

О МѢРОПРІЯТІЯХЪ  
ДЛЯ ПОНИЖЕНІЯ ПРОЦЕНТА  
БОЛЬНЫХЪ ВАГОНОВЪ  
НА ЖЕЛѢЗНЫХЪ ДОРОГАХЪ.

---

ДОКЛАДЪ  
НАЧАЛЬНИКА ВАГОННАГО ОТДѢЛА  
СЛУЖБЫ ТЯГИ  
ЕКАТЕРИНинской ЖЕЛѢЗНОЙ ДОРОГИ  
Инженера Н. М. ХЛѢБНИКОВА.



## СОДЕРЖАНІЕ ДОКЛАДА.

- Часть I. Опытъ теоретическаго изслѣдованія вопроса о большихъ вагонахъ на дорогахъ.
- Часть II. Опытъ теоретическаго изслѣдованія работъ, производимыхъ нѣсколькими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами.
- Часть III. Опытъ теоретическаго изслѣдованія работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ.
- Часть IV. Опытная организація работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, введенная въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ Екатерининской дороги въ маѣ 1914 года.
-

возможнымъ; такимъ образомъ мнѣ удалось изслѣдованіе работъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами для общаго случая заводского или ремонтнаго производства, поставить на путь математическаго анализа; какъ частный случай найденныхъ общихъ уравненій, былъ изслѣдованъ случай минимума простоя въ работѣ предметовъ производства или ремонта, и какъ частный случай производства работъ, были изслѣдованы работы по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ. Въ докладѣ помимо теоретическаго изслѣдованія работъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами, и работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, будетъ путемъ математическаго изслѣдованія опредѣлено относительное вліяніе на процентъ больныхъ вагонодней тѣхъ факторовъ, отъ которыхъ онъ зависитъ.

*Н. Хльбниковъ.*

## І Ч А С Т Ь.

### **Факторы, отъ которыхъ зависитъ процентъ больныхъ вагоновъ на дорогѣ.**

Въ настоящее время на сѣти дорогъ для сужденія о количествѣ товарныхъ вагоновъ, кои не могутъ быть использованы для перевозокъ вслѣдствіе отцѣпки для ремонта, принято пользоваться процентомъ такъ называемыхъ „больныхъ вагоновъ“. Процентъ больныхъ вагоновъ, опредѣляемый для каждаго дня и представляющій собой процентное отношеніе числа выключенныхъ изъ движенія вагоновъ для производства имъ соотвѣтственнаго ремонта къ общему числу вагоновъ, обращавшихся на дорогѣ, не содержитъ въ себѣ факторовъ времени, а именно продолжительности производства работъ по различному ремонту вагоновъ и продолжительности простоевъ вагоновъ до приступа къ работамъ надъ ними и послѣ окончанія ихъ до выпуска въ движеніе. Для опредѣленія зависимости количества товарныхъ вагоновъ, кои не могутъ быть использованы для перевозокъ вслѣдствіе ихъ отцѣпки для производства необходимаго ремонта, отъ условій производства ремонтныхъ работъ по вагонамъ указанные факторы времени должны быть приняты во вниманіе. Поэтому я пришелъ къ выводу о необходимости установить принципъ „ $\frac{0}{100}$  больныхъ вагоно-дней для дороги“, разумѣя подъ нимъ процентное отношеніе числа дней простоя въ ожиданіи ремонта, во время его производства и по его окончаніи до выпуска въ движеніе всѣхъ товарныхъ вагоновъ въ теченіе года къ общему числу вагоно-дней для дороги за годъ для всѣхъ обращавшихся по ней товарныхъ вагоновъ. Процентъ больныхъ вагоно-дней можетъ быть выраженъ, какъ функція отъ числа товарныхъ вагоновъ, проходящихъ въ теченіе года черезъ разнаго рода ремонты, отъ простоевъ указанныхъ вагоновъ въ ожиданіи приступа къ ремонту, во время его производства и послѣ его окончанія до выпуска въ движеніе и общаго числа вагоно-дней за годъ для вагоновъ, обращавшихся на дорогѣ. Если процентъ больныхъ вагоно-дней выразить математической формулой, какъ вышеуказанную функцію, то представится возможнымъ изслѣдовать его зависимость отъ факторовъ, отъ которыхъ онъ зависитъ.

веннымъ надъ ними работамъ. Указанное число дней можетъ быть выражено формулой:

$$n_1 \left( \frac{d_1}{1} + \frac{d_1}{1} \right) + n_2 \left( \frac{d_2}{2} + \frac{d_2}{2} \right) + n_3 \left( \frac{d_3}{3} + \frac{d_3}{3} \right) + n_4 \left( \frac{d_4}{4} + \frac{d_4}{4} \right). \quad (I).$$

Слагаемая приведенной формулы представляютъ собой продолжительность того времени, которое простаиваютъ вагоны разнаго рода ремонта съ момента выключенія ихъ изъ движенія до момента включенія въ движеніе:

Имѣя въ виду, что общее число вагоно—дней за годъ для обра- щавшихся по дорогѣ вагоновъ можетъ быть выражено произведеніемъ  $aH$ , найдемъ для процента больныхъ вагоно—дней формулу:

$$X=100. \frac{n_1 \left( \frac{d_1}{1} + \frac{d_1}{1} \right) + n_2 \left( \frac{d_2}{2} + \frac{d_2}{2} \right) + n_3 \left( \frac{d_3}{3} + \frac{d_3}{3} \right) + n_4 \left( \frac{d_4}{4} + \frac{d_4}{4} \right)}{aH} \quad (II).$$

Значенія элементовъ  $\frac{d_1}{1}$ ,  $\frac{d_2}{2}$ ,  $\frac{d_3}{3}$ ,  $\frac{d_4}{4}$  и  $\frac{d_4}{4}$  легко могутъ быть опре- дѣлены съ достаточной вѣроятностью для условій дѣйствительности. Пробѣгъ вагоновъ, отцѣпленныхъ на разныхъ станціяхъ дороги для отсылки въ мастерскія или депо для возобновленія, производства имъ конвенціоннаго осмотра или случайнаго ремонта, отъ пунктовъ отцѣ- покъ до мастерскихъ или депо при правильной организаціи ремонт- ныхъ пунктовъ на дорогѣ и слѣдованія по ней больныхъ вагоновъ долженъ быть постояннымъ и не долженъ превышать 2—3 дней; при постоянномъ времени пробѣга больныхъ вагоновъ отъ пунктовъ отцѣ- покъ до пунктовъ ремонта и установившемся на дорогѣ движеніи, когда количество отцѣпляемыхъ за день больныхъ вагоновъ разнаго рода ремонта можно считать постояннымъ, возможно производство работъ по разнаго рода ремонту вагоновъ безъ запаса ихъ въ пунк- тахъ ремонта; однако, и при установившемся движеніи незначи- тельныя колебанія въ числѣ отцѣпляемыхъ больныхъ вагоновъ конвенціо- наго осмотра и случайнаго ремонта возможны, вслѣдствіе сего надле- житъ признать правильнымъ запасъ указанныхъ больныхъ вагоновъ въ ремонтныхъ пунктахъ въ размѣрѣ двухъ или трехдневной работы ихъ; такимъ образомъ, прибывшіе въ ремонтные пункты вагоны кон- венціоннаго осмотра и случайнаго ремонта до момента приступа къ соотвѣтственнымъ надъ ними работамъ не должны простаивать боль- ше двухъ или трехъ дней, а время, протекающее отъ момента отцѣпки просроченнаго вагона или подлежащаго случайному ремонту до мо-

Чтобы выяснить тѣ факторы, отъ которыхъ зависитъ процентъ больныхъ вагоно-дней на дорогѣ и ихъ относительное вліяніе на размѣръ его, установимъ зависимость между указаннымъ процентомъ и факторами, отъ которыхъ онъ зависитъ. Для установленія названной зависимости условимся въ нижеперечисленныхъ обозначеніяхъ:

$n_1$  — число товарныхъ вагоновъ, возобновляемыхъ въ годъ на дорогѣ вслѣдствіе поврежденій ихъ до негодности, согласно нормъ Общаго Сѣглашенія о взаимномъ пользованіи товарными вагонами.

$n_2$  — число товарныхъ вагоновъ, проходящихъ за годъ на всей дорогѣ черезъ конвенціонный осмотръ.

$n_3$  — тоже для случайнаго ремонта.

$n_4$  — тоже для малаго (текущаго) ремонта.

$D_1$  — средній простой возобновляемаго вагона (подъ работой).

$D_2$  — средній простой въ конвенціонномъ осмотрѣ (подъ работой).

$D_3$  — тоже для случайнаго ремонта.

$D_4$  — тоже для малаго ремонта.

$D_1$  — время, протекающее отъ момента отцѣпки вагона, подлежащаго возобновленію, до момента приступа къ работамъ по его возобновленію.

$D_2$  — время, протекающее отъ момента отцѣпки просроченнаго вагона до приступа къ его ремонту.

$D_3$  — тоже для случайнаго ремонта.

$D_4$  — тоже для малаго ремонта.

$N$  — среднее число въ день вагоновъ, обращающихся на дорогѣ включая и выключенные для ремонта.

$a$  — число дней работы дороги въ годъ.

$x$  — средній процентъ больныхъ вагоно-дней.

Для установленія зависимости между перечисленными элементами опредѣлимъ то число дней въ году, которое вагоны не могутъ быть использованы вслѣдствіе производства надъ ними того или иного ремонта и ожиданія такового съ момента отцѣпки до приступа къ соотвѣст-

мента приступа къ работамъ надъ нимъ, не должно превышать 4—6 дней, такъ какъ пробѣгъ вагона, какъ выше было указано, не долженъ превышать 2—3 дней.

Время, необходимое при поврежденіи вагоновъ до негодности для составленія документовъ, предусмотрѣнныхъ Общимъ Соглашеніемъ, на линіи, гдѣ было поврежденіе вагоновъ, и въ мастерскихъ или депо, гдѣ производится ихъ возобновленіе, во всякомъ случаѣ не должно допускаться свѣше 10-ти дней. Время, протекающее отъ момента составленія положенныхъ документовъ на подлежащій возобновленію вагонъ до момента приступа къ работамъ по его возобновленію, при правильной организаціи работъ не должно превышать 10—15 дней. Подъ правильной организаціей работъ по возобновленію вагоновъ надлежитъ разумѣть такую, при которой эти работы производятся непрерывно особыми бригадами, по своей производительности соотвѣтствующими названной работѣ; работа по возобновленію всегда можетъ быть регулируема работой отчасти въ запасъ въ моменты, когда разрѣшеній на возобновленіе вагоновъ не имѣется.

Основываясь на изложенномъ, можемъ установить, что  $d_1$  не должно быть болѣе 23—28 дней,  $d_2$  и  $d_3$ , включая въ нихъ, кромѣ времени на собственно пробѣгъ вагоновъ, и время стоянки въ ремонтномъ пунктѣ въ ожиданіи приступа къ работамъ надъ ними, не должно быть болѣе четырехъ—шести дней.

Сумма элементовъ  $d_4 + d_4$  при правильной организаціи малаго ремонта въ ремонтныхъ пунктахъ не должна превышать полдня (полсутки).

Наиболѣе сложныя категоріи малаго ремонта, за рѣдкими исключеніями, требуютъ для ихъ окончанія не болѣе  $\frac{1}{2}$  рабочаго дня, слѣдовательно такая продолжительность ремонта — относительно небольшая, требуетъ такой постановки работъ, при которой бы подача вагоновъ на больные пути пункта и вывозка ихъ по отремонтированіи дѣлалась въ сутки обязательно два раза; такую постановку надлежитъ признать непрѣмнымъ условіемъ правильной организаціи работъ по малому ремонту товарныхъ вагоновъ, и при соблюденіи этого условія среднее значеніе величины  $d_4 + d_4$  не превыситъ полсутки, включая сюда и время, проходящее до подачи на больные пути.

Выведенная формула (II), принимая во внимание изложенное относительно правильной организации ремонтных пунктов на дорогах и следования по ней больных вагонов, подлежащей постановки дѣла по текущему ремонту товарных вагонов и ихъ возобновленію можетъ быть представлена въ видѣ:

$$X = 100 \cdot \frac{n_1(d_1 + 28) + n_2(d_2 + 6) + n_3(d_3 + 6) + \frac{N \cdot 4}{2}}{360N} =$$

$$= \frac{n_1(d_1 + 28) + n_2(d_2 + 6) + n_3(d_3 + 6) + \frac{N \cdot 4}{2}}{3, 6N} \quad (III).$$

Въ уравненіи III-мъ для  $d_1, d_2$  и  $d_3$  приняты ихъ наибольшія значенія, т. е.  $d_1 = 28$  дней,  $d_2 = d_3 = 6$  дней.

При выводѣ формулы для процента больных вагоно-дней не принимался во внимание ремонтъ вагоновъ въ поѣздахъ безъ отцѣпокъ на станціяхъ, такъ какъ такой ремонтъ не увеличиваетъ процента больных вагоно-дней, какъ производимый во время стоянокъ поѣздовъ, хотя и увеличиваемыхъ для сего на опредѣленныхъ станціяхъ, но за счетъ сокращенія таковыхъ по другимъ станціямъ; кромѣ того, при выводѣ указанной формулы не принимался во внимание простой вагоновъ малаго ремонта частныхъ дорогъ въ ожиданіи осей съ дорогъ собственницъ вагоновъ или изъ центральныхъ складовъ; число такихъ вагоновъ обыкновенно бываетъ незначительно, и, кромѣ того, надо полагать, этотъ вредный пережитокъ въ ближайшемъ будущемъ окончить свое существованіе, какъ легко устранимый хотя бы установленіемъ соответственныхъ расчетовъ съ частными дорогами за постановку осей. Въ формулѣ III число дней въ году принято 360, соответственно чему подъ N надлежитъ разумѣть среднее число вагоновъ за день, обращавшихся на дорогахъ, то есть отнесенное къ 1/360 части года.

Подставляя въ указанную формулу значенія  $d_1, d_2$  и  $d_3, n_1, n_2, n_3, n_4$  и N, опредѣлимъ X, то есть процентъ больных вагоно-дней. Такое опредѣленіе процента больных вагоно-дней по формулѣ III возможно примѣнять лишь въ случаѣ, если, какъ выше указано, правильно организованы на дорогахъ ремонтные пункты, следованіе по ней



больныхъ вагоновъ, осуществлена надлежащая постановка дѣла по текущему ремонту товарныхъ вагоновъ и ихъ возобновленію.

Установивъ зависимость процента больныхъ вагоно-дней отъ факторовъ, его опредѣляющихъ, перейдемъ къ выясненію ихъ относительнаго значенія. Для сего предположимъ переменными послѣдовательно  $d_1, d_2, d_3$  и  $n_4$ . Предположить переменными величины  $n_1, n_2, n_3$  и  $N$  для опредѣленной дороги и при установившихся условіяхъ перевозокъ по ней оснований нѣтъ, ибо  $N, n_1$  и  $n_3$  суть прямыя послѣдствія условій и количества перевозокъ,  $n_2$  — функція развитія ремонтныхъ средствъ дороги (по вагонамъ), т. е. всѣ эти величины для опредѣленной дороги съ опредѣленными перевозками и ремонтными средствами по вагонамъ можно считать неперемѣнными, тогда какъ величины  $d_1, d_2$  и  $d_3$  могутъ быть уменьшаемы путемъ надлежащей реорганизации ремонтныхъ работъ, а  $n_4$  цѣлесообразнымъ развитіемъ производства ремонта вагоновъ въ поѣздахъ безъ отцѣпокъ.

Предполагая, какъ выше было указано, послѣдовательно переменными  $d_1, d_2, d_3$  и пользуясь при опредѣленіи разности измѣненія процента больныхъ вагоно-дней формулой вида 2, подставивъ лишь вмѣсто  $a$  численное его значеніе, т. е. 360, найдемъ, что при измѣненіи  $d_1, d_2$  и  $d_3$  на одинъ день процентъ больныхъ вагоно-дней соответственно измѣняется:

1. При измѣненіи на одинъ день простоя вагоновъ въ возобновленіи на:

$$p_1 = \frac{N}{3,6N}$$

2. Тоже при конвенціонномъ осмотрѣ:

$$p_2 = \frac{N}{3,6N}$$

3. Тоже при случайномъ ремонтѣ:

$$p_3 = \frac{N}{3,6N}$$

Въ выведенныя формулы вмѣсто  $n_1, n_2, n_3$  и  $N$  надлежитъ под-  
 ставить ихъ численныя значенія, которыя для каждой дороги являют-  
 ся опредѣленными величинами; между  $n_1, n_2, n_3$  съ одной стороны  
 и  $N$  съ другой стороны существуетъ зависимость, вытекающая изъ  
 условій перевозокъ по дорогѣ и развитія на ней ремонтныхъ средствъ  
 по вагонному хозяйству.

Пользуясь для  $n_1, n_2, n_3$  и  $N$  тѣми ихъ значеніями, кои имѣли  
 мѣсто на Екатеринбургской дорогѣ въ 1913 году, найдемъ:

$$p_1 = 0,0016, p_2 = 0,127 \text{ и } p_3 = 0,019 \text{ или}$$

$$p_1 : p_2 : p_3 = 1 : 79 : 11,8.$$

Изъ полученныхъ численныхъ значеній вытекаетъ выводъ, что на  
 уменьшеніе процента больныхъ вагоно-дней доминирующее вліяніе ока-  
 зываетъ уменьшеніе простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ.  
 Для другихъ дорогъ, гдѣ  $n_1, n_2, n_3$  и  $N$  имѣютъ свои опредѣленныя  
 значенія, разности  $p_1, p_2, p_3$  будутъ имѣть свои, вполне опредѣлен-  
 ныя, но иныя значенія; однако соотношеніе между ними будетъ отно-  
 сительное тоже, т. е. простой вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ  
 будетъ оказывать доминирующее вліяніе на процентъ больныхъ вагоно-  
 дней.

