

М.А.ПИСАРЕВ

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОПТИМИЗАЦИИ
ПАРАМЕТРОВ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ**

**г. Димитровград
1995 г.**

М. А. ПИСАРЕВ

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОПТИМИЗАЦИИ
ПАРАМЕТРОВ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ**



Под редакцией д. э. н., профессора Данилова А. М.

г. Тольятти
1995 г.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В настоящее время на промышленных предприятиях России для оздоровления их экономики объективно необходим "Механизм" конкретных организационно-экономических действий по обеспечению общественно необходимой эффективности производства за счет оптимизации результативности каждого параметра трудовых процессов. На наш взгляд, таким "Механизмом" может быть предлагаемый ниже "Организационно-экономический инструментарий оптимизации трудовых процессов", например, для машиностроительного производства.

Практика научных исследований по проблемам трудовых процессов на ряде машиностроительных предприятий показала, что за счет оптимизации трудовых процессов или отдельных их параметров представляется возможным существенно (в пределах 15...17%) повысить производительность труда рабочих и обеспечить оптимально необходимую эффективность производства.

Предлагаемый "Инструментарий" разработан на базе результатов исследований отечественных и зарубежных ученых в области экономики труда, психофизиологии труда и передового опыта промышленных предприятий России. Исходной базой для теоретического обоснования предлагаемых в работе организационно-экономических "инструментов" является научно обоснованное положение о результативности трудового процесса и его модели, разработанное отечественными и зарубежными учеными.

"Инструментарий" позволяет выявить и реализовать в процессе производства скрытые, неиспользованные возможности, потенциально заложенные в рабочем времени, в уровне общественно нормальной интенсивности труда рабочих и в оптимальном применении производительной силы труда на объекте исследования.

По результатам исследований отечественных ученых, скрытый, неиспользованный потенциал трудовых процессов, например в машиностроительной промышленности России, лежит в пределах 7...23% от общественно нормального необходимого уровня на данном этапе развития машиностроительного производства, что позволяет при реализации его существенно повысить производительность труда

и как конечный результат решить проблему экономической эффективности производства во всех стадиях (переделах) производственно-хозяйственной деятельности машиностроительных предприятий.

"Инструментарий" предусматривает, что выявление и реализация скрытых, неиспользованных резервов роста производительности труда рабочих на объекте исследования (цех, участок, смена, бригада, отдельное рабочее место) за счет оптимизации результативности трудовых процессов осуществляется в следующем порядке и методологической последовательности:

1) делается анализ производственно-хозяйственной деятельности объекта исследования, где по результатам анализа устанавливаются необходимость, правомерность и последовательность проведения исследования по предлагаемому организационно-экономическому инструментарию (совместно с экономическими службами объекта исследования и специалистами управления предприятия);

2) осуществляется процесс исследования на объекте производства по разделам "Инструментария", который может быть проведен последовательно по каждому разделу (в пределах параметра) или одновременно (параллельно) по всем трем разделам "Инструментария". Выбор способа зависит от лимита времени как на объекте исследования, так и у специалистов, которые будут проводить исследования. Кроме того, необходимо учитывать и количество специалистов, которые могут проводить указанные исследования;

3) по результатам исследования делается заключение по каждому разделу (параметру трудового процесса) отдельно, а затем в целом по объекту исследования.

В заключение указываются все выявленные резервы повышения результативности трудовых процессов, причины их возникновения и расчеты по повышению производительности труда за счет их реализации и, как конечный результат, влияние их на эффективность производства;

4) разрабатывается комплекс мер по реализации выявленных резервов роста производительности труда на объекте исследования с указанием исполнителей, материальных затрат, трудоемкости и источников финансирования, который рассматривается и утверждается на технико-экономическом совете предприятия. Разработанный и утвержденный "Комплекс мер" должен иметь силу приказа данного промышленного предприятия.

1. МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ НА ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (ЦЕХ, УЧАСТОК, ОТДЕЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО)

1.1. Общие методические положения и основы анализа использования рабочего времени на объекте исследования

Анализ работы промышленных предприятий свидетельствует о наличии весьма существенных резервов, связанных с недоиспользованием рабочего времени. Например, в настоящее время на предприятиях создалась противоречивая обстановка: испытывая недостаток в рабочей силе, предприятия вместе с тем имеют ее резервы и даже избыток (под избытком рабочей силы мы понимаем количество рабочих, которые в результате совершенствования организации труда и рационального использования внутрисменного фонда рабочего времени могут быть освобождены с одних участков, цехов, предприятий для перераспределения их на другие). Рост эффективности общественного производства может сдерживаться, если не мобилизовать резервы, замедляющие увеличение производительности труда. Поэтому в современных условиях при ограниченности трудовых ресурсов назрела объективная потребность выявления реальных внутренних резервов рабочей силы, которыми располагают предприятия. Следовательно, проблема рационального использования рабочего времени является одной из важнейших на современном этапе строительства нашего общества.

Текущая отчетность располагает данными лишь о целодневных потерях рабочего времени, а большая часть внутрисменных потерь остается скрытой. Специальные наблюдения по выявлению внутрисменных потерь рабочего времени на промышленных предприятиях проводятся эпизодически и ограничиваются определением общей структуры рабочего времени. Однако, с одной стороны, установление объема потерь рабочего времени само по себе еще не позволяет определить истоки возникновения неполадок в организации труда и производства и различия в методике наблюдений, обобщить их результаты и сделать выводы в отраслевом разрезе, с другой, выявленные потери рабочего времени рассматриваются только сами по себе, вне связи с плановыми заданиями по росту

производительности труда.

Указанные обстоятельства потребовали сосредоточить внимание на вопросах эффективности живого труда, так как повышать производительность труда — это значит экономить труд, с максимальной эффективностью использовать рабочее время.

Рабочее время, как законодательно установленная продолжительность рабочего дня, складывается из времени непосредственного выполнения работы (рабочего периода) и времени перерывов, когда трудовой процесс по различным причинам прерывается, а исполнитель бездействует. Чем выше в структуре рабочего времени удельный вес производительной работы и чем ниже удельный вес потерь, тем эффективнее используются трудовые ресурсы, тем выше показатели производительности труда, тем лучше конечный результат хозяйственной деятельности предприятия — прибыль. Поэтому главным содержанием анализа использования рабочего времени является выявление и определение размеров потерь рабочего времени и выяснение вызывающих эти потери причин с целью проектирования рационального баланса рабочего дня, а также определения степени его возможного уплотнения.

В качестве исходных данных для анализа использования рабочего времени служат материалы статистической отчетности предприятия (форма 2-Т за каждый последний месяц квартала и форма 2Т-9 годового отчета). К анализу привлекаются также данные текущего учета потерь рабочего времени в разрезе цехов предприятия. Используя указанные исходные данные за изучаемый и базисный (предыдущий) периоды, проводят элементарные расчеты, результаты которых оформляются в виде таблиц.

В процессе анализа прежде всего определяют на основе списочной численности рабочих и установленного на предприятии режима работы общий фонд календарного времени:

$$\Phi_{\text{кал.}} = P_{\text{спис.}} \cdot D_{\text{к.дней, чел.}} \cdot \text{дней}, \quad (I)$$

где $P_{\text{спис.}}$ — списочная численность рабочих, чел.;

$D_{\text{к.дн.}}$ — число календарных дней в анализируемых периодах (месяц, квартал, год).

Далее определяют номинальный фонд времени

$$\Phi_{\text{ном}} = \Phi_{\text{кал}} - P_{\text{спис}} \cdot D_{\text{вых}} \text{ пр} \quad (2)$$

где $D_{\text{вых}}$ — число выходных и праздничных дней в году.

Далее по данным табельного учета определяют фактически отработанное время в человеко-днях, в человеко-часах и среднесписочную численность рабочих. После этого в таблицу исходных данных заносят результаты учета целодневных неявок на работу в разрезе причин: очередные и все виды дополнительных отпусков, отпуска по беременности и родам, выполнение государственных обязанностей, отпуска по болезни, неявки по разрешению администрации, целосменные простои, прогулы.

Имея вышеперечисленные данные, определяют затраты и потери рабочего времени в человеко-часах, в том числе: отработанное урочно и сверхурочно, перерывы для кормящих матерей, льготные часы подросткам, внутрисменные простои. Все полученные результаты заносят в таблицу исходных данных (табл. I.1).

Данные табл. I.1 дают лишь самое общее представление об использовании рабочего времени в базовом и анализируемом периодах. Поэтому для полноты анализа на основе этих данных составляется сводный баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего в базовом и анализируемом периодах (табл. I.2).

В табл. I.2 значение строки 4 и ее составляющих получается путем деления соответствующих строк табл. I.1 на среднесписочную численность рабочих. Например, общие потери рабочего времени в человеко-часах (строка 4 табл. I.1) определяются как частное от деления строки 8 табл. I.1 на строку 7 той же таблицы и так далее.

Фактически отработанное время одним рабочим (строка 5) определяется как разность строк 3 и 4.

Значение строки 7 и ее составляющих определяется как частное от деления соответствующих строк табл. I.1 на среднесписочную численность рабочих и фактически отработанное время одним рабочим в днях (строка 5 табл. I.2).

В итоге определяется фактическая продолжительность рабочего дня как разность строк 6 и 7 табл. I.2.

Данные для анализа использования рабочего времени

№ пп	Элементы рабочего времени	Ед. измер.	Значения показателей	
			фактически в базовом году	по плану фактически
1	Календарный фонд времени	чел.-дней		
2	Выходные и праздничные дни	чел.-дней		
3	Номинальный фонд времени (стр. I-стр. 2)	чел.-дней		
4	Отработано всего	чел.-дней		
5	Привлечение в выходные и праздничные дни	чел.-дней		
6	Списочная численность рабочих	чел.		
7	Среднесписочная численность рабочих	чел.		
8	Потери рабочего времени всего	чел.-дней		
	в том числе:			
	очередные и все виды дополнительных отпусков	чел.-дней		
	отпуска по беременности и родам	чел.-дней		
	ученические отпуска	чел.-дней		
	отпуска по болезни	чел.-дней		
	выполнение государственных обязанностей	чел.-дней		
	отпуска с разрешения администрации	чел.-дней		
	целосменные простои	чел.-дней		
	прогулы	чел.-дней		

№ пп	Элементы рабочего времени	Ед. измер.	Значения показателей	
			Фактически в базисном году	Анализированный год По плану фактически
9	Затраты рабочего времени в цело- вско-часах			
10	Отработано урочно	чел.-час.		
11	Отработано сверхурочно	чел.-час.		
12	Внутридневные потери рабочего времени, в том числе: перерывы для кормящих матерей внутридневные простои льготные часы подросткам	чел.-час. чел.-час.		

Эффективный фонд времени одного рабочего определяется как произведение строки 8 на строку 5 табл. I.2.

В этой же таблице (графы 5,6,7) определяются индексы изменения изучаемых показателей в анализируемом периоде по отношению к плану этого же периода и по отношению к фактическим показателям базового периода.

Например, индекс изменения количества выходных и праздничных дней определяется как частное от деления графы 5 на графу 2, графы 4 на графу 3 и т.д.

Анализ полученных в табл. I.1 и I.2 данных позволяет определить фактическую численность рабочих как частное от деления фактически отработанного времени в человеко-днях (строка 4 табл. I.1) на номинальный фонд времени одного рабочего (строка 3 табл. I.2):

$$P_{\Phi} = \frac{T_{\text{отр.}\Phi.}}{\Phi_{\text{ном.}}}, \quad \text{чсл.}, \quad (3)$$

а также коэффициенты использования среднесписочной численности и, следовательно, коэффициенты использования номинального фонда времени как отношение фактически использованной численности P_{Φ} к среднесписочной численности (P_{Φ} : строка 4 табл. I.1).

Дальнейший анализ полученных данных позволяет сделать выводы, во-первых, о динамике потерь рабочего времени в анализируемом и базовом периодах, во-вторых, выявить структуру и причины потерь.

Выполненный анализ подсказывает и основные направления дальнейшей работы по улучшению использования рабочего времени. При этом способе внимания должно быть уделено выявлению конкретных причин, изучению каждого случая, например, сверхурочных работ, привлечения рабочих к работе в выходные и праздничные дни, тщательному изучению характера заболеваний, нарушений трудовой и производственной дисциплины и т.д.

Для характеристики степени возможного уплотнения рабочего дня используется коэффициент уплотнения, определяемый как отношение общего времени потерь в структуре баланса рабочего дня в человеко-часах к установленной (номинальной) производительности рабочего дня:

Баланс рабочего времени одного рабочего

№ п/п	Элементы рабочего времени	Кд. изм.	Базисный период (отчет)	Анализируемый период		Индекс изменения показателей	
				План	Факт	План анализа к плану	Отчет анализируемого периода к отчету базисного периода
1	Календарное время	дней					
2	Выходные и праздничные дни	дней					
3	Номинальное время (стр. 1-стр. 2)	дней					
4	целодневные потери рабочего времени, всего (итог графы 8 табл. 1.1 разделить на строку 7 табл. 1.1): очередные и дополнительные отпуска отпуска по беременности и родам ученические отпуска отпуска по болезни выполнение государственных отпуска с разрешения администрации целосменные простои прогулы	дней					

Продолжения табл. I.2.

№ п/п	Элементы рабочего времени	Ед. изм.	Базисный период (счет)	Анализированный период		Индекс изменения показателей	
				План	Факт	План анализа	Отчет анализируемого периода
5	Фактически отработанное время (стр.3-стр.4)	дней					
6	Установленная продолжительность рабочего дня	час					
7	Внутрисменные перемены всего, в том числе: перерывы для кормящих матерей (строки 8,5 табл. I.1 и на строку 5 табл. I.2 и на строку 7 табл. I.1) льготные часы подросткам внутрисменные простои энергетическая работа	час час час час					

№ пп	Элементы рабочего времени	Ед. изм.	Базисный период (отчет)	Анализируемый период		Индекс изменения показателей	
				План	Факт	План анализируемого периода	Отчет анализируемого периода
8	Фактическая продолжительность рабочего дня (стр. 6-стр. 7)	час					
9	Фактический фонд рабочего времени одного рабочего (стр. 8 x стр. 5)	час					

$$K_{\text{упл.}} = \frac{T_{\text{потерь}}}{T_{\text{ном}}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Коэффициент уплотнения рабочего дня характеризует насыщенность трудом каждой единицы рабочего времени.

По определению Маркса, "... в течение дня полностью расходуется рабочая сила рабочего, но расходуется так, чтобы не вредить его способности выполнять такое же количество труда и завтра и в следующие дни"^{I)}, т.е., планируя структуру рабочего дня, следует стремиться как можно более заполнять трудом поры рабочего времени, не вызывая при этом перерасхода рабочей энергии.

Зная коэффициент возможного уплотнения рабочего дня, можно определить и возможный рост производительности труда за счет сокращения потерь рабочего времени. При этом производительность труда будет расти быстрее, чем уплотняется рабочий день, поскольку между этими показателями существует обратная, но не пропорциональная зависимость:

$$\text{ПТ} = \frac{100 \cdot 100}{100 - K_{\text{упл.}}} - 100, \quad (5)$$

где ПТ — прирост производительности труда, %.

Например, при уплотнении рабочего дня на 20% производительность труда рабочих увеличивается на 25%, т.е.

$$\text{ПТ} = \frac{100 \cdot 100}{100 - 20} = 25\%.$$

Степень влияния (улучшения или ухудшения) использования рабочего времени на показатели роста производительности труда и изменение объемов производства можно определить путем сопоставления показателей, характеризующих изменение производительности труда рабочих (часовой, дневной, годовой), а также на основе анализа использования рабочего времени. С этой целью используется индексационный метод.

Связь между показателями часовой, дневной и годовой выработ-

I) Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 19. С. 265.

ки может быть выражена следующими формулами:

$$Y_{\text{час.выр.}} = \frac{O_{\text{план.ан.года}}}{T_{\text{отр.ф.ан.года}}} : \frac{O_{\text{факт.баз.года}}}{T_{\text{отр.факт.баз.года}}}, \quad (6)$$

$$\text{или } Y_{\text{час.выр.}} = \frac{O_{\text{ф.ан.года}}}{T_{\text{отр.ф.ан.г.}}} : \frac{O_{\text{факт.баз.года}}}{T_{\text{отр.факт.баз.года}}}, \quad (7)$$

где $O_{\text{план.ан.года}}$ и $O_{\text{факт.ан.года}}$ — объем произведенной продукции по плану и фактически в анализируемом году;

$O_{\text{факт.баз.года}}$ — фактический объем производственной продукции в базовом году;

$T_{\text{отр.ф.ан.года}}$ и $T_{\text{отр.факт.баз.года}}$ — количество отработанных человеко-часов в анализируемом и базовом годах.

