

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**  
**РУТ (МИИТ)**

**Кафедра:** «Экономика, финансы и управление на транспорте»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ:** «Организация производства и менеджмента»

**По теме:** «Оценка, анализ и прогнозирование организационно-технического  
уровня производства»

**Проверил:**  
**доцент Стручкова Е.В.**

**Выполнил:** студент 5 курса  
Группы 3СА-5911  
Варакин А.Р.  
шифр: 1810-цСДс-2033

**Москва 2023**

## Раздел 1

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА МАШИННО-РУЧНОЙ ИЛИ РУЧНОЙ ПРОЦЕССЫ АНАЛИТИЧЕСКИ-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ СПОСОБОМ

Исходные данные:

Норма времени на резку листового металла на полосы гильотинными  
ножницами

Калибровка резьбы слесарными метчиками

| Перечень элементов трудового процесса | Результаты хронометражных наблюдений, мин |      |      |      |      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                       | 1                                         | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Взять метчик и установить в вороток   | 0,20                                      | 0,18 | 0,15 | 0,18 | 0,20 |
| Окунуть метчик в масло                | 0,05                                      | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,08 |
| Калибровать резьбу                    | 0,45                                      | 0,62 | 0,51 | 0,76 | 0,64 |
| Вывернуть метчик                      | 0,16                                      | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,18 |
| Отложить метчик                       | 0,06                                      | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,06 |
| Продуть резьбу воздухом               | 0,40                                      | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,40 |

Результаты фотографии рабочего дня, мин.

| Затраты рабочего времени                                                 | Затраты времени |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|
|                                                                          | 1               | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Получение и сдача работы                                                 | 6               | 5   | 6   | 8   | 7   |
| Получение инструктажа и ознакомление с порядком выполнения работы        | 8               | 14  | 11  | 12  | 6   |
| Выполнение оперативных приемов работы                                    | 357             | 392 | 378 | 409 | 382 |
| Ожидание выполнения других операций, входящих в производственный процесс | 20              | --  | --  | --  | 11  |
| Ожидание инструктажа                                                     | --              | --  | 16  | --  | 13  |
| Исправление брака                                                        | 43              | --  | --  | --  | 20  |
| Хождение и разговор по личным делам                                      | --              | 11  | 18  | 12  | 9   |
| Перерывы на отдых и личные надобности                                    | 24              | 23  | 29  | 20  | 17  |
| Подготовка и уборка рабочего места                                       | 22              | 22  | 17  | 13  | 15  |
| Позднее начало и раннее окончание работы                                 | --              | 13  | 5   | 6   | --  |

Аналитически-исследовательским называется способ нормирования труда, при котором затраты труда проектируются на основе анализа данных, полученных в результате наблюдений (хронометража, фотографии рабочего дня) на рабочем месте по каждому элементу нормируемой операции при соответствующей принятым условиям организации труда.

Фотографией рабочего дня называют способ наблюдения, при котором изучаются все без исключения затраты рабочего времени в течение смены. Цель проведения фотографии рабочего дня состоит в выявлении недостатков в организации труда и производства, разработке мероприятий по их устранению, выявлении причин потерь рабочего времени, изучения передовых приемов и методов труда для их распространения и т.д.

Обработка результатов наблюдений производится на бланках формы ТНУ-2 и заключается в распределении затрат рабочего времени по категориям, их анализе и составлении баланса времени рабочего дня.

Раздел «Баланс времени рабочего дня» заполняется на основе исходных данных. Затем производится суммирование и определение средних величин затрат по каждой категории.

В раздел «Анализ потерь рабочего времени» вносятся те затраты рабочего времени, которые надо полностью ликвидировать: нерегламентированные перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины, а также потери времени, связанные с выполнением случайной и лишней непроизводительной работы. При этом важно установить не только величину потерь рабочего времени, но и причины, их вызвавшие, а также разработать мероприятия по устранению этих потерь.