Опредѣливъ вліяніе уменьшенія простоя вагоновъ въ возобновле-  
 ніи, конвенціонномъ осмотрѣ и случайномъ ремонтѣ на процентъ боль-  
 ныхъ вагоно-дней, сдѣлаемъ тоже въ отношеніи развитія ремонта ва-  
 гоновъ въ проходящихъ поѣздахъ безъ отцѣпокъ, каковое развитіе вы-  
 зываетъ уменьшеніе величины  $n_4$ , и именно опредѣлимъ, какое умень-  
 шеніе величины  $n_4$  вызываетъ то же уменьшеніе процента больныхъ  
 вагоно-дней, какъ и уменьшеніе простоя вагоновъ въ конвенціонномъ  
 осмотрѣ на одинъ день. Для сего, пользуясь формулой II и принявъ  
 $a = 360$  и  $d_4 + d_4 = \frac{1}{2}$  сутокъ на основаніи изложеннаго выше от-  
 носительно правильной постановки текущаго ремонта товарныхъ ваго-

новъ, опредѣлимъ разность  $x_1$  и  $x_2$  при двухъ значеніяхъ  $n_1$  и  $n_2$ ; называя эту разность  $p_4$ , найдемъ

$$p_4 = \frac{n_1 - n_2}{2.3.6.N}$$

Подставляя вмѣсто  $N$ —его значеніе, имѣвшее мѣсто на Екатерининской дорогѣ въ 1913 году, найдемъ

$$p_4 = \frac{n_1 - n_2}{281492}$$

приравнивая  $p_4$  разности  $p_2$ , найдемъ  $n_1 - n_2 = 35814$  ваг., что составляетъ 16% отъ числа 214898 ваг., прошедшихъ въ 1913 году на Екатерининской дорогѣ черезъ текущій ремонтъ. Для другихъ дорогъ эквивалентъ ремонта вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ безъ отцѣпокъ, вызывающій то же уменьшеніе процента больныхъ вагоно-дней, какъ и уменьшеніе на одинъ день простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ, будетъ иной, но относительное вліяніе на уменьшеніе процента больныхъ вагоно-дней усиленія ремонта вагоновъ безъ отцѣпокъ и уменьшенія простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ сохранится. Уменьшеніе простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ не на одинъ день, а по меньшей мѣрѣ на 10—12 дней для большинства дорогъ слѣдуетъ признать возможнымъ; это будетъ достаточно обосновано въ дальнѣйшемъ изложеніи. Равнымъ образомъ на большинствѣ дорогъ ремонтъ вагоновъ безъ отцѣпокъ, т. е. въ проходящихъ поѣздахъ, дѣло новое, только начинающееся, почему количество вагоновъ, ремонтируемыхъ съ отцѣпкой на больныхъ путяхъ, можетъ быть понижено на 50—60%; справедливость этого подтверждается уменьшеніемъ числа отцѣпляемыхъ вагоновъ на Екатерининской дорогѣ на тѣхъ станціяхъ, гдѣ производство ремонта безъ отцѣпокъ практикуется въ теченіе 1—1½ годовъ, въ предѣлахъ отъ 50% до 70%.

На основаніи изложеннаго можно сдѣлать достаточно обоснованный выводъ о возможности пониженія процента больныхъ вагоно-дней на 2%; дѣйствительно пониженіе простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ на 12 дней дастъ уменьшеніе процента больныхъ вагоно-дней приблизительно на  $0,127 \times 12 = 1,52\%$ ; развитіе ремонта вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ безъ отцѣпокъ, которое, какъ выше было указано, должно уменьшить количество отцѣпляемыхъ вагоновъ малаго ремонта

на 50%—60%, въ свою очередь вызоветъ пониженіе процента больныхъ вагоно-дней на  $0,127 \cdot \frac{60}{16} = 0,5\%$ ; такимъ образомъ въ общемъ процентъ больныхъ вагоно-дней реорганизаціей работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ и развитіемъ ремонта вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ безъ отцѣпокъ можетъ быть пониженъ на  $1,52\% + 0,5\%$ , т. е. на 2%.

Пониженіе процента больныхъ вагоно-дней на 2% слѣдуетъ признать весьма важнымъ, ибо это составляетъ для большихъ дорогъ значительное число вагоно-дней; такъ, для Екатеринбургской дороги это составитъ въ годъ около 280000 вагоно-дней; считая стоимость работы вагона въ день 5 р. 50 к., найдемъ ежегодное сбереженіе около одного милліона шестисотъ тысячъ рублей. Стоимость работы вагона въ день 5 р. 50 к. взята по отчетнымъ даннымъ за 1913 годъ, для другихъ дорогъ, перевозящихъ болѣе цѣнные, по сравненію съ Екатеринбургской, грузы, указанная стоимость будетъ выше.

Прежде, чѣмъ приступать къ реорганизаціи работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ и развитію ремонта вагоновъ безъ отцѣпокъ въ проходящихъ поѣздахъ съ цѣлью достигнуть пониженія процента больныхъ вагоно-дней, необходимо достигнуть для величинъ  $d_1, d_2, d_3, d_4 + d_4$  тѣхъ ихъ значеній, о которыхъ подробно изложено выше. Достигнуть этого большихъ затрудненій не представляется; имѣя въ виду въ первой части настоящей записки обратить вниманіе только на главные факторы, урегулированіе которыхъ оказываетъ доминирующее вліяніе на пониженіе процента больныхъ вагоно-дней, укажу только, что хотя мѣропріятія для приведенія величинъ  $d_1, d_2, d_3$  и  $d_4 + d_4$  къ вышеуказаннымъ, практически достижимымъ, минимумамъ несложны, тѣмъ не менѣе на многихъ дорогахъ они въ жизнь не проведены и названныя величины, далеко недостижшія своихъ, практически возможныхъ, минимумовъ, весьма значительно повышаютъ процентъ больныхъ вагоно-дней; само собою разумѣется, для такихъ дорогъ необходимо прежде всего озаботиться урегулированіемъ величинъ  $d_1, d_2, d_3$  и  $d_4 + d_4$  и послѣ этого лишь проводить реорганизацію работъ по конвенціонному осмотру вагоновъ съ цѣлью достигнуть уменьшенія простоя и развивать ремонтъ вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ безъ отцѣпокъ. Если между процентомъ больныхъ вагоно-дней, опредѣлен-

нымъ для какой-либо дороги по формулѣ III, и дѣйствительной для этой дороги величиной его получится расхождение въ нѣсколько  $^0/0$ , то это показываетъ, что для нея величины  $d_1, d_2, d_3$  и  $d_4 + d_4$  далеки отъ своихъ, практически возможныхъ, минимумовъ. Резюмируя изложенное въ части I, можемъ установить, что для доведенія до возможнаго минимума процента больныхъ вагоно-дней необходимо:

1. Организовать правильно ремонтные пункты на дорогѣ, отцѣпку и слѣдованіе по ней больныхъ вагоновъ такъ, чтобы вагоны, кромѣ подлежащихъ возобновленію и малому ремонту, не теряли болѣе 4—6 дней, считая отъ момента отцѣпки до момента приступа къ работамъ надъ ними.
2. Организовать минимальную затрату времени на составленіе документовъ для возобновляемыхъ вагоновъ и производство работъ по возобновленію непрерывно безъ накопленія такихъ вагоновъ.
3. Организовать при текущемъ ремонтѣ вагоновъ двухкратную подачу и вывозку вагоновъ съ ремонтнаго пункта.
4. Организовать работу по конвенціонному осмотру вагоновъ съ минимальнымъ простоемъ.
5. Организовать возможно широко производство ремонта вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ безъ отцѣпокъ, при чемъ указанная въ пп. 4 и 5 мѣропріятія являются доминирующими по сравненію съ прочими факторами, оказывающими вліяніе на уменьшеніе процента больныхъ вагоно-дней; мѣропріятія же, изложенныя въ пп. 1, 2 и 3, являются по своей относительной простотѣ элементарными и потому подлежатъ осуществленію въ первую очередь.

---

## И Ч А С Т Ъ.

### Общія соображенія объ организаціи различныхъ работъ.

Какъ на заводахъ при производствѣ новыхъ предметовъ, т. е. различныхъ машинъ, станковъ и цѣлыхъ сложныхъ оборудованій, такъ и въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, при ремонтѣ паровозовъ и вагоновъ, должно быть обращено особое вниманіе на цѣлесообразное использование рабочей силы.

Подъ цѣлесообразнымъ использованіемъ рабочей силы надлежитъ разумѣть такое ея использованіе, которое обеспечиваетъ наискорѣйшее прохожденіе черезъ всѣ необходимыя работы предметовъ производства на заводахъ и предметовъ ремонта въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ. Прохожденіе предметовъ производства или ремонта черезъ всѣ необходимыя для нихъ работы слагается изъ двухъ своихъ основныхъ элементовъ: того времени, въ продолженіи котораго тѣ или иныя категории работниковъ производятъ соотвѣтственныя по своимъ спеціальностямъ работы на этихъ предметахъ, и того времени, которое протекаетъ, какъ промежутокъ, между работами различныхъ категорий работниковъ. Для сокращенія времени прохожденія предметовъ производства или ремонта черезъ всѣ необходимыя для нихъ работы необходимо осуществить минимальныя значенія вышеуказанныхъ двухъ слагаемыхъ—элементовъ этого времени. Для осуществленія минимальнаго значенія перваго элемента необходимо организовать работу съ наибольшей возможной, практически осуществимой, густотой на единицѣ производства или ремонта и минимальномъ фронтѣ, т. е. числѣ единицъ производства или ремонта, одновременно находящихся въ работѣ. Наибольшая возможная густота работниковъ различныхъ категорий на единицѣ производства или ремонта обеспечиваетъ скорѣйшее прохожденіе черезъ необходимыя работы этой единицы. Предѣломъ указанной густоты является физическая невозможность при дальнѣйшемъ ея увеличеніи вести успѣшно работникамъ различныхъ категорий свои работы. Минимальный фронтъ работъ, т. е. наименьшее число одновременно находящихся въ работѣ единицъ производства или ремонта, обеспечиваетъ скорѣйшее прохожденіе ихъ, вмѣстѣ взятыхъ, черезъ всѣ необходимыя работы, а слѣдовательно и сокращаетъ среднее время продолжительности всѣхъ работъ на единицѣ производства или ремонта, такъ какъ въ этомъ случаѣ производительность работниковъ концентрируется на ограниченной, подлежащей выполненію, работѣ. Предѣломъ уменьшенія фронта работъ является невозможность при дальнѣйшемъ его уменьшеніи осуществить непрерывную работу для работниковъ всѣхъ категорий безъ потери для нихъ ихъ рабочаго времени. Для осуществленія минимальнаго значенія втораго элемента, т. е. промежутка времени между работами различныхъ категорий работниковъ, необходимо осуществить наибольшую возможную параллельность, т. е. одновременность, работъ различныхъ категорий работниковъ. Непараллельность, т. е. нѣкоторый сдвигъ работъ для различныхъ категорий работниковъ, слѣдуетъ допустить лишь тамъ, гдѣ это необходимо, т. е. при зависимости ихъ работъ, какъ дѣйствія послѣдующаго отъ предшествующаго, или при зависимости ихъ работъ отъ времени, требуемаго для прохожденія черезъ подготовительныя или заготовительныя отдѣлы разныхъ

частей, для этих работ необходимых. При необходимой непараллельности работ различных категорий работников сдвиг допускаться должен минимальный, для определения которого руководящим основанием должно быть соблюдение условия работы бригад без потери для них их рабочего времени. Для сего же бригада предыдущая для последующей, от нея зависящей, должна подготовить такое число единиц производства или ремонта, чтобы последующая бригада могла сразу использовать производительность всех своих работников. При организации работ для категорий работников, немогущих работать параллельно, согласно изложенного, и при осуществлении параллельности работ для остальных категорий работников достигнем практически возможного уменьшения промежутка времени, протекающего между работами различных категорий работников. Резюмируя изложенные соображения, можем установить, что для целесообразного использования рабочей силы при разного рода работах необходимо: осуществить работу различных категорий работников по возможности параллельно, доведя: до минимума промежутки между их работами, до максимума густоту работников на единицы производства или ремонта и до минимума фронт работ.

Резюмированные положения указывают, как для целесообразного использования рабочей силы необходимо согласовать работы различных категорий работников, преследуя возможное уменьшение времени прохождения предметов производства или ремонта через необходимые работы. При организации того или иного производства или ремонтных работ необходимо раньше вопроса о согласованности работ различных категорий работников разрешить вопрос об этих категориях. Условимся впредь определенную категорию работников при определенном числе их и с определенным объемом работ называть бригадой. Группировка работников в бригады не должна носить случайного характера, так как в этом случае согласовать работы разных бригад представится весьма затруднительным. Установлению той или иной группировки бригад должно предшествовать разложение работы на элементы. Как бы ни была сложна рассматриваемая работа, разложение ее на элементы возможно. Руководящим основанием при разложении работы на элементы должно быть: выделение работ, на которых возможна специализация работников с целью увеличения их производительности, по возможности с ограниченным объемом, чтобы не могла иметь места возможность неравномерной интенсивности работы разных работников. Необходимое ограничение объема работ разных бригад может быть достигнуто организацией параллельных бригад одинаковой специальности. Предлом ограни-

ченія объема работъ для разныхъ бригадъ является невозможность при дальнѣйшемъ его уменьшеніи использовать производительность работниковъ, по числу необходимыхъ для исполненія работы. Разложивъ разсматриваемую работу на элементы, получимъ возможность заняться группировкой работниковъ въ бригады. Группировка работниковъ въ мелкія бригады, приближаясь къ элементамъ работы, на уменьшеніе времени прохожденія предметовъ производства или ремонта черезъ необходимыя для нихъ работы оказываетъ громадное вліяніе. Указанная группировка въ условіяхъ дѣйствительности въ существующихъ производствахъ, какъ заводскихъ, такъ и желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, входитъ въ жизнь, какъ слѣдствіе постепеннаго перехода отъ группировки въ крупныя бригады къ группировкѣ въ мелкія бригады. Если же сдѣлать разложеніе работы на элементы, то надлежащей группировки бригадъ возможно достигнуть, не затрачивая продолжительнаго времени на постепенный къ ней переходъ, выясняя ее путемъ опыта.

Высказанныя общія соображенія объ организаціи разнаго рода работъ являются лишь общими положеніями, одинаково приложимыми ко всякаго рода работамъ. Въ заключеніе къ этимъ соображеніямъ считаю необходимымъ указать на значеніе того или другого способа оплаты труда при организаціи работъ. Тотъ или иной способъ оплаты труда работниковъ, если въ основаніе его положенъ принципъ автоматическаго понужденія работника къ увеличенію производительности его труда, въ дѣйствительности увеличитъ производительность работниковъ лишь въ томъ случаѣ, когда ихъ трудъ прилагается къ работѣ, допускающей усовершенствованіе и требующей его одновременно отъ всѣхъ работниковъ данной спеціальности. Изъ указаннаго ясно, насколько важна группировка бригадъ по предварительномъ разложеніи работы на элементы вышеописаннаго характера. Примѣненіе самой совершенной оплаты труда при неправильной группировкѣ бригадъ не дастъ никакихъ положительныхъ результатовъ. Правильное использование рабочей силы и правильная группировка работниковъ въ бригады оказываютъ доминирующее вліяніе на сокращеніе продолжительности всякихъ работъ, производимыхъ многими работниками. Примѣненіе того или другого способа оплаты труда съ цѣлью повысить продуктивность труда работниковъ должно быть признано факторомъ важнаго значенія лишь въ случаѣ, если это примѣненіе имѣетъ мѣсто къ работамъ правильно организованнымъ, т. е. слѣдуя вышеизложеннымъ главнымъ общимъ соображеніямъ. Такая организація, независимо отъ способа оплаты труда работниковъ, дастъ возможность администраціи завода или мастерскихъ изучить и опредѣлить возможный прогрессъ производительнаго труда работниковъ.



Изложенныя соображенія даютъ возможность сдѣлать выводъ, что въ производствахъ новыхъ предметовъ или въ ремонтныхъ, требующихъ реорганизаціи по своему неудовлетворительному состоянію, необходимо добиться правильной группировки работниковъ въ бригады, затѣмъ установить цѣлесообразное использование рабочей силы и тогда только вводить тотъ или иной усовершенствованный способъ оплаты труда работниковъ.

Ислѣдованіе общаго случая работъ, производимыхъ нѣсколькими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами.

Чтобы уяснить себѣ тѣ условія, при которыхъ возможно осуществить наивыгоднѣйшую организацію работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, рассмотримъ общій случай производства работъ нѣсколькими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами.

Для установленія зависимости между элементами, характеризующими организацію работъ, производимыхъ нѣсколькими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами, условимся въ нижеслѣдующихъ обозначеніяхъ:

М — производительность въ единицахъ выпуска за мѣсяць.

н — число рабочихъ дней въ мѣсяцѣ.

м — число работниковъ въ бригадѣ (соотвѣтственно сему числа работниковъ въ различныхъ бригадахъ будутъ:  $m_1, m_2, m_3, \dots$ ).

а — производительность въ рабочей день одного работника (соотвѣтственно сему для различныхъ бригадъ указанная производительность будетъ:  $a_1, a_2, a_3, \dots$ ) въ тѣхъ же единицахъ, какъ и М.

б — плотность работы, т. е. число работниковъ, одновременно работающих на единицѣ производительности (соотвѣтственно сему для различныхъ бригадъ плотность работы будетъ:  $b_1, b_2, b_3, \dots$ ).

в — число единицъ производительности въ группѣ, выпускъ коихъ изъ мастерскихъ или завода производится одновременно.

г — число группъ, на коихъ одновременно производятся работы.

д — простой въ дняхъ работы одной группы, т. е. время, необходимое, чтобы закончить на ней всѣ работы.

- к — отставаніе въ дняхъ (рабочихъ) или его частяхъ начала работы одной бригады отъ начала работы другой, по работѣ съ нею связанной (соотвѣтственно сему для различныхъ бригадъ указанное отставаніе будетъ:  $k_1, k_2, k_3, \dots$ ).
- з — производительность подготовительнаго отдѣла, которой онъ располагаетъ для разсматриваемыхъ нами работъ.
- ж — время, необходимое для доставки частей отъ мѣста работъ до подготовительнаго отдѣла и обратно.

