. **Общее достаточное (абсолютное) условие (ОДУ)**

$$U \cdot T_{\text{ЭК}}^{\text{min}} \geq \text{см}$$



***Расчет плана формирования
однोगруппных грузовых поездов
методом совмещенных
аналитических сопоставлений***

Выделение вагонопотока U_i в отдельное назначение одногруппных поездов возможно лишь при соблюдении какого-либо из трех условий:

1. необходимого $U \cdot \sum_{i=1}^k T_{\text{ЭК}} \geq cm$

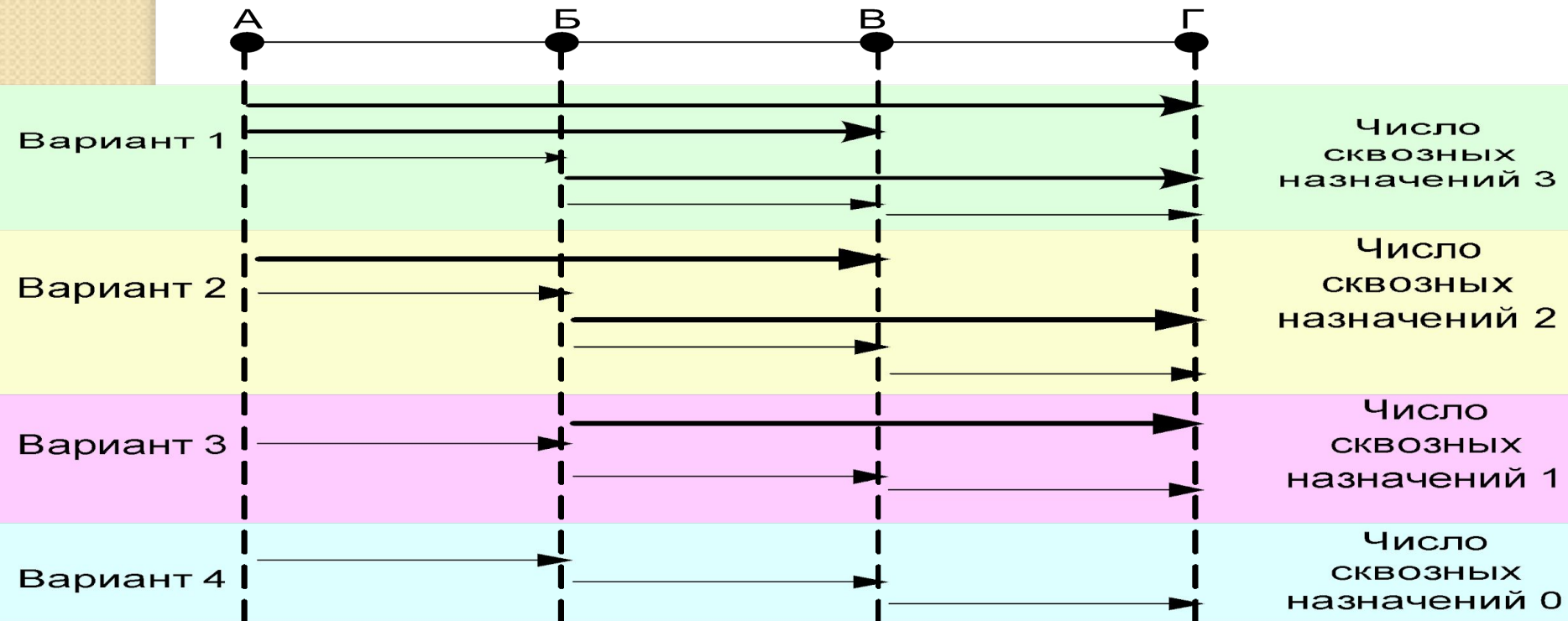
2. достаточного $U_{\partial} \cdot \sum_{уст} T_{\text{ЭК}} \geq cm$