Для составления фактического баланса времени рабочего дня средние арифметические значения по каждой строке фактических затрат рабочего времени переносятся в аналитическую сводку и суммируются. Затем составляется нормальный (рациональный) баланс времени рабочего дня, который не содержит потерь и лишних затрат времени, выявленных при анализе наблюдений. При этом разрабатываются организационно – технические мероприятия, с учетом которых составляется уплотненный баланс времени. Полученная в результате ликвидации потерь и лишних затрат экономия времени

распределяется между всеми категориями продуктивного времени (ПЗ, ОБ, О, В) пропорционально их удельному весу в продуктивном времени фактического баланса.

| Структура продуктивного времени |            |      |            |
|---------------------------------|------------|------|------------|
| Индекс                          | Факт. мин. | Ф/РЗ | Норм. мин. |
| ПЗ                              | 16,6       | 3,75 | 18         |
| ОП                              | 383,6      | 86,3 | 414,1      |
| ОБ                              | 17,8       | 4    | 19,2       |
| РЗ                              | 418,1      | 100% | 451,2      |

При ликвидации всех лишних затрат времени рост производительности труда определяют по формуле:

$$K = 1 + \frac{T_{\text{ВСП}}}{T_{\text{СМ}} - T_{\text{ВСП}}}$$

де  $T_{\text{ВСП}}$  – возможное сокращение потерь времени, мин;

$T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены, мин.

$$K = 1 + \frac{33,2}{480 - 33,2} = 1,074 \text{ (74\%)}$$

В отличие от фотографии рабочего дня хронометраж применяют для изучения затрат только оперативного времени. В зависимости от цели хронометража изучают либо операцию в целом, либо отдельные трудовые приемы, все элементы которых постоянно повторяются в определенной последовательности. Цели хронометража более сложны, чем фотографии рабочего дня, изучение затрат времени не ограничивается только его регистрацией.

Для обработки хронометражных наблюдений необходимо, прежде всего, перенести данные в форму ТНУ – 5.

Обработка результатов хронометражных наблюдений включает технологический и математический анализ хронометражных рядов. Технологический анализ предусматривает изучение хронометражных рядов с

целью выявления результатов, существенно отличающихся от среднего значения.

При математическом анализе хронометражных рядов вычисляется средняя продолжительность затрат времени по каждому ряду и определяется действительный коэффициент устойчивости хронометражного ряда и рабочей операции в целом. Для хронометражного ряда коэффициент устойчивости определяется отношением наибольшего замера данного хроноряда к наименьшему.

| Перечень элементов трудового процесса | Результаты хронометражных наблюдений, мин |      |      |      |      | $\Sigma$ | $a_i$ | $K_i$ |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|----------|-------|-------|
|                                       | 1                                         | 2    | 3    | 4    | 5    |          |       |       |
| Взять метчик и установить в вороток   | 0,20                                      | 0,18 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,91     | 0,182 | 1,33  |
| Окунуть метчик в масло                | 0,05                                      | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,36     | 0,072 | 1,8   |
| Калибровать резьбу                    | 0,45                                      | 0,62 | 0,51 | 0,76 | 0,64 | 2,98     | 0,596 | 1,68  |
| Вывернуть метчик                      | 0,16                                      | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,18 | 0,93     | 0,186 | 1,37  |
| Отложить метчик                       | 0,06                                      | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,06 | 0,38     | 0,076 | 1,5   |
| Продуть резьбу воздухом               | 0,40                                      | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,40 | 1,7      | 0,425 | 1,33  |

Действительный коэффициент устойчивости всей операции в целом определяется по формуле:

$$K_d = \frac{a_1 K_1 + a_2 K_2 + \dots + a_n K_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}$$

где:  $a_1, a_2, a_n$  – среднеарифметическая величина затрат времени по каждому хронометражному ряду;

$K_1, K_2, K_n$  – коэффициенты устойчивости соответственно первого, второго и т.д. хронометражных рядов.

$$K_d = 1,506 \text{ Место для уравнения. } K_d = 0,182$$

[Приведите расчет полностью](#)

Действительный коэффициент устойчивости по операции в целом сравнивается с условным коэффициентом устойчивости, который для рассматриваемого вида нормируемых работ принят равным 1,75.