При установленіи зависимости между перечисленными элементами будемъ предполагать, что каждая бригада устанавливается на работу на различныхъ группахъ одновременно всѣми своими работниками и переходъ бригадъ съ одной группы на другую—слѣдующую происходитъ одновременно для всѣхъ ихъ работниковъ. Указанное условіе является присущимъ планомѣрно организованнымъ работамъ. Кромѣ того, въ планомѣрно организованныхъ работахъ продолжительности работъ различныхъ бригадъ на группѣ и онѣ же на различныхъ группахъ должны быть одинаковы. При осуществленіи указанныхъ условій относительно размѣщенія работниковъ различныхъ бригадъ, ихъ перехода съ предыдущихъ группъ на слѣдующія и продолжительностей работъ ихъ является возможнымъ осуществить планомѣрную работу работниковъ безъ потери для нихъ ихъ рабочего времени. Для осуществленія перваго условія необходимо число единицъ производства или ремонта въ группѣ рассчитать по той бригадѣ, которая для одновременнаго распредѣленія всѣхъ своихъ работниковъ требуетъ наибольшаго числа въ группѣ указанныхъ единицъ. Для осуществленія втораго условія необходимо соотвѣтственнымъ образомъ, принимая во вниманіе производительность работниковъ различныхъ бригадъ, установить число работниковъ въ каждой изъ нихъ такъ, чтобы производительность всѣхъ бригадъ, отнесенная къ одинаковому времени, была одинакова. Осуществленіе втораго условія при соблюденіи вышеуказаннаго относительно производительностей различныхъ бригадъ и при одновременной работѣ работниковъ каждой изъ нихъ на группѣ является очевиднымъ. Что же касается осуществленія второй части перваго условія, т. е. одновременнаго перехода каждой бригады всѣми ея работниками съ предыдущихъ группъ на слѣдующія, если число единицъ производства или ремонта въ группѣ рассчитано по бригадѣ, требующей для одновременнаго распредѣленія всѣхъ своихъ работниковъ на группѣ наибольшаго числа указанныхъ единицъ, то это явствуетъ изъ нижеприведенныхъ соображеній. При числѣ единицъ производства или ремонта въ группѣ, достаточномъ для одновременнаго размѣщенія всѣхъ работниковъ бригады, которая

для такового размѣщенія требуетъ наибольшее число указанныхъ единицъ, всѣ остальные бригады, работая на группѣ каждая одновременно всѣми своими работниками, будутъ занимать ту или иную часть общаго числа единицъ производства или ремонта въ группѣ; работа такихъ бригадъ будетъ происходить такимъ образомъ, что работники ихъ, занявши определенное число единицъ группы одновременно, одновременно закончатъ на указанномъ числѣ единицъ группы работы, затѣмъ опять займутъ такое же число единицъ группы и т. д., пока не дойдутъ до послѣдней соотвѣтственной части группы; закончатъ свои работы на указанной послѣдней части группы также одновременно, послѣ чего перейдутъ одновременно всей бригадой на слѣдующую группу; въ общемъ случаѣ возможно, что число единицъ производства или ремонта въ группѣ не дѣлится безъ остатка на число указанныхъ единицъ, необходимыхъ для одновременнаго размѣщенія работниковъ данной бригады; въ этомъ случаѣ при переходѣ работниковъ рассматриваемой бригады на послѣднюю часть группы получится тотъ или иной остатокъ ихъ, но имѣя въ виду, что въ условіяхъ дѣйствительности всегда возможно нѣкоторое варьированіе плотностей работы даже при максимальныхъ ихъ величинахъ, остатка работниковъ даже временнаго для каждой группы представляется вполне возможнымъ избѣгнуть за счетъ временнаго увеличенія примѣняемыхъ плотностей работы; кромѣ того, соотвѣтственнымъ подборомъ плотностей работъ съ нѣкоторыми отступленіями отъ ихъ возможныхъ максимумовъ возможно для всѣхъ бригадъ достигнуть работы на группѣ, выражающейся цѣлымъ числомъ переходовъ этихъ бригадъ.

Зависимость между перечисленными элементами устанавливается, исходя изъ нижеизложенныхъ соображеній:

I. Производительность за мѣсяць равна произведенію изъ производительности одного работника за рабочій день на число работниковъ въ бригадѣ и на число рабочихъ дней въ мѣсяцѣ, слѣдовательно:

$$M = амн (I).$$

Такъ какъ величины  $M$  и  $n$  для всѣхъ бригадъ одинаковы, то отсюда явствуетъ, что для всѣхъ бригадъ произведеніе изъ производительности одного работника за рабочій день на число работниковъ въ бригадѣ одинаково.

II. Всѣ бригады должны работать безъ потери рабочаго времени, слѣдовательно, по окончаніи работы какой нибудь бригадой на одной группѣ ей должна быть приготовлена другая—слѣдующая группа; такъ какъ время, затрачиваемое бригадой на группу, выражается  $\frac{B}{ам}$ ,

то через этот промежуток времени и должны быть вводимы въ работу послѣдовательно одна за другой новыя группы; за время нахождения въ работѣ первой группы, равно  $d$  днямъ, бригада пройдетъ своей работой  $d: \frac{B}{aM} = \frac{d a M}{B}$  группъ, которыя и будутъ одновременно находиться въ работѣ. Дальнѣйшаго увеличенія числа группъ послѣ выхода изъ работы первой группы не произойдетъ, такъ какъ каждой новой подачѣ черезъ  $\frac{B}{aM}$  дней будетъ всегда соответствовать выпускъ одной, законченной работой, группы. Слѣдовательно

$$g = \frac{d a M}{B} \quad (II).$$

III. Простой группы подъ работой параллельныхъ бригадъ, т. е. бригадъ, начинающихъ и кончающихъ работу въ одинъ моментъ, равенъ продолжительности работы бригады на группѣ, т. е.  $\frac{B}{aM}$ ; простой группы подъ работой послѣдовательныхъ бригадъ, т. е. бригадъ, начинающихъ свои работы послѣ окончанія работъ бригадами предшествующими, равенъ суммѣ продолжительностей работъ всѣхъ этихъ бригадъ на группѣ; если же бригады работаютъ и послѣдовательно и параллельно, т. е. съ отставаніями одна отъ другой черезъ промежутки времени, кои мы условились обозначать  $k_1, k_2, k_3$  и т. д., то простой группы подъ работой всѣхъ бригадъ равенъ суммѣ продолжительностей работъ бригадъ, работающихъ и послѣдовательно и параллельно, уменьшенной на сумму продолжительностей тѣхъ временъ, въ которыя бригады или ихъ группы идутъ съ работой параллельно; такъ какъ продолжительности временъ, въ которыя бригады или ихъ группы идутъ съ работой параллельно, выражаются формулами:  $\frac{B}{a_1 M_1} - k_1, \frac{B}{a_2 M_2} - k_2, \frac{B}{a_3 M_3} - k_3$  и т. д., то простой группы подъ работой всѣхъ бригадъ выражается формулой:

$$d = \frac{B}{a_1 M_1} + \frac{B}{a_2 M_2} + \frac{B}{a_3 M_3} + \dots + \frac{B}{a_x M_x} - \left( \frac{B}{a_1 M_1} - k_1 \right) - \left( \frac{B}{a_2 M_2} - k_2 \right) - \left( \frac{B}{a_3 M_3} - k_3 \right) - \dots = \frac{B}{a_x M_x} + k_1 + k_2 + k_3 + \dots = \frac{B}{a_x M_x} + k_1 + k_2 + k_3 + \dots, \text{ такъ какъ } a_x M_x = a M$$

на основаніи указаннаго въ п. 1.

Слагаемыя  $k_1, k_2, k_3$  и т. д. по природѣ своей могутъ быть двухъ родовъ:

1. или представлять собой отставаніе въ работѣ одной бригады отъ другой, такъ какъ бригада предыдущая должна для бригады послѣдующей сдѣлать подготовительную работу; въ этомъ случаѣ предыдущая бригада должна для послѣдующей бригады подготовить столько единицъ производительности, сколько ей (послѣдующей бригадѣ) надо ихъ, чтобы всѣ ея работники могли сразу размѣститься на работу; такъ какъ число единицъ производительности, необходимое для размѣщенія всѣхъ работниковъ послѣдующей бри-

гады, равно  $\frac{m}{b} \cdot x$ , а производительность за рабочій день бригады предыдущей  $a \cdot m^{x-1}$ , то отставаніе бригады послѣдующей отъ пре-

дыдущей можетъ быть выражено формулой:  $k_x = \frac{m}{b} \cdot x : a \cdot m^{x-1} =$

$= \frac{m}{b} \cdot \frac{x}{a \cdot m^{x-1}}$ , каковая формула на основаніи уравненія 1 мо-

жетъ быть преобразована въ формулу:

$$k_x = \frac{1}{a \cdot b} \cdot \frac{m}{x}$$

Отсюда слѣдуетъ, что слагаемыя  $k_1, k_2, k_3$  и т. д. перваго рода зависятъ только отъ произведенія производительности за рабочій день одного работника на плотность работы для послѣдующей бригады, т. е. величины постоянныя при разныхъ производительностяхъ работы.

2. Или представлять собой отставаніе въ работѣ одной бригады отъ другой, предыдущей, обусловленное тѣмъ, что бригада послѣдующая должна была ожидать прохожденія черезъ одинъ или нѣсколько подготовительныхъ отдѣловъ тѣхъ или иныхъ частей, снятыхъ съ предметовъ работы и необходимыхъ для работы послѣдующей бригадѣ. Для приступа къ работѣ послѣдующей бригадѣ, чтобы размѣс-

тять на работу сразу всѣхъ ея работниковъ, необходимо изъ подготовительнаго отдѣла получить частей на  $\frac{M}{\frac{x}{b}}$  единицъ производительности.

Время, которое затратитъ подготовительный отдѣлъ на указанное количество частей, необходимыхъ для приступа къ работѣ послѣдующей бригады, включая сюда и время, необходимое для доставки частей отъ мѣста работъ до подготовительнаго отдѣла и обратно, можетъ быть

выражено формулой:  $\frac{\frac{M}{b}}{x} : 3 + ж = \frac{\frac{M}{b \cdot 3}}{x} + ж$ , каковая, на осно-

ваніи уравненія I, можетъ быть преобразована въ формулу:  $\frac{M}{\frac{3 \cdot x}{b}} + ж$ .

Съ измѣненіемъ производительности пропорціонально этому измѣненію должна измѣняться при правильной организаціи работъ и производительность подготовительнаго отдѣла, т. е. можно считать, что  $3 = лМ$  гдѣ л — постоянная величина, отъ М независящая; величину ж при измѣненіи производительности работы можно считать постоянной, такъ какъ въ соотвѣтствіи съ производительностью должны быть урегулированы средства нагрузки и выгрузки частей, ихъ передвиженія, подачи ихъ на механизмы подготовительныхъ отдѣловъ и т. д.; впредь для сокращенности будемъ подъ соотвѣтственнымъ производительности работы развитіемъ оборудованія подготовительныхъ отдѣловъ разумѣть это развитіе и одновременное съ нимъ развитіе средствъ нагрузки, разгрузки, передвиженія и подачи частей, проходящихъ черезъ эти отдѣлы. Такимъ образомъ время прохожденія частей черезъ подготовительный отдѣлъ выражается формулой  $\frac{1}{\frac{3 \cdot x}{b}} + ж$ , т. е. величина

постоянная, отъ производительности независящая. Имѣя въ виду выведенную формулу, можемъ время отставанія послѣдующей бригады отъ бригады, которая для нея своей предшествовавшей работой произвела съемку частей, затѣмъ отправленныхъ въ подготовительный отдѣлъ, выразить формулой  $\frac{1}{\frac{a}{b}} + \frac{1}{\frac{3 \cdot x}{b}} + ж$ , гдѣ  $\frac{1}{\frac{a}{b}}$  время, затрачен-

ное второй бригадой (производившей съемку частей) на съемку частей, каковое можетъ быть выведено, примѣняя то же разсужденіе, что и въ п. 1. Время же отставанія послѣдующей бригады отъ предыдущей получится уменьшеніемъ указанной суммы на сумму послѣдовательныхъ

отставаній всѣхъ тѣхъ бригадъ, работы коихъ заключаются между работами послѣдующей бригады и бригады, производившей съемку частей; слѣдовательно для слагаемыхъ  $k_1, k_2, k_3$  и т. д. второго рода можетъ

быть выведена формула:

$$k_x = \frac{1}{a \cdot b} + \frac{1}{n \cdot l \cdot a \cdot b} + ж - \frac{k_{x-1}}{x-1} - \frac{k_{x-2}}{x-2} - \frac{k_{x-3}}{x-3} - \dots,$$

такъ какъ  $k_{x-1}, k_{x-2}, k_{x-3}$  ..... величины, если ихъ предположить

независимыми отъ подготовительныхъ отдѣловъ, на основаніи изложеннаго въ п. 1 постоянныя и отъ производительности независящія, то  $k_x$

и для слагаемыхъ второго рода тоже величина постоянная, отъ производительности независящая, причемъ нами было предположено, что промежуточныя бригады, заключающіяся по работамъ между разсматриваемой бригадой и той, которая производила для нея съемку частей, отъ подготовительныхъ отдѣловъ не зависятъ. Перейдемъ къ общему случаю, т. е. когда между разсматриваемой бригадой и той, которая для нея производила съемку частей, заключаются по работамъ бригады или зависимыя другъ отъ друга или помимо этого отъ подготовительныхъ отдѣловъ. Въ этомъ общемъ случаѣ, переходя постепенно отъ разсматриваемой нами бригады къ предыдущимъ, дойдемъ до такой бригады, которая отъ предыдущихъ бригадъ и подготовительныхъ отдѣловъ не зависитъ, а послѣдующія бригады зависятъ или отъ нея или отъ бригадъ въ отношеніи ея послѣдующихъ. Установивъ бригаду указаннаго характера, перейдемъ къ опредѣленію послѣдовательныхъ отставаній бригадъ включительно до интересующей насъ бригады; для простоты дальнѣйшаго изложенія условимся называть эту бригаду основной. Если бригада, слѣдующая за основной, зависитъ только отъ нея, а отъ подготовительнаго отдѣла не зависитъ, то ея отставаніе отъ основной на основаніи изложеннаго въ пунктѣ 1-омъ будетъ величиной постоянной, отъ производительности завода или мастерскихъ независящей; если же слѣдующая за основной бригада зависитъ по своей работѣ отъ основной бригады и кромѣ того отъ подготовительнаго отдѣла, то на основаніи изложеннаго выше въ пунктѣ 2-мъ можно утверждать, что и въ этомъ случаѣ отставаніе бригады слѣдующей по работѣ за основной отъ этой послѣдней будетъ величиной постоянной, отъ производительности завода или мастерскихъ независящей; переходя далѣе отъ бригады, слѣдующей за основной, къ бригадѣ слѣдующей за ней, можемъ имѣть три случая 1) бригада, идущая съ работой второю послѣ основной, зависитъ только отъ бригады слѣдующей за основной, но не зависитъ отъ подготовительнаго отдѣла, 2) указанная бригада

зависитъ отъ бригады, идущей за основной, и отъ подготовительнаго отдѣла и 3) указанная бригада зависитъ отъ основной и отъ подготовительнаго отдѣла. Для случаевъ 1-го и 2-го отставаніе бригады, идущей съ работой второю послѣ основной, отъ предыдущей бригады на основаніи изложеннаго выше въ пунктахъ 1-мъ и 2-мъ будетъ величиной постоянной и независящей отъ производительности завода или мастерскихъ. Для случая же 3-го, имѣя въ виду, что отставаніе бригады слѣдующей за основной отъ этой послѣдней, какъ выше было установлено, величина постоянная, отъ производительности завода или мастерскихъ независящая, и что таковой же величиной на основаніи изложеннаго выше въ пунктѣ 2-мъ является отставаніе бригады, идущей съ работой второю послѣ основной, отъ этой послѣдней, можемъ установить, что отставаніе бригады второй за основной отъ слѣдующей за нею величина постоянная, отъ производительности завода или мастерскихъ независящая.

Переходя далѣе къ послѣдующимъ бригадамъ, разсуждая, какъ выше было приведено, установимъ, что послѣдовательныя отставанія бригадъ включительно до интересующей насъ бригады будутъ величинами постоянными и отъ производительности завода или мастерскихъ независящими. Такимъ образомъ для общаго случая, когда между разсматриваемой бригадой и той, которая для нея производила съемку частей, поступившихъ затѣмъ въ подготовительный отдѣлъ, заключаются по работамъ бригады, или зависима другъ отъ друга или помимо этого отъ подготовительныхъ отдѣловъ, можно утверждать, что отставаніе разсматриваемой нами бригады отъ предыдущей величина постоянная, отъ производительности завода или мастерскихъ независящая.

Принимая во вниманіе изложенное выше въ пп. 1 и 2, можемъ для простоя группы подъ работой всѣхъ бригадъ вывести окончательную формулу:

$$d = \frac{B}{am} + K \text{ (III)}, \text{ гдѣ } K = k_1 + k_2 + k_3 \dots, \text{ величина постоянная при опредѣленномъ родѣ производимыхъ работъ и опредѣленномъ соотвѣтственно производительности развитомъ оборудованіи подготовительныхъ отдѣловъ.}$$

Преобразовывая для разныхъ случаевъ соотвѣтственнымъ образомъ уравненія II и III при помощи уравненія I, имѣемъ возможность вывести для этихъ случаевъ тѣ основныя положенія, которымъ будутъ подчиняться элементы, характеризующіе организацію работъ, производимыхъ нѣсколькими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами. Дѣйствительно:



I случай: Работа при разныхъ производительностяхъ, но при постоянномъ числѣ единицъ производительности въ группѣ. Въ этомъ случаѣ, преобразовывая уравненія II и III при помощи уравненія I, найдемъ:

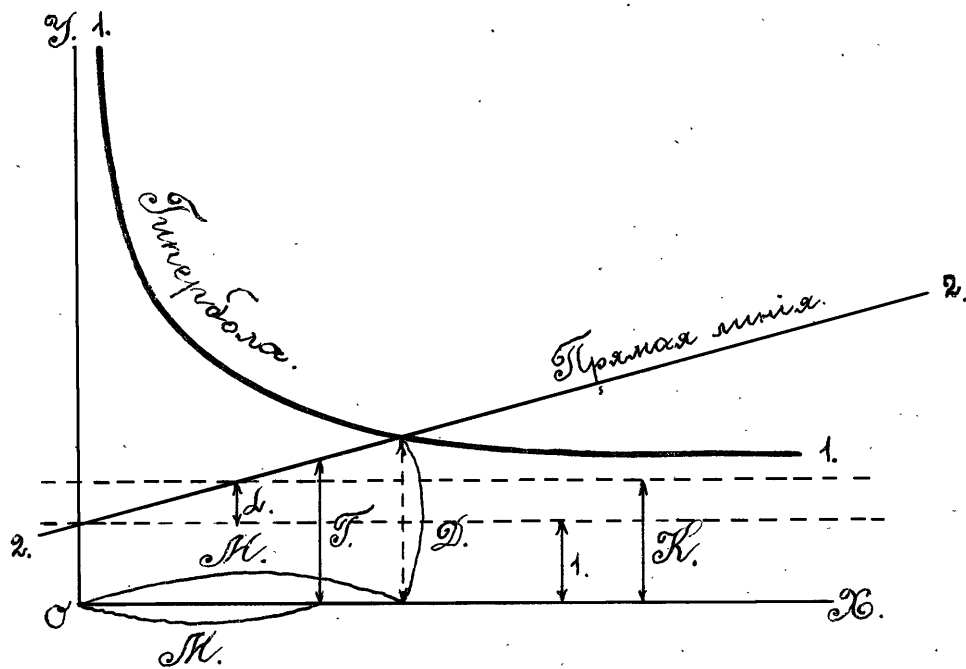
$$d = \frac{BH}{M} + K \quad (1).$$

$$r = 1 + \frac{K}{BH} M \quad (2).$$

Выведенныя уравненія 1 и 2 даютъ возможность установить слѣдующія положенія: если при разныхъ производительностяхъ организовать работу при одинаковомъ числѣ единицъ производительности въ группѣ, то:

- 1) простой въ работѣ при увеличеніи производительности уменьшается и при уменьшеніи производительности увеличивается и именно та часть его, которая зависитъ отъ производительности бригадъ, измѣняется обратно пропорціонально производительности работы, а та часть его, которая зависитъ отъ необходимой послѣдовательности работъ бригадъ и подготовительныхъ отдѣловъ, не измѣняется съ измѣненіемъ производительности работы,
- 2) число группъ, кои должны одновременно находиться въ работѣ, съ увеличеніемъ производительности возрастаетъ и съ уменьшеніемъ производительности убываетъ и представляетъ собой сумму двухъ слагаемыхъ, изъ коихъ одно при всякой производительности работы равно единицѣ, а другое измѣняется прямо пропорціонально производительности работы.