Индекс дневной выработки

$$Y_{\text{дневн.выр.}} = Y_{\text{час.}} \cdot Y_{\text{факт.прод.раб.дня}}, \quad (8)$$

где $Y_{\text{факт.прод.раб.дня}}$ — индекс фактической продолжительности рабочего дня.

Индекс годовой выработки определяется как произведение индекса дневной выработки на индекс фактического использования рабочих дней в году:

$$Y_{\text{год.выр.}} = Y_{\text{дневн.}} \cdot Y_{\text{факт.исп.раб.дней}}. \quad (9)$$

Изучив полученные методом расчета вышеуказанные индексы, судят о резервах возможного повышения производительности труда рабочих за счет осуществления действительных мероприятий, направленных на ликвидацию или сокращения как целодневных, так внутрисменных потерь рабочего времени. В заключение анализа определяется возможное увеличение объемов производства продукции при той же среднесписочной численности рабочих.

Для предприятий с аппаратурными процессами производства, где объем выпускаемой продукции практически не зависит от численности персонала, можно определить возможное высвобождение численности рабочих и экономию на этой основе фонда оплаты труда и фонда социально-культурных мероприятий или фонда потребления.

Возможное сокращение численности рабочих в результате более эффективного использования рабочего времени можно определить, используя данные табл. I.3.

Таблица I.3

Исходные данные для расчета относительного сокращения численности работников за счет сокращения целодневных и внутрисменных потерь рабочего времени

№ пп	Показатели	Един. измер.	Значение показателей	
			Базовый период	Анализируемый период
1	Расчетная (среднесписочная) численность рабочих	чел.		
2	Целодневные потери рабочего времени (стр.8 табл. I.1)	чел.- дней		
3	Внутрисменные потери рабочего времени (стр. II табл. I.1)	чел.- час		
	Годовой фонд времени одного рабочего:			
4	в днях	дней		
5	в часах	часов		

Имея исходные данные, возможную экономию численности работников можно определить по формуле

$$\Delta_{\text{числ.}} = \left(\frac{\text{гр.4 по строке 2}}{\text{гр.5 по строке 4}} + \frac{\text{гр.4 по строке 3}}{\text{гр.4 по строке 5}} \right), \text{чел.} \quad (\text{I0})$$

Рост производительности труда

$$P_p = \frac{\Delta_{\text{числ.}}}{P - \Delta_{\text{числ.}}} \cdot 100\%, \quad (\text{II})$$

где P - среднесписочная численность рабочих, чел.

Экономию по фонду заработной платы можно рассчитать как произведение относительной экономии численности рабочих на среднюю годовую заработную плату:

$$Э_{з.пл.} = Э_{числ.} \cdot Э_{ср.год}, \quad (12)$$

где $Э_{ср.год}$ - среднегодовая заработная плата одного рабочего с выплатами из ФМП, руб.

Экономию на строительство объектов соцкультбыта можно определить по формуле

$$Э_{с.к.б.} = Э_{числ.} \cdot В_{с.к.м.}, \text{ руб.}, \quad (13)$$

где $В_{с.к.м.}$ - среднегодовые затраты фонда соц.культурных мероприятий на одного работника, руб.

В новых условиях хозяйствования экономию фонда потребления в результате более эффективного использования рабочего времени и сокращения численности работников можно определить по формуле

$$Э_{ф.потр.} = Э_{числ.} \cdot Ф_{потр.уд.}, \text{ руб.}, \quad (14)$$

где $Ф_{потр.уд.}$ - удельный (на одного работника) годовой фонд удельного потребления, руб.

1.2. Методы изучения экстенсивной величины рабочего времени

Проверка производственных возможностей каждого рабочего места, изучение передового опыта и наиболее совершенных методов труда, выявление внутрисменных потерь и получение необходимых материалов для разработки нормативов и норм требуют систематического наблюдения и анализа затрат рабочего времени на производстве.

Выбор конкретных методов изучения рабочего времени в значительной степени зависит от содержания самого производственного процесса (механический или физико-химический); степени механизации труда рабочего; типа производства; формы организации труда на рабочем месте (индивидуальная, бригадная, многостаночная); периодичности повторения и длительности цикла производственного процесса (циклический, периодический, непрерывный).



Разнообразие производственных процессов и форм организации труда, различное содержание и повторяемость затрат рабочего времени, а также цели их изучения вызывают необходимость применения неодинаковых методов и техники наблюдения, разной аппаратуры.

Метод сплошных (непрерывных) замеров является наиболее распространенным и универсальным. Он применяется во всех производственных процессах при различных формах организации труда и видах изучения рабочего времени (хронометраж, фотография) и позволяет получать наиболее полное представление не только о средних, но и фактических затратах и потерях рабочего времени по их содержанию, величине, последовательности выполнения.

Метод периодических наблюдений, применяемый при групповой и маршрутной фотографии, дает возможность получить данные о количестве тех или иных затрат, потерь рабочего времени или простоев оборудования. Наблюдение ведется одновременно за работой 20, а в отдельных случаях 70 рабочих.

Метод выборочных замеров используется в основном при хронометраже или фотохронометраже, когда изучаются отдельные элементы операции. Наиболее широко он применяется при изучении приемов вспомогательного времени в условиях многостаночной организации труда и аппаратурных процессов.

Метод цикловых замеров представляет собой разновидность выборочного способа наблюдения. Он применяется только при хронометраже, когда необходимо измерить время выполнения приемов (действий или движений) очень малой продолжительности, из-за чего невозможно обычными способами наблюдения (при помощи секундомеров) точно зафиксировать время их выполнения. В этом случае замеры времени производят по группам отдельных приемов.

Метод моментных наблюдений затрат основан на теории вероятностей и является разновидностью выборочного метода. Чтобы результаты наблюдений отражали действительное использование рабочего времени, необходимо соблюдать следующие условия:

наблюдения тех или иных затрат рабочего времени должны быть случайными и одинаково возможными;

количество наблюдений (объем выработки) должно быть достаточно большим, чтобы достоверно характеризовать наблюдаемое

явление в целом.

Эти условия обеспечиваются, если при определении количества наблюдений применяются правила статистики для выборочных обследований. Объем наблюдений определяется по формуле

$$M = \frac{\mathcal{L}^2 (1-K)}{K \cdot \rho^2}, \quad (15)$$

где M - объем выборки (число замеров за время наблюдения, которое необходимо зафиксировать) или число моментных наблюдений; K - коэффициент использования рабочего времени (берется по данным ранее проведенных наблюдений или принимается ориентировочно); $(1-K)$ - удельный вес перерывов или простоев; ρ - допустимая величина относительно ошибки результатов наблюдения в пределах 3...10% (в формуле проставляется в долях единицы - 0,03...0,1); \mathcal{L} - коэффициент, связанный с надежностью, т.е. с доверительной вероятностью невыхода ошибки наблюдения за установленные пределы.

В практике фотографии рабочего времени оказывается вполне достаточным ограничиться вероятностью события в пределах 0,84...0,95, т.е. в 84...95 случаях из 100 ошибка не выйдет за пределы допустимой. При дальнейшем увеличении надежности число наблюдений резко возрастает.

Большее количество наблюдений проводится в условиях менее устойчивого технологического процесса, меньшее - в условиях более устойчивого.

По объекту наблюдения различают следующие методы:

1) индивидуальный - наблюдение проводится за работой одного рабочего;

2) групповой - изучается работа нескольких рабочих или машин;

3) бригадный - наблюдение производится за бригадой рабочих, занятых выполнением технологически связанной работы на одном рабочем месте;

4) многостаночный - наблюдение проводится за работой одного рабочего, занятого обслуживанием нескольких машин;

5) маршрутный - наблюдение ведется за работой рабочего, перемещающегося по определенному маршруту, или за работой нескольких рабочих, расположенных далеко друг от друга, что заставляет наблюдателя обходить изучаемые рабочие места по

заранее установленному маршруту.

Можно выделить следующие способы фиксации затрат рабочего времени: наблюдения производятся наблюдателем визуально, с помощью простейших приборов времени (часы, секундомер); с помощью специальных приборов; фиксация затрат рабочего времени осуществляется самими работающими (самофотография). По форме запись результатов наблюдений бывает цифровой, индексная, графическая, фото- и киносъемка, осциллографическая и комбинированная.

Фотография рабочего времени (дня) — изучение рабочего времени путем наблюдения и измерения всех без исключения затрат на протяжении рабочего дня или отдельной его части.

Основная цель проведения фотографии — выявление потерь рабочего времени; установление их причин и разработка мероприятий по совершенствованию организации труда за счет устранения потерь и нерациональных затрат времени.

Методику проведения фотографии рабочего времени рассмотрим на примере индивидуальной фотографии рабочего дня. Независимо от разновидностей фотография включает в себя:

Подготовительный этап — определяется цель фотографии (выявление потерь рабочего времени, разработка нормативов и т.д.) и выбирается в соответствии с поставленной целью объект наблюдения. Затем осуществляется ознакомление с условиями работы на рабочих местах, выбор места, с которого удобно наблюдать за рабочим, информирование его о целях фотографии.

На лицевой стороне наблюдательного листа (фотокарты) в период подготовки к проведению фотографии записываются подробные сведения о рабочем, оборудовании, выполняемой работе, об организации и обслуживании рабочего места и др. На данном этапе необходимо также определить фиксирующие точки, т.е. резко выраженные моменты начала и конца выполнения операции или категории затрат труда в соответствии с принятой их классификацией.

Проведение наблюдения — последовательная и подробная запись в наблюдательном листе всего происходящего на рабочем месте.

Фотографирование проводится с момента начала работы, поэтому наблюдатель должен за 10...15 мин. до начала работы прийти на рабочее место. Запись производится текстом, индексом или графически в масштабе времени.

В графе "Текущее время" записывается время окончания наблюдаемых категорий затрат времени.

Обработка результатов наблюдения начинается с вычисления продолжительности отдельных элементов затрат времени. Для этого из показателей текущего времени вычитают его значение по предшествующему элементу работы.

Наблюдательный лист индивидуальной фотографии
рабочего времени

Наименование затрат времени	Текущее время, ч.-мин.	Продолжительность, мин.	Перекрываемое время, мин.	Индекс затрат
Начало наблюдения	7-00	-	-	-
Пришел на рабочее место	7-05	5	-	ПЗ
Раскладывает инструмент	7-08	3	-	ОПТ

Затем в соответствии с разработанной индексацией затрат времени в бланке фотокарты проставляют соответствующие индексы по каждому действию рабочего. Все элементы работы, имеющие одинаковый индекс, объединяют в группы и составляют сводку одноименных затрат, которая характеризует фактические затраты времени на выполнение работы.

Анализ результатов наблюдений позволяет установить, все ли затраты рабочего времени необходимы и рациональны при существующей организации труда, каковы потери рабочего времени, какие мероприятия необходимо осуществлять в целях дальнейшего повышения производительности труда.

Исходя из полученных данных составляется фактический и проектируемый (нормативный) баланс рабочего времени. Проектируемые затраты берутся из нормативов времени или по результатам фотографии рабочего дня передовиков производства. Если таких данных не имеется, то из фактических затрат вычитают устранимые потери и нерациональные затраты рабочего времени. При составлении проектируемого баланса рабочего времени не предусматривается время на перерывы, обусловленные нарушением нормального хода технологического процесса и связанные с нарушением трудовой дисциплины.

Методика проведения групповой, маршрутной и других видов фотографии рабочего времени в основном аналогична методике проведения индивидуальной.

Под хронометражом понимается изучение операций наблюдением и измерением затрат рабочего времени на выполнение отдельных, многократно повторяющихся с изготовлением каждой единицы продукции элементов операции. Как правило, это элементы оперативного времени, в основном ручного, подготовительно-заключительного и обслуживания рабочего места.

С помощью хронометража:

устанавливают нормы времени на отдельные операции в условиях массового и крупносерийного производства и разрабатывают нормативы времени;

выявляют и изучают передовые методы и приемы работы;

изучают причины невыполнения установленных норм и уточняют их;

распределяют работу между рабочими бригады и определяют ее необходимый состав.

Сопоставление результатов хронометража по группе рабочих, выполняющих одну и ту же операцию, дает возможность не только выявить наилучшие способы выполнения этой операции, но и наглядно показать рабочим преимущества и недостатки выполнения каждого приема. Объектом хронометража является производственная операция, выполняемая одним рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте.

В зависимости от цели исследования и характера выполняемой работы наблюдение при хронометраже может быть сплошным или выборочным. На практике различают при способа хронометрирования: 1) сплошной — по текущему времени; 2) выборочный — по отдельным отсчетам затрат времени; 3) цикловой — по группам приемов, действий и движений, имеющих такую малую продолжительность, при которой замеры времени их выполнения в отдельности невозможны.

По объекту наблюдения хронометраж может быть 1) индивидуальный, т.е. измеряется время работы одного рабочего, занятого на одной машине; 2) бригадный, когда изучается время работы бригады, занятой выполнением общей, технологически связанной работы на

Форма сводной карты индивидуальной догографми рабочего времени (пример условный)

Категория рабочего времени	Наименование затрат времени	Индекс	Фактический баланс рабочего времени		Затраты времени, подлежащие сокращению или ускорению, мин.	Проектируемый баланс затрат рабочего времени
			мин	в % к норме		
Подготовительно-заключительное время Т _{пз}	Получение и сдача наряда, чертежа	ПЗ-1	7,0			
	Производственный инструктаж	ПЗ-2	5,0			
	Наладка оборудования	ПЗ-3	2,0			
		ПЗ-4	-			
		ПЗ-5	-			
	Итого: Т _{пз} , мин		14,0	-	8	6
Время оперативной работы Т _{оп}						
	Итого: Т _{оп} , мин	ОП	372,5		61	311,5

мин в % к фонду времени

одном рабочем месте; 3) многостаночника.

При хронометраже наиболее широко применяется цифровая запись. В ряде случаев графическая запись дополняется цифровыми и индексными пометками (комбинированная запись). При проведении наблюдений с целью выявления наилучших, а также лишних и нерационально выполняемых действий и движений рабочего применяется фото- и киносъемка и осциллографическая запись.

В одних случаях хронометражирование осуществляется с помощью секундомера. Отсчет результатов замеров производится наблюдателем визуально по показаниям стрелки секундомера и заносится в карту наблюдения. В других применяются приборы типа хронографов и специальная фото- и киноаппаратура. При этом наблюдатель освобождается от отсчетов и записи показателей времени, так как хронограф показывает суммарное время для каждого элемента операции, общее количество замеров и дает хронограмму, на которой зафиксированы продолжительность отдельных затрат, их последовательность и перекрытия по времени.

При определении времени проведения хронометражных наблюдений необходимо учитывать изменение не только темпа работы одного и того же рабочего в связи с вырабатываемостью и утомлением, но и организационно-технических условий протекания производственного процесса. Наблюдения необходимо проводить в период, когда имеют место отклонения от заложенных при разработке норм организационно-технических условий или организация рабочих мест не отвечает научно обоснованным требованиям и условиям научной организации труда в машиностроении.

Выбор объекта наблюдения при хронометраже определяется целью проводимого исследования. Для изучения и обобщения передового опыта наблюдения необходимо использовать метод инженера Ковалева. Для выявления и устранения потерь рабочего времени субъективного характера наблюдения следует проводить на рабочих местах, где не выполняются нормы времени (выработки):

$$P_p = P_{\phi} \cdot I; \quad (16)$$

где P_p — расчетный процент выполнения норм по данному виду работ; P_{ϕ} — фактический средний процент выполнения норм по исследуемой совокупности рабочих, т.е. средняя выработка, достигнутая всеми рабочими данной совокупности;

I среднегодовой темп роста производительности труда, осуществляемый на основе учета среднеквадратического отклонения

в выполнении норм, т.к. в данном случае учитывается однородность исследуемой совокупности:

$$P_p = P_{\phi} \cdot \sigma, \quad (17)$$

где σ — среднеквадратическое отклонение.

Антропологические показатели и психофизиологические функции исполнителей, выбранных для исследования, не должны отклоняться от нормы.