Так как коэффициент устойчивости по операции в целом оказался больше принятого, то необходимо провести дополнительные наблюдения. Замеры, имеющие наибольшие отклонения от средней величины, заменяют новыми.

| Перечень элементов трудового процесса | Результаты хронометражных наблюдений, мин |      |      |      |      | $\Sigma$ | $a_i$ | $K_i$ |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|------|------|------|------|----------|-------|-------|
|                                       | 1                                         | 2    | 3    | 4    | 5    |          |       |       |
| Взять метчик и установить в вороток   | 0,20                                      | 0,18 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,91     | 0,182 | 1,33  |
| Окунуть метчик в масло                | 0,05                                      | 0,08 | 0,06 | 0,09 | 0,08 | 0,36     | 0,072 | 1,8   |
| Калибровать резьбу                    | 0,45                                      | 0,62 | 0,51 | 0,76 | 0,64 | 2,98     | 0,596 | 1,68  |
| Вывернуть метчик                      | 0,16                                      | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,18 | 0,93     | 0,186 | 1,37  |
| Отложить метчик                       | 0,06                                      | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,06 | 0,38     | 0,076 | 1,5   |
| Продуть резьбу воздухом               | 0,40                                      | 0,30 |      | 0,30 | 0,40 | 1,4      | 0,35  | 1,03  |

$$K_d=1,515$$

Так как, в данном случае, коэффициент устойчивости по операции в целом оказался меньше принятого, то считается, что проведено достаточное число наблюдений

В форме ТНУ-5 на с. 4 в разделе «Расчет нормы времени» проставляются данные оперативного времени, выбранные из графы 9 с. 3 этой же формы, и коэффициенты затрат времени на обслуживание рабочего места, на перерывы, на отдых и личные надобности, на неперекрываемую часть технологических перерывов и подготовительно-заключительные действия (форма ТНУ-2, с. 4).

После этого определяется норма времени на операцию в целом

$$T = T_{on} \left( 1 + \frac{a + b + c + d}{100} \right),$$

где  $T_{on}$  – сумма всех арифметических затрат времени, входящих в рабочую операцию (форма ТНУ-5, с. 3, графа 9);

$a$  – коэффициент затрат времени на обслуживание рабочего места, %;

$b$  – коэффициент, учитывающий время на удовлетворение физиологических потребностей исполнителя, %;

$c$  – коэффициент затрат времени на непрекрываемую часть технологических перерывов, %;

$d$  – коэффициент затрат времени на подготовительно-заключительные действия, %.

Коэффициенты  $a, b, c, d$  определяются по нормальному (уплотненному) балансу времени рабочего дня как отношение затрат по каждой категории к оперативному времени (форма ТНУ-2, с. 4).

$$T_{on} = 1,462;$$

$$T = 1,462 * \left( 1 + \frac{4,34 + 4,63 + 1,14 + 5,44}{100} \right) = 1,689341$$

## Раздел 2

Определение уровня рациональной организации производства.

### *Исходные данные*

1. Численность рабочих, чел. – 67
2. В том числе на механизированных работах, чел. – 48
3. Численность работников, участвующих в рационализации, чел. – 32
4. Время выполнения работы, не предусмотренной заданием, чел.-ч – 15
5. Потери рабочего времени за смену, чел.-ч – 22
6. Численность рабочих, охваченных нормированным трудом, чел. – 61
7. Коэффициент напряженности действующих норм – 0,92
8. Общее число рабочих мест – 60
9. Число рабочих мест, имеющих неудовлетворительное состояние – 5
10. Потери рабочего времени из-за нарушения трудовой дисциплины, чел.-ч – 20
11. Коэффициент условий труда – 0,95

Уровень рациональной организации производственного процесса в целом определяется комплексом организационных, экономических и технических мероприятий. Общий (интегральный) коэффициент уровня рациональной организации производства определяется как среднегеометрическая величина из частных коэффициентов, отражающих уровень организации производства по отдельным элементам:

$$K_{\text{рон}} = \sqrt[p]{K_1 * K_2 * K_3 * \dots * K_n},$$

где  $K_1, K_2, \dots, K_n$  - фактические значения отдельных частных коэффициентов организации труда;

$p$  - количество направлений рациональной организации производства.

В данном работе расчет  $K_{\text{РОП}}$  производится с учетом следующих коэффициентов: разделения труда  $K_1$ , использования рабочего времени  $K_2$ , занятости рабочих на механизированных работах  $K_3$ , нормирования труда  $K_4$ , уровня организации рабочих мест  $K_5$ , трудовой дисциплины  $K_6$  и творческой активности работников  $K_7$ .