ЧЕРТЕЖЪ I.



Если зависимости, выраженные выведенными уравнениями 1 и 2, представить графически, то найдемъ, что:

1. Простой въ работѣ при разныхъ производительностяхъ, но при одномъ и томъ же числѣ единицъ производительности въ группѣ, измѣняется по кривой 1 — 1 чертежа 1, представляющей собой равнобокую гиперболу, касательными къ коей являются ось ординатъ и прямая параллельная ось абсциссъ и отстоящая отъ нея на разстояніи равномъ К.
2. Число группъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, при разныхъ производительностяхъ, но при одномъ и томъ же числѣ единицъ производительности въ группѣ, измѣняется по линіи 2 — 2 чертежа 1, представляющей собой прямую линію, наклонную къ оси абсциссъ подъ угломъ, тангенсъ котораго равенъ  $K : \text{вн}$ , и пересекающую ось ординатъ отъ оси абсциссъ въ разстояніи равномъ единицѣ.

II случай: Работа при разномъ числѣ единицъ производительности въ группѣ, но при одной и той же производительности работы. Въ этомъ случаѣ, преобразовывая уравненія II и III при помощи уравненія I, какъ и въ случаѣ 1, найдемъ уравненія:

$$d = \frac{\text{вн}}{M} + K \quad (1).$$

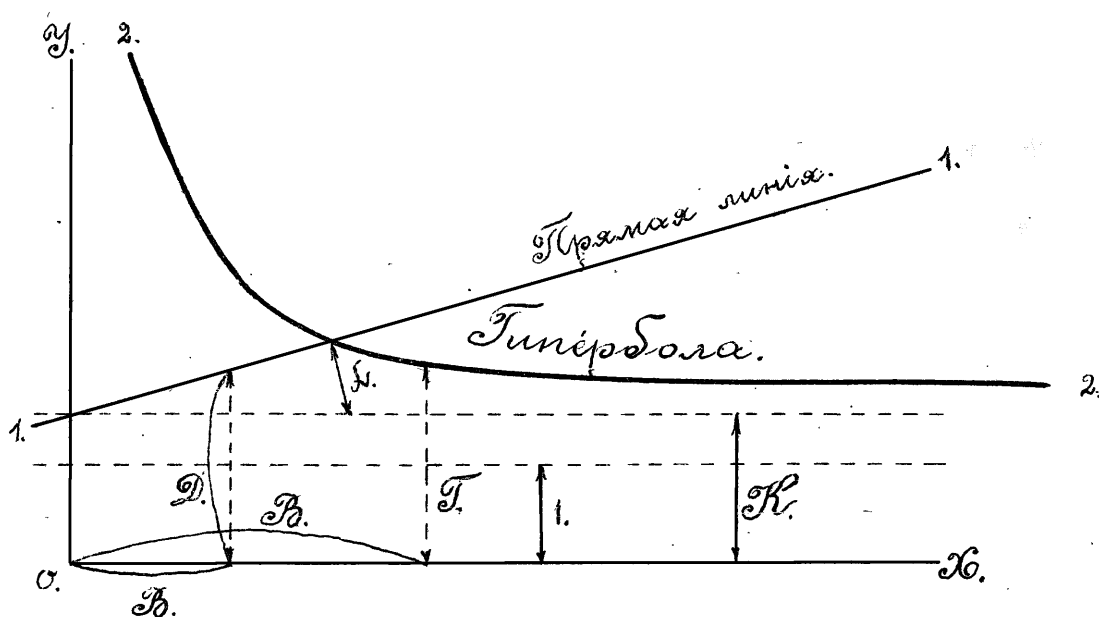
$$r = 1 + \frac{KM}{\text{нв}} \quad (2).$$

Эти уравненія въ предположеніи постоянной величины М даютъ возможность установить слѣдующія положенія: если при одной и той же производительности организовать работу при разномъ числѣ единицъ производительности въ группѣ, то:

- 1) простой будетъ увеличиваться съ увеличеніемъ числа единицъ производительности въ группѣ и уменьшаться съ уменьшеніемъ его, при чемъ та часть простоя, которая зависитъ отъ производительности работы бригадъ, измѣняется прямо пропорціонально числу единицъ производительности въ группѣ, а другая его часть, зависящая отъ необходимой послѣдовательности работъ бригадъ и подготовительныхъ отдѣловъ, съ измѣненіемъ числа единицъ производительности въ группѣ не измѣняется.
- 2) Число группъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, при увеличеніи числа единицъ производительности въ группѣ уменьшается, при уменьшеніи возрастаетъ, при чемъ представляетъ собой сумму

двухъ слагаемыхъ, изъ коихъ одно постоянно равно единицѣ, а другое измѣняется обратно пропорціонально числу единицъ производительности въ группѣ.

ЧЕРТЕЖЪ II.



Если зависимости, выраженные выведенными уравненіями 1 и 2 представить графически, то найдемъ, что:

1. Простой въ работѣ при одной и той же производительности, но при разномъ числѣ единицъ производительности въ группѣ, измѣняется по линіи 1—1 чертежа II, представляющей собой прямую линію, наклонную къ оси абсциссъ подъ угломъ, тангенсъ котораго равенъ  $\frac{н}{М}$ , и пересѣкающую ось ординатъ отъ оси абсциссъ въ разстояніи равномъ К.
2. Число группъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, при одной и той же производительности, но разномъ числѣ единицъ производительности въ группѣ, измѣняется по кривой 2—2 чертежа II, представляющей собой равнобокую гиперболу, касательными къ коей являются ось ординатъ и прямая, параллельная оси абсциссъ и отстоящая отъ нея въ разстояніи равномъ единицѣ.

Положенія, установленныя для случаевъ I и II, представляютъ собой тѣ общіе законы, которымъ подчиняются основные элементы

работъ, производимыхъ нѣсколькими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами.

Графическія зависимости элементовъ работъ для этихъ случаевъ при опредѣленномъ родѣ работъ даютъ возможность опредѣлить по однимъ элементамъ другіе, съ ними связанные, совокупностью коихъ и опредѣляется та или иная организація самыхъ работъ.

Для практическаго рѣшенія вопроса единственно важенъ тотъ случай, когда простой въ работѣ достигаетъ своего минимума, т. е. когда осуществляется такая организація работъ, при которой производительность работниковъ всѣхъ бригадъ использована при минимальномъ возможномъ простоя предметовъ производимой работы подъ работой указанныхъ работниковъ и безъ потери для нихъ ихъ рабочаго времени. Для опредѣленія условій, при которыхъ достигается минимальный простой въ работѣ, воспользуемся уравненіемъ III, преобразо-

ваннымъ при помощи уравненія 1, т. е.:  $d = \frac{вн}{М} + К$ . При опредѣленномъ родѣ работъ и заданной ихъ производительности, т. е. опредѣленномъ М и опредѣленномъ значеніи величины К, для достиженія минимальнаго значенія д необходимо дать в, т. е. числу единицъ производительности въ группѣ, наименьшее возможное значеніе. Наименьшее возможное значеніе для в должно быть таково, чтобы могла размѣститься безъ остатка работниковъ на работѣ та бригада, которая должна распределяться ими по техническимъ условіямъ работы на наибольшемъ числѣ единицъ производительности. Посему наименьшее возможное значеніе для в должно быть опредѣлено по указанной именно бригадѣ. Вообще число единицъ производительности въ группѣ, необходимыхъ для работы какой-нибудь бригадѣ, можетъ быть выражено формулой  $\frac{М}{б}$ , каковая при помощи уравненія 1 можетъ быть приве-

дена къ виду:  $\frac{М}{н \cdot аб}$ . Отсюда слѣдуетъ, что наименьшее возможное значеніе для в при всякой производительности работы слѣдуетъ опредѣлять по той бригадѣ, для которой будетъ имѣть минимальное значеніе произведение изъ дневной производительности ея работниковъ на плотность ихъ работы.

Сдѣлавъ въ вышенаписанное уравненіе вмѣсто в подстановку того для него выраженія, которое при всякой производительности работы опредѣляетъ практически возможный минимумъ величины в, придемъ

къ уравненію  $d = \frac{М}{н \cdot аб} \cdot \frac{н}{М} + К$ , что окончательно дастъ для минимальнаго значенія простоя формулу:  $d = \frac{1}{аб} + К$  (IV).

На основаніи этого уравненія для опредѣленнаго рода производи-  
мыхъ работъ всегда можетъ быть опредѣленъ наименьшій достижимый  
простой; изъ него же слѣдуетъ, что при опредѣленномъ родѣ произво-  
димыхъ работъ и правильно—соотвѣтственно производительности—раз-  
витомъ оборудованіи подготовительныхъ отдѣловъ минимальный, прак-  
тически возможный, простой въ работѣ группы единицъ производитель-  
ности—величина постоянная и отъ производительности работы незави-  
сящая. Изъ уравненія II, приведеннаго при помощи уравненія I и фор-  
мулы для  $v$  при минимальномъ возможномъ значеніи проста въ работѣ,

къ виду  $g = \frac{d \cdot a \cdot b}{v}$  ( $g = \frac{d \cdot a \cdot b}{v} = d \cdot \frac{\frac{M}{n}}{\frac{M}{n \cdot a \cdot b}} = d \cdot a \cdot b$ ), слѣдуетъ, что при

измѣненіи производительности работы, но при организациі работъ съ  
минимальнымъ простоемъ, число группъ, кои одновременно должны  
находиться въ работѣ, не измѣняется. Резюмируя изложенное, можемъ  
для работъ, производимыхъ нѣсколькими параллельно и послѣдова-  
тельно работающими бригадами, при опредѣленномъ родѣ производи-  
мыхъ работъ при условіи оборудованія подготовительныхъ отдѣловъ въ  
соотвѣтствіи съ производительностью работы, окончательно установить  
слѣдующія положенія:

1. Минимальный простой въ работѣ при измѣненіи производительности  
работы не долженъ измѣняться и опредѣляется вышеприведенной фор-  
мулой, независимой отъ производительности работы ( $d = \frac{1}{a \cdot b} + K$ ).

При этомъ простое:

2. Число группъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, при измѣ-  
неніи производительности работы не измѣняется ( $g = d \cdot a \cdot b$ ).

3. Число единицъ производительности въ группѣ при измѣненіи про-  
изводительности работы должно измѣняться прямо пропорціонально  
ей и опредѣляется по бригадѣ, для которой произведеніе изъ про-  
изводительности за рабочій день ея работника на плотность работы  
имѣетъ наименьшее значеніе ( $v = \frac{M}{n \cdot a \cdot b}$ ).

Резюмированныя положенія относительно минимальнаго возмож-  
наго проста въ работѣ и тѣхъ условій, при которыхъ возможно его  
осуществленіе, относятся къ случаю, когда величина  $K$  при опредѣ-  
ленномъ родѣ производимыхъ работъ есть величина постоянная и съ  
измѣненіемъ производительности неизмѣняющаяся. Указанныя поло-  
женія одинаково примѣнимы, какъ при производствѣ новыхъ предме-

товъ, такъ и при производствѣ разнаго рода ремонтныхъ работъ надъ тѣми или иными техническими предметами—машинами или устройствами. Въ дѣйствительныхъ условіяхъ на заводахъ при производствѣ новыхъ машинъ и устройствъ и въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ при разнаго рода ремонтѣ паровозовъ и вагоновъ могутъ вообще встрѣчаться два случая:

1. Та часть величины  $K$ , которая зависитъ отъ подготовительныхъ отдѣловъ, есть простая функція отъ производительности одного или нѣсколькихъ механизмовъ или отъ производительности одной или двухъ-трехъ бригадъ подготовительнаго отдѣла.
2. Та часть величины  $K$ , которая зависитъ отъ подготовительныхъ отдѣловъ, есть сложная функція отъ производительности многихъ механизмовъ, или многихъ бригадъ, или того и другого одновременно.

Въ первомъ изъ указанныхъ случаевъ время прохожденія черезъ подготовительные отдѣлы тѣхъ или иныхъ частей, необходимыхъ для постановки на предметы производства или ремонта, опредѣляется просто, исходя изъ производительности механизмовъ, или же подсчитывается обратно, въ случаѣ ручной работы, необходимое число работниковъ, исходя изъ производительности одного работника за рабочій день и задаваясь временемъ прохожденія частей черезъ подготовительные отдѣлы; указанное время прохожденія частей черезъ подготовительные отдѣлы при разныхъ производительностяхъ работы при правильной постановкѣ работъ не должно измѣняться, такъ какъ соотвѣтственнымъ образомъ должна регулироваться производительность механизмовъ, а при ручной работѣ производительность бригадъ работниковъ для подготовительныхъ отдѣловъ.

Во второмъ изъ указанныхъ случаевъ время прохожденія черезъ подготовительные отдѣлы частей, необходимыхъ для постановки на предметы производства или ремонта, не можетъ быть выражено простой зависимостью и можетъ измѣняться при одномъ и томъ же числѣ работниковъ и механизмовъ подготовительныхъ отдѣловъ въ зависимости отъ организаціи работъ въ нихъ; въ этомъ случаѣ для подготовительныхъ отдѣловъ необходимо предварительно разрѣшить вопросъ о минимальномъ времени прохожденія черезъ нихъ частей предметовъ производства или ремонта, при чемъ для каждаго изъ нихъ можно примѣнять тѣ основныя положенія и формулы, которые мы установили для минимума простоя въ работѣ предметовъ производства или ремонта, когда работы эти производятся многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами; такъ какъ для достиженія минимальнаго времени прохожденія разныхъ частей черезъ подготовительные отдѣлы въ зависимости отъ свойствъ работъ надъ этими частями потребуются для

разныхъ подготовительныхъ отдѣловъ и разные фронты работъ, т. е. разные произведенія г . в, а между тѣмъ заводъ или мастерскія должны, при опредѣленномъ выпускѣ предметовъ производства или ремонта, во всѣхъ отдѣлахъ, какъ основномъ, такъ и подготовительныхъ, имѣть одинаковые фронты работъ, то отсюда слѣдуетъ, что въ случаѣ второмъ осуществить одновременно въ основномъ и во всѣхъ подготовительныхъ отдѣлахъ организацію работъ съ достиженіемъ минимальнаго простоя практически невозможно (основнымъ отдѣломъ условимся называть для случая ремонтнаго производства тотъ отдѣлъ, въ которомъ производится разборка предмета ремонта на части, идущія затѣмъ для ремонта въ подготовительные отдѣлы, послѣ какового онѣ собираются въ основномъ отдѣлѣ; основнымъ отдѣломъ для случая производства новыхъ предметовъ условимся называть тотъ отдѣлъ, въ которомъ производится сборка всѣхъ частей, заготавливаемыхъ подготовительными отдѣлами, въ предметъ производства); въ этомъ случаѣ задача практически-цѣлесообразно будетъ рѣшена, если организуемъ на одинаковомъ фронтѣ съ достиженіемъ минимальнаго простоя работы въ основномъ и тѣхъ подготовительныхъ отдѣлахъ, кои являются доминирующими въ смыслѣ вліянія на продолжительность простоя въ работѣ; въ остальныхъ подготовительныхъ отдѣлахъ—недоминирующаго вліянія на простой въ работѣ— работа должна быть организована изъ расчета по фронту, т. е. произведенію г . в, необходимому для основного и подготовительныхъ отдѣловъ доминирующаго вліянія на простой въ работѣ; поэтому для подготовительныхъ отдѣловъ недоминирующаго вліянія простоя въ работѣ найдемъ, пользуясь вышевыведенными формулами, какъ слѣдствіе опредѣленнаго значенія г . в ;  $(I) \quad d = \frac{вн}{M} = K ; \quad \gamma = 1 + \frac{K}{вн} M$ .

Опредѣливъ простой для всѣхъ отдѣловъ основного и подготовительныхъ, будемъ имѣть возможность опредѣлить практически возможный минимумъ простоя въ работѣ предметовъ производства или ремонта для случая 2-го, какъ сумму простоевъ по всѣмъ отдѣламъ. Такимъ образомъ установленныя выше положенія и формулы для простоя въ работѣ вообще и для достиженія минимума его въ частности оказываются приложимыми и посему полезными для работъ, охарактеризованныхъ въ случаѣ 2-мъ, и представляющими собой практической случай работъ, встрѣчающихся и въ желѣзнодорожномъ ремонтномъ хозяйствѣ по Службѣ Тяги (капитальный ремонтъ паровозовъ).

Въ условіяхъ дѣйствительности, кромѣ случаевъ 1-го и 2-го, можетъ встрѣчаться еще одинъ случай, являющійся частнымъ случаемъ—случая 1-го, а именно, когда части на предметы производства или ремонта берутся изъ запаса, каковой непрерывно въ размѣрѣ

расхода пополняется заготовкой подготовительных отдѣловъ; въ этомъ случаѣ величина К можетъ считаться зависящей только отъ необходимой послѣдовательности работъ различныхъ бригадъ.

Въ заключеніе къ части II-ой настоящаго доклада разберу случай работъ, когда число единицъ производства или ремонта въ группѣ рассчитано не по бригадѣ, требующей наибольшее число указанныхъ единицъ для одновременнаго распредѣленія на группѣ всѣхъ своихъ работниковъ. Предположимъ, что число единицъ въ группѣ взято по бригадѣ, для которой производительность работника за рабочій день  $a$ , плотность работы  $b$ , число работниковъ  $m$ .