Помимо определения цели хронометража и выбора объекта наблюдения при подготовке к хронометражному наблюдению:

расчленяют изучаемую операцию на составляющие ее элементы-комплексы приемов, примеры, действия. Степень расчленения зависит от цели наблюдения и типа производства;

устанавливают точные границы элементов операций или фиксационные точки. Фиксационные точки — это резко выраженные (по звуку или зрительному восприятию) моменты начала и окончания выполнения элемента операций. Например, прикосновение руки к инструменту, детали, звук удара при откладывании детали и т.д.;

решают вопрос перед проведением хронометража о необходимом числе замеров и количестве наблюдений с целью получения достоверных результатов. Это число зависит от продолжительности элементов операции, типа производства, а также требований, предъявляемых к точности полученных данных.

Значительные различия в выборе числа хронометражных замеров требуют использования математических методов при установлении необходимого объема наблюдений, т.к. при определении оптимального количества наблюдений исходят из того, что, чем меньше продолжительность операции, тем больше должно быть число наблюдений; чем больше повторяемость операции и выше требования к точности получаемых материалов, тем большее количество замеров должно быть проведено. Так, в "Основных методических положениях по нормированию труда рабочих в народном хозяйстве" число замеров устанавливается в зависимости от требуемой точности норм в процентах и нормативного коэффициента устойчивости ряда. С этой целью разработаны специальные таблицы, рассчитанные на основе следующей формулы:

$$n = 2500 \frac{t_k^2 (k_y - 1)^2}{c^2 (k_y + 1)^2} + [(3)], \quad (18)$$

где: k_y - нормативный коэффициент устойчивости хроноряда;
 c - необходимая точность наблюдения, %; t_k - величина, учитывающая вероятность невыхода точности наблюдений за установленные пределы.

При расчете t_k принято равным 2, что соответствует вероятности 0,9545. Второе слагаемое (3) в формуле добавляется при 20.

Определение числа хронометражных замеров

наименование источника	При определении количества хронометражных наблюдений, кроме длительности операции, учитывается	Количество хронометражных замеров при длительности операции до мин			
		1	5	10	20
Гальцов А.Д. Нормирование и основы научной организации труда в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1973	Тип производства:				
	массовое	35	20	15	12
	крупносерийное	25	15	12	10
	серийное	-	12	10	8
	мелкосерийное	-	10	8	6
Холодная Г.Н. Нормирование труда в промышленности. - М.: Экономика, 1969	то же	то же			
Методические указания по изучению затрат рабочего времени и времени использования оборудования. - М.: НИИтруда, 1984	Активное наблюдение при длительности элемента, с				
	до 10	20	20	6	4
	свыше 10	10	10	6	4
Машинно-ручная работа при длительности элемента, с	до 10				
	свыше 10	30	30	10	6
	10	15	15	10	6

Наименование источника	При определении количества хронометражных наблюдений, кроме длительности операции, учитывается	Количество хронометражных замеров при длительности операции до мин			
		I	5	10	20
	Ручная работа при длительности элемента до 10	60	30	12	8
	свыше 10	30	20	12	8
	Работа на потоке с заданным ритмом или активное наблюдение за работой оборудования при длительности элемента, мин				
	менее 0,20	20	20	-	-
	более 0,20	10	10	6	4
	Ручная работа с применением машин и механизмов при длительности элементов, мин				
	менее 0,20	30	30	10	6
	более 0,20	15	15	10	8
	Ручная работа без применения машин и механизмов при длительности элементов, мин				
	менее 0,20	60	30	12	8
	более 0,20	30	20	12	8
		30	15	10	8
Орлов П.М., Арон Е.И. Нормирование труда в промышленности капиталистических стран.-М., 1960.	Повторяемость операции в год до (раз)				
Дженерал Электрик К ⁰	1000	15	8	5	5
	10000	20	10	6	5
	100000	40	22	12	10

Наименование источника	При определении количества хронометражных наблюдений, кроме длительности операции, учитывается	Количество хронометражных замеров при длительности операции до мин			
		I	5	10	20
Медведев И.А. и др. Организация и планирование производства на металлургических предприятиях. - Киев: Техника, 1968		30...50	4...10	10...30	-
Основы методики технического нормирования труда в строительстве. - М.: Госстройиздат, 1964	Экономическая значимость процесса: малая большая	15 21	9 11	7 9	- -

Осуществляя расчет по формуле, следует иметь в виду, что I) нормативный коэффициент устойчивости хроноряда K_y , являясь одной из приближенных оценок степени рассеивания (различия) значений хроноряда, в то же время не позволяет учитывать его структуру, как это делается, например, при проведении хронометража по методике ВАЗа. Значения дифференцируются в зависимости от типа производства, границы между которыми весьма относительны, что приводит к погрешностям при определении коэффициентов устойчивости;

2) методика не содержит обоснований по определению показателей достоверности расчетов, рекомендуя принять его равным 2;

3) точность наблюдений в действующей методике зависит от требуемой точности норм и нормативов, которые установлены в зависимости от типа производства: 3...5% для массового; 10...20% для мелкосерийного и единичного;

4) при определении необходимого числа замеров не учитывается количество повторений данной операции. Данный показатель в условиях ускорения темпов обновления выпускаемой продукции характеризует с трудовых позиций динамику трудового освоения проектных норм и с позиций статистики - объем генеральной совокупности.

Таким образом, искомая формула является упрощенным вариантом определения необходимого количества замеров при хронометраже.

1.3. Изучение затрат рабочего времени по методике ВАЗа

Существующие методы хронометражных наблюдений, фотохронометража и фотографии рабочего дня с применением таких средств регистрации времени, какими являются секундомеры, в настоящее время уже не могут полностью удовлетворять требованиям организации и нормирования труда по ряду причин:

высокая трудоемкость и длительность сбора и обработки материалов не позволяет разрабатывать в сжатые сроки нормы трудовых затрат на новые виды работ, поддерживать необходимый уровень прогрессивности норм;

проведение большого числа хронометражных наблюдений фактически отрицательно влияет на рабочих и в ряде случаев приводит к снижению устоявшегося темпа выполнения операции;

незначительная длительность выполнения отдельных трудовых движений в условиях поточно-массового производства с трудом фиксируется даже высококвалифицированным наблюдателем. При хронометраже таких элементов существенное влияние оказывает субъективное восприятие наблюдателя.

Несоответствие применяемых методов изучения затрат рабочего времени современным требованиям производства требует разработки новых методов изучения затрат рабочего времени и применения современных технических средств для сбора исходной информации. Одним из направлений работы в этой области является метод хронометражных наблюдений, применяемый на ВАЗа, где хронометраж проводится преимущественно непрерывным способом по текущему времени. Данный метод может быть использован для оперативного анализа состояния нормирования труда. Этот метод разработан на основе изучения и обобщения опыта отечественных и зарубежных предприятий. Исходили из того, что всякая работа выполняется путем движений и приемов труда в различном их сочетании и последовательности. Выполнить их может рабочий с различной скоростью и различным темпом. Чем быстрее выполняется трудовой прием, тем меньше времени требуется рабочему на выполнение всей операции, и наоборот.

В результате проведения хронометражных наблюдений традиционными методами получают достаточно точные сведения с фактических затрат времени на выполнение рабочим тех или иных элементов операции. Для установления норм и нормативов времени этих сведений еще недостаточно, поскольку норма должна учитывать не только фактическую продолжительность элементов операции,

но и эффективность трудовых движений рабочего при выполнении тех или иных элементов операции.

Различные рабочие, выполняя одну и ту же работу в одинаковых организационно-технических условиях, затрачивают разное количество времени. Это объясняется индивидуальными особенностями каждого отдельного рабочего (умение, мастерство, отношение к работе, психофизиологическое состояние и т.д.).

Особенность метода хронометража, применяемого на ВАЗе, в том, что он исключает необходимость выбирать для проведения хронометражных наблюдений рабочих с устойчивой средней производительностью труда из числа передовых рабочих. Объективность достигается корректировкой разных по продолжительности выполнения элементов одной операции на эффективность трудовых движений, применяемых рабочим при выполнении операции. Темп, с которым выполняется целенаправленное трудовое движение (прием) на ВАЗе принято называть эффективностью трудовых движений.

На основе микроэлементного анализа трудового процесса на заводе разработаны нормативы по видам трудовых движений, устанавливающие количество движений, которое должен выполнять рабочий рациональным способом в единицу времени (мин). Некоторые из основных видов движений и элементов трудового процесса, а также их нормативное количество, которое должен совершить рабочий в одну минуту, приведены в таблице.

Нормативы количества трудовых движений

Виды движений	Количество движений, мин	
	По микроэлементным нормативам системы МТП	По нормативам ВАЗа
Движение пальцев рук	205	90
Протянуть руку на длину 40 см	106	45
Наклоны корпуса	57	26
Повороты корпуса на 45-90°	45	45
Сесть на стул и встать с него	21	20

Проведенные физиологические исследования показали, что если рабочий в течение рабочего дня будет работать в темпе, предусмотренном нормативом, то степень его утомления не выйдет за допустимые пределы. Если рабочий работает в таком темпе, то это означает, что он работает с нормальной эффективностью трудовых движений, используя наиболее рациональные приемы и методы труда.

Для учета совокупного влияния степени рациональности приемов, движений и методов труда, а также темпа, с которым они выполняются, на заводе разработаны коэффициенты эффективности трудовых движений. Если рабочий выполняет работу рациональным методом в темпе, соответствующем нормативному, то коэффициент эффективности трудовых движений будет равен единице.

Если же рабочий в силу своих индивидуальных возможностей и способностей работает в более высоком темпе, чем это предусмотрено нормативами, то эффективность его трудовых движений выше нормальной, она оценивается коэффициентом выше единицы. Максимальная эффективность трудовых движений оценивается коэффициентом 1,15; минимальная — 0,45. Коэффициент эффективности трудовых движений является основой корректировки зафиксированных при хронометражных наблюдениях фактических затрат времени, т.е. приведения их к оптимальным значениям.

Применение коэффициентов эффективности труда привело к изменению методики проведения и обработки результатов хронометража: фиксируются не только затраты времени на выполнение элементов операции у исследуемой группы рабочих, но и определяется уровень эффективности труда каждого исполнителя. Данный коэффициент устанавливается инженером по организации труда визуально при проведении хронометражных наблюдений и дает общую оценку рациональности трудового процесса и эффективности трудовых движений. Практические навыки в оценке эффективности трудовых движений инженеры по организации труда приобретают в постоянно действующей годичной школе организаторов труда.

Проводя непосредственно на закрепленном участке производства не менее 50...70% своего рабочего времени, инженер-организатор обязан сам уметь выполнять все операции на своем участке

постоянно изучать и анализировать организационно-технические условия основных задач инженера-организатора: выявить причины превышения фактических затрат труда над проектными и разработать мероприятия по их устранению. С этой целью при проведении хронометража наблюдатель (инженер-организатор), помимо замеров длительности элементов операции в эффективности их выполнения, отмечает все случаи отклонений от установленных параметров работы оборудования, обслуживания рабочих мест, организации работы.

Число необходимых хронометражных наблюдений устанавливается по данным, приведенным в таблице. Результаты наблюдений заносятся в "Лист хронометражных наблюдений", где указывается время, фактически затраченное рабочим на выполнение каждого элемента операции, коэффициент эффективности трудовых движений выполнения каждого элемента хронометрируемой операции и индекс условий труда, в которых выполняется данный элемент.

Лист хронометражных наблюдений

Производство	Лист хронометражных наблюдений		Цех	Лист	Кол-во листов		
Элементы операции	Эффект. труд. движ.	Время	Вре-мя на от-дых	Элементы операции	Эф-фект. труд. движ.	Вре-мя	Вре-мя на от-дых

Хронометраж проводится с помощью двухстрелочного хронометра типа С-П-36. Его заключительным этапом является фиксация момента окончания последнего элемента операции. Причем хронометр остановится лишь тогда, когда секундная стрелка дойдет до цифры 12 (наблюдение должно начаться с момента, когда стрелка будет находиться также на цифре 12). Продолжительность времени от конечной фиксирующей точки до момента остановки хронометра называется временем ожидания окончания хронометража.

Для определения ошибки, допущенной при проведении хронометража, пользуются формулой

$$E = \frac{T_{\Theta} - T_X}{T_X} \cdot 100, \quad (19)$$

где E - величина ошибки, допущенная при проведении хронометража, %; T_{Θ} - сумма времени выполнения всех элементов операции, включая время ожидания начала работы и окончания хронометража, мин; T_X - продолжительность проведения хронометража, мин. Ошибка в проведении хронометража на ВАЗе допускается не более $\pm 2\%$. После проведения необходимого количества хронометражных наблюдений и определения ошибки на ВАЗе рассчитывают нормальное время выполнения T_H данного элемента операций:

$$T_H = T_{\Theta} \cdot K_{\Theta}, \quad (20)$$

где T_{Θ} - наиболее часто повторяющиеся величины времени в хронометражном ряду; K_{Θ} - коэффициент эффективности труда.

1.4. Методика изучения интенсивной величины рабочего времени

С точки зрения учения классиков марксизма-ленинизма об интенсификации труда, в рамках интенсификации всего общественного производства в основу изучения интенсивной величины рабочего времени должна быть положена общественно необходимая интенсивность труда в пределах общественно необходимого времени на изготовление единицы продукта или на выполнение определенной трудовой функции, ибо "количество самого труда измеряется его продолжительностью, рабочим временем".

Отсюда следует, что количество самого труда в пределах интенсивной величины регламентированного рабочего времени мы можем измерить через уровень интенсивности труда, т.е. основным критерием интенсивной величины рабочего времени должен быть фактический уровень интенсивности труда $U_{\text{ит.ф.}}$ рабочего (ИТР, служащего и т.д.) в исследуемом трудовом процессе.

Однако принимая во внимание, что экономическая категория интенсивность труда понимается как сложное социально-эконо-

мическое и биологическое явление в жизни общества (человека), выбор и обоснование показателей измерения уровня интенсивности труда рабочих необходимо вести по направлениям, отражающим социально-экономическую и биологическую природу категории интенсивности труда. Это согласуется с положением К.Маркса о теории интенсивности труда, где он увязывал интенсивность труда с расходом рабочей силы в определенную единицу времени: "Повышение производительности труда вызывается здесь или увеличенной затратой рабочей силы в течение данного промежутка времени, то есть растущей интенсивностью, или уменьшением непроизводительного потребления рабочей силы".

К.Маркс, развивая экономическую теорию интенсивности труда, указывает более определенно: "Более интенсивный час десятичасового рабочего дня содержит теперь столько же или больше труда, то есть затраченной рабочей силы, чем более пористый час двенадцатичасового рабочего дня". Рассматривая интенсивность труда как экономическую категорию, К.Маркс указывал на ее биологическую сторону, когда говорил о производительном расходе "человеческого мозга, мускулов, нервов, рук и т.д." при определении сущности категории интенсивности труда.

При обосновании показателей измерения уровня интенсивности труда рабочих исходим из вывода К.Маркса о том, что растущая интенсивность труда предполагает увеличенную затрату труда в течение одного и того же промежутка времени. Более интенсивный день воплощается в большем количестве продуктов, чем менее интенсивный день той же продолжительности", при условии, если рабочий день и производительная сила постоянны, а интенсивность труда изменяется. В условиях социалистического машиностроительного производства мы можем измерить уровень интенсивности труда рабочих, ИТР, служащих и т.д., а следовательно, сделать анализ интенсивной величины регламентированного рабочего времени только тогда, когда рабочий день (или другая принятая единица рабочего времени) и производительная сила труда постоянны, а интенсивность труда рабочих (ИТР, служащих и т.д.) изменяется под воздействием факторов субъективного характера. Исходя из марксистско-ленинского понимания экономической категории "интенсивность труда", можем предположить, что уровень интенсивности конкретного труда (в нашем случае отдельного рабочего или

группы рабочих) можно выразить как отношение "...затрат труда к времени его использования":

$$И Т = \frac{T}{T_E} .$$

Применительно к машиностроительной промышленности формулу можно выразить более конкретно:

$$И Т = \frac{N_E}{N_{E.ф.}} , \quad (21)$$

где N_E - научно обоснованная норма времени на изготовление единицы продукции (единица измерения труда); $N_{E.ф.}$ - фактически затраченное время на изготовление продукции, мин., ч., раб. день.