3. общего достаточного $U \cdot T_{\text{ЭК}}^{\min} \geq cm$

Лекция 6

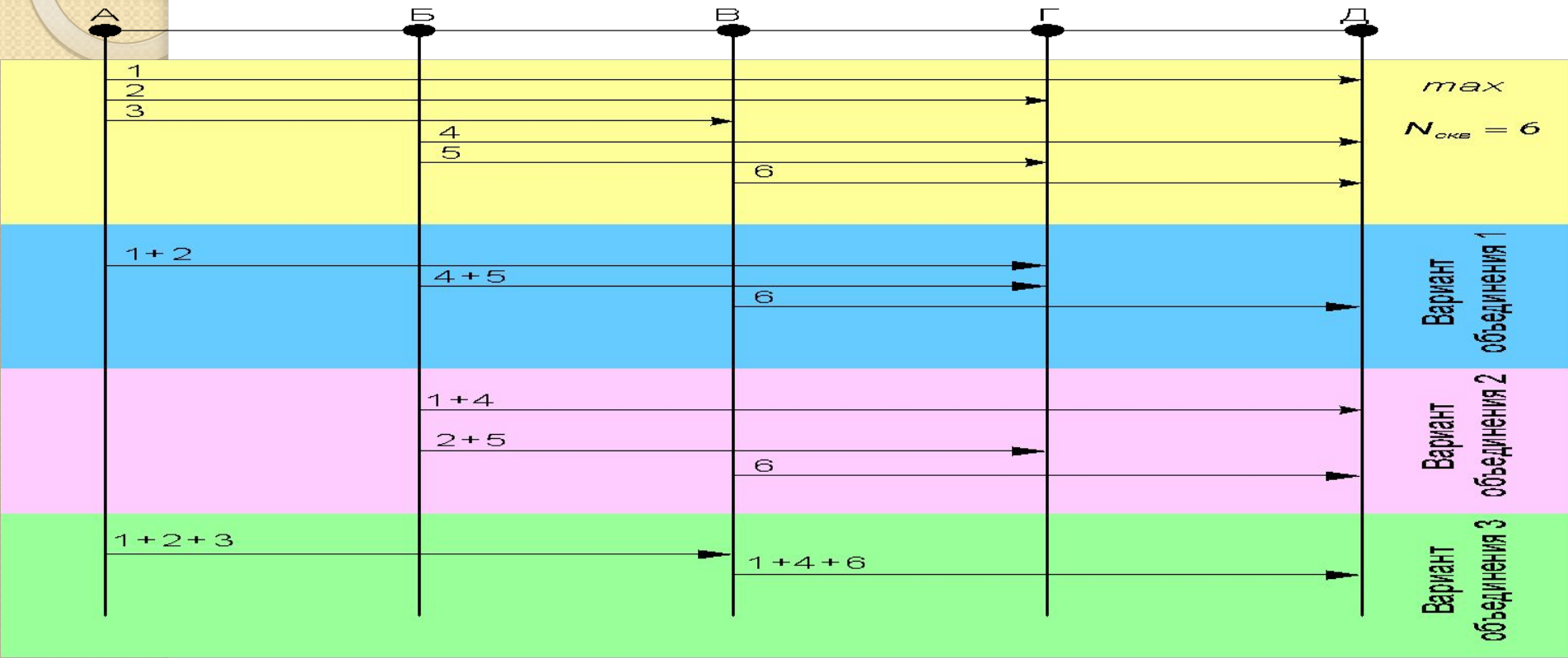
Расчет ПФ одnogруппных грузовых поездов методом САС

Расчетные сквозные струи – струи, проходящие не менее двух участков, расположенных между опорными станциями направления.



Число возможных струй сквозных назначений для участка из четырех станций

В сквозных поездах с одинаковым маршрутом следования, т.е. с равной дальностью пробега, может объединяться несколько различных струй вагонопотоков.



Возможное объединение струй сквозных назначений

По количеству охватываемых вагонопотоков каждое назначение может быть:

одноструйным, состоящим только из одной струи вагонопотока, следующей между начальными и конечными пунктами направления (на рис. начальный вариант, назначения А-Д, А-Г, А-В, Б-Д, Б-Г, В-Д);

Многоструйным – объединение
нескольких струй вагонопотоков
(на рис. все остальные варианты).

Задача нахождения оптимального варианта
плана технической маршрутизации
заключается в нахождении :

наивыгоднейших маршрутов следования

СКВОЗНЫХ Поездов,

наиболее целесообразных объединений

вагонопотоков в отдельные поезда.