Число единицъ въ группѣ будетъ  $\frac{m \cdot x}{b}$ ; на основаніи уравненія

$$1, \frac{m \cdot x}{b} = \frac{M}{n \cdot a \cdot b}, \text{ гдѣ } M \text{ и } n \text{ — вышеуказанныя величины.}$$

Для бригады, для которой производительность одного работника  $a$  и плотность работы  $b$ , число единицъ производства или ремонта, которое могутъ одновременно занять работники этой бригады, можетъ быть выражено формулой  $\frac{M}{n \cdot a \cdot b}$ ; слѣдовательно число переходовъ,

которое надо указанной бригадѣ сдѣлать, чтобы окончить на группѣ всѣ свои работы, выразится частнымъ  $\frac{M}{n \cdot a \cdot b} : \frac{M}{n \cdot a \cdot b} = \frac{a \cdot b}{a \cdot b}$ ;

такъ какъ число единицъ въ группѣ взято не для случая минимума  $\frac{a \cdot b}{a \cdot b}$ , то величина  $\frac{a \cdot b}{a \cdot b}$  будетъ для многихъ бригадъ меньше еди-

ницы, т. е. эти бригады одновременно всѣми своими работниками, число коихъ необходимо для выполненія опредѣленной работы по заданной производительности мастерскихъ или завода, распредѣлиться на группѣ окажутся не въ состояніи; для нихъ нельзя будетъ также произвести размѣщенія работниковъ безъ остатка на группѣ за счетъ повышенія плотностей работы, такъ какъ это необходимое повышение



будетъ за предѣлами возможнаго варьированія примѣняемыхъ максимальныхъ плотностей работы, примѣненіе каковыхъ должно имѣть мѣсто во всякой правильно организованной работѣ; для остатка работниковъ указанныхъ бригадъ, чтобы осуществить полное и непрерывное использование ихъ производительности, необходимо будетъ ввести въ работу новую группу; если для этихъ бригадъ соотвѣтственно обозначимъ производительности ихъ работниковъ за рабочій день и плотности работъ  $a_1, a_2, a_3, \dots, b_1, b_2, b_3, \dots$ , то числа работниковъ ихъ, кои могутъ быть оставлены одновременно работать на группѣ, соотвѣтственно выразятся:

$$\frac{M_1 b_1}{x_1 x_1}, \frac{M_2 b_2}{x_2 x_2}, \frac{M_3 b_3}{x_3 x_3} \dots; \text{отношеніе указанныхъ величинъ}$$

можетъ быть выражено пропорціей:

$$b_1 : b_2 : b_3 \dots; \text{отношеніе между величинами работъ, совершаемыхъ}$$

за одинаковые промежутки времени при указанномъ числѣ работниковъ въ рассматриваемыхъ бригадахъ, можетъ быть выражено пропорціей  $a_1 b_1 : a_2 b_2 : a_3 b_3 \dots$ , что указываетъ на неравенство работъ, такъ какъ работы различныхъ бригадъ равны тогда только, когда онѣ выражаются произведеніями на постоянный (тотъ или иной) коэффициентъ времени величинъ  $a_1 m_1, a_2 m_2, a_3 m_3 \dots$  (это явствуетъ

изъ уравненія 1); при неравенствѣ за одинаковые промежутки времени работъ для различныхъ бригадъ цѣлесообразное производство работъ невозможно, такъ какъ дѣлается неизбежной задержка выпуска группы изъ-за отстающихъ бригадъ и совершенно ненужнымъ болѣе раннее окончаніе работъ на группѣ другими бригадами; выравнять по продолжительности работы на группѣ для рассматриваемыхъ бригадъ не представляется возможнымъ, такъ какъ для нихъ работа ведется при максимальныхъ плотностяхъ одновременно на всѣхъ единицахъ группы, вслѣдствіе чего, какъ выше было указано, приходится для размѣщенія остатка работниковъ ввести въ работу вторую—слѣдующую группу. Остатки работниковъ отъ бригадъ, кои всѣми своими работниками не могли одновременно размѣститься на первой группѣ, размѣстятся на второй группѣ, а для тѣхъ бригадъ, работники коихъ безъ остатка не размѣстятся и на второй группѣ, необходимо будетъ ввести въ работу еще новую—третью группу. На второй группѣ размѣстившіеся работники различныхъ бригадъ въ одинаковые промежутки времени также не будутъ производить равныхъ работъ. Справедливость указаннаго

очевидна, такъ какъ для равенства работъ разсматриваемыхъ бригадъ необходимо, чтобы числа ихъ работниковъ были обратно пропорціональны ихъ производительностямъ (это явствуетъ изъ уравненія I), между тѣмъ на второй группѣ размѣщаются остатки работниковъ бригадъ, неразмѣстившихся безъ остатка на первой группѣ, соотношеніе коихъ по числу случайно и не можетъ удовлетворять указанной обратной пропорціональности производительностямъ работниковъ различныхъ бригадъ; работники различныхъ бригадъ, освобождаясь отъ работъ съ первой группы, будутъ переходить на вторую группу въ различные моменты и не въ числѣ, необходимомъ для совершенія равныхъ работъ въ одинаковые промежутки времени, такъ что соотношеніе между такими работами будетъ случайно, почему ясно, что они, присоединившись къ работникамъ съ однородными работами въ числѣ, допускаемомъ наличіемъ свободныхъ—незанятыхъ единицъ во второй группѣ въ моментъ ихъ перехода на нее, будутъ не въ состояніи выравнивать по продолжительности работы соотвѣтственныхъ бригадъ на этой группѣ. Такимъ образомъ и для второй группы продолжительности работъ различныхъ бригадъ оказываются неодинаковыми. Разсуждая, какъ и выше, легко доказать, что и для третьей группы продолжительности работъ различныхъ бригадъ будутъ также неодинаковы.

Изъ предыдущаго изложенія ясно, что на различныхъ группахъ продолжительности однородныхъ работъ неодинаковы, такъ какъ для бригадъ, кои, размѣщаясь, своими работниками занимаютъ полностью первую группу и часть второй, въ то время, когда будутъ закончены работы на первой группѣ, на второй будетъ исполнена только часть всѣхъ необходимыхъ работъ.

Вышеуказанные выводы даютъ основаніе прійти къ заключенію, что если число единицъ производства или ремонта въ группѣ рассчитать не по бригадѣ, требующей для одновременнаго размѣщенія своихъ работниковъ наибольшаго числа единицъ, то необходимо будетъ поставить въ работу одновременно двѣ и болѣе группъ, при чемъ продолжительности однородныхъ работъ на различныхъ группахъ будутъ различны, равно какъ и продолжительности работъ различныхъ бригадъ на каждой группѣ, т. е. создаются условія, непозволяющія осуществить планомѣрное и цѣлесообразное веденіе работъ. Установленныя положенія позволяютъ подтвердить правильность и цѣлесообразность расчета числа единицъ производства или ремонта въ группѣ по бригадѣ, требующей для одновременнаго размѣщенія своихъ работниковъ наибольшаго числа указанныхъ единицъ, что и было принято при разсмотрѣннн общаго случая работъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами.

---

III ЧАСТЬ.

**Исслѣдованіе частнаго случая: работъ по конвенціонному осмотру обыкновенныхъ товарныхъ вагоновъ.**

Закончивъ исслѣдованіе общаго случая работъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами, перейдемъ къ разсмотрѣнію частнаго случая такихъ работъ, а именно—производству работъ по конвенціонному осмотру обыкновенныхъ товарныхъ вагоновъ (двухосныхъ крытыхъ вагоновъ, полувагоновъ и платформъ).

При разсмотрѣніи указанныхъ работъ будемъ придерживаться нижеизложеннаго порядка:

1. Опишемъ работы, которыя должны производиться при конвенціонномъ осмотрѣ вагоновъ, въ порядкѣ ихъ необходимой послѣдовательности.
2. Установимъ въ соотвѣтствіи съ работами группировку работниковъ въ бригады и ихъ послѣдовательную зависимость.
3. Установимъ, подъ какой изъ трехъ случаевъ—вышеразсмотрѣнныхъ въ общемъ случаѣ исслѣдованія работъ—подходятъ работы по конвенціонному осмотру вагоновъ.
4. Опредѣлимъ величину  $K$  и затѣмъ наименьшій возможный простой группы вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ.
5. Составимъ теоретическій графикъ работъ по конвенціонному осмотру для какого-либо частнаго случая работы мастерскихъ.

1. При конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ работы должны начинаться разборкой упряжныхъ приборовъ; при указанной работѣ сначала производится выбиваніе клиньевъ, соединяющихъ части упряжнаго прибора, а затѣмъ выдергиваніе крюковъ послѣдовательно съ одного и другого конца вагона; по разборкѣ упряжныхъ приборовъ должны быть разобраны струнки и сняты нижнія части буксъ. По разборкѣ струнокъ и нижнихъ частей буксъ производится подъемка вагоновъ домкратами и вслѣдъ за симъ установка ихъ на козлы съ удаленіемъ домкратовъ. По подъемкѣ вагоновъ на козлы освобожденныя оси выкачиваютъ изъ-подъ вагоновъ и одновременно съ этимъ снимаютъ верхнія части буксъ, а затѣмъ рессоры, послѣ чего работы по подъемкѣ вагоновъ надлежитъ считать законченными.

Одновременно съ работами по разборкѣ ходовыхъ частей и подъемкѣ вагоновъ могутъ производиться такъ называемая „верхняя обтяжка ихъ“, работы по ремонту деревянныхъ частей вагоновъ и кровельныя. Верхняя обтяжка вагоновъ заключается въ подтяжкѣ всѣхъ

болтовъ и шплинтовъ, соединяющихъ тѣ или иныя части кузова вагоновъ, въ расклепкѣ дверной поковки, если необходимость въ этомъ вызывается работой плотниковъ, въ послѣдующей затѣмъ клепкѣ ея, въ клепкѣ реекъ и разныхъ угольниковъ. Работы по ремонту деревянныхъ частей вагона заключаются въ смѣнѣ негодныхъ брусковъ, являющихся частями кузова или рамы, и въ смѣнѣ негодныхъ частей обшивки кузова. Кровельныя работы заключаются въ удаленіи негодныхъ крышъ или ихъ негодныхъ обгонокъ, въ постановкѣ затѣмъ взаменъ удаленныхъ новыхъ крышъ и обгонокъ.

Описанныя работы, какъ выше указано, могутъ производиться одновременно, слѣдовательно онѣ должны быть признаны независимыми другъ отъ друга; операція подъемки вагоновъ, продолжающаяся для каждаго вагона всего лишь нѣсколько минутъ, вызываетъ прекращеніе на нѣсколько минутъ работъ по обтяжкѣ, ремонту деревянныхъ частей и кровельныхъ, но, вслѣдствіе ничтожности перерыва указанныхъ работъ, можно считать ихъ независимыми отъ работъ по подъемкѣ вагоновъ.

Описавъ независимыя работы при конвенціонномъ осмотрѣ вагоновъ, перейдемъ къ описанію работъ зависимыхъ, т. е. приступить къ которымъ возможно по исполненіи тѣхъ или иныхъ предварительныхъ работъ.

По подъемкѣ вагоновъ, когда буксовые рамы являются освобожденными отъ рессоръ, частей буксъ и осей, могутъ производиться работы по выправкѣ согнутыхъ рамъ, замѣнѣ негодныхъ новыми и провѣркѣ ихъ по шаблону и линейкѣ. Одновременно съ указанными работами „по рамамъ“ могутъ производиться работы по такъ называемой „нижней обтяжкѣ вагоновъ“; эти работы заключаются въ выправкѣ изогнутыхъ буферныхъ брусевъ, сплошной отвалкѣ и послѣдующей затѣмъ привалкѣ буферныхъ приборовъ съ замѣною негодныхъ изъ нихъ новыми и подтяжкѣ всѣхъ скрѣпляющихъ болтовъ частей рамы вагона и заклепкѣ угольниковъ ихъ; работы по выправкѣ буферныхъ брусевъ, которыя приходится производить при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ въ преобладающемъ большинствѣ ихъ и по сплошной отвалкѣ и привалкѣ буферныхъ приборовъ, что требуется правилами трехгодичнаго конвенціоннаго осмотра вагоновъ, не подходятъ подъ понятіе „нижней обтяжки“ вагоновъ, но въ условіяхъ дѣйствительности чаще всего производятся тѣми же работниками, которые производятъ „собственно нижнюю обтяжку вагоновъ“, т. е. подтяжку и смѣну болтовъ, скрѣпляющихъ части рамы, и клепку угольниковъ ихъ; поэтому въ дальнѣйшемъ изложеніи будемъ считать работы по выправкѣ буферныхъ брусевъ, отвалкѣ и привалкѣ буферныхъ приборовъ

относящимися къ нижней обтяжкѣ вагоновъ; работы по отвалкѣ и привалкѣ буферныхъ приборовъ, естественно распадающіяся на двѣ части по разборкѣ и сборкѣ ихъ, можно было бы относить первыя, т. е. по отвалкѣ буферныхъ приборовъ, къ разборочнымъ работамъ по вагону, а вторыя, т. е. по привалкѣ буферныхъ приборовъ, къ сборочнымъ по нему работамъ, но такъ какъ производить отвалку буферныхъ приборовъ одновременно съ разборочными работами необходимости нѣтъ и откладывать привалку ихъ до сборочныхъ работъ нецѣлесообразно, надлежитъ признать цѣлесообразнымъ производство работъ по отвалкѣ и привалкѣ буферныхъ приборовъ одновременно съ работами по „собственно нижней обтяжкѣ вагона“.

По замѣнѣ негодныхъ рамъ новыми, выправкѣ изогнутыхъ и провѣркѣ сплошь всѣхъ рамъ могутъ производиться работы по подкаткѣ колесныхъ паръ, подвѣскѣ рессоръ, сборкѣ ходовыхъ частей и опусканіе вагоновъ на оси; указанныя работы будемъ считать независимыми отъ подготовки колесныхъ паръ, такъ какъ при обезличенномъ колесномъ паркѣ для товарныхъ вагоновъ казенныхъ дорогъ всегда возможно организовать необходимый запасъ нормальныхъ и усиленныхъ колесныхъ паръ съ припасованными подшипниками и расположить его въ отношеніи мѣста производства работъ такъ, что подкатка подъ вагоны колесныхъ паръ будетъ производиться въ промежутокъ времени лишь въ нѣсколько минутъ вслѣдъ за окончаніемъ работъ по „рамамъ“.

По опусканіи вагоновъ на оси и сборкѣ ходовыхъ частей могутъ производиться работы по постановкѣ и сборкѣ упряжныхъ приборовъ.

Чтобы закончить описаніе работъ, производимыхъ при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ, намъ остается еще разсмотрѣть малярныя работы; эти работы въ части по окраскѣ кузова и трафаретнымъ надписямъ на немъ являются зависящими отъ работъ по ремонту деревянныхъ частей кузова, такъ какъ должны производиться лишь по окончаніи указаннаго ремонта; въ части по окраскѣ рамы и трафаретнымъ надписямъ на ней малярныя работы являются зависящими отъ работъ по постановкѣ и сборкѣ упряжныхъ приборовъ, такъ какъ ихъ цѣлесообразно производить лишь по окончаніи этихъ работъ. Придерживаясь описанія работъ въ порядкѣ ихъ необходимой послѣдовательности, какъ выше было обусловлено, слѣдовало бы малярныя работы по кузову вагона описать вслѣдъ за работами по ремонту деревянныхъ частей, но такъ какъ эти работы въ части по рамѣ вагона являются зависящими отъ работъ по постановкѣ и сборкѣ упряжныхъ приборовъ, то въ изложеніи допущено отступленіе, и малярныя работы описаны въ ихъ полномъ объемѣ послѣ работъ „по упряжнымъ приборамъ“. Малярныя работы по кузову вагона распадаются на три послѣдователь-

ныя части: первое, очистка и подмазка кузововъ, второе, окраска кузововъ и крышъ, третье, постановка трафаретныхъ надписей; малярныя работы по рамѣ заключаются въ окраскѣ швеллеровъ, буферныхъ брусевъ, ударныхъ приборовъ, ходовыхъ частей и упряжныхъ приборовъ и въ постановкѣ затѣмъ трафаретныхъ надписей на рамѣ вагона; такимъ образомъ, малярныя работы по кузову и рамѣ распадаются на зависимыя составныя части, а именно окраска кузововъ и крышъ должна производиться послѣ очистки и подмазки кузововъ; трафаретныя надписи на кузовѣ должны производиться послѣ подготовки для нихъ соответственныхъ окрашенныхъ панелей; трафаретныя надписи на рамѣ должны производиться послѣ окраски рамы.

Въ предшествующемъ изложеніи предполагалось, что всѣ товарныя вагоны, подлежащіе конвенціонному осмотру, нетормазные; въ условіяхъ дѣйствительности на пути, предназначенные для производства конвенціоннаго осмотра, приходится одновременно съ нетормазными вагонами ставить приблизительно 20<sup>0</sup>/о тормазныхъ вагоновъ, вслѣдствіе чего помимо всѣхъ вышеописанныхъ работъ являются дополнительныя работы по тормазамъ; при ремонтѣ тормазныхъ приборовъ необходимо разобрать ихъ, замѣнить негодныя части новыми, затѣмъ собрать ихъ, смѣнить негодныя косоуры для подножекъ и негодныя ступеньки для нихъ; работы по разборкѣ тормазовъ и косоуръ должны производиться, когда вагонъ еще не поднять, и могутъ быть отнесены къ числу работъ разборочныхъ, одновременно производимыхъ съ разборкой упряжныхъ приборовъ и ходовыхъ частей; работы по сборкѣ тормазовъ, постановкѣ косоуровъ для подножекъ и подножекъ для нихъ, если это требуется, должны производиться когда вагонъ опущенъ на оси, слѣдовательно онѣ могутъ быть отнесены къ сборочнымъ работамъ по вагону, одновременно производимымъ со сборкою упряжныхъ приборовъ.

2. Въ соответствіи съ вышеописанными работами, производимыми при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ, установимъ группировку работниковъ въ бригады. Какъ указано выше, для правильнаго использованія рабочей силы необходимо произвести группировку работниковъ въ бригады по предварительномъ разложеніи работы на составныя элементы. Подъ составными элементами надлежитъ разумѣть такія части работъ, выдѣленіе коихъ, какъ отдѣльныхъ работъ, со специализированными бригадами цѣлесообразно, такъ какъ даетъ возможность прогрессировать производительности работниковъ и улучшать качество ихъ работы. При разложеніи работъ на элементы въ условіяхъ дѣйствительности, т. е. въ производствахъ заводскихъ или ремонтныхъ, нѣтъ необходимости слишкомъ мелкаго дробленія работъ; въ случаѣ, если выдѣленныя работы, удовлетворяющія указанному выше понятію

объ элементъ работы, будутъ по объему значительны и вслѣдствіе сего требовать для ихъ производства большого числа работниковъ, всегда возможно организовать работы параллельными бригадами одинаковой специальности. При группировкѣ работниковъ въ бригады для работъ, которыя въ техническомъ отношеніи можно считать однородными, но при производствѣ коихъ необходимо соблюдать послѣдовательность, надлежитъ признать правильнымъ существованіе отдѣльныхъ бригадъ.

Имѣя въ виду изложенное, перейдемъ къ установленію группировки работниковъ въ бригады.

#### *А) Слесарныя бригады.*

а) Разборочная бригада. На обязанности ея лежитъ разборка упряжныхъ приборовъ, съемка струнокъ буксовыхъ, разборка ходовыхъ частей, подъемка вагоновъ и съемка рессоръ, разборка тормазовъ и косоуровъ.

б) Бригада по верхней обтяжкѣ. На обязанности ея лежитъ подтяжка соединительныхъ болтовъ частей кузова, расклепка дверной поковки, гдѣ это требуется для ремонта деревянныхъ частей двери, клепка ея, клепка реекъ и разныхъ угольниковъ.

в) Бригада по рамамъ. На обязанности ея лежитъ замѣна негодныхъ буксовыхъ рамъ новыми, выправка изогнутыхъ рамъ и провѣрка всѣхъ рамъ по линейкѣ и шаблону.

г) Бригада по нижней обтяжкѣ. На обязанности ея лежитъ выправка буферныхъ брусевъ, отвалка и привалка буферныхъ приборовъ, подтяжка скрѣпляющихъ болтовъ частей рамы, расклепка угольниковъ частей рамы, гдѣ это оказывается необходимымъ, и клепка ихъ.

д) 1-ая сборочная бригада. На обязанности ея лежитъ подвѣска рессоръ, опусканіе вагоновъ на оси, сборка ходовыхъ частей и подвѣска струнокъ.