Когда единицей измерения труда служит норма выработки, формула будет иметь следующий вид:

$$И Т = \frac{N_{ввр.ф.}}{N_{ввр.}} , \quad (22)$$

где $N_{ввр.ф.}$ - фактическое количество изготовленной продукции в установленную единицу рабочего времени, шт., м, кг, т;

$N_{ввр.}$ - научно обоснованная норма выработки продукции (шт., м, кг, т) в установленную единицу рабочего времени (единица измерения труда).

Предлагаемый метод расчета социально-экономического показателя измерения уровня интенсивности труда рабочих будет правомерен и наиболее достоверен при соблюдении в процессе исследования следующих условий:

1. Процесс исследования осуществляется при регламентированном режиме рабочего дня производства в соответствии с трудовым законодательством.

2. Трудовые функции в производственном процессе выполняются в условиях научной организации труда, исключающей потерю экстенсивной величины рабочего времени.

3. Трудовой процесс пронормирован по научно обоснованным нормам времени (выработки), в основе которых будет заложено

общественно необходимое время на изготовление единицы продукции.

4. На протяжении исследования трудовой процесс осуществляется в условиях стабильного технологического процесса без изменений режимов работы оборудования, аппаратуры и т.п. и переналадок технологического оснащения (инструмента).

ПРИМЕЧАНИЕ

1. При несоблюдении первых трех условий уменьшается достоверность (точность) уровня интенсивного труда.

2. При несоблюдении или нарушении последнего, четвертого, условия теряется правомочность предлагаемого метода расчета социально-экономического показателя для измерения уровня интенсивности труда, так как данное условие отражает постоянство (стабильность) производительной силы труда в исследуемом трудовом процессе. Если же производительная сила труда изменяется, то речь может идти только об измерении производительности труда, так как изменение производительной силы труда приводит к снижению или повышению производительности труда рабочих.

При ситуации, сложившейся в трудовом коллективе в процессе, когда рабочий день или другая единица рабочего времени, принятая для исследования, не изменяется, растущую интенсивность труда или ее уменьшение не представляется возможным измерить только одним рабочим временем, ибо рабочее время в указанной производительной ситуации отражает только социально-экономические изменения категории интенсивности труда без учета биологических изменений в организме человека. Поэтому для наиболее достоверного установления уровня интенсивности труда рабочих машиностроительного производства необходим дополнительный показатель, отражающий биологическую сторону категории интенсивности труда.

Такой показатель измерения должен отражать определенное количество энергии человека, ибо человеческий двигатель (организм) можно уподобить тепловому двигателю. В данном случае работа является результатом сгорания угля, топлива и т.д., а в другом случае она является следствием поглощения кислорода человеком, который "сгорает" в его организме и выделяет

тепло (энергию). Таким показателем может быть научно обоснованная единица затрат энергии человека (мускульной и нервной) в минуту или другую принятую единицу рабочего времени для исследования трудового процесса.

В основу такого показателя должен быть положен калометрический метод установления затрат энергии человека в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования трудового процесса, так как он наиболее полно отражает все изменения в организме человека в процессе трудовой деятельности.

По данным научных исследований института Карнеджи (Франция), "человек в спокойном состоянии при дыхании вводит в свои легкие 450 литров воздуха в час. При выдыхании оказывается, что 4% кислорода задерживается тканями организма (он "сгорел" в организме человека), что составляет 18 литров, т.е. за 24 часа человек поглощает 432 литра кислорода (18 x 24). И коль хорошо известно, что при "поглощении" одного литра кислорода человек (организм человека) излучает 4,90 калории, то можно определить количество энергии человека, поддерживающей его жизнедеятельность. Она составляет 2117 калорий (432 x 4,90).

Использование тепловых единиц в качестве измерителя затрат энергии человека в процессе его жизнедеятельности вполне оправдано, поскольку вся энергия, выработанная и использованная, в конечном итоге превращается в тепловую энергию, которая является источником жизнедеятельности человека.

Положение о том, что количество потребляемого кислорода определяет количество выделяемого тепла (калорий), а следовательно, и количество выработанной энергии в организме человека, подтверждается научными исследованиями Института питания АМН СССР. В частности, "для животного организма источником энергии является пища, состоящая главным образом из белков, углеводов и жиров. В процессе сложных превращений, происходящих при пищеварении, эти соединения расщепляются на простые вещества, которые могут быть усвоены организмом, причем отличительной особенностью этих процессов является выделение некоторого количества энергии. Эти превращения в конечном итоге приводят к "сгоранию" веществ, содержащихся в пище, т.е. к процессам окисления. Поэтому количество выработанной энергии зависит от количества потребляемого организмом кислорода".

Итак, единица затрат энергии человека, назовем ее, к примеру, энергет (ЭНТ), — это количество энергии, выделяемой при "сгорании" одного литра кислорода в организме человека, равное 4,90 калории.

Результаты сравнительного анализа исследований российских и зарубежных ученых в области физиологии труда можно свести в единую нормативную таблицу, отражающую затраты энергии человека в ЭНТ в пределах общественно необходимой интенсивности труда для рабочих машиностроительной промышленности РФ.

Нормативная таблица затрат ЭНТ

Категории и профессии рабочих	Величина общего расхода энергии человека за сутки	В том числе		В одну минуту при выполнении трудовых функций в производственном процессе
		обеспечение жизнедеятельности организма человека	выполнение трудовых функций в произ. процессе (при 7- часовом раб. дне)	
1. Для профессий, связанных с легким физическим трудом	557635	352653	204082	486
2. Для профессий, связанных с механизированным и автоматизированным трудом	734693	428571	306122	729
3. Для профессий, связанных с частично механизированным и автоматизированным трудом	836734	428571	408163	972
4. Для профессий, связанных с немеханизированным физическим трудом	1014286	504082	510204	1215

Нормативы таблицы дают возможность соизмерить фактический расход энергии человека при выполнении им трудовых функций в производственном процессе с общественно необходимым для.

исследуемой категории и профессий рабочих машиностроительного производства.

Для определения общественно необходимого уровня интенсивности труда $ИТ_{он}$ рабочего в исследуемом трудовом процессе исследуемого рабочего с использованием показателей социально-экономического и биологического характера применительно к исследуемому процессу.

Показатели для разработки Норматива общественно необходимого уровня интенсивности труда рабочего (рабочих)

Социально-экономические, включающие в себя:

единицу рабочего времени, в пределах которой будет исследоваться трудовой процесс, T ;

научно обоснованную норму времени, необходимую на изготовление единицы продукции или на выполнение технологической операции в исследуемом трудовом процессе, H_B ;

научно обоснованную норму выработки продукции в принятую единицу рабочего времени в исследуемом трудовом процессе,

$H_{выр}$.

Биологические, включающие в себя:

нормативное количество затрат энергии человека в минуту рабочего времени для исследуемого трудового процесса машиностроительного производства, B ;

сумму затрат энергии человека в ЭНРТ на изготовление одного изделия (детали) или на выполнение одной операции в исследуемом трудовом процессе, Σo ;

сумму общих затрат энергии человека в ЭНРТ в принятую единицу рабочего времени исследуемого трудового процесса, Σt .

Определения (расчет) показателей для разработки норматива $ИТ_{он}$ Социально-экономических:

t - время, в течение которого будет проведено исследование трудового процесса (минута, час, смена, рабочий день) - устанавливает инженер-исследователь;

H_B - по технологическому процессу или по научно обоснованным трудовым нормативам, действующим на данном машиностроительном предприятии. При отсутствии нормативов определить аналитически-исследовательским методом ;

$H_{\text{выр.}}$ - по технологическому процессу или по научно обоснованным трудовым нормативам, действующим на данном машиностроительном предприятии. При отсутствии нормативов определить расчетным путем через норму времени, так как норма выработки - это величина, обратная норме времени.

Биологических:

B - по нормативной таблице затрат энергии человека;

Σe - установленный норматив B умножить на норму времени $H_{\text{в}}$ изготовления единицы продукции в исследуемом трудовом процессе;

Σt - сумму затрат энергии человека на изготовление одного изделия (детали) или на выполнение одной операции умножить на количество изделий (деталей) или операций, которые необходимо изготовить в принятую единицу рабочего времени.

Пример (определение) расчета норматива IT_0 для исследуемого рабочего.

Проанализируем трудовой процесс токаря по изготовлению втулки качения (изделие К-2, черт.005-17) в механическом цехе машиностроительного завода.

Для исследования примем один час работы токаря, т.е.

$t = 60$ мин. Устанавливаем, что технологический процесс изготовления втулок качения пронормирован по технически обоснованным нормативам, действующим на данном машиностроительном предприятии, в соответствии с которыми норма времени $H_{\text{в}}$ на изготовление одной втулки качения установлена в размере 12 мин, т.е. $H_{\text{в}} = 12^I$. Следовательно, за весь период исследования токарь должен изготовить пять втулок качения; $H_{\text{выр.}} = 5$ втулок за час раб. времени.

По нормативной таблице затрат энергии человека устанавливаем, что для данной профессии и категории рабочего (токаря) норматив затрат энергии при выполнении трудовых функций в производственном процессе за одну минуту равен 972 ед., т.е. $B = 972$ ЭНРГ.

Далее рассчитываем нормативную сумму затрат энергии человека Σe в ЭНРГ на изготовление одной втулки качения. Находим, что

$$\Sigma e = B \cdot H_{\text{в}} = 972 \cdot 12 = 11664 \text{ ЭНРГ.} \quad (23)$$

После расчета Σe определяем сумму общих затрат энергии человека Σt в ЭНРГ в принятую единицу рабочего времени t , для чего норматив Σe умножаем на количество втулок качения, которые токарь должен изготовить за 60 мин своей работы, т.е.

$$\sum t = 11664 \cdot 5 = 972 \cdot 60 = 58320 \text{ ЭНРГ.} \quad (24)$$

Анализируя конкретные показатели, определяем (составляем) Норматив общественно необходимого уровня интенсивности труда исследуемого рабочего:

$$\begin{aligned} t &= 60 \text{ мин} & B &= 972 \text{ ЭНРГ} \\ N_B &= 12 \text{ мин} & \leq e &= 11664 \text{ ЭНРГ} \\ N_{\text{выр}} &= 5 \text{ шт.} & \leq t &= 58320 \text{ ЭНРГ} \end{aligned}$$

Разработанный норматив общественно необходимого уровня интенсивности труда рабочего (токаря) можно изобразить графически, т.е. построить график $IT_{\text{ОН}}$ для исследуемого трудового процесса.

$\sum t = 58320 \text{ ЭНРГ}$				
I	II	III	IV	I
11664	11664	11664	11664	11664
ЭНРГ	ЭНРГ	ЭНРГ	ЭНРГ	ЭНРГ
12'	12'	12'	12'	12'
$t = 60$				

Рис. I. График $IT_{\text{ОН}}$

График $IT_{\text{ОН}}$ наглядно отображает как специфику, так и взаимосвязь социально-экономических и биологических показателей в исследуемом трудовом процессе, т.е. за одну минуту рабочего времени токарь должен израсходовать 972 ЭНРГ ($58320 : 60$) и изготовить за период исследования ($t = 60^I$) пять штук качения, затратив при этом по 12 мин рабочего времени и по 11664 ЭНРГ на одно изделие.

Разработанный (рассчитанный) Норматив $IT_{\text{ОН}}$ и его график зафиксировать в левой средней части "Карты исследования".

Методика определения уровня интенсивности труда (критерии интенсивной величины рабочего времени) рабочих (ИТР, служащих и т.д.) предусматривает проведение исследования, анализа и расчет в следующей последовательности:

I. Ознакомить рабочего с задачами, необходимостью и последовательностью исследования.

2. Выбрать изделие (деталь) или необходимое количество операций для осуществления трудового процесса рабочим (совместно с рабочим и представителем администрации цеха).

3. Подготовить рабочее место (оборудование, аппаратуру, технологическое оснащение и техническую документацию) исследуемого рабочего в соответствии с требованиями научной организации труда машиностроительного производства (совместно с рабочим, работниками отдела (лаборатории) научной организации труда и администрацией цеха).

4. Изучить технологический и трудовой процессы на избранное изделие (деталь) для обработки (изготовления) в период проведения исследования (по технической документации, а затем непосредственно во время осуществления трудового процесса рабочим).

5. Выверить и установить режимы работы оборудования (станка, аппаратуры и т.п.) в соответствии с данными технического паспорта оборудования (станка) и технологического процесса на избранное изделие (деталь) или операции технологического процесса.

6. Убедиться, что технологический процесс пронормирован по научно обоснованным нормам времени или выработки.

7. Заполнить реквизиты "Карты исследования" уровня интенсивности труда рабочего по технологической документации совместно с рабочим и технологом цеха ("Карта исследования" ИТ-0-000).

8. Разработать Норматив общественно необходимого уровня интенсивности труда исследуемого рабочего (рабочих) (предварительно на черновике), затем заполнить показатели норматива и график $IT_{он}$ в левой средней части "Карты исследования" в следующем порядке:

а) установить единицу рабочего времени (смена, час, минута), в течение которой будет проведено исследование трудового процесса;

б) установить научно обоснованные нормы времени N_B и норму выработки $N_{вр}$ на изготовление изделия (детали) или на операцию технологического процесса (по технологическому процессу или по научно обоснованным трудовым нормативам);

в) установить нормативное количество затрат энергии человека B в ЭНРГ, которое должно расходоваться рабочим в исследуемом

трудоём процессе в минуту рабочего времени;

г) вычислить сумму затрат энергии человека $\sum e$ в ЭНРТ, которая необходима на изготовление изделия (детали) или на выполнение одной операции в исследуемом трудовом процессе в пределах общественно необходимой интенсивности труда для категории и профессии исследуемого рабочего;

д) вычислить сумму общих затрат энергии человека в ЭНРТ, которые необходимо затратить в принятую единицу рабочего времени исследуемого трудового процесса $\sum t$;

е) построить график общественно необходимой интенсивности труда $ИТ_{ОН}$ для рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе.

9. Определить фактические показатели интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе.

При выполнении данного пункта необходимо определить:

а) фактическую норму времени $N_{Р.ф.}$;

б) фактическую норму выработки $N_{ввр.ф.}$;

в) фактическое количество затрат энергии человека в минуту рабочего времени $B_{ф.}$ ЭНРТ;

г) сумму фактических затрат энергии человека $\sum t_{ф}$ ЭНРТ в принятую единицу рабочего времени.

Фактическую норму времени $N_{в.ф.}$ необходимо определить путем наблюдения за трудовым процессом в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования t , т.е. после подготовки рабочего места, разработки норматива $ИТ_{ОН}$ и его графика необходимо установить фиксационные точки во времени (начало и конец наблюдения), увязанные с технологическим процессом изготовления изделия или выполнения технологических операций в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования.

При $t \leq 60$ мин. рабочего времени фиксационные точки должны быть установлены на втором часу рабочего времени как в начале смены, так и после обеденного перерыва, ибо это периоды "наибольшей устойчивости работоспособности" в течение рабочей смены. При $t > 60$ мин. рабочего времени фиксационные точки устанавливаются по усмотрению инженера-исследователя.

После установления фиксационных точек следует проводить наблю-

дения отдельно по каждой единице изделия или отдельной технологической операции в пределах принятой единицы рабочего времени t при помощи секундомера или по часам (в зависимости от длительности нормы времени N_B).

Наиболее достоверное значение $N_{B.ф.}$ может быть при следующих количествах наблюдений:

при $t < 60$ мин. рабочего времени - 7...10 наблюдений,
при $t = 60$ мин. рабочего времени - 5...7 наблюдений,
при $t > 60$ мин. рабочего времени (например, в пределах смены) - 2...3 наблюдения, над одним и тем же трудовым процессом изготовления изделия или выполнения технологической операции в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования.

После каждого наблюдения необходимо рассчитать среднearифметическую величину фактической нормы времени $N_{B.ф.}$ на изготовление единицы продукции или выполнение технологической операции. По окончании наблюдений в установленных количествах рассчитать среднearифметическую величину фактической нормы времени $N_{B.ф.}$ исходя из среднearифметических значений $N_{B.ф.}$ по каждому наблюдению и максимального количества наблюдений в пределах принятой единицы рабочего времени.

Фактическую норму выработки $N_{вр.ф.} < P_ф.$ определять одновременно с расчетами фактической нормы времени $N_{B.ф.}$ после каждого наблюдения, а затем рассчитывать среднearифметическую величину ее исходя из максимального количества наблюдений в пределах принятой единицы рабочего времени.