*Расчет ПФ одногруппных грузовых поездов методом
САС*

Исходные данные



Ст 600

650

700

700

ТЭК

4

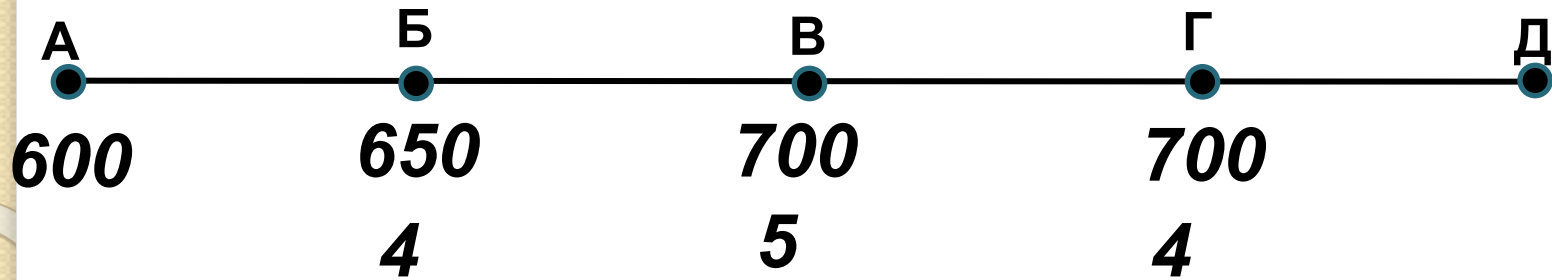
5

4

120	50	20	70
100	150	10	
60	30		
40			

Густота вагонопотока на участках

320	510	450	260
-----	-----	-----	-----

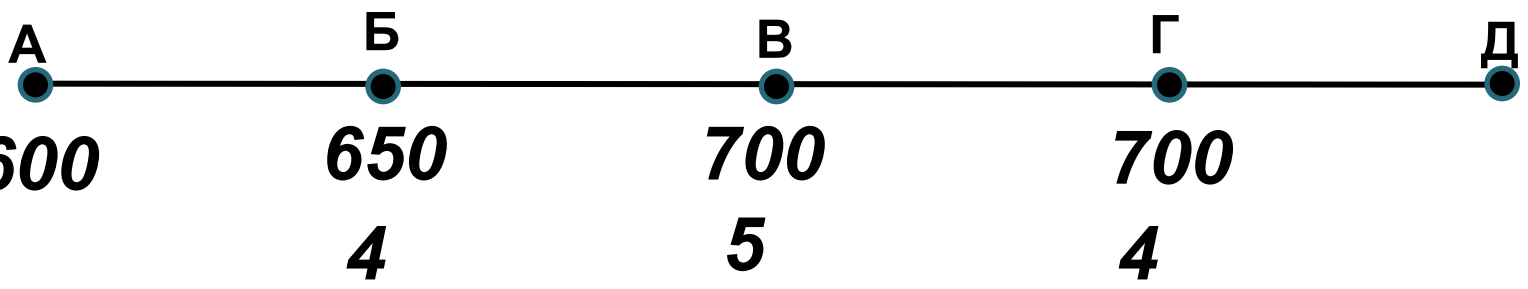


120	50	20	70
100	150	10	
60	30		
40			

1. Проверка на ОДУ

$$120 \times 4 < 600$$

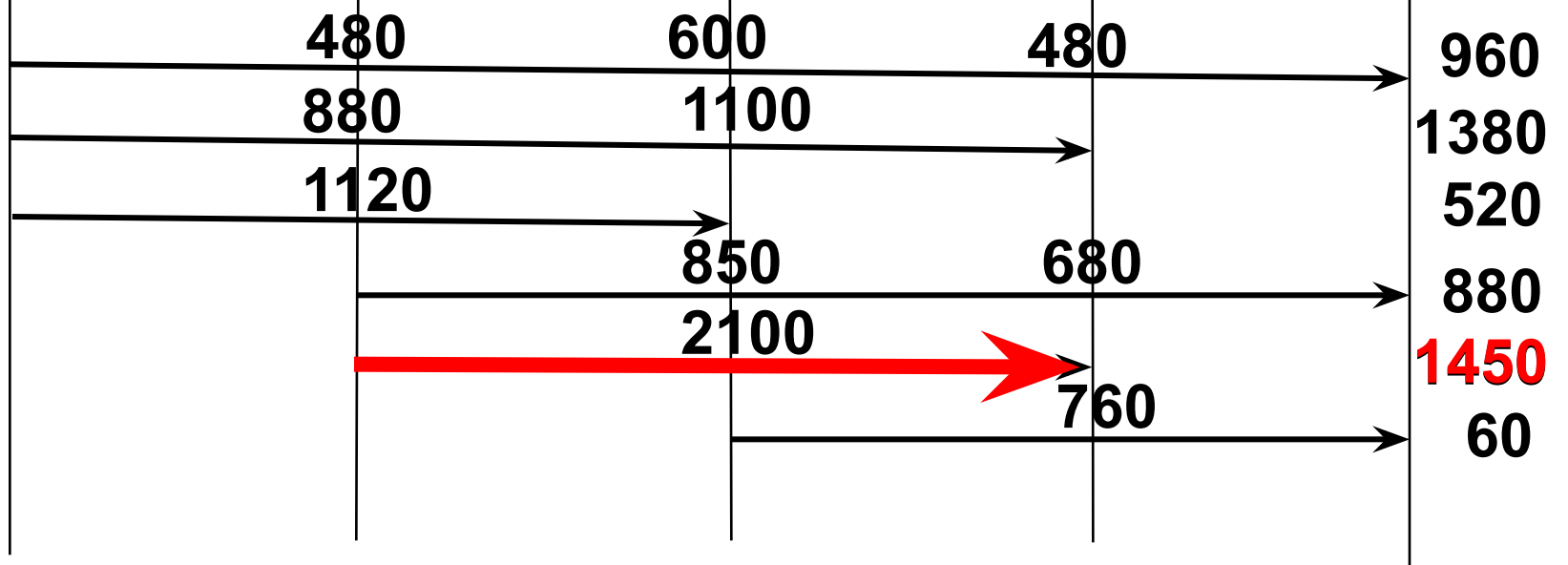
условие не выполняется



120	50	20	70
100	150	10	
60	30		
40			

График назначений