Коэффициент разделения труда  $K_1$  определяется исходя из величины затрат рабочего времени на выполнение несвойственной работы по формуле:

$$K_1 = 1 - \frac{\sum t_{\text{н.р.}}}{T_{\text{см}} * Ч} = 1 - \frac{15}{8 * 67} = 0,972$$

где  $\sum t_{\text{н.р.}}$  - суммарное время выполнения рабочими не предусмотренной заданием работы в течение смены, чел.-ч;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность рабочей смены,  $T_{\text{см}} = 8$  ч;

$Ч$  - численность рабочих, чел.

Коэффициент использования рабочего времени  $K_2$  определяется по формуле:

$$K_2 = 1 - \frac{T_n}{T_{\text{см}} * Ч} = 1 - \frac{22}{8 * 67} = 0,9589$$

где  $T_n$  - потери рабочего времени за смену, чел.-ч.

Коэффициент занятости рабочих на механизированных работах  $K_3$  определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{Ч_m}{Ч} = \frac{48}{67} = 0,716$$

где  $Ч_m$  - численность рабочих, занятых на механизированных работах, чел.

Коэффициент нормирования труда  $K_4$  может быть рассчитан по формуле:

$$K_4 = \frac{Ч_n}{Ч} * K_n = \frac{61}{70} * 0,92 = 0,8017$$

где  $Ч_n$  - численность рабочих, работающих по нормам времени, выработки, обслуживания, нормированным заданиям или нормативам численности, чел.;

$K_n$  - общий коэффициент напряженности действующих норм.

Коэффициент уровня организации рабочих мест  $K_5$  может быть рассчитан по формуле:

$$K_5 = \frac{PM - PM_n}{PM} = \frac{60 - 5}{60} = 0,916$$

где  $PM$  - общее число рабочих мест;

$PM_n$  - число рабочих мест, имеющих неудовлетворительное состояние, т.е. не соответствующих типовым требованиям.

Коэффициент уровня трудовой дисциплины  $K_6$  рассчитывается по величине внутрисменных и целодневных потерь рабочего времени, вызванных ее нарушением:

$$K_6 = 1 - \frac{T_{n1}}{T_{\text{см}} * Ч} = 1 - \frac{20}{8 * 67} = 0,9626$$

где  $T_{п1}$  - потери рабочего времени в результате нарушения трудовой дисциплины, чел.-ч.

Коэффициент творческой активности работников  $K_7$  определяется по формуле:

$$K_7 = \frac{Ч_{из}}{Ч} = \frac{32}{67} = 0,4776$$

где  $Ч_{из}$  - число работников, принимающих участие в рационализации, изобретательстве и т.п.

$$K_{РОП} = \sqrt[7]{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7} \\ = \sqrt[7]{0,972 \cdot 0,9589 \cdot 0,716 \cdot 0,8017 \cdot 0,916 \cdot 0,9626 \cdot 0,4776} = 0,8082$$

**Вывод.** Каждая система организации производства имеет свои особенности, преимущества и недостатки. Это значит, что выбор системы нельзя рассматривать и использовать изолированно от остальных направлений работы. Это касается построения работ (работа в группах или индивидуальная), обучения, подготовки и профессионального продвижения персонала фирмы, модернизации, усовершенствования технологий и др.

В целом в основе построения системы организации производства лежат следующие основные принципы, использующиеся для повышения уровня организации производства на предприятии, решаемые важными задачами:

- создание необходимых пропорций в производственной мощности;
- установление рационального баланса рабочих мест;
- согласование времени выполнения операций на всех рабочих местах;
- распределение трудовых функций между рабочими;
- формирование оперативных планов и выдача заданий рабочим;
- создание стимулов к труду;
- организация технического обслуживания рабочих мест и т.п.

Чтобы повысить производительность труда, необходимо снижать трудозатраты на создание продукции. Руководство самостоятельно выбирает способы, как это сделать, но главное условие должно соблюдаться в любой компании – мероприятия нужно направлять на сокращение издержек. Необходимо добиться бесперебойной работы производства: без простоев из-за нехватки работников или поломок оборудования.