Если технологический процесс пронормирован по научно обоснованным нормам выработки $N_{вр.}$, фактическую норму выработки определять прямым расчетом по каждому наблюдению в пределах принятой единицы рабочего времени t , а затем рассчитывать ее среднearифметическую величину.

Фактическое количество затрат энергии человека в минуту рабочего времени $B_{ч}$ в ЭНРГ определить расчетным путем, т.е. показатель норматива Σe разделить на $N_{B.ф.}$. Сумму фактических затрат энергии человека $\Sigma t_{ч}$ в ЭНРГ в принятую единицу рабочего времени t определить расчетным путем, т.е. показатель Норматива Σe умножить на фактическое количество единиц изготовленной продукции $N_{вр.ф.}$ в пределах принятой единицы

рабочего времени.

Исходя из Норматива и его фактических показателей построить график фактической интенсивности труда исследуемого рабочего (рабочих). График $ИТ_{ф}$ и фактические показатели интенсивности труда рабочего (рабочих) зафиксировать в правой стороне средней части "Карты исследования".

Ю. Определить фактический уровень интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе.

Для этого необходимо сопоставить результаты экономического и графического анализа фактических показателей интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе с показателями Норматива общественно необходимой интенсивности труда и его графиком $ИТ_{он}$, установленными для исследуемого трудового процесса. Сопоставление производить в условиях одного и того же технического процесса без каких-либо изменений режимов работы оборудования и аппаратуры и т.п. и без переналадки (перестройки) оснастки и инструмента.

Фактически при осуществлении трудового процесса у исследуемого рабочего (рабочих) могут сложиться три принципиально различные производственные ситуации. Рассмотрим их на конкретном примере.

Первая. Фактические показатели интенсивности труда исследуемого рабочего (рабочих) совпадут с нормативом $ИТ_{он}$, и мы можем констатировать, что уровень интенсивности труда рабочего соответствует общественно необходимой интенсивности труда, а следовательно, и интенсивная величина рабочего времени исследуемого рабочего идентична (адекватна) общественно необходимой интенсивной величине рабочего времени исследуемой категории и профессии машиностроительного производства.

Вторая. Фактические показатели интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) будут меньше рассчитанного норматива $ИТ_{он}$. Например, токарь в принятую единицу рабочего времени изготовил четыре втулки качения вместо пяти по норме выработки (исходя из условий конкретного примера). В этом случае фактические показатели после расчета будут иметь следующие значения: $N_{п.ф.} - 15 \text{ мин.}$, $N_{выр.ф.} - 4 \text{ шт. втулок}$, $V_{ф} - 778 \text{ ед.}$ $\Sigma \text{ т.ф.} = 46656$, а график интенсивности труда (когда $ИТ_{ф} < ИТ_{он}$) примет следующий

вид (рис.2).

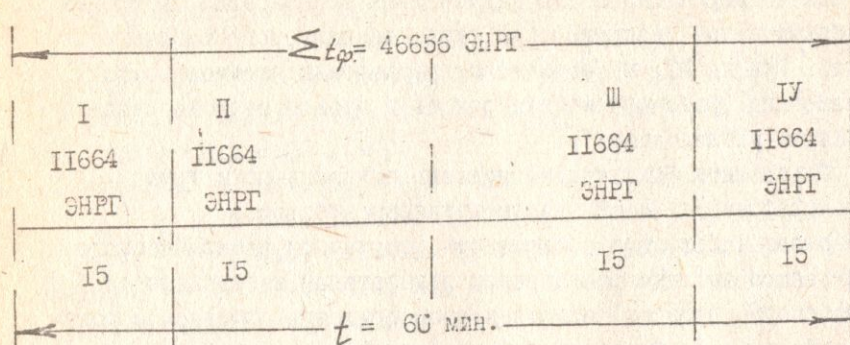


Рис.2. График IT_{Φ}

Из фактических показателей и графика IT_{Φ} видно, что рабочий (токарь) установленную норму времени $N_{\text{в}}$ выполнил на 80%, изготовил только 4 изделия из пяти по норме выработки $N_{\text{выр}}$ и израсходовал 46656 ($4 \times II664$) вместо 58320 ЭНРГ по нормативу, или 778 ЭНРГ в одну минуту рабочего времени. В результате такого анализа фактических показателей и сопоставления их с общественно необходимыми, т.е. нормативами $IT_{\text{он}}$ для исследуемого трудового процесса, мы можем констатировать, что фактический уровень интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) составляет 80% от уровня общественно необходимой интенсивности труда, а следовательно, и интенсивная величина регламентированного рабочего времени находится в пределах 80% от уровня общественно необходимой интенсивности величины рабочего времени исследуемой категории и профессии машиностроительного производства на данном этапе развития.

Третья. Фактические показатели интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) будут превышать показатели норматива интенсивности труда, рассчитанные и установленные для исследуемой категории и профессий рабочих машиностроительного производства. Например, токарь в принятую единицу рабочего времени изготовил 8 втулок качения вместо 5 по норме выработки. В таком случае его фактические показатели и график интенсивности труда (когда $IT_{\Phi} > IT_{\text{он}}$) будут иметь следующий вид:

$N_{в.ф.}$ - 7,5 мин,

$N_{выр.ф.}$ - 8 шт.,

$V_{ф}$ - 1555 ЭНГ,

$\sum t_{ф}$ - 93312 ЭНГ.

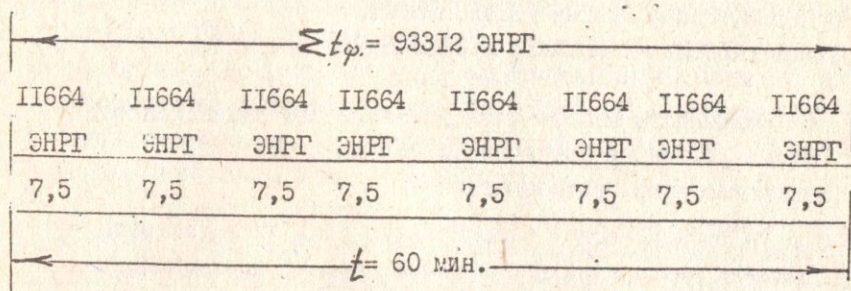


Рис.3. График ИТ_ф

График и фактические показатели свидетельствуют, что рабочий (токарь) установленную норму времени $N_{в}$ выполнил на 160%, изготовил 8 втулок качения вместо 5 по норме выработки $N_{выр.}$ и израсходовал 93312 (8xII664), в том числе в минуту рабочего времени 1555 единиц.

Результаты анализа фактических показателей в сложившейся производственной ситуации и сопоставление их с нормативными ИТ_{он} для исследуемого трудового процесса дают право констатировать, что фактический уровень интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) составляет 160% от уровня общественно необходимой интенсивности труда, а следовательно, и интенсивная величина рабочего времени исследуемого рабочего находится в пределах 160% от уровня общественно необходимой интенсивной величины рабочего времени исследуемой категории и профессий машиностроительного производства на данном этапе его развития, что недопустимо. Из трех два результата анализа дают право администрации (по согласованию с профсоюзной организацией) принять меры по нормализации интенсивной величины рабочего времени, т.е. право и необходимость доведения ее до пределов общественно необходимых.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ И НОРМАЛИЗАЦИИ УРОВНЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРУДА РАБОЧИХ НА ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Необходимость измерения и нормализации интенсивности труда рабочих в современных условиях развития промышленного производства

Анализируя экономическую и социальную роль интенсивности труда в условиях интенсификации производства на промышленных предприятиях, приходишь к объективному выводу, что интенсивность труда как экономическая категория, имеющая большие потенциальные возможности в кардинальном повышении экономической эффективности производства, недостаточно проявляет себя в системе хозяйственного механизма промышленных предприятий. Об этом свидетельствуют факты невыполнения плановых заданий повышения производительности труда отдельными отраслями промышленности, в том числе самой развитой отраслью промышленности — машиностроением, и результаты исследований по проблемам интенсивности труда ряда научных коллективов, в том числе Санкт-Петербургского Университета экономики и финансов им. Н.А. Вознесенского, Казанского финансово-экономического института им. В. Куйбышева, Ярославского политехнического института, Куйбышевского политехнического института, Казанского Государственного университета имени В.И. Ульянова-Ленина, Тольяттинского политехнического института (НИЛ-7), НИИ труда, ВНИИ охраны труда и ряд других.¹⁾

1) В данном случае невыполнение плановых показателей по производительности труда произошло в основном за счет низкого, ниже нормативного, уровня интенсивности труда в отраслях промышленности. Если бы интенсивность труда работающих, и особенно рабочих, была в пределах нормативных, общественно необходимых, то задание по производительности труда было бы перевыполнено.

По результатам исследований установлено, что уровень интенсивности труда рабочих на исследуемых участках промышленного производства ниже нормативного, общественно нормального для современного этапа развития промышленного производства в России. Особенно это характерно для цехов единичного, мелкосерийного и вспомогательных производств.

Например, по результатам исследований НИИ-7 Тольяттинского политехнического института (за 1981-1990 гг.) установлено, что уровень интенсивности труда на исследуемых участках производства машиностроительных предприятий находится в пределах 82...95% от нормативного, общественно нормального уровня для основных категорий и профессий рабочих машиностроительного производства и свидетельствует о скрытых, неиспользованных резервах повышения экономической эффективности машиностроительных предприятий. Все это говорит о том, что в современных условиях интенсификации производства и ускорения научно-технического прогресса назрела объективная необходимость нормализации уровня интенсивности труда рабочих на промышленных предприятиях народного хозяйства России, то есть доведение сложившегося уровня интенсивности труда рабочих на промышленных предприятиях до пределов нормативных, общественно нормальных на данном этапе развития промышленного производства.

Повышение производительности труда немислимо без нормализации уровня интенсивности труда, активизации человеческого фактора при осуществлении трудовых процессов в промышленности и особенно на машиностроительных предприятиях, то есть с точки зрения модели трудового процесса и его результативности необходимо, чтобы в повышении производительности труда оптимально активизировались все три параметра, "обстоятельства", трудового процесса, а именно: рабочее время (P_B) с точки зрения ликвидации потерь рабочего времени; интенсивность труда (I_T) за счет нормализации сложившегося уровня интенсивности труда до пределов нормативных, общественно нормальных; производительная сила труда (Π_T) за счет ускорения научно-технического прогресса.

В предлагаемом разделе рассматриваются проблемы второго параметра, "обстоятельства", трудового процесса - интенсивности труда (I_T), решение которых будет способствовать осуществлению

нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемых участках производства (цех, участок, бригада), а в конечном итоге обеспечит повышение производительности труда и экономической эффективности на промышленных предприятиях.

На практике, в условиях интенсификации производства, на промышленных предприятиях ускорение научно-технического прогресса ярко проявляется в применении новой, высокопроизводительной техники, которая позволяет механизировать и автоматизировать производственные процессы.

Высокая механизация и автоматизация производственных процессов резко снижает трудоемкость и высвобождает определенное количество рабочих, которые могут быть использованы на других участках производства данного предприятия или перераспределены по другим предприятиям, испытывающим недостаток в рабочей силе. Может быть и условное высвобождение рабочих, которое характерно для машиностроительных предприятий.

Другая, оставшаяся часть рабочих данного участка производства (цеха, например), примет на себя часть функций, которые выполнялись высвободившимися рабочими, и уплотнит свое рабочее время (здесь происходит "сжатие пор", как говорил К.Маркс), и в единицу рабочего времени (час, смену) оставшиеся рабочие будут изготовлять большее количество продукции, чем до внедрения новой прогрессивной техники. Но большая часть этих функций перейдет к машинам, аппаратам и другим видам технологического оборудования и т.д., резко снижающим трудоемкость и, в первую очередь, трудоемкость ручных работ.

Как видно из приведенного логического анализа, применение новой, высокопроизводительной техники на промышленных предприятиях ведет к повышению результативности труда по двум параметрам ("обстоятельствам") в осуществляемом трудовом процессе рабочих: во-первых, за счет интенсификации труда рабочих (I_T); во-вторых, главным образом за счет качественного изменения производительной силы труда.

Это один аспект логического анализа трудового процесса при внедрении новой, высокопроизводительной техники в производство. Указанная выше результативность трудового процесса всегда учитывается при расчете уровня производительности труда. Но новая

высокопроизводительная техника, кроме качественного изменения производительной силы труда, активно влияет на характер выполнения трудовых функций вспомогательного и управленческого характера.

В этот период происходит скрытый процесс (иногда даже не сформулированный самими рабочими) снижения затрат энергии человека на выполнение трудовых функций вспомогательного и управленческого характера, что приводит к снижению общих затрат энергии человека в осуществляемом трудовом процессе, а в конечном итоге к снижению уровня интенсивности труда по отношению к нормативной, общественно необходимой для определенной категории рабочих промышленного производства.

Как ни парадоксально, процесс снижения уровня интенсивности труда рабочих промышленного производства увеличивается пропорционально ускорению научно-технического прогресса. Ибо новая высокопроизводительная техника снижает затраты энергии рабочих (мускульной и нервной) не только на выполнение трудовых функций основного, технологического характера, но и на выполнение функций вспомогательного характера. Снижение затрат энергии рабочих на выполнение основного, технологического характера учитывается при планировании снижения трудоемкости, а снижения затрат на выполнение функций вспомогательного, управленческого характера нигде не учитывается.

И, как результат, после каждого внедрения новой высокопроизводительной техники остается скрытый, неиспользованный потенциал энергии рабочих, который неуклонно растет в силу ускорения научно-технического прогресса. Конкретная величина скрытого, неиспользованного потенциала энергии рабочих промышленного производства на каждом промышленном предприятии зависит от двух факторов: состояния научно-технического уровня производства; практической результативности идеологической и воспитательной работы среди рабочих, обеспечивающей активизацию человеческого фактора при осуществлении трудовых процессов.

Естественно, при низком научно-техническом уровне производства может сложиться и такая ситуация, что уровень интенсивности труда рабочих будет в пределах нормативных, общественно необходимых, но, тем не менее, общая результативность (производительность) труда будет низкой. Здесь явно видна неудовлетворительная "работа" третьего "обстоятельства", параметра, в трудовых процессах рабочих — производительной силы труда на данном промышленном предприятии. В указанной ситуации активная "работа"

"обстоятельства", параметра, в трудовых процессах рабочих в основном зависит от технического руководства и функционально-технических служб промышленного предприятия.

Практикой работы промышленных предприятий установлено, что ведущая роль принадлежит третьему параметру (P_3), "обстоятельству", трудового процесса. Ибо производительная сила труда — это тот действенный, объективный стимулятор, который заставляет активизироваться, причем целенаправленно, не только другие параметры, "обстоятельства", трудового процесса, но и функциональные службы промышленного предприятия.

Но тем не менее с точки зрения повышения производительности труда на промышленных предприятиях "работа" второго параметра, "обстоятельства", в комплексе "трудоустройство" заслуживает самого пристального внимания и серьезного исследования на промышленных предприятиях и в первую очередь в машиностроительном производстве. Первым и основополагающим действием в направлении повышения производительности труда должно быть решение проблемы измерения уровня интенсивности труда рабочих. Причем основных рабочих в цехах единичного, мелкосерийного и вспомогательных производств (собственно станкостроения и инструментального производства) промышленных предприятий.

В зарубежной и отечественной экономической литературе имеющийся методологический и методический арсенал измерения интенсивности труда рабочих весьма разнообразен и представляет возможность выбрать те или иные методы измерения интенсивности труда, но, на наш взгляд, этого недостаточно, так как этот выбор должен происходить с учетом особенностей исследуемого трудового процесса в конкретных условиях промышленного производства.

При этом необходимо учесть, что в современных условиях промышленного производства не представляется возможным измерить абсолютную величину интенсивности труда работающего человека из-за отсутствия специальной аппаратуры и средств измерения уровня интенсивности труда в конкретных условиях трудового процесса. Поэтому речь может идти только об измерении степени отклонения фактически сложившегося уровня интенсивности труда работающего человека в исследуемом трудовом процессе от норма-

тивного, общественно нормального на данном этапе развития промышленного производства.

Следовательно, необходимо искать другие пути в соответствии с имеющимися возможностями, но опираясь на проверенные наукой и практикой теоретические посылы, не требующие чрезмерных упрощений и допущений.