Максимальная мощность назначений





Ст 600

650

700

700

Тэк

4

5

4

120	50	20	70
100	150	10	
60	30		
40			

График назначений

Максимальная мощность назначений

120

220

170

420

480

880

600

1100

850

2100

480

680

960

1380

520

880

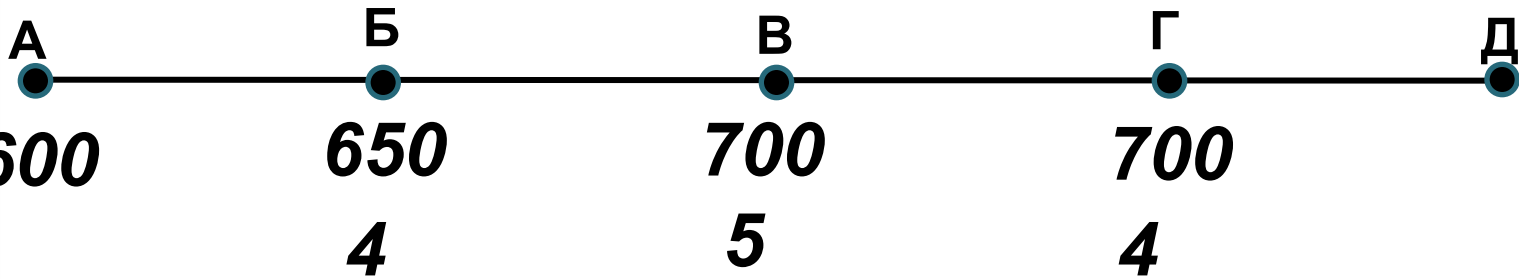
1450

назначение А-Д: $480 + 480 - 600 = 360$

в-час

назначение А-Г: $880 - 600 = 280$ в-час

назначение Б-Д: $680 - 650 = 30$ в-час



120	50	20	70
100	150	10	
60	30		
40			

1. Проверка на ОДУ

$$120 \times 4 < 600$$

условие не выполняется