2-ая сборочная бригада. На обязанности ея лежитъ постановка на мѣста и сборка упряжныхъ приборовъ, сборка частей тормазовъ и постановка косоуровъ.

#### *Б) Бригада по ремонту деревянныхъ частей, т. е. плотники.*

Группировка ихъ въ отдѣльныя бригады по специальностямъ должна быть признана излишней въ виду однородности различныхъ, выполняемыхъ ими работъ по ремонту деревянныхъ частей кузова, но такъ какъ число ихъ, необходимое для выполненія работъ, весьма значительно, то представляется вполнѣ целесообразнымъ ихъ раздѣленіе на параллельныя бригады съ однородными работами, т. е. каждая изъ нихъ будетъ ремонтировать всѣ деревянные части вагона.

*В) Бригада по ремонту крыш, т. е. кровельщики.*

Группировка ихъ въ бригады по специальностямъ является излишней въ виду простоты работъ по ремонту крышъ; что же касается ихъ раздѣленія на параллельныя бригады одинаковой специальности, то это находится всецѣло въ зависимости отъ общаго ихъ числа опредѣляемаго производительностью мастерскихъ; при значительномъ числѣ кровельщиковъ раздѣленіе ихъ на параллельныя бригады одинаковой специальности цѣлесообразно.

*Г) Бригады по окраскѣ вагоновъ и постановкѣ на нихъ трафаретныхъ надписей.*

Эти бригады состоятъ изъ двухъ основныхъ частей, а именно первая изъ нихъ—малярная бригада, работающая на кузовѣ и крышѣ вагона, а вторая—малярная бригада, работающая на рамѣ вагона; малярная бригада, работающая на кузовѣ и крышѣ вагона, въ свою очередь распадается на три бригады: первая, работающая по очисткѣ и подмазкѣ кузова, вторая, производящая окраску кузова и крышъ, и третья, занимающаяся постановкой на кузовѣ трафаретныхъ надписей; малярная бригада, работающая на рамѣ вагона, въ свою очередь распадается на двѣ бригады: первая, производящая окраску рамы, упряжныхъ приборовъ и ходовыхъ частей, и вторая, занимающаяся постановкой на рамѣ трафаретныхъ надписей.

Установивъ группировку работниковъ въ бригады, перейдемъ къ рассмотрѣнію послѣдовательности работъ бригадъ. При описаніи работъ, производимыхъ при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ, послѣдовательность работъ независимо группировки работниковъ въ бригады была указана. Считаюсь съ этой необходимой послѣдовательностью, надлежитъ признать послѣдовательность работъ бригадъ, указанную въ нижепомѣщенной таблицѣ:

Т а б л и ц а № 1.

Бригады независимыя	Бригады зависимыя въ послѣдовательной зависимости				
Слесарная разборочная	Рамная слесарная	Сборочная № 1	Сборочная № 2	Малярная 1	Малярная 2
	Слесарная по нижней обтяжкѣ				
Слесарная по верхней обтяжкѣ					
Плотники	Малярная 1	Малярная 2	Малярная 3		
Кровельщики		Малярная 2			



3. Установивъ группировку работниковъ въ бригады и ихъ послѣдовательную зависимость, опредѣлимъ подъ какой изъ трехъ случаевъ вышерассмотрѣнныхъ въ общемъ случаѣ изслѣдованія работъ подходятъ работы по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ. При описаніи работъ, производимыхъ при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ, было указано, что работы по сборкѣ ходовыхъ частей и опусканію вагоновъ на оси можно считать независимыми отъ работъ колеснаго цеха по ремонту осей, такъ какъ при обезличенномъ колесномъ паркѣ для товарныхъ вагоновъ казенныхъ дорогъ можно создать необходимый запасъ осей съ готовыми для нихъ подшипниками, изъ котораго вполне возможно подкатывать подъ вагоны оси, не дожидаясь выпуска колеснымъ цехомъ осей, выкаченныхъ изъ подъ вагоновъ и поступившихъ въ него для производства имъ необходимаго ремонта. Точно также работы по сборкѣ упряжныхъ приборовъ можно считать независимыми отъ подготовительныхъ работъ по ремонту и испытанію упряжныхъ приборовъ кузнечнымъ цехомъ, такъ какъ эти работы относительно просты, не требуютъ для производства значительнаго времени и значительнаго числа работниковъ, вслѣдствіе чего ихъ возможно заканчивать при средней производительности кузницы по ремонту упряжныхъ приборовъ ранѣе окончанія работъ по опусканію вагоновъ на оси, послѣ чего лишь является возможнымъ приступить къ работамъ по постановкѣ на мѣста и сборкѣ упряжныхъ приборовъ. Такимъ образомъ, работы по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ можно признать независимыми отъ подготовительныхъ отдѣловъ и слѣдовательно онѣ подходятъ подъ третій случай, указанный въ общемъ случаѣ изслѣдованія работъ, производимыхъ нѣсколькими послѣдовательно и параллельно работающими бригадами.

4. Далѣе перейдемъ къ опредѣленію величины  $K$ , послѣ чего возможно будетъ опредѣлить наименьшій возможный простой группы вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ. При опредѣленіи величины  $K$  необходимо найти ея значеніе, обусловленное зависимыми, послѣдовательно работающими бригадами.

Такъ какъ значенія величины  $K$ , опредѣленные для различныхъ группъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ, будутъ различны, то при опредѣленіи наименьшаго простоя для величины  $K$  нужно взять наибольшее изъ полученныхъ значеній. Рассматриваемый нами случай, какъ выше было указано, подходитъ подъ случай третій, указанный въ общемъ случаѣ изслѣдованія работъ, производимыхъ многими послѣдовательно и параллельно работающими бригадами; поэтому, при опредѣленіи величины  $K$ , будемъ пользоваться формулой вида  $K = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

$+ \frac{1}{a_2 b_2} +$  и т. д., гдѣ  $a_1, b_1, a_2, b_2$  и т. д. представляют собой соответственно производительность работника за рабочий день и плотность работы для последовательно зависимых бригад различных групп. Указанныя величины для различных бригад приводятся въ нижепомѣщаемой таблицѣ:

Т а б л и ц а № 2.

Название бригады	а	б	аб
Разборочная . . . . .	1,75	2	3,5
По верхней обтяжкѣ . . . . .	1,2	4	4,8
По нижней обтяжкѣ . . . . .	1	4	4
Плотники . . . . .	0,33	6	2
Кровельщики . . . . .	1,36	2	2,72
Рамная . . . . .	4,3	4	16,12
Сборочная № 1 . . . . .	1,25	3	3,75
Сборочная № 2 . . . . .	3	4	12
Малярная по кузову и крышѣ 1 . . . . .	5	3	15
Малярная по кузову и крышѣ 2 . . . . .	1,58	3	4,74
Малярная по кузову и крышѣ 3 . . . . .	2,5	4	10
Малярная по рамѣ 1 . . . . .	6	4	24
Малярная по рамѣ 2 . . . . .	30	1	30

Указанныя въ таблицѣ значенія а и б установлены для всѣхъ бригад опытомъ значительной продолжительности, но въ обычныхъ условіяхъ работы; повышение производительности работниковъ, т. е. увеличение а, и увеличение плотности работы, т. е. величины б, вполне возможны, но такъ какъ первой задачей должно быть опредѣленіе возможнаго наименьшаго простоя товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ

осмотрѣ при существующей производительности работниковъ то при вышеупомянутомъ опытѣ увеличеніе производительности отдѣльныхъ работниковъ не преслѣдовалось; что же касается плотности работы различныхъ бригадъ, то при опытахъ таковая была дѣйствительно увеличена, но далеко не доведена до возможнаго ея максимума.

Въ нижепомѣщаемой таблицѣ указаны послѣдовательныя отставанія, т. е. величины  $\frac{1}{a_1 b_1}$ ,  $\frac{1}{a_2 b_2}$  и т. д., для различныхъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ.

Т а б л и ц а № 3.

НАЗВАНІЕ БРИГАДЪ	$\frac{1}{ab}$ въ ча- стяхъ рабочаго дня	$\frac{1}{ab}$ въ ра- бочихъ часахъ
Рамная . . . . .	0,06	0,5
Сборочная № 1 . . . . .	0,27	2,5
Сборочная № 2 . . . . .	0,08	0,7
Малярная по рамѣ 1 . . . . .	0,04	0,4
Малярная по рамѣ 2 . . . . .	0,03	0,3
По нижней обтяжкѣ . . . . .	0,25	2,3
Малярная по кузову и крышѣ 1 . .	0,07	0,6
Малярная по кузову и крышѣ 2 . .	0,21	1,9
Малярная по кузову и крышѣ 3 . .	0,10	0,9

Имѣя въ виду, какъ было указано въ таблицѣ № 1, что послѣдовательно зависимыми бригадами являются во первыхъ: разборочная, рамная, сборочная № 1, сборочная № 2, малярная по рамѣ 1, малярная по рамѣ 2 — бригады, во-вторыхъ: разборочная и по нижней обтяжкѣ, въ третьихъ: плотники, малярная по кузову и крышѣ 1, малярная по кузову и крышѣ 2, малярная по кузову и крышѣ 3, и въ четвертыхъ: кровельщики и малярная по кузову и крышѣ 2, найдемъ, что величина К для первой группы послѣдовательно зависимыхъ бригадъ равна въ

частяхъ рабочаго дня  $0,06 + 0,27 + 0,08 + 0,04 + 0,03 = 0,48$ , для второй группы —  $0,25$ , для третьей —  $0,07 + 0,21 + 0,10 = 0,38$ ; для четвертой группы опредѣленіе величины  $K$  излишне, такъ какъ она будетъ во всякомъ случаѣ меньше величины  $K$  для предыдущей группы.

Пользуясь для опредѣленія наименьшаго возможнаго простоя формулой  $d = \frac{1}{ab} + K$ , подставляя вмѣсто  $ab$  наименьшее его значеніе, т. е. для плотниковъ, равное 2 и вмѣсто  $K$  найденное наибольшее его значеніе, т. е.  $0,48$ , найдемъ  $d = \frac{1}{2} + 0,48 = 0,98$  дня; округляя, можемъ окончательно для наименьшаго возможнаго простоя въ конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ принять одинъ рабочій день; далѣе, пользуясь для опредѣленія числа группъ вагоновъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, формулой  $g = dab$ , гдѣ, вмѣсто произведенія  $ab$ , надо подставить наименьшее его значеніе, т. е. для бригады плотниковъ равное 2, найдемъ  $g = 2$ ; опредѣленные для  $d$  и  $g$  значенія постоянны и отъ производительности мастерскихъ не зависятъ, о чемъ подробно было указано въ общемъ случаѣ изслѣдованія работъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами.

5) Опредѣливъ наименьшій возможный простой вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ и число группъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, рассмотримъ частный случай производства работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, а именно для производительности мастерскихъ, опредѣляемый 30-ю вагонами выпуска за рабочій день. Помимо простоя и числа группъ вагоновъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, для организациі работъ необходимо знать число вагоновъ въ группѣ и интервалъ подачи, т. е. тотъ промежутокъ времени, черезъ который должна производиться подача для работы новыхъ группъ вагоновъ; интервалъ подачи равенъ продолжительности работъ каждой бригады на одной группѣ вагоновъ. Для опредѣленія числа вагоновъ въ группѣ, т. е. величины  $v$ , воспользуемся формулой  $v = \frac{M}{наб}$ ;  $\frac{M}{n} = 30$ , т. е. производительности за рабочій день;  $ab$  необходимо взять для той бригады, для которой оно наименьшее, т. е. для плотниковъ; такъ какъ  $ab$  для бригады плотниковъ равна 2, то найдемъ  $v = \frac{30}{2} = 15$ ; для опредѣленія продолжительности работъ бригадъ на одной группѣ и интервала подачи, опредѣлимъ значеніе дроби  $\frac{v}{ам}$ , найдемъ при подстановкѣ въ нее  $v = 15$  и  $ам = \frac{M}{n} = 30$ ,

что продолжительность работы бригады на группѣ, равная интервалу подачи вагоновъ, равна  $\frac{15}{30} = 0,5$  дня; такъ какъ продолжительность работы каждой бригады на группѣ равна  $\frac{1}{2}$  дня, а простой группы въ работѣ равенъ 1 дню, то отсюда слѣдуетъ, что для непрерывности работъ на фронтѣ должно быть дѣйствительно двѣ группы вагоновъ.

Для нагляднаго представленія работы различныхъ бригадъ на группѣ вагоновъ и перехода ихъ съ одной группы на другую указанная работа изображены на прилагаемомъ графикѣ чертежъ 3. На этомъ графикѣ представлены работы всѣхъ бригадъ, производящихъ конвенціонный осмотръ товарныхъ вагоновъ; эти работы изображены горизонтальными цвѣтными линіями различнаго цвѣта для двухъ группъ вагоновъ, кои одновременно должны быть на фронтѣ работъ, горизонтальное протяженіе каждой линіи равно въ единицахъ длины продолжительности работы бригады на группѣ. Работы бригады разборочной, по верхней обтяжкѣ, кровельщиковъ и плотниковъ изображены четырьмя параллельными линіями, доходящими до одной вертикальной; это указываетъ на независимость и вслѣдствіе сего одновременность работъ указанныхъ бригадъ. Работа рамной бригады изображена горизонтальной линіей, сдвинутой по графику вправо отъ начала работы разборочной бригады на 0,5 часа, т. е. на продолжительность отставанія, каковое должно быть между началами работъ разборочной и рамной бригады по причинамъ выше подробно изложеннымъ; по этимъ же причинамъ работа сборочной бригады № 1 изображена линіей, сдвинутой по графику вправо отъ начала работъ рамной бригады на 2,5 часа, работа сборочной № 2 отъ начала работы сборочной № 1—на 0,7 часа, работа малярной бригады по рамѣ № 1 отъ начала работы сборочной № 2—на 0,4 часа, малярной бригады по рамѣ 2 отъ начала работы малярной по рамѣ 1—на 0,3 часа, бригады по нижней обтяжкѣ отъ начала работы разборочной—на 2,3 часа, малярной по кузову и крышѣ 1 отъ начала работы плотниковъ—на 0,6 часа, малярной по кузову и крышѣ 2 отъ начала работы малярной по кузову и крышѣ 1—на 1,9 часа и малярной по кузову и крышѣ 3 отъ начала работы малярной по кузову и крышѣ 2—на 0,9 часа. Для одной и той же бригады, какъ усматривается изъ графика, горизонтальныя линіи разнаго цвѣта идутъ непрерывно, что указываетъ на непрерывность работъ всѣхъ бригадъ. Продолжительность простоя, какъ усматривается изъ графика, равна 0,99 рабочаго дня, т. е. округленно 1 рабочій день. При двухъ группахъ вагоновъ на фронтѣ работъ, какъ усматривается изъ графика, работы всѣхъ бригадъ вполнѣ замыкаются, т. е. указанный фронтъ работъ для непрерывности ихъ достаточенъ.

Указанныя въ графикѣ отставанія начальныхъ моментовъ работъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ даютъ возможность послѣдующимъ бригадамъ при началѣ ихъ работъ размѣстить безъ остатка всѣхъ работниковъ, т. е. работать безъ потери для нихъ ихъ рабочаго времени. Указанное усматривается изъ нижепомѣщенной таблицы:

Т а б л и ц а № 4.

НАЗВАНІЯ БРИГАДЪ	Число людей	Производи- тельность 1 человекѣ	Плот- ность работы	Отста- ванія	мак	$\frac{м}{б}$
	м	а	б	к		
Разборочная . . . . .	17	1,75	2	—	1,8	1,75
Рамная . . . . .	7	4,3	4	0,06	8,1	8
Сборочная № 1 . . . . .	24	1,25	3	0,27	2,5	2,5
Сборочная № 2 . . . . .	10	3	4	0,08	1,25	1,25
Малярная по рамѣ 1 . . . . .	5	6	4	0,04	1	1
Малярная по рамѣ 2 . . . . .	1	30	1	0,03	—	—
Разборочная . . . . .	17	1,75	2	—	7,5	7,5
По нижней обтяжкѣ . . . . .	30	1	4	0,25	—	—
По верхней обтяжкѣ . . . . .	1,25	1,2	4	—	—	—
Плотники . . . . .	91	0,33	6	—	2,1	2
Малярная по кузову и крышѣ 1 .	6	5	3	0,07	6,3	6,3
Малярная по кузову и крышѣ 2 .	19	1,58	3	0,21	3	3
Малярная по кузову и крышѣ 3 .	12	2,5	4	0,10	—	—
Кровельщики . . . . .	22	1,36	2	—	—	—

Въ приведенной таблицѣ указаны: число людей въ каждой бригадѣ, опредѣленное по производительности работы 30 вагоновъ за рабочій день и производительности одного работника за рабочій день для каждой бригады, на основаніи формулы  $M = амн$ , отставанія начальныхъ моментовъ работъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ опредѣленные по формулѣ  $к = \frac{1}{а б}$ , производительность за рабочій день работника каждой бригады, плотность ихъ работы. На основаніи этихъ данныхъ произведенъ подсчетъ числа вагоновъ, которое успѣваетъ подготовить та или иная бригада послѣдующей бригадѣ, отъ нея зависящей, въ промежутокъ времени, равный отставанію послѣдующей бригады отъ предыдущей, съ нею связанной по работѣ; это число вагоновъ указано въ приведенной таблицѣ для всѣхъ бригадъ; затѣмъ, на основаніи дан-

ныхъ той же таблицы, произведенъ подсчетъ числа вагоновъ, которое необходимо разнымъ бригадамъ въ моментъ приступа ихъ къ работѣ, чтобы размѣстить безъ остатка всѣхъ своихъ работниковъ; это число вагоновъ для всѣхъ бригадъ въ таблицѣ указано; рассматривая съ одной стороны данныя таблицы о числѣ вагоновъ, которое необходимо имѣть разнымъ бригадамъ въ моментъ приступа ихъ къ работѣ, а съ другой данныя таблицы о числѣ вагоновъ, которое успѣваютъ приготовить предыдущія бригады для послѣдующихъ, отъ нихъ зависимыхъ, до момента приступа послѣднихъ къ работѣ, приходимъ къ заключенію, что дѣйствительно послѣдующія бригады въ моментъ приступа ихъ къ работѣ могутъ безъ остатка размѣщать на работу всѣхъ своихъ работниковъ; на таблицѣ стрѣлками указаны совпадающія числа вагоновъ, подтверждающія правильность высказаннаго положенія.