Разминая изложенное, можно сказать, что если в настоящее время по объективным причинам не представляется возможным измерить абсолютную величину интенсивности труда работающего человека, то необходимо, очевидно, разработать такую экономическую систему, при помощи которой можно было бы измерить степень отклонения фактически сложившегося уровня интенсивности труда работающего человека от нормативного, общественно нормального уровня и тем самым в определенной степени решить проблему измерения и нормализации интенсивности труда рабочих в промышленности России.

В настоящее время такая работа ведется лабораторией социально-экономических исследований (НИЛ-7) Тольяттинского политехнического института, на базе кафедры экономики, организации и управления производством, ПО "АвтоВАЗ" и другими промышленными предприятиями.

Один из первых результатов проводимых исследований по данной проблеме — это необходимость разработки методических рекомендаций измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих (применительно к промышленному производству). Необходимость разработки "Рекомендаций" диктуется не только решением проблемы измерения и нормализации интенсивности труда, но и рядом других неотложных обстоятельств современного промышленного производства. Например, вопросами интенсивности труда, прежде всего рабочих на машиностроительных предприятиях, никто не занимается, а если и занимается, то косвенно, в отрыве от основной проблемы и конкретных условий трудового процесса. Поэтому уровень интенсивности труда рабочих (по производствам, категориям и профессиям) складывается стихийно, без целенаправленного воздействия на него экономических служб предприятий. И, как следствие, в настоящее время интенсивность труда как экономическая категория является слабо управляемой категорией в системе экономики промышленных предприятий.

В современных условиях ускорения научно-технического прогресса и перехода экономики на интенсивный путь развития назрела настоятельная необходимость управлять интенсивностью труда с той целью, чтобы интенсивность труда как экономическая категория, как подсистема управления эффективностью в системе хозяйственного механизма активно способствовала бы кардинальному повышению производительности труда на промышленных предприятиях, в отрасли и в целом по народному хозяйству России.

Управление интенсивностью труда рабочих в рамках промышленного предприятия, на наш взгляд, должно осуществляться посредством целенаправленного воздействия управляющей системы, включающей в себя совокупность организационных, экономических и социальных рычагов (подсистем), обеспечивающих осуществление трудовых процессов в пределах общественно нормальной интенсивности труда.

Основой управляющей системы для целенаправленного воздействия на группы или отдельных рабочих, осуществляющих трудовые процессы на машиностроительных предприятиях, может быть "Система измерения и нормализации интенсивности труда рабочих", при помощи которой можно не только определить степень отклонения фактически сложившегося уровня интенсивности труда исследуемых рабочих (рабочего) в осуществляемых ими трудовых процессах от общественно нормального уровня, но и устанавливать причины отклонения (объективные и субъективные) и принимать конкретные меры по ее нормализации до пределов нормативных, общественно нормальных для исследуемой категории и профессии рабочих промышленного производства.

В данной работе использованы результаты исследований отечественных и зарубежных ученых в области экономики труда и физиологии трудовых процессов (С.Г.Струмилин, А.А.Покровский, Г.Н.Черкасов, М.И.Виноградов, Г.Н.Петрушев, Б.М.Генкин, Л.А.Костин, А.С.Писарев, А.С.Кудрявцев, Е.Азар, А.Франсуа, С.Кленович, В.Соловьев, А.Пригарин, Г.Леман, А.М.Данилов и др.).

Цель предлагаемых "рекомендаций" — нормализация сложившегося уровня интенсивности труда исследуемых рабочих.

Конечный результат — повышение производительности труда рабочих на исследуемом участке производства.

В рассматриваемой работе расчет Норматива общественно нормальной интенсивности труда рабочих исследуемого трудового

процесса ведется по двум показателям, отражающим социально-экономическую и биологическую сущность категории "интенсивность труда", а именно:

общественно необходимому рабочему времени на изготовление единицы продукции или выполнение технологической операции;
общественно-нормальным энергетическим затратам работающего человека (рабочего) на изготовление единицы продукции или выполнение технологической операции.

Причем в указанном комплексе показателей определяющим является экономический показатель, то есть общественно необходимом рабочем времени, ибо: "...количество самого труда измеряется его продолжительностью, рабочим временем".¹⁾

Биологический показатель - общественно нормальные энергетические затраты - необходим как вспомогательный (контрольный) показатель при расчете Норматива, обеспечивающего биологическую правомерность осуществления исследуемого трудового процесса в пределах общественно нормальной интенсивности труда на современном этапе развития промышленного производства.

Основные положения методических рекомендаций базируются на классическом выводе К.Маркса о том, что "...Растущая интенсивность труда предполагает увеличенную затрату труда в течение одного и того же промежутка времени. Более интенсивный день воплощается поэтому в большем количестве продуктов, чем менее интенсивный день той же продолжительности"²⁾, сделанном им при анализе относительной прибавочной стоимости, при условии, когда рабочий день и производительная сила труда постоянны, а интенсивность труда изменяется. То есть в условиях отечественного промышленного производства мы можем измерить уровень интенсивности труда работающего человека (рабочего) только тогда, когда рабочий день (или другая принятая единица рабочего времени) и производительная сила труда постоянны, а интенсивность труда работающего человека (рабочего) изменяется под воздействием факторов субъективного характера. Предлагаемые в данной работе методические рекомендации в процессе исследования выполняют следующие основные функции:

1) Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т.23, с.47.

2) Маркс К., Энгельс Ф. Капитал, т. I, 1955. С.527.

позволяют создавать условия в исследуемом трудовом процессе, когда принятая единица рабочего времени (рабочий день, час, мин) и производительная сила труда постоянны, а интенсивность труда работающего человека (рабочего) изменяется;

позволяют фиксировать фактически затраченное рабочее время и фактические энергетические затраты работающего человека (рабочего) в исследуемом трудовом процессе на изготовление единицы продукции или выполнение технологической операции;

обеспечивают соизмеримость фактических и нормативных показателей, уровня интенсивности труда работающего человека (рабочего) в исследуемом трудовом процессе и тем самым позволяют установить степень отклонения фактически сложившегося уровня интенсивности труда работающего человека (рабочего) в исследуемом трудовом процессе от нормативного, общественно необходимого на данном (современном) этапе развития промышленного производства.

2.2. Необходимые условия для измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства

2.2.1. Объективная необходимость создания условий

Необходимость создания условий для измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства обусловлена теоретическими предпосылками и методологической последовательностью измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства, рассматриваемыми в предыдущих разделах работы.

Поэтому прежде чем производить исследования по измерению и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на намеченном участке производства, необходимо все рабочие места, где исследуются трудовые процессы, привести в соответствие с требованиями научной организации производства труда и управления, исключая отрицательное влияние объективных факторов на уровень интенсивности труда исследуемых рабочих. Устранение отрицательного влияния объективных факторов на исследуемые трудовые процессы позволяет в процессе измерения установить наиболее достоверное фактическое отклонение уровня интенсивности труда исследуемых

рабочих от нормативного, общественно нормального уровня на данном этапе развития промышленного производства. То есть установить уровень интенсивности труда исследуемых рабочих, формирующийся только под воздействием факторов субъективного характера.

Практика проведения исследований по измерению и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на машиностроительных предприятиях показала, что объективные факторы, отрицательно влияющие на уровень интенсивности труда рабочих, как правило, могут быть:

технического характера, например, выход из строя (поломка) технологического оборудования или аппаратуры;

технологического, например, в технологических процессах не указаны режимы обработки (сварки) или другие какие-либо технологические условия;

организационного, например, рабочие места несвоевременно и с перебоями обеспечиваются заготовками или комплектующими изделиями;

экономического, например, нормы времени (выработки) установлены на уровне опытно-статистических;

социального, например, социально-психологический климат (СПК) на исследуемом участке производства не способствует активизации "человеческого фактора" при осуществлении трудовых процессов.

Разумеется, указанные группы объективных факторов могут оказывать отрицательное влияние на уровень интенсивности труда рабочих не только в комплексе, но и в любых комбинациях и сочетаниях, следовательно, и меры воздействия по созданию необходимых условий для измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства могут быть различными по объему (количеству), трудоемкости, квалификации (качеству) и суммарным затратам на их осуществление.

В связи с вышеизложенным формы и методы управления отрицательного влияния объективных факторов на уровень интенсивности труда исследуемых рабочих могут быть различными.

Например, для объективных факторов технологического характера эти действия проявляются прежде всего в проверке (выверке) технологических процессов на прогрессивность, с обязательным фиксированием в технологических картах параметров, характеристик,

условий и ракеизитов технологического процесса изготовления или выполнения технологических операций, с последующим анализом непосредственно на рабочем месте. Указанные действия по устранению отрицательного влияния объективных факторов технологического характера способствуют наиболее полному проявлению субъективных факторов при формировании фактически сложившегося уровня интенсивности труда в исследуемых трудовых процессах.

Для объективных факторов организационного характера, на наш взгляд, наиболее приемлемой формой устранения отрицательного влияния их на уровне интенсивности труда будет совершенствование организации производства труда и управления на исследуемом участке производства по тем направлениям, которые отрицательно влияют на уровень интенсивности труда рабочих в исследуемых трудовых процессах.

Для совершенствования организации производства, труда, управления на промышленных предприятиях в настоящее время имеется достаточный арсенал всевозможных методик и методических указаний и т.п. (отраслевых, общемашиностроительных), но, по нашему мнению, из опыта научно-исследовательских работ в этом направлении для устранения отрицательного влияния объективных факторов организационного характера приемлемы только научно обоснованные, комплексные методики, позволяющие вести работы по совершенствованию организационных факторов с определенной, закономерной последовательностью и на научной основе. Только такой подход к рассматриваемой проблеме обеспечивает наибольшую вероятность устранения отрицательного влияния объективных факторов организационного характера на уровень интенсивности труда исследуемых рабочих и дает возможность установить наиболее достоверное фактическое отклонение уровня интенсивности труда исследуемых рабочих от нормативного, общественно нормального уровня на данном этапе развития промышленного производства.

2.3. Методика измерения уровня интенсивности труда в исследуемом трудовом процессе

2.3.1. Основные условия измерения

В основу методики заложены положения, условия и обоснования, изложенные в предыдущих разделах. Однако в процессе измерения основными, определяющими степень отклонения уровня интенсивности

труда исследуемых рабочих являются условия, когда рабочее время и производительная сила труда постоянны, а интенсивность труда изменяется по показателям, характеризующим интенсивность труда как с социально-экономической, так и с биологической стороны.

Поэтому до начала проведения наблюдений за фактическим выполнением научно обоснованной нормы времени (выработки) и установлением фактического расхода энергетических затрат рабочим (рабочими) в исследуемом трудовом процессе необходимо создать условия, когда рабочее время и производительная сила труда постоянны, а интенсивность труда исследуемого рабочего (рабочих) может изменяться под воздействием факторов субъективного характера, то есть от физического усилия и нервного напряжения исследуемого рабочего (рабочих).

Постоянство рабочего времени ($T = const$) в исследуемом трудовом процессе обеспечивается за счет регламента принятой единицы рабочего времени для исследования (t) (регламентированной смены; часа или минут, на протяжении которых будет проведено исследование трудового процесса). Принятая единица рабочего времени для исследования (t) фиксируется однозначно как в левой, нормативной части карты исследования, так и в правой, фактической.

Стабильность (постоянство) производительной силы труда ($P_{ст} = const$) в исследуемом трудовом процессе обеспечивается за счет выверки режимов работы оборудования, аппаратуры и технологического оснащения, используемых в исследуемом трудовом процессе, на прогрессивность и согласованность (идентичность) с расчетными режимами работы оборудования, аппаратуры и технологического оснащения, зафиксированных в технологическом процессе, по которому должна вестись обработка (изготовление) изделия (детали) или выполнение технологической операции. Причем до выполнения указанной работы весь технологический процесс должен быть выверен на прогрессивность и технологичность, с учетом достижений науки и техники, применительно к условиям исследуемого участка промышленного производства.

2.3.2. Последовательность измерения степени отклонения

Методикой предусматривается исследование, анализ и расчеты проводить в следующей последовательности:

1. Ознакомление рабочего с задачами, необходимостью и последовательностью исследования.

2. Выбор изделия (деталь или необходимое количество операций для осуществления трудового процесса) рабочим совместно с представителем администрации цеха.

3. Подготовка рабочего места (оборудования, аппаратуры, технологического оснащения и технической документации) исследуемого рабочего в соответствии с требованиями научной организации труда современного промышленного производства. Проводить совместно с рабочими (рабочим), работниками отдела (лаборатории) научной организации труда и администрации цеха.

4. Изучение технологического и трудового процесса избранного изделия (детали) для обработки (изготовления) в период проведения исследования по технической документации.

5. Выверка и установка режимов работы оборудования (станка, аппаратуры и т.д.) в соответствии с данными технического паспорта оборудования (станка) и технологического процесса на избранное изделие (деталь) или операции технологического процесса. Выверенные и согласованные режимы работы оборудования, аппаратуры и технологического оснащения зафиксировать в правой верхней части карты исследования (по соответствующим реквизитам).

6. Убедиться, что технологический процесс пронормирован по научно-обоснованным нормам времени или выработки.

7. Определение фактических показателей интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе (по необходимым элементам ФАКТА).

При выполнении данного пункта методики необходимо определить:

а) фактическую норму времени ($N_{в.ф.}$);

б) фактическую норму выработки ($N_{выр.ф.}$);

в) фактическое количество затрат энергии человека в минуту рабочего времени (B_{ϕ}) в энергетках;

г) сумму фактических затрат энергии человека ($\sum t_{\phi}$) в энергетках в принятую единицу рабочего времени (t).

Фактическую норму времени ($N_{в.ф.}$) необходимо определить путем наблюдения за трудовым процессом в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования (t). После подготовки рабочего места, разработки норматива ИТ_{ОН} и выполнения

пунктов предлагаемой последовательности необходимо установить фиксированные точки во времени (начало и конец наблюдения), увязанные с технологическим процессом изготовления изделия или выполнения технологических операций в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования (t).

Как правило, при $t \leq 60$ мин. рабочего времени фиксированные точки должны быть установлены во втором часу рабочего времени, как в начале смены, так и после обеденного перерыва, ибо это периоды "наибольшей устойчивости работоспособности"¹⁾ в течение рабочей смены или рабочего дня.

При $t > 60$ мин. рабочего времени фиксированные точки устанавливаются по усмотрению инженера-исследователя. После установления фиксированных точек следует проводить наблюдения отдельно по каждой единице изделия или отдельной технологической операции в пределах принятой единицы рабочего времени (t) при помощи секундомера или по часам (в зависимости от длительности нормы времени (N_B)). Количество наблюдений должно быть различным в зависимости от длительности принятой единицы рабочего времени для исследования (N_B).

В процессе апробирования "Системы" было установлено, что оптимальное значение $N_{B.ф.}$ может быть при следующих количествах наблюдений:

при $t < 60$ мин. рабочего времени	7-10 наблюдений,
при $t = 60$ мин.	"- 5-7 наблюдений,
при $t > 60$ мин.	"- (например, в пределах смены) 2-3 наблюдения над одним и тем же трудовым процессом изготовления или выполнения технологической операции в пределах принятой единицы рабочего времени для исследования (t).

После каждого наблюдения необходимо рассчитать среднеарифметическую величину фактической нормы времени ($N_{B.ф.}$) на изготовление единицы продукции или выполнение технологической операции. После окончания наблюдений в установленных количест-

¹⁾ Черкасов Г.Н. Социально-экономические проблемы интенсивности труда в СССР.-М.: Мысль, 1966. С.199.

вах рассчитать среднеарифметическую величину фактической нормы времени ($N_{в.ф.}$) исходя из среднеарифметических значений $N_{в.ф.}$ по каждому наблюдению и максимального количества наблюдений в пределах принятой единицы рабочего времени (t).

Фактическую норму выработки ($N_{выр.ф.}$) определить одновременно с расчетами фактической нормы времени ($N_{в.ф.}$) после каждого наблюдения, а затем рассчитать среднеарифметическую величину ее исходя из максимального количества наблюдений в пределах принятой единицы рабочего времени (t).

Если технологический процесс пронормирован по научно-обоснованным нормам выработки ($N_{выр.}$), фактическую норму выработки определить прямым счетом по каждому наблюдению в пределах принятой единицы рабочего времени (t), а затем рассчитать ее среднеарифметическую величину. В данном случае определение фактической нормы времени ($N_{в.ф.}$) производить расчетным путем через фактическую норму выработки ($N_{выр.ф.}$) по каждому наблюдению, а затем рассчитать среднеарифметическую величину ее исходя из максимального количества наблюдений в пределах принятой единицы рабочего времени (t).