Есть несколько основных методов повышения производительности труда, которые используются предпринимателями чаще всего. Самый простой метод – сократить цикл производства за счет внедрения новой техники. Но это влечет затраты на закупку оборудования. Есть другие способы, более бюджетные, однако результат от них проявляется в долгосрочной перспективе. Вот что можно сделать:

- составить обучающие материалы и методические пособия, чтобы работники всегда имели доступ к материалам. При повышении их квалификации и знаний вырастет и эффективность работы;

- сократить непроизводственные затраты. Необходимо провести аудит и понять, на что расходуются средства, помимо закупок сырья, оплаты топлива и энергии, оплаты работы сотрудников;
- оптимизировать и перераспределить обязанности между работниками. Например, в цикле создания товара есть этап, на котором мастер вручную создает важную деталь. В течение рабочего дня он выполняет прямые обязанности (создает несколько деталей) и дополнительные (относит остатки сырья на склад, формирует отчет, поддерживает чистоту). Так как именно от качества и количества его деталей зависит итоговое количество произведенных товаров, можно снять с работника дополнительные обязанности. Он сможет весь день заниматься важными деталями и увеличить их количество;
- улучшить условий труда работников. Нужно добиться дружеской атмосферы в коллективе. Это один из важных критериев при выборе работодателя для многих специалистов. Если в отделе благоприятный микроклимат, то многие готовы работать даже за меньшую зарплату. За счет этого получится сэкономить на издержках производства. Кроме формирования коллектива, важно уделить внимание остальной нематериальной мотивации. Например, предоставлять работникам дополнительные бонусы – страховку, зону отдыха, столовую с бесплатным питанием;
- мотивировать с помощью конкурсов или премий. Специалист должен знать, что при перевыполнении плана при условии надлежащего качества продукции он получит либо премию в двойном размере, либо ценный подарок;
- повышать лояльность. Руководство фирмы должно показывать готовность помочь и решить проблемы подчиненных. Тогда повысится доверие к работодателю и желание сохранить должность именно в этой компании.

### Раздел 3

#### РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ТРУДА И ОТДЫХА

При организации производства важное место отводится разработке методов по совершенствованию организации трудовых процессов, в т.ч. совершенствованию режимов труда и отдыха, т.е. обоснованное чередование времени работы с перерывами на отдых. Научно обоснованный режим труда и отдыха обеспечивает поддержание высокой работоспособности и сохранение здоровья работников.

Исходные данные:

|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Затраты времени в мин на изготовление единицы продукции по получасам работы до введения регламентированного отдыха: |
| 16,14,12,12,12,13,14,14,13,12,12,15,15,16,17,17                                                                     |

|                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Затраты времени в мин на изготовление единицы продукции по получасам работы после введения регламентированного отдыха: |
| 13,12,11,11,10,12,13,14,11,10,10,13,13,14,15,15                                                                        |

Показатель условий труда в баллах: 20

Показатель утомления в относительных единицах: 32-34

Внутрисменные режимы труда и отдыха включают перерыв на обед и кратковременные перерывы на отдых. Перерывы на обед целесообразно устанавливать в середине рабочего дня. В данном случае обеденные перерыв продолжительностью 1 час предоставляется после 4 часов работы. Кратковременные перерывы на отдых предназначены для уменьшения

утомления, развивающегося в течение работы и для личных надобностей. Время перерывов, в отличие от обеденного, является частью рабочего времени и учитывается при нормировании труда. Таким образом, кратковременные перерывы на отдых регламентируются.

В соответствии с рекомендациями НИИ труда время регламентированных перерывов в минутах можно определить на основе методики количественной оценки тяжести работ по формуле:

$$T_p = 1,41x - 7,85,$$

или

$$T_p = -0,58У,$$

где  $T_p$  – общее время на регламентированные перерывы;

$x$  – показатель условий труда, установленный в баллах на основе комплексной оценки тяжести работы по условиям труда;

$У$  – показатель утомления в относительных единицах.

При установлении перерывов на отдых необходимо учитывать закономерные колебания работоспособности человека в течение смены. В начале смены темп работы постепенно повышается, это соответствует периоду вработываемости. В период высокой работоспособности показатели на определенное время стабилизируются, а к середине дня начинается спад работоспособности. После обеденного перерыва работоспособность снова повышается, а к концу смены, с появлением утомления, начинает резко снижаться. Методика разработки рационального режима труда и отдыха основывается на графическом анализе динамики работоспособности.