Графикъ работы бригадъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, изображенный на чертежѣ 3-мъ и описанный выше, долженъ быть отнесенъ къ числу теоретическихъ исключительно потому, что въ немъ допущены отставанія послѣдовательно зависимыхъ бригадъ, измѣряемая десятиными долями часа; отставанія указаннаго измѣренія можно было бы въ дѣйствительности осуществить въ томъ лишь случаѣ, когда производительный трудъ работниковъ измѣрялся по времени той же единицей, т. е. десятиными долями часа; въ настоящее время мы далеки отъ такого учета производительности труда работниковъ; въ большемъ числѣ производствъ, какъ новыхъ предметовъ, такъ и ремонтныхъ, производительный трудъ работниковъ измѣряется даже не часами, а цѣлыми днями; однако, въ производствахъ, какъ заводскихъ, такъ и желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, въ которыхъ сдѣльная оплата работъ примѣняется уже давно, производительность труда работниковъ значительно поднялась, сдѣлалась настолько непрерывной и равномерной, что является возможнымъ требовать за каждый рабочій часъ отъ работника опредѣленной работы; вслѣдствіе указаннаго надлежитъ признать возможнымъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ въ мастерскихъ, гдѣ производительность труда работниковъ болѣе или менѣе развита, осуществленіе графика работъ съ отставаніями начальныхъ моментовъ работъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ, выраженными цѣлыми часами. Такой графикъ работъ изображенъ на чертежѣ 4-мъ. Производительность работъ въ этомъ графикѣ предположена — 30 вагоновъ за рабочій день. Простой группы вагоновъ опредѣленъ по формулѣ  $d = \frac{1}{ab} + K$ ; аб взято равнымъ двумъ для бригады плотниковъ, для которой оно является наименьшимъ; величина К получилась равной 0,78 дня, какъ сумма отставаній послѣдовательно зависи-

мыхъ бригадъ разборочной, рамной, сборочной № 1, сборочной № 2, малярной по рамѣ 1 и малярной по рамѣ 2; послѣдовательныя отставанія для указанныхъ бригадъ приняты 1 часъ, 3 часа, 1 часъ, 1 часъ и 1 часъ, а слѣдовательно К равно 7 часамъ или 0,78 рабочаго дня; поэтому  $d = \frac{1}{2} + 0,78 = 1,28$  дня или округленно можно принять  $d = 1,3$  дня; число вагоновъ въ группѣ, какъ независящее отъ простоя, для случая на чертежѣ 4 будетъ тоже, какъ для случая на чертежѣ 3, т. е. 15 вагоновъ; число группъ, кои одновременно должны быть въ работѣ, опредѣляется по формулѣ  $г = \frac{\text{дам}}{в} = 1,3 \cdot \frac{30}{15} = 2,6$ ; дробное значеніе для числа группъ слѣдуетъ понимать въ томъ смыслѣ, что на фронтѣ работъ будутъ находиться попеременно двѣ или три группы вагоновъ, что въ среднемъ и дастъ 2,6 группы; продолжительность работы бригадъ на группѣ вагоновъ, равная интервалу подачи вагоновъ, остается та же, какъ и для случая на чертежѣ 3, т. е. равная 0,5 дня. Подробное описаніе графика работъ, изображеннаго на чертежѣ 4, дѣлать излишне, такъ какъ это было бы повтореніемъ описанія графика работъ, представленнаго на чертежѣ 3. Производство работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ по графику чертежа 4 слѣдуетъ признать возможнымъ въ тѣхъ мастерскихъ, гдѣ производительность труда работниковъ развита, достаточно равномерна и непрерывна, вслѣдствіе чего возможно отъ каждаго изъ нихъ требовать за рабочей часъ исполненія опредѣленной работы; о малярныхъ работахъ, которыя по предвзятому мнѣнію многихъ техниковъ вагонныхъ мастерскихъ затрудняютъ значительное сокращеніе простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ, считаю необходимымъ указать: 1) окраска товарныхъ вагоновъ при конвенціонномъ осмотрѣ производится только одинъ разъ, 2) при переходѣ на сокращенные до минимума фронты работъ представится возможнымъ довести до минимума пользование путями двора мастерскихъ для работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, вслѣдствіе чего надлежитъ признать, что малярныя работы не могутъ служить препятствіемъ къ осуществленію минимальнаго простоя въ работѣ товарныхъ вагоновъ при конвенціонномъ ихъ осмотрѣ.

---



IV Ч А С Т Ь.

**Опытная организація работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, введенная въ вагонныхъ мастерскихъ при станціи Нижнеднѣпровскъ Екатеринбургской дороги въ маѣ мѣсяцѣ н. г.**

При указанной организаціи работы производятся по графику чертежа 5-го. Прежде, чѣмъ перейти къ описанію графика, считаю необходимымъ кратко изложить тѣ причины, по которымъ пришлось при введеніи новой организаціи работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ сдѣлать отступленія отъ графика работъ, изображеннаго выше на чертежѣ 4.

При группировкѣ работниковъ въ бригады пришлось считаться съ тѣмъ обстоятельствомъ, что необходимо было подѣлить тарифы между различными бригадами на работы, производившіяся ранѣе одной бригадой; въ случаяхъ, гдѣ такое раздѣленіе встрѣчало затрудненія пришлось произвести на первое время группировку работниковъ въ бригады съ отступленіями отъ группировки—вышеприведенной и соответствующей „элементамъ работы при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ“. Вслѣдствіе указаннаго, разборка тормазовъ, снятіе косоуръ и затѣмъ постановка и сборка ихъ включены въ число работъ слесарной бригады по нижней обтяжкѣ, а не въ число работъ соответственно разборочной и сборочной № 2 бригадъ; работы по постановкѣ и сборкѣ упряжныхъ приборовъ включены въ число работъ сборочной бригады, производящей сборку ходовыхъ частей вагона и опусканіе его на оси, и для этихъ работъ отдѣльной сборочной бригады не организовано; отдѣльныхъ малярныхъ бригадъ по кузову и крышѣ и рамамъ не организовано. Такъ какъ до введенія новой организаціи работъ въ бригадахъ, ранѣе существовавшихъ въ теченіе многихъ лѣтъ съ опредѣленнымъ объемомъ работъ, установилась спеціализація работъ съ раздѣленіемъ ихъ между группами работниковъ въ каждой бригадѣ, то на первое время найдено было необходимымъ эту спеціализацію сохранить; такимъ образомъ, въ нѣкоторыхъ бригадахъ работы оказались спеціализированными въ большей мѣрѣ, чѣмъ это было предвидѣно группировкой работниковъ въ бригады, изложенной при изслѣдованіи случая работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ. Указанныя отступленія въ группировкѣ работниковъ въ бригады были допущены, имѣя въ виду, что впослѣдствіи, по достиженіи при этой группировкѣ возможнаго минимальнаго значенія для простоя вагоновъ, будетъ болѣе цѣлесообразнымъ произвести окончательную перегруппировку бригадъ въ соответствіи съ „элементами работы по конвенціон-

ному осмотру товарных вагонов“, о которых было выше изложено, и затѣмъ, послѣ таковой перегруппировки, продолжать дальнѣйшее сокращеніе простоя, приближаясь къ его минимуму, указанному при разсмотрѣніи работъ по графику чертежа 4-го. Для колесныхъ паръ, подкатываемыхъ подъ вагоны изъ запаса колеснаго парка, было найдено на первое время возможнымъ не заготовливать подшипниковъ въ запасъ, а пригонять и припасовывать ихъ по шейкамъ послѣ подсортировки колесныхъ паръ нормальныхъ и усиленнаго типа въ соотвѣтствіи съ составомъ вагоновъ, поданныхъ на ремонтный путь; указанное было признано возможнымъ сдѣлать до организациі на путяхъ вблизи мѣста производства работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ особаго запаснаго колеснаго парка исключительно для указанныхъ работъ, гдѣ и можно было бы имѣть соотвѣтственный запасъ колесныхъ паръ и припасованныхъ подшипниковъ для нихъ, постоянно возобновляемый въ размѣрѣ расхода, и откуда можно было бы легко и быстро подавать колесныя пары и соотвѣтственные для нихъ подшипники подъ ремонтируемые составы вагоновъ тотчасъ послѣ выкатки осей изъ подъ нихъ; такимъ образомъ, при конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ была оставлена особая бригада по пригонкѣ и припасовкѣ подшипниковъ для колесныхъ паръ. Для нѣкоторыхъ бригадъ, для которыхъ при производствѣ работъ, вслѣдствіе отсутствія тѣхъ или иныхъ механическихъ приспособленій, сконструированіе которыхъ хотя для техника и не можетъ представить затрудненій, но требуетъ нѣкотораго времени, необходима одновременная работа многихъ работниковъ, была оставлена временно послѣдовательность ихъ работъ, т. е. производство и окончаніе на всемъ составѣ сначала однихъ работъ, затѣмъ другихъ и такъ далѣе, входящихъ въ ихъ обязанность. Отставанія послѣдовательно зависимыхъ бригадъ приняты значительно большими по сравненію съ тѣми, какія указаны при описаніи работъ по графику чертежа 4-го; указанное сдѣлано, имѣя въ виду сокращать отставанія послѣдовательно зависимыхъ бригадъ постепенно, доведя ихъ до размѣровъ по графику чертежа 4-го одновременно съ перегруппировкой работниковъ въ бригады въ соотвѣтствіи съ „элементами работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ“. Плотности работъ различныхъ бригадъ приняты иныя по сравненію съ тѣми ихъ значеніями, которыя были указаны въ таблицѣ № 2, вслѣдствіе иной группировки работниковъ въ бригады; указанные плотности работы различныхъ бригадъ взяты средними, но не максимальными возможными, такъ что въ дальнѣйшемъ повышеніе ихъ въ значительной мѣрѣ вполне возможно.

Указавъ причины, по которымъ пришлось при введеніи опытной организациі работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ съ

цѣлью сокращенія проста сдѣлать отступленія отъ организаціи, изложенной при изслѣдованіи вопроса о конвенціонномъ осмотрѣ, перейдемъ къ описанію опытной организаціи работъ, представленной на чертежѣ 5.

1) Разборочная бригада. Работы этой бригады производятся послѣдовательно всѣми ея работниками въ пять проходовъ по ремонтируемому составу вагоновъ; послѣдовательныя работы бригады усматриваются изъ графика; въ дальнѣйшемъ изложеніи для другихъ бригадъ подробнаго описанія каждой работы приводить не будемъ, такъ какъ онѣ подробно описаны на графикѣ.

2) Рамная бригада. Работы ея распадаются на двѣ части: первая производится всѣми ея работниками, вторая ведется параллельно двумя группами работниковъ этой бригады.

3) Бригада по верхней обтяжкѣ. Работы ея производятся пятью параллельно работающими группами.

4) Бригада по нижней обтяжкѣ. Работы ея производятся пятью параллельно работающими группами; три изъ нихъ работаютъ на каждомъ составѣ съ перерывомъ: въ продолженіе двухъ часовъ тотчасъ по постановкѣ состава вагоновъ на ремонтный путь, а затѣмъ на второй день въ продолженіе семи часовъ.

5) Бригада по заливкѣ и припасовкѣ подшипниковъ. Работы ея производятся двумя параллельно работающими группами; первая изъ нихъ работаетъ независимо отъ работъ по конвенціонному осмотру, занимаясь заливкою подшипниковъ и заготовливая ихъ въ запасъ; вторая работаетъ послѣдовательно, раздѣляя работу на три періода.

6) Бригада по постановкѣ объединенной упряжи. Работы ея производятся четырьмя отдѣльными группами; первая изъ нихъ работаетъ послѣдовательно, раздѣляя работу на три періода; вторая и третья ведутъ работу параллельно, заканчивая ее одновременно съ первой группой; четвертая идетъ съ работой по окончаніи работъ первыми тремя группами. Бригада по постановкѣ объединенной упряжи-временнаго характера, пока не будутъ окончены работы по оборудованію объединенной стяжкой парка товарныхъ вагоновъ.

7) Сборочная бригада. Работы ея производятся десятью отдѣльными группами. Изъ нихъ шесть работаютъ параллельно; остальные четыре частью параллельно, частью послѣдовательно; работы въ каждой группѣ ведутся безъ перерыва.

8) Бригада по подкаткѣ и выкаткѣ колесъ. Эта бригада находится въ распоряженіи колеснаго цеха. Работы ея ведутся послѣдовательно въ два приема: выкатка и подкатка колесъ.

9) Бригада по ремонту деревянных частей вагоновъ. Работы ея ведутся группами по 4—6 плотниковъ на вагонъ въ зависимости отъ требующагося ремонта деревянныхъ частей, переходящими послѣдовательно съ вагона на вагонъ по окончаніи работъ на каждомъ изъ нихъ.

10) Бригада по кровельнымъ работамъ. Работы ея ведутся двумя параллельными группами.

11) Бригада по малярнымъ работамъ. Работы ея ведутся девятью отдѣльными группами, работающими частью параллельно, частью послѣдовательно, но безъ перерыва работъ въ каждой изъ нихъ.

Отставанія начальныхъ моментовъ работъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ усматриваются изъ графика; они значительно больше тѣхъ минимальныхъ значеній, которыя необходимы для того, чтобы послѣдующія бригады въ моменты приступа къ работѣ могли безъ остатка размѣстить своихъ работниковъ.

Плотности работъ различныхъ бригадъ считаю указывать излишнимъ, такъ какъ онѣ при опытной организаціи работъ по конвенціонному осмотру были взяты обычными; и работа при таковыхъ „плотностяхъ“ ведется въ большинствѣ мастерскихъ, производящихъ конвенціонный осмотръ товарныхъ вагоновъ.

Изъ графика усматривается, что простой вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ равенъ тремъ рабочимъ днямъ, для непрерывности работъ достаточно имѣть на фронтѣ три группы вагоновъ.

Число мастерскихъ и рабочихъ, указанное въ графикѣ на чертежѣ 5, относится къ производительности тридцать вагоновъ за рабочій день; оно для каждой бригады опредѣлено по той производительности, съ какою работали работники различныхъ бригадъ до введенія опытной организаціи.

Опытная организація работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ Екатерининской дороги была введена въ половинѣ мая текущаго года; работы при этой организаціи производились около двухъ мѣсяцевъ до наступленія чрезвычайнаго времени, вызваннаго началомъ военныхъ дѣйствій. За указанный короткій промежутокъ времени мастерские и рабочіе быстро освоились съ новой организаціей, привыкли къ срочности выполненія работъ, требуемой этой организаціей, и къ концу втораго мѣсяца существованія новой организаціи нерѣдко заканчивали всѣ работы по конвенціонному осмотру группы вагоновъ въ тридцать единицъ ранѣе трехъ рабочихъ дней. На основаніи указаннаго, надлежитъ признать опытъ сокращенія простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ въ главной его части вполнѣ удавшимся.

На чертежѣ 6 представленъ схематическій графикъ работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, детально изображенный на чертежѣ 5.

Необходимыя измѣненія опытной организаціи работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ въ ближайшемъ будущемъ.

1. 1. На путяхъ вблизи мѣста производства работъ по конвенціонному осмотру необходимо организовать спеціально для указанного осмотра запасный паркъ колесныхъ паръ съ заготовленными для нихъ подшипниками. Съ организаціей указанного парка представится возможность приступить къ работамъ по сборкѣ ходовыхъ частей вагоновъ и опусканію ихъ на оси въ первый день работъ послѣ обѣденнаго перерыва.

2. Необходимо организовать спеціальную бригаду по ремонту и испытанію упряжныхъ приборовъ, передавъ ее въ вѣдѣніе товарнаго цеха; указанная бригада должна быть сьорганизована такъ, чтобы упряжные приборы, которые освобождаются разборочной бригадой въ началѣ перваго дня работы, успѣвали бы заканчиваться кузнечнымъ ремонтомъ и испытаніемъ къ концу перваго дня; при этомъ условіи сборочная бригада, занимающаяся постановкой на мѣста и сборкой упряжныхъ приборовъ, будетъ имѣть возможность окончить свои работы къ концу втораго дня.

3. Для бригадъ: рамной, по нижней обтяжкѣ кузова и малярной необходимо сократить ихъ послѣдовательныя отставанія отъ начальныхъ моментовъ работъ тѣхъ бригадъ, отъ которыхъ они зависятъ, какъ указано на чертежѣ 7; эти послѣдовательныя отставанія, указанные на чертежѣ 7, далеко не доведены до возможнаго ихъ минимума.

4. Необходимо организовать работу разборочной бригады безъ послѣдовательныхъ періодовъ; для сего необходимо сконструировать приспособленіе, позволяющее выдергивать крюки послѣ разъединенія клиньевъ двумъ работникамъ; сконструированіе указанного приспособленія затрудненій представить не можетъ; организація работы безъ послѣдовательныхъ періодовъ дастъ возможность съэкономить значительное время, теряемое въ настоящее время разборочной бригадой на пять послѣдовательныхъ проходовъ по ремонтному составу вагоновъ.

5. Работы по тормазамъ и косоурамъ необходимо передать въ части по разборкѣ разборочной бригадѣ, а въ части по сборкѣ сборочной бригадѣ, занимающейся сборкой упряжныхъ приборовъ;

при этомъ условіи работы по тормазамъ будутъ вестись безъ перерыва, что дастъ возможность съэкономить время, затрачиваемое въ настоящее время работниками на излишніе переходы съ одной группы вагоновъ на другую.

Изъ чертежа 7-го усматривается, что при осуществленіи мѣропріятій, указанныхъ въ пунктахъ 1—5, простой вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ сократится до двухъ рабочихъ дней, причемъ на фронтѣ для непрерывности работъ бригадъ достаточно будетъ имѣть двѣ группы вагоновъ, продолжительность работы на группѣ вагоновъ и интервалъ подачи останутся тѣ же, что и въ настоящее время при опытной организаціи работъ, то есть равными одному рабочему дню; говоря о продолжительности работы каждой бригады на группѣ вагоновъ, имѣлись въ виду не только отдѣльныя бригады, но и группы ихъ, работающія параллельно.

Малярныя работы не могутъ служить препятствіемъ къ сокращенію простоя товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ до двухъ дней; трафаретныя работы могутъ производиться одновременно съ окраскою вагоновъ при условіи, что необходимыя для трафаретныхъ надписей панели будутъ подготовляться одновременно съ подмазочными работами въ первый періодъ производства такихъ; отставаніе начального момента работъ по окраскѣ отъ такого же для подмазочныхъ работъ можетъ быть доведено безъ затрудненій до трехъ рабочихъ часовъ; окраска вагоновъ производится за одинъ разъ, высыханіе окрашенныхъ поверхностей можетъ быть ускорено производствомъ работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ въ крытыхъ, сухихъ и теплыхъ помѣщеніяхъ, оборудованіе коими мастерскихъ при сокращеніи простоя вагоновъ въ осмотрѣ до двухъ рабочихъ дней надлежитъ признать цѣлесообразнымъ и экономически выгоднымъ.