Фактическое количество затрат энергии человека в минуту рабочего времени ($B_{ф.}$) в энергетях определить расчетным путем, то есть показатель Норматива (Σe) разделить на $N_{в.ф.}$. Сумму фактических затрат энергии человека ($\Sigma t\varphi$) в энергетях в принятую единицу рабочего времени (t) определить расчетным путем, то есть показатель Норматива (Σe) умножить на фактическое количество единиц изготовленной продукции ($N_{выр.ф.}$) или количество выполненных операций в пределах принятой единицы рабочего времени (t).

Исходя из Норматива и его фактических показателей построить график фактической интенсивности труда исследуемого рабочего (рабочих). График ИТ_ф и фактические показатели интенсивности труда рабочего (рабочих) зафиксировать в правой стороне средней части карты исследования (форма ИТ-0-000).

2.3.3. Определение фактического уровня интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе

При выполнении данного этапа методики необходимо сопоставить результаты экономического и графического анализа фактических показателей интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе с показателями Норматива общественной нормальной интенсивности труда и его графиком $ИТ_{ОН}$, установленными для исследуемого трудового процесса. Указанное выше сопоставление производить в условиях одного и того же технологического процесса без каких-либо изменений режимов работы оборудования и аппаратуры и т.п. и без переналадки (перестройки) оснастки и инструмента.

Фактически, при осуществлении трудового процесса у исследуемого рабочего (рабочих) могут сложиться три принципиально различные производственные ситуации. Рассмотрим их на нашем конкретном примере.

Первая, когда фактические показатели интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) совпадут с нормативом ($ИТ_{ОН}$) и мы можем констатировать, что рабочий (токарь) работает в пределах общественно нормальной интенсивности труда для данного этапа развития промышленного производства.

Вторая, когда фактические показатели интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) будут меньше рассчитанного Норматива ($ИТ_{ОН}$), например, токарь в принятую единицу рабочего времени (t) изготовил четыре втулки качения вместо пяти по норме выработки (исходя из условий конкретного примера). В таком случае его фактические показатели после расчета будут иметь следующие значения:

А - по элементам основного показателя
 $N_{в.ф.} - 15 \text{ мин}$ $N_{ввр.ф.} - 4 \text{ шт.}$

Б - по элементам вспомогательного (контрольного) показателя

В - 778 энергет, $\sum t_p - 46656 \text{ энергет.}$

*В данном случае график фактической интенсивности труда (когда $ИТ_{ф} < ИТ_{ОН}$) примет следующий вид:

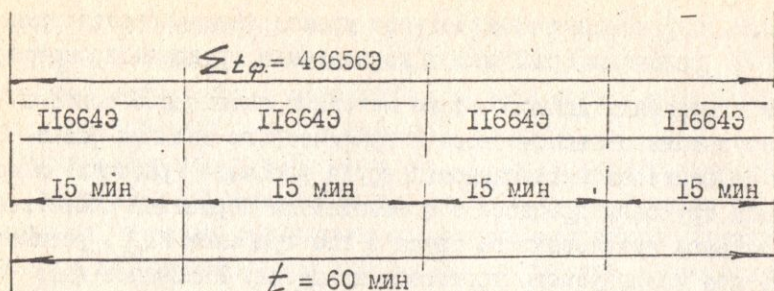


Рис.4. График фактической интенсивности труда рабочего, когда $ИТ_{\phi} < ИТ_{он}$

Из фактических показателей и графика ($ИТ_{\phi}$) видно, что рабочий (токарь) установленную норму времени в ($Н_{в}$) выполнил на 80%, изготовил только 4 изделия из пяти по норме выработки. Анализируя биологический (контрольный) показатель, можно также наглядно убедиться, что исследуемый рабочий израсходовал 46656 единиц мускульной и нервной энергии (Э) (4 · II664) вместо 58320 Э по нормативу, или 778 Э в одну минуту рабочего времени вместо 972 Э по нормативу, что составляет 80% от Норматива.

В результате экономического и графического анализа фактических показателей и сопоставления их с общественно необходимыми (нормальными), то есть Нормативом ($ИТ_{он}$) для исследуемого трудового процесса, мы можем констатировать, что степень отклонения фактического уровня интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) составляет 20% от уровня общественно необходимого уровня интенсивности труда исследуемой категории и профессий машиностроительного производства на данном этапе его развития. То есть в данной производственной ситуации мы имеем конкретный факт деинтенсификации трудового процесса.

Третья, когда фактические показатели интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) будут превышать показатели Норматива интенсивности труда, рассчитанные и установленные для исследуемой категории и профессий рабочих промышленного производства. Например, токарь в принятую единицу рабочего времени (t) изготовил 8 штук качества вместо 5 по норме выработки. В таком случае, его фактические показатели и гра-

Факт интенсивности труда (когда $ИТ_{\Phi} > ИТ_{ОН}$) будут иметь следующий вид:

$Н_{в. \Phi}$ - 7,5 мин.

$Н_{в.вр.}$ - 8 шт.

$В_{\Phi}$ - 1555 ЭНПГ

$\sum t_{\Phi}$ - 93312 ЭНПГ

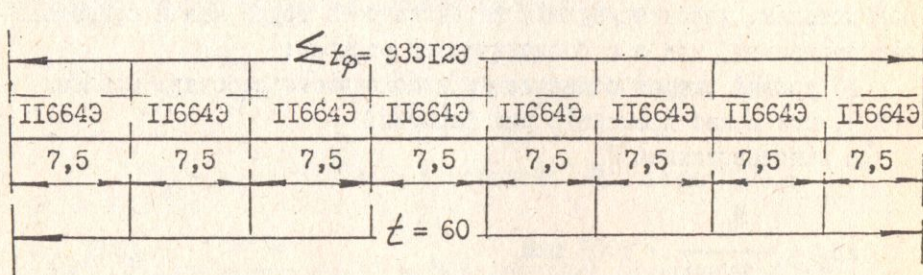


Рис.5. График фактической интенсивности труда рабочего, когда $ИТ_{\Phi} > ИТ_{ОН}$

График и фактические показатели наглядно свидетельствуют, что рабочий (токарь) установленную норму времени ($Н_{в}$) выполнил на 160%, изготовил 8 втулок качения вместо 5 по норме выработки. То есть в соответствии с основным социально-экономическим показателем рабочий (токарь) ужесточил общественно необходимое время выше нормативного, о чем свидетельствует и биологический (контрольный) показатель, так как рабочий (токарь) израсходовал 93312 Э (8 · 11664) своей мускульной и нервной энергии в принятую единицу рабочего времени (t), в том числе в минуту рабочего времени 15555 Э вместо 58320 Э по Нормативу.

Результаты экономического и графического анализа показателей в сложившейся производственной ситуации и сопоставление их с нормативным ($ИТ_{ОН}$) для исследуемого трудового процесса дадут нам право констатировать, что степень отклонения фактического уровня интенсивности труда исследуемого рабочего (токаря) составляет около 60% от уровня общественно необходимой интенсивности труда исследуемой категории рабочих промышленного производства на данном этапе его развития. То есть в данной производственной ситуации отражен конкретный факт чрезмерной интенсификации трудового процесса, что недопустимо в условиях

промышленного производства России.

2.3.4. Заключение по результатам исследования уровня интенсивности труда рабочего (рабочих) в трудовом процессе

Указанное заключение необходимо производить по расчетным показателям, характеризующим интенсивность труда как с социально-экономической, так и с биологической стороны:

1) уровню затрат общественно необходимого рабочего времени (PV_y), где можно применить две формулы:

с использованием N_B

$$PV_y = \frac{N_{B..}}{N_{B..ф.}} \cdot 100\% \text{ или} \quad (25)$$

с использованием $N_{выр.}$

$$PV_y = \frac{N_{выр.ф.}}{N_{выр.}} \cdot 100\%; \quad (26)$$

2) уровню затрат энергии человека (Σ) в принятую единицу рабочего времени (t)

$$\Sigma ty = \frac{\Sigma t\varphi}{\Sigma t} \cdot 100\%;$$

3) уровню затрат энергии человека (Σ) в минуту рабочего времени (V_y)

$$V_y = \frac{B_{ф.}}{B} \cdot 100\%. \quad (27)$$

Расчетные показатели позволяют рассчитать уровень фактической интенсивности труда рабочего (рабочих) в исследуемом трудовом процессе, %, по следующей формуле:

$$y_{\text{ит}} = \frac{PB_y + \sum ty + B_y}{3} \quad (28)$$

Например, применительно ко второй производственной ситуации указанного выше конкретного примера расчетные показатели, характеризующие фактический уровень интенсивности труда рабочего (токаря), будут выглядеть следующим образом:

- 1) $PB_y = \frac{12}{15} \cdot 100\% = 80\%$ (степень отклонения 20%);
- 2) $PB_y = \frac{4}{5} \cdot 100\% = 80\%$ (степень отклонения 20%);
- 3) $\sum ty = \frac{46656}{58320} \cdot 100\% = 80\%$ (степень отклонения 20%);
- 4) $B_y = \frac{778}{972} \cdot 100\% = 80\%$ (степень отклонения 20%).

Из расчета следует, что все показатели по своей искомой величине (значению) совпадают и дают нам право констатировать, что уровень интенсивности труда ($ИТ_{\text{ф}}$) исследуемого рабочего на 20% ниже, чем уровень общественно нормальной интенсивности труда ($ИТ_{\text{он}}$) для данной категории и профессий рабочих промышленного производства на современном этапе его развития, ибо уровень фактической интенсивности труда ($y_{\text{ит}}$) равен 80%

($\frac{80 + 80 + 80}{3}$). Краткие результаты исследования (заключение) зафиксировать в нижней части карты исследования.

Карта исследования (форма ИТ-0-000) должна быть полностью оформлена (все расчеты и реквизиты) и подписана:

а) работником (научным сотрудником или инженером), проводившим исследование трудового процесса;

б) представителем администрации машиностроительного предприятия (СОТиЗ, ОНОТ, БОТ).

2.3.5. Методика нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства

Процесс нормализации уровня интенсивности труда рабочих, при функционировании рассматриваемых методических рекомендаций на объекте исследования, осуществляется в два этапа на протяжении всего периода исследования:

на первом этапе исследований, когда создаются необходимые условия для измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих, то есть до непосредственных действий по измерению фактически сложившегося уровня интенсивности труда рабочих в исследуемых трудовых процессах;

на третьем, заключительном этапе исследований, после измерения и анализа фактически сложившегося уровня интенсивности труда рабочих в исследуемых трудовых процессах.

Рассматривая процесс нормализации с точки зрения модели результативности трудового процесса и его закономерностей, мы можем увидеть, что он в целом влияет как на результативность (производительность) трудового процесса, так и на составляющие его параметры, "обстоятельства", и их соотношение в процессе нормализации.

При этом раздельно как на первом этапе процесса нормализации, так и на третьем, заключительном.

На первом этапе, когда практически идет совершенствование организации производства, труда и управления с учетом определенного воздействия социальных факторов на исследуемом участке производства, общая результативность трудового процесса повышается в основном за счет позитивного изменения производительной силы труда (P_T), при относительном постоянстве рабочего времени (P_B) и незначительных позитивных изменениях интенсивности труда (I_T) рабочих (рабочих).

Разумеется, установить конкретную величину позитивных изменений интенсивности труда (I_T), а, следовательно, и конкретную нормализованную величину интенсивности труда (I_T) в исследуемом трудовом процессе на первом этапе исследований очень сложно, но положительная результативность ее, в рамках рассматриваемой "Системы", учитывается при определении (расчетах) экономической

эффективности от применения системы измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на конкретном участке промышленного производства (цех, участок, бригада и т.д.). Ее эффективность проявляется при формировании общей результативности (производительности) труда исследуемого трудового процесса за счет реализации (внедрения) всего комплекса мер по нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства.

На третьем, заключительном, этапе процесс нормализации уровня интенсивности труда исследуемых рабочих осуществляется за счет реализации (внедрения) разработанного комплекса мер воздействия по нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства.

На наш взгляд, "Комплекс мер" может быть представлен тезисно, по основным направлениям, так как на практике невозможно предугадать все варианты производственных ситуаций, по которым необходимо принимать конкретные меры воздействия по нормализации сложившегося уровня интенсивности труда исследуемых рабочих на промышленном предприятии.

Практика проведения исследований по изменению и нормализации уровня интенсивности труда на промышленных предприятиях показала, что меры воздействия, как правило, могут быть:

технического характера, например, модернизация технологического оборудования или инструмента;

технологического, например, доработка технологического процесса до уровня современного промышленного производства (с учетом требований современной науки и техники) или соблюдение (нарушение) рабочим технологической дисциплины (например, работа на заниженных режимах обработки) и других технологических требований, зафиксированных в технологических картах;

организационного, например, применение передовых приемов или методов труда в исследуемом трудовом процессе;

экономического, например, разработка и применение научно обоснованных вместо опытно-статистических норм времени (выработки) в исследуемом трудовом процессе;

социального, например, нормализация социально-психологического климата коллектива исследуемого участка производства,

обеспечивающего активизацию "человеческого фактора" в осуществляемых трудовых процессах.

Характер и количество мер воздействия по нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства зависит в основном от сложившихся обстоятельств:

1. Установленного по результатам исследований на втором этапе уровня интенсивности труда рабочих, то есть степени отклонения фактически сложившегося уровня интенсивности труда исследуемых рабочих от нормативного, общественно нормального на данном этапе развития промышленного производства.

2. Состояния организации производства, труда и управления на исследуемом участке производства после второго этапа исследований, то есть после измерения фактически сложившегося уровня интенсивности труда исследуемых рабочих, ибо в силу ускорения научно-технического прогресса потенциальные возможности совершенствования организации производства, труда и управления не представляется возможным зафиксировать на каком-то этапе развития производства, и они проявляются, опережая реальные возможности их использования. Это во-первых. Не всегда представляется возможным четко и до конца реализовать (внедрить) разработанные мероприятия по совершенствованию организации производства, труда и управления на исследуемом участке производства на первом этапе, то есть до измерения уровня интенсивности труда исследуемых рабочих. Следовательно, их отрицательное влияние на уровень интенсивности труда (хотя и косвенное) до конца не устранено, и нужны дополнительные меры воздействия по их нормализации.

3. Состояния социальной обстановки на исследуемом участке производства. С точки зрения модели результативности (производительности) трудового процесса и его закономерностей, третий, заключительный этап процесса нормализации уровня интенсивности труда исследуемых рабочих мы можем представить в следующих соотношениях по параметрам, "обстоятельствам", его составляющим.

Во-первых, общая результативность (производительность) повышается в основном за счет позитивного изменения интенсивности труда (I_T), при относительном постоянстве рабочего времени (P_B) и незначительных позитивных изменениях производительной силы труда (P_T), то есть за счет процесса нормализации уровня интенсивности труда исследуемых рабочих.

Позитивные изменения интенсивности труда в исследуемом трудовом процессе происходят в основном и как результат прину-

дительного воздействия группы объективных факторов (технического, технологического, организационного и экономического характера) на трудовой процесс на третьем, заключительном, этапе процесса нормализации уровня интенсивности труда исследуемых рабочих.

Например, установление оптимальных, научно обоснованных режимов обработки для оборудования (аппаратуры), используемого в трудовом процессе, или обязательное применение разработанных и апробированных передовых, прогрессивных приемов и методов труда в трудовом процессе принуждает (заставляет) рабочего (или группу рабочих) повышать интенсивность труда в осуществляемом им (ими) трудовом процессе изготовления детали (изделия) или выполнения технологической операции. В противном случае трудовой процесс не состоится из-за несогласованности действий человека и машины или из-за несоответствия организационных и экономических систем с трудовым процессом.

Это один аспект, объясняющий позитивные изменения интенсивности труда (I_T) в исследуемом трудовом процессе на третьем этапе исследований. Одновременно с вышеизложенным определенные позитивные изменения интенсивности труда (I_T) в исследуемом трудовом процессе происходят за счет активного воздействия факторов (мер воздействия) социального характера и совершенствования воспитательной работы на исследуемом участке производства, то есть за счет активизации "человеческого фактора".