С этой целью необходимо построить кривые работоспособности до и после введения регламентированного отдыха и указать, в какое время необходимо предоставлять регламентированные перерывы на отдых.

Исходя из особенностей кривых работоспособности, можно получить представление о степени развития утомления рабочих, и на этой основе, разработать мероприятия по рационализации режимов труда и отдыха. Введение регламентированных перерывов на отдых позволит уменьшить время на изготовление единицы продукции, и, следовательно, повысить производительность труд

1. Для построения графиков работоспособности определяем выработку рабочего за каждый из получасов работы:

$$H_{\varepsilon} = \frac{30}{T}$$

где Т - затраты времени на выполнение единицы продукции соответственно по получасам смены, мин.

2. Строим график работоспособности до и после введения регламентированного отдыха

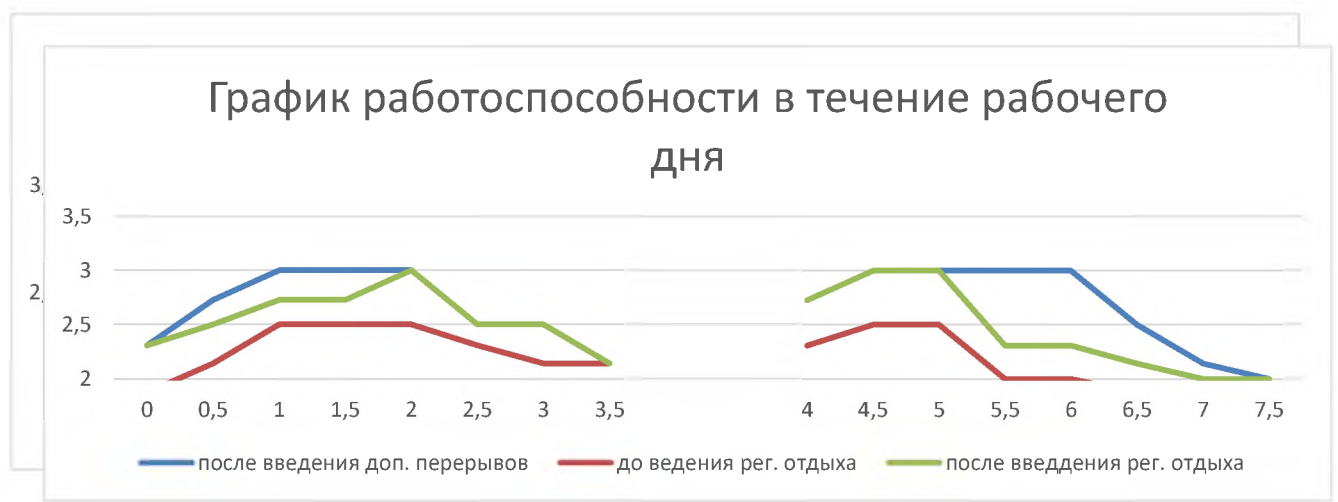
4. При разработке сменного режима работы определяем: общую величину времени на отдых, его распределение на протяжении смены (перерывы в работе и их продолжительность), характер отдыха.

Время регламентированных перерывов на отдых

$$T_p = 1,41x - 7,85 = 1,41 \cdot 20 - 7,85 = 20,35 = 20 \text{ мин.}$$

В течение смены необходимо предоставить рабочим перерывы: три до обеда – после 0,5, 1, 1,5 часа работы продолжительностью 1 мин. и пять перерывов после обеденного перерыва после 5,5, 6 часов продолжительностью по 3 мин. после 6,5 часов 2 минуты и 7 часов работы продолжительностью 1 мин.

**Вывод:** Анализ графика показал, что в начале смены время на операцию высокое, а производительность низкая (период вработываемости). В дальнейшем время на операцию уменьшается, и производительность труда возрастает (период высокой работоспособности). В период высокой работоспособности показатели на определенное время стабилизируются, после чего начинается спад работоспособности, появляется утомление. После обеденного перерыва работоспособность повышается, достигая того наивысшего уровня, который был в первой половине дня. Затем вновь начинается спад, появляется утомление,



резко выраженное к концу смены.