- II. Необходимо раздѣлить работниковъ на мелкія бригады, работающія на отдѣльныя условія. Если обратиться къ числу мастеровыхъ и рабочихъ, изъ котораго состоитъ каждая бригада, работающая по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, то увидимъ, что оно является весьма большимъ для бригадъ плотниковъ и маляровъ и значительнымъ для всѣхъ остальныхъ бригадъ (20 и свыше человекъ). При раздѣленіи большихъ бригадъ на мелкія возможно или каждую изъ нихъ подѣлить на рядъ отдѣльныхъ бригадъ различной спеціальности, работающихъ параллельно, или на рядъ отдѣльныхъ бригадъ одинаковой спеціальности, работающихъ также параллельно. При опытной организаціи работъ по конвенціонному осмотру, введенной въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ, какъ указывалось выше, въ большинствѣ бригадъ работы

по спеціальностямъ раздѣлены между отдѣльными группами работниковъ; въ виду указаннаго слѣдовало бы выдѣлить эти группы въ бригады съ отдѣльными условіями, но сдѣлать это затруднительно, такъ какъ будетъ трудно поддерживать постоянный объемъ работъ для нихъ вслѣдствіе колебанія многихъ работъ на вагонахъ конвенціоннаго осмотра; значительно легче регулировать объемъ суммы таковыхъ работъ, являющихся въ отношеніи техники производства ихъ почти однородными работами разборочнаго или сборочнаго характера; вслѣдствіе указаннаго представляется болѣе цѣлесообразнымъ раздѣлить бригады, указанныя при описаніи опытной организаціи работъ, на рядъ параллельныхъ бригадъ съ ограниченнымъ числомъ работниковъ (5—7 человекъ), производящихъ одинаковыя работы на различныхъ вагонахъ одной группы ихъ; при такой группировкѣ работниковъ въ бригады работы по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ можно представлять производящимися на рядѣ параллельныхъ фронтовъ съ одинаковой организаціей работъ; для облегченія регулировки объема работъ различныхъ бригадъ надлежитъ цѣлесообразнымъ признать подсортировку вагоновъ конвенціоннаго осмотра предварительно ихъ постановки на ремонтные пути мастерскихъ; такую подсортировку съ выдѣленіемъ трудныхъ вагоновъ главнымъ образомъ въ отношеніи ремонта деревянныхъ частей дѣлать никакихъ затрудненій не представится, а цѣлесообразность ея въ смыслѣ поддержанія постоянства объема работъ различныхъ бригадъ очевидна; выдѣляемые съ труднымъ ремонтомъ вагоны значительныхъ группъ даже для большихъ дорогъ не составятъ и производство ихъ ремонта цѣлесообразно поручить бригадамъ, работающимъ по случайному ремонту вагоновъ.

- III. Необходимо постепенно для всѣхъ бригадъ и ихъ группъ увеличивать плотность работы, т. е. число человекъ, одновременно работающих на одномъ вагонѣ. Указанное увеличеніе дастъ возможность послѣдующимъ бригадамъ раньше приступать къ работамъ, чѣмъ указано на графикѣ чертежа 7-го, а это въ свою очередь будетъ имѣть слѣдствіемъ сокращеніе простоя вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ.

Въ результатѣ мѣропріятій, изложенныхъ выше въ пп. I—III, надлежитъ ожидать, какъ естественныхъ слѣдствій новой организаціи:

1) увеличенія производительности работниковъ, такъ какъ съ одной стороны будетъ доведенъ до минимума ихъ непроизводительный трудъ, а съ другой, при сокращенномъ фронтѣ работъ, адми-

нистрація мастерскихъ будетъ имѣть возможность учитывать производительный трудъ работниковъ.

2) Уменьшенія отставаній начальныхъ моментовъ работъ послѣдовательно зависимыхъ бригадъ, какъ слѣдствія увеличенія производительности работниковъ и плотности ихъ работъ (указанныя отставанія, какъ изложено было выше, обратно пропорціональны произведенію изъ производительности работника на плотность работы).

3) Поднятія зарботковъ мастерскихъ, какъ слѣдствія увеличенія ихъ производительнаго труда.

4) Возможности вслѣдствіе повышенія зарботковъ произвести пониженіе тарифовъ на работы и достигнуть такимъ образомъ пониженія расходовъ на конвенціонный осмотръ товарныхъ вагоновъ.

Возможность реорганизации работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ для различныхъ желѣзныхъ дорогъ. Значеніе теоретическаго изслѣдованія вопроса о большихъ вагонахъ на дорогахъ, теоретическаго изслѣдованія вопроса о работахъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами, и опытной организациі работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, введенной въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ Екатеринбургской дороги.

Введенная въ маѣ 1914 года въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ дороги опытная организациі работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ въ теченіе полутора мѣсяцевъ дала возможность устойчиво установить простой въ работѣ для указаннаго осмотра вагоновъ въ 3 рабочихъ дня. Объективное отношеніе агентовъ Тяги, прикосновенныхъ къ вагонному хозяйству, къ вопросу о реорганизациі работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ въ достиженіи приведенныхъ результатовъ по сокращенію простоя вагоновъ имѣло важное значеніе. Указанное объективное отношеніе дало возможность, не считаясь съ вредными, хотя и установившимися традиціями, реорганизовать работы, исходя изъ положеній, установленныхъ теоретическимъ изслѣдованіемъ ихъ, введя лишь необходимые коррективы по мѣстнымъ условіямъ мастерскихъ.

Сокращеніе простоя товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ имѣетъ большое значеніе для всѣхъ дорогъ, такъ какъ указанный простой для большинства дорогъ значителенъ и далекъ отъ возможнаго его минимума. Въ нижепомѣщенной таблицѣ указаны простои въ



конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ для большихъ дорогъ казенной сѣти.

Д О Р О Г И	Простой въ конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ		
	1911 г.	1912 г.	1913 г.
Сѣверныя . . . . .	24 дн.	34	30
Южныя . . . . .	отъ	10 до	15
Сѣверо-Западныя . . . . .	16	17	14
Юго-Западныя . . . . .	17	20	17

*Примѣчаніе.* Въ отвѣтъ на запросъ о среднемъ простое товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ Южными дорогами указано, что средній простой товарныхъ вагоновъ въ капитальномъ ремонтѣ 30 дней. На Екатерининской дорогѣ, какъ и на многихъ другихъ, категоріи капитальнаго ремонта по смѣтѣ не предусматрѣно, таковой ремонтъ производится за счетъ ассигнованій на конвенціонный осмотръ и при учетѣ средняго простоя товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ относится къ этому осмотру.

Простои товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ, указанные въ приведенной выше таблицѣ, являются средними для мастерскихъ и для депо на линіи для дорогъ, на которыхъ конвенціонный осмотръ въ депо при участкахъ Тяги организованъ. Такъ какъ обыкновенно въ депо конвенціонный осмотръ производится вагонамъ съ легкимъ ремонтомъ деревянныхъ частей, то простой въ осмотрѣ въ депо не достигаетъ значительнаго числа дней; поэтому, если для дорогъ, на которыхъ организованъ конвенціонный осмотръ въ депо при участкахъ Тяги, выдѣлить средніе простои въ указанномъ осмотрѣ для мастерскихъ и для депо на линіи, то первые окажутся значительно болѣе указанныхъ въ таблицѣ.

Для дорогъ, для которыхъ стоимость конвенціоннаго осмотра близка къ таковой же для Екатерининской дороги, проведеніе въ жизнь реорганизациі работъ по конвенціонному осмотру вагоновъ съ уменьшеніемъ простоя вагоновъ въ работѣ до трехъ дней не должно встрѣтить затрудненій.

Для дорогъ, для которыхъ стоимость конвенціоннаго осмотра значительно выше таковой на Екатерининской дорогѣ, необходимо до приступа къ разработкѣ реорганизациі работъ опредѣлить то время въ рабочихъ дняхъ, которое затрачиваютъ всѣ бригады на вагонъ, исходя

изъ стоимости различныхъ работъ на вагонъ и среднихъ заработковъ бригадъ за рабочій день при условіи возможнаго совмѣщенія работъ различныхъ бригадъ. Возможно, что при этомъ опредѣленіи число дней, затрачиваемое всѣми бригадами на вагонъ, выразится цифрой, превышающей 3—4 дня; однако, указанное не можетъ служить препятствіемъ для реорганизаціи работъ съ цѣлью сокращенія простоя въ конвенціонномъ осмотрѣ, такъ какъ всегда возможно для бригадъ, задерживающихъ вагонъ въ осмотрѣ, ускорить ихъ работу путемъ увеличенія числа работниковъ, препятствій къ чему не можетъ быть, такъ какъ современная плотность работъ различныхъ бригадъ незначительна.

Для дорогъ съ большой стоимостью конвенціоннаго осмотра одновременно съ реорганизаціей работъ по указанному осмотру должно быть обращено особое вниманіе на увеличеніе производительности работниковъ; сокращеніе фронта работъ облегчитъ успѣшное разрѣшеніе задачи по увеличенію производительности работниковъ.

Заканчивая докладъ, позволю себѣ указать на значеніе и полезность:

- 1) теоретическаго изслѣдованія вопроса о больныхъ вагонахъ,
- 2) теоретическаго изслѣдованія вопроса объ организаціи работъ, производимыхъ многими послѣдовательно и параллельно работающими бригадами, и
- 3) опытной организаціи работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, введенной въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ Екатеринбургской дороги.

1. Теоретическое изслѣдованіе вопроса о больныхъ вагонахъ даетъ возможность, пользуясь установленными въ настоящемъ докладѣ положеніями, обратить вниманіе на главные факторы, отъ которыхъ зависитъ процентъ больныхъ вагоно-дней на дорогахъ, принять мѣры для ихъ урегулированія и довести такимъ образомъ указанный процентъ до возможнаго минимума. Возможный минимумъ процента больныхъ вагоно-дней для различныхъ дорогъ будетъ имѣть различныя значенія, но колебанія его для различныхъ дорогъ будутъ незначительны. Для дорогъ съ большимъ количествомъ погрузныхъ вѣтвей и густымъ движеніемъ процентъ больныхъ вагоно-дней будетъ выше, чѣмъ для дорогъ съ малымъ количествомъ погрузныхъ вѣтвей и со среднимъ или слабымъ движеніемъ. Причина указаннаго заключается въ томъ, что погрузныя вѣтви даютъ значительное количество вагоновъ малаго ремонта, а густое движеніе даетъ значительное количество вагоновъ малаго и случайнаго ремонта. Опредѣлимъ минимумъ процента больныхъ вагоно-дней для Екатеринбургской дороги, которую слѣдуетъ отнести къ дорогамъ съ большимъ количествомъ погрузныхъ вѣтвей и густымъ дви-

женіемъ по магистралямъ. Примѣнимъ для опредѣленія процента больныхъ вагоно-дней формулу вида:

$$x = 100 \cdot \frac{n_1(d_1 + d_1) + n_2(d_2 + d_2) + n_3(d_3 + d_3) + n_4(d_4 + d_4)}{aH}$$

Предположимъ на основаніи изложеннаго выше въ 1-й части доклада  $d_1 = 28$  дн.,  $d_2 = d_3 = 6$  дн.,  $d_4 + d_4 = 1/2$  дн.,  $a = 360$ .

Для величинъ  $n_1, n_2, n_3, n_4$  и  $H$  подставимъ ихъ значенія, имѣвшія мѣсто на Екатерининской дорогѣ послѣдовательно въ 1911, 1912 и 1913 годахъ;  $d_1$  примемъ равнымъ 6 рабочимъ днямъ, каковую величину, какъ минимальный простой для возобновляемыхъ вагоновъ, возможно установить такимъ же образомъ, какъ простой въ 3 рабочихъ дня былъ выше установленъ для вагоновъ конвенціоннаго осмотра;  $d_2$  примемъ равнымъ 3 рабочимъ днямъ на основаніи изложеннаго выше въ части 3-ей;  $d_3$  примемъ равнымъ 3 рабочимъ днямъ, такъ какъ работы по случайному ремонту товарныхъ вагоновъ въ среднемъ по объему меньше таковыхъ при конвенціонномъ ихъ осмотрѣ.

Въ нижеприводимой таблицѣ для 1911—1913 гг. указаны значенія  $n_1, n_2, n_3, n_4, H$  и  $x, x_1$ .

	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$	$H$	$x$	$x_1$
1911	203	9983	2975	267393	31807,5	2,3	2,1
1912	156	15206	2715	238070	31405	2,5	2,3
1913	235	17979	2663	217975	30501	2,8	2,6

Значенія  $x$  опредѣлены по вышеприведенной формулѣ, подставляя вмѣсто буквенныхъ значеній различныхъ величинъ ихъ вышеуказанныя численныя значенія.

Значенія  $x_1$  опредѣлены также, какъ и  $x$ , но при опредѣленіи ихъ предположено, что число отцѣпляемыхъ вагоновъ малаго ремонта путемъ надлежащей организациі ремонта вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ, т. е. безъ отцѣпокъ, уменьшено въ среднемъ на 60%, т. е. доведено до 0,4 отъ тѣхъ его значеній, какія имѣли мѣсто на Екатерининской дорогѣ 1911, 1912 и 1913 годахъ.

Такимъ образомъ, на основаніи изложеннаго можно принять, что при правильной организаціи на дорогахъ отцѣпки и слѣдованія больныхъ вагоновъ, ремонтныхъ пунктовъ и производства ремонтныхъ работъ по вагонамъ съ осуществленіемъ возможныхъ минимальныхъ простоевъ процентъ больныхъ вагоно-дней можетъ быть пониженъ до предѣла  $2,3\%$ — $2,8\%$ , съ установленіемъ же ремонта вагоновъ въ проходящихъ поѣздахъ, т. е. безъ отцѣпокъ, въ возможно широкихъ размѣрахъ, ограниченіемъ каковыхъ являются мѣстныя условія дорогъ, возможно еще дальнѣйшее пониженіе процента больныхъ вагоно-дней до предѣла  $2,1\%$ — $2,6\%$ .

Указанные предѣлы процента больныхъ вагоно-дней относятся къ дорогамъ, кои по условіямъ работы близки къ Екатерининской дорогѣ. Для дорогъ съ болѣе легкими условіями работы указанные предѣлы процента больныхъ вагоно-дней должны быть ниже; для дорогъ же съ болѣе трудными условіями работы, если таковыя на сѣти русскихъ дорогъ имѣются, указанные предѣлы будутъ выше.

Пониженіе до указанныхъ предѣловъ современнаго процента больныхъ вагоно-дней на дорогахъ, какъ ясно изъ предыдущаго изложенія, слагается изъ цѣлаго ряда мѣропріятій, о которыхъ выше въ настоящемъ докладѣ указывалось. Въ числѣ этихъ мѣропріятій доминирующее значеніе имѣетъ реорганизація работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ съ сокращеніемъ простоя въ работѣ.

Указанная реорганизація, если въ дѣйствительности окажется возможнымъ сокращеніе простоя въ конвенціонномъ осмотрѣ товарныхъ вагоновъ на 12 дней для всѣхъ дорогъ, при инвентарѣ товарныхъ вагоновъ всей сѣти русскихъ желѣзныхъ дорогъ въ 428805 единицъ (перепись, на 1-е мая 1913 года), дастъ возможность постоянно располагать большимъ количествомъ вагоновъ по сравненію съ настоящимъ временемъ на  $12 \cdot \frac{428805}{3} : 360 = 4764$  единицы. Увеличеніе товарнаго парка сѣти русскихъ желѣзныхъ дорогъ на указанное число единицъ и дальнѣйшее проведеніе въ жизнь мѣропріятій, кои позволили бы довести процентъ больныхъ вагоно-дней до приведенныхъ выше предѣльныхъ значеній, надлежитъ признать имѣющимъ большое значеніе въ настоящее время въ виду недостатка въ товарныхъ вагонахъ, исчисленнаго для казенныхъ дорогъ на 1915 годъ въ размѣрѣ 30000 вагоновъ.

2. Теоретическое изслѣдованіе вопроса о работахъ, производимыхъ многими послѣдовательно и параллельно работающими бригадами, даетъ возможность, примѣняя установленныя положенія, поставить на

путь математическаго анализа изслѣдованіе различныхъ работъ, благодаря чему значительно облегчается правильная и успѣшная организація этихъ работъ.

3. Результаты, достигнутые опытной организаціей работъ по конвенціонному осмотру товарныхъ вагоновъ, введенной въ Нижнеднѣпровскихъ мастерскихъ Екатерининской дороги, подтверждаютъ возможность обосновывать организаціи работъ, производимыхъ многими параллельно и послѣдовательно работающими бригадами, на положеніяхъ, теоретически въ настоящемъ докладѣ установленныхъ. Осуществленный въ дѣйствительности простой товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ въ три рабочихъ дня имѣетъ практическое значеніе. Оказавшееся возможнымъ въ условіяхъ дѣйствительности сокращеніе простоя товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ до трехъ рабочихъ дней указываетъ на возможность такого же сокращенія простоя товарныхъ вагоновъ въ случайномъ ремонтѣ, такъ какъ работы при случайномъ ремонтѣ товарныхъ вагоновъ не сложнѣе работъ при конвенціонномъ ихъ осмотрѣ, по объему же хотя и колеблются, но могутъ быть организованы съ нѣкоторыми отступленіями отъ организаціи работъ по конвенціонному осмотру вагоновъ. Сокращеніе простоя товарныхъ вагоновъ въ конвенціонномъ осмотрѣ и случайномъ ремонтѣ помимо значенія для сокращенія числа больныхъ вагоновъ является полезнымъ и въ отношеніи возможности уменьшенія площадей, необходимыхъ для работъ по конвенціонному осмотру и случайному ремонту товарныхъ вагоновъ.

Возможность уменьшенія указанныхъ площадей является имѣющей значеніе въ настоящее время, когда съ одной стороны въ соотвѣтствіи съ усиленіемъ за послѣдніе годы работы русскихъ желѣзныхъ дорогъ потребовалось увеличеніе производительности существующихъ ремонтныхъ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ, а съ другой въ виду необходимости по возможности уменьшить затраты на новый подвижной составъ явилась необходимость приступить, на первое время въ небольшихъ масштабахъ, къ постройкѣ вагоновъ въ желѣзнодорожныхъ мастерскихъ.

*Хлѣбниковъ.*





Описание работ.

Актинское № 6 д.

Описание работ.	1 день.																											2 день.									3 день.								
	1									2									3									1			2			3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	1	2	3												
Выбить клинья. Вырвать бьюки. Опустить бучсы. Поднять вагоны. Разобрать ходовые части.																																													
Выкатка колес. Подкатка колес.																																													
Смена негодных рам и крепле- ние оставшихся. Проверка вагонных рам.																																													
Припиловка подшипников. Припасовка подшипников.																																													
Спуск и сборка ходовых частей. Сборка упряжи.																																													
Плотничные работы.																																													
Верхняя обтяжка кузова.																																													
Нижняя обтяжка кузова.																																													
Кровельные работы.																																													
Подмазочные работы. Млярные работы. Живописные работы.																																													



Чертежи № 7 а.

Описние работъ.

Выбить клинья.  
 Вырезать крюки.  
 Очистить буксы.  
 Поднять вагоны.  
 Разобрать ходовыя части.

Смыть нагроты из рамъ и крѣпле-  
 ния оставшихся.  
 Проверка вагонныхъ рамъ.

Спускъ вагоновъ и сборка ходо-  
 выхъ частей.  
 Сборка упряжи.

Плотничныя работы.

Верхняя обтяжка кузова.

Нижняя обтяжка кузова.

Кровельныя работы.

Подмазочныя работы.

Маллярныя работы.  
 Живописныя работы.

Чертежи № 7 а.																																			
1й день.									2й день.									3й день.																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[Gantt chart bars representing task durations across the 30-day grid]																																			