Незначительные позитивные изменения производительной силы труда (P_T) на третьем, заключительном, этапе исследований происходят за счет дополнительных мер воздействия по совершенствованию организации производства, труда и управления, эффективность которых учитывается в общей результативности (производительности) труда исследуемых трудовых процессов по рассматриваемой "Системе" на исследуемом участке производства.

Разработанные меры воздействия по нормализации уровня интенсивности труда для исследуемого участка производства должны быть оформлены как организационно, так и юридически. Для этого разработанные меры (по направлениям, с указанием ответственных исполнителей, обоснованием необходимости использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов, экономической оценки предлагаемых мер в конкретных условиях исследуемого участка

производства, источников финансирования и сроков исполнения) должны быть рассмотрены на технико-экономическом совете производственного объединения или отдельного предприятия (завода) и утверждены генеральным директором производственного объединения или директором предприятия (завода).

Форма организующего и исполнительного документа, разработанного и рассматриваемого на совете, зависит от сложившихся традиционных методологических, организационных и других факторов, а также от величины и производственных особенностей исследуемого участка производства (цех, участок, бригада и т.п.).

Однако, на наш взгляд, его структурное и методологическое построение (с указанием необходимых данных и реквизитов) должно выглядеть как Приложение 3 "Сводная форма комплекса мер по нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке".

Вся организационная и методологическая работа по предлагаемой системе измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на машиностроительном предприятии должна проводиться силами отдела научной организации производства, труда и управления, в координации с ОТиЗ и администрацией исследуемого участка производства, при необходимом участии технологических и других специальных служб промышленного предприятия.

3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ТРУДА НА ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Общие положения

При разработке данного раздела организационно-экономического инструментария необходимо прежде всего установить теоретическую сущность категории производительная сила труда и ее эффективность в конкретных условиях производства.

Во-первых, производительная сила труда выражает отношение человека (рабочего) к природе, которое, в отличие от производственного экономического отношения, характерного для производительности труда, является общим для всех форм общественного развития.

Во-вторых, эффективность производительной силы труда в тру-

довом процессе на любом объекте исследования зависит от двух групп факторов: 1 - от естественных условий труда, то есть от плодородия земли, богатства рудников, шахт, богатых компонентов в сырье, материалах, их необходимом качестве и многое другое, из чего человек (рабочий) производит или изготавливает продукт, необходимый нашему обществу; 2 - от прогрессирующего совершенствования общественных сил труда, т.е. от степени искусства и квалификации рабочего или инженера, уровня развития науки и техники и степени их технологического применения, от степени внедрения научной организации производства, труда и управления и многих других факторов. То есть от того, что имеет в руках рабочий, инженер или какой-либо другой специалист, как владеет и применяет этот инструментарий в трудовом процессе и в каких организационных, экономических и социальных условиях. Например, применительно к химическому производству первая группа факторов может быть представлена в следующем виде:

1) основное сырье, из которого изготавливается конечный продукт;

2) дополнительное сырье (компоненты добавки);

3) ряд вспомогательных материалов, не входящих в состав конечного продукта, но которые необходимы для осуществления технологического процесса изготовления продукта;

4) природно-энергетические ресурсы, прежде всего технологического характера.

Разумеется, в каждом конкретном химическом производстве естественные условия труда, их качественное состояние существенно влияют на эффективность технологического процесса изготовления конечного продукта и в целом на экономическую эффективность всего производства предприятий.

Вторая группа факторов производительной силы труда применительно к химическому производству может быть представлена в следующем составе:

1) основные фонды в пределах структурного содержания и назначения для каждого конкретного производства:

а) технологическое оборудование;

б) здания и сооружения;

- в) технологическая аппаратура;
- г) технологическое оснащение;
- д) вся система КИП;
- е) система передачи электроэнергии;
- ж) система трубопроводов;
- з) транспортные средства и др.

С точки зрения эффективного и рационального их использования в процессе производства они должны отвечать современным требованиям прогресса науки и техники, работать бесперебойно в научно-обоснованном технологическом регламенте (режиме);

2) уровень квалификации работников (персонала): рабочих, мастеров, инженеров и других специалистов, их практического мастерства (компетентность, добросовестность и ответственность). Применительно к машиностроительному производству, указанные выше факторы могут быть представлены следующим образом.

Первая группа.

1. Основные материалы, из которых изготавливаются изделия машиностроительного производства (металл, древесина, продукция химического производства и др.).

2. Вспомогательные и специальные материалы, не входящие в изделие, но которые необходимы для осуществления технологического процесса изготовления изделия.

3. Комплектующие изделия с точки зрения их качества, производительности, мощности, стойкости ресурса и др., без которых продукция машиностроительного производства не может быть изготовлена и иметь статус конечного, готового изделия (продукции). Естественно, с точки зрения промышленного предприятия-изготовителя комплектующего изделия оно имеет статус готового изделия.

4. Природно-энергетические ресурсы технологического характера (электроэнергия, топливо, природный газ, вода и др.).

Вторая группа.

1. Основные фонды в пределах структурного содержания и назначения для каждого машиностроительного производства:

- а) технологическое оборудование;
- б) силовые машины;
- в) технологическое оснащение и инструмент;

- г) здания и сооружения;
- д) передаточные устройства;
- е) транспорт;
- ж) технологические установки и аппаратура;
- з) вспомогательное оборудование и устройства и др.

Для наглядности и практического восприятия категории "производительная сила труда" автор провел экспериментальные исследования в цехе № 9 п/о "Куйбышевфосфор". На первом этапе было проанализировано фактическое состояние производительной силы труда по группам факторов, затем были разработаны предложения по повышению производительности труда за счет совершенствования производительной силы труда и проведен расчет ожидаемого годового экономического эффекта от внедрения разработанных предложений в производство цеха № 9 п/о "Куйбышевфосфор".

3.2. Анализ фактического состояния производительной силы труда на объекте исследования

I. По первой группе факторов

Характерной особенностью химического производства, с точки зрения первой группы факторов производительной силы труда, является качество применяемого сырья и материалов (основное, дополнительное и вспомогательное), из которых изготавливается продукт в том или ином структурном подразделении химического предприятия (цех, участок, отделение или отдельное рабочее место).

В цехе № 9 ПО "Куйбышевфосфор" при изготовлении (производстве) 50% концентрата эмульсии карбосола применяется следующее сырье:

- 1) спирт этиловый синтетический (технический);
- 2) ангидрид малеиновый (технический);
- 3) ксилол нефтяной;
- 4) серная кислота (аккумуляторная);
- 5) фосфор пятисернистый (технический);
- 6) метанол - яд (технический);
- 7) натрий едкий (технический);
- 8) азот газообразный;
- 9) эмульсоген И-40 "Б";

Ю) сорпол 3044;

II) сода кальцинированная (техническая);

IX*) поваренная соль.

Качество указанного выше сырья не всегда в полной мере отвечает требованиям технологического регламента изготовления продукта, что приводит не только к изготовлению недоброкачественной продукции, но и к снижению плановых заданий по ее производству, то есть снижает производительность труда на объекте исследования, о чем свидетельствует анализ производственно-хозяйственной деятельности цеха № 9 п/о "Куйбышевфосфор" за 1986-1990 годы (Приложение, табл. I).

2. По второй группе факторов

Вторая группа факторов производительной силы труда для цеха № 9 ПО "Куйбышевфосфор" по результатам предварительного обследования непосредственно в отделениях цеха может быть представлена для целей экспериментального исследования в виде технологического оборудования и аппаратуры, установленных в цехе, то есть группой факторов, отражающих применение достижений науки и техники в области химической промышленности, использование производственных мощностей цеха, состояние технологического оборудования и аппаратуры в цехе.

Ниже представлен процесс экспериментального исследования в цехе и результаты исследования по группе факторов, указанных выше.

Эффективность химического непрерывноаппаратурного производства определяется в основном степенью его интенсификации, то есть оптимальным сочетанием технического совершенствования производства (его техники и технологии) с наиболее полным и экономичным использованием материальных ресурсов и рабочей силы.

Уровень использования установленного технологического оборудования и производственных мощностей характеризуется следующими показателями:

соотношением установленного и действующего оборудования по количеству, $K_{исп.}$;

качеством действующего оборудования (прогрессивность, степень износа), $K_{изн.}$;

максимально возможной и фактической производительностью оборудования (коэффициентом интенсивной загрузки), $K_{\text{инт.}}$;
максимально возможным и фактическим использованием оборудования по времени (коэффициентом экстенсивной загрузки), $K_{\text{экт.}}$;
интегральной загрузкой оборудования (по производительности и по времени), $K_{\text{инт.}}$;

коэффициентом использования целосменного режима, $K_{\text{кал.}}$;
коэффициентом использования внутрисменного режима, $K_{\text{эф.}}$;

показателями фондоотдачи и фондоемкости, $\Phi_{\text{отд.}}$, $\Phi_{\text{емк.}}$.

Совокупность этих показателей должна постоянно быть объектом анализа в целях изыскания и наиболее полного использования внутрипроизводственных резервов для повышения эффективности производства.

Одним из наиболее важных показателей оценки уровня использования оборудования и напряженности производственной деятельности является уровень использования нормативной мощности.

Характеристика основного технологического оборудования цеха № 9 по возрастному составу и техническому состоянию дана в Приложении, табл. I. Анализируя данные Приложения, табл. I, можно сделать следующие выводы. В цехе всего 26 единиц основного технологического оборудования, из них 3 единицы законсервировано. Таким образом, уровень использования наличного оборудования

$$K_{\text{исп.}} = \frac{23}{26} = 0,885. \quad (29)$$

Из общего количества действующего оборудования в отделении № I - 9 единиц и в отделении № 2 - 14 единиц.

Первоначальная балансовая стоимость технологического оборудования цеха - 174074 тыс. рублей, в том числе отделения № I - 44572 тыс. рублей, отделения № 2 - 129502 тыс. рублей.

Возмещенная стоимость износа (амортизация) составляет в целом по цеху 59685 тыс. рублей, в том числе по отделению № I - 27254,86 тыс. рублей, по отделению № 2 - 59685 тыс. рублей.

Степень износа технологического оборудования определяется отношением возмещенной стоимости к первоначальной. В целом по цеху она составляет:

$$K_{\text{изн. цех}} = \frac{59685}{174074} \cdot 100 = 34,3\%$$

в том числе:

по отделению № 1

$$K_{\text{изн. отд. 1}} = \frac{27254,86}{44572} \cdot 100 = 61,1\%$$

по отделению № 2

$$K_{\text{изн. отд. 2}} = \frac{32430}{129502} \cdot 100 = 25\%$$

Таким образом, в отделении № 1 и особенно в отделении № 2 степень износа оборудования невелика. Уже по первоначальной стоимости оборудования можно судить, что вновь введенные мощности отделения № 2 располагают более прогрессивным, более производительным и более экологически чистым оборудованием.

Хотя при физическом нормативном сроке службы 12,5 лет, первоначальной стоимости 44572 тыс. рублей и проектной мощности 1800 тонн карбокса 50% в год стоимость активной части основных фондов, приходящаяся на одну тонну продукта, составляет

$$\frac{44572000}{12,5 \cdot 1800} = \frac{44572000}{22500} = 1980,98 \text{ руб.},$$

тогда как по второму отделению она почти в полтора раза выше:

$$\frac{129502000}{12,5 \cdot 3550} = \frac{129502000}{43750} = 2960 \text{ руб.}$$

То есть, уже в проекте заложено, что расходы на амортизацию оборудования в структуре себестоимости одной тонны одинакового продукта по отделению № 2 в полтора раза выше, чем по первому отделению. Показатель фондотдачи за весь срок службы по первому отделению составляет по проекту

$$\frac{12,5 \cdot 1800 \cdot 1000}{44572000} = 0,505 \text{ кг/руб.},$$

по второму отделению

$$\frac{12,5 \cdot 3500 \cdot 1000}{129502000} = 0,337 \text{ кг/руб.}$$

Фактически же в 1989 году по первому отделению при выработке 2320 т фондоотдача составила

$$\Phi_{01} = \frac{2320 \cdot 1000}{44572000} = 0,0404 \text{ кг/руб.},$$

по отделению № 2

$$\Phi_{02} = \frac{1923 \cdot 1000}{129502000} = 0,0148 \text{ кг/руб.}$$

Если же учесть, что оптовая цена продукта по первому и по второму отделениям одинакова и составляет 1120 рублей за тонну, можно без особого труда убедиться в убыточности производства. В 1989 году убытки на каждую тонну продукта по отделению № 2 составили $1606,4 - 1120 = 486,4$ рубля. То есть, ни о какой эффективности не может быть и речи, пока по второму отделению не будет достигнута хотя бы проектная мощность.

Эффективность использования оборудования по мощности характеризуется коэффициентом его интенсивной загрузки, определяемым как отношение максимально возможного объема продукции (проектной мощности) к фактическому. Динамика этого показателя за период с 1985 по 1989 годы приведена в Приложении, табл.2.

Таким образом, за период с 1985 по 1990 год мощность цеха за счет ввода отделения № 2 увеличилась в 2,94 раза, тогда как объем продукции увеличился только в 1,81 раза. Причем при одинаковой проектной мощности по отделению № 1 в 1986, 1987 и 1988 гг. допущено снижение объемов производства, а соответственно и коэффициента интенсивного использования оборудования. Хотя в целом за все годы анализируемого периода по первому отделению проектная мощность перекрывается в среднем в 1,3 раза.

С вводом отделения № 2 коэффициент использования оборудования по мощности снизился в 1987 году до 0,485, а в 1989 году составил в среднем по цеху 0,8, тогда как по отделению № 2 мощность продолжает использоваться только наполовину, $K_{\text{инт}} = 0,55$.

То есть цех имеет огромный резерв мощности, а значит и возможность наращивать объем производства и повышать эффективность работ.

Чтобы дать наиболее объективную оценку эффективности использования технологического оборудования, необходимо, кроме загрузки по производительности и по мощности, рассмотреть его загрузку по времени. С этой целью был проведен анализ потерь рабочего времени оборудования цеха № 9 за 1989 год в разрезе отделений и отдельных видов оборудования. В ходе анализа были использованы данные отдела главного механика о простоях оборудования в ремонтах, а также фиксируемые в сменных журналах непланируемые простои оборудования в течение рабочих смен. После соответствующей обработки эти данные представлены в Приложении, табл.3.

Анализируя данные, приведенные в Приложении, табл.3, можно видеть, что оборудование цеха относительно полно используется по времени.

Коэффициент использования календарного фонда времени оборудования в целом по цеху составляет 91,6%:

$$K_{\text{кал.цех}} = \frac{182150}{198720} = 0,916,$$

в том числе по отделению № 1

$$K_{\text{кал.1}} = \frac{73344}{77760} = 0,943,$$

по отделению № 2

$$K_{\text{кал.2}} = \frac{109786}{120960} = 0,899.$$

При этом следует отметить, что если по отделению № 1 фактические простои оборудования в капитальном ремонте ниже плановых на 900 часов, то по отделению № 2 фактическое время простоев оборудования в капитальном ремонте выше запланированного на 1008 часов (11088 - 10080), в результате в целом по цеху простои оборудования в капитальном ремонте также выше плановых на 108 часов (14544 - 14436).

В связи с превышением простоев оборудования по цеху недо-
получено продукции:

$$O_{\text{нед. прод.}} = \frac{O_{\text{год}}}{T_{\text{ф}}} \cdot (T_{\text{ф}} - T_{\text{пл.}}) = \frac{4242,8}{182130} \cdot 108 = 2,515 \text{ т.}$$

по отделению № 2

$$O_{\text{нед. прод.}} = \frac{1922,8}{10876} \cdot 1008 = 93,42 \text{ т.}$$

По отделению № I дополнительный выпуск продукции за счет
сокращения времени простоя оборудования в капитальном ремонте
составил

$$O = \frac{2320}{7763} \cdot 900 = 269 \text{ т.}$$

Таким образом, новое оборудование отделения № 2 при его
большой стоимости еще и требует больших затрат времени на капи-
тальный ремонт. Об использовании эффективного фонда времени ра-
боты оборудования цеха можно судить по данным Приложения, табл.4.

Как видно из табл.4, загрузка оборудования по времени (коэф-
фициент экстенсивной загрузки) высока и по цеху и по отделениям.

По цеху

$$K_{\text{экст. цех}} = \frac{182238}{184284} = 0,988;$$

$$K_{\text{экст. I}} = \frac{72444}{73404} = 0,987;$$

$$K_{\text{экст. 2}} = \frac{109794}{110880} = 0,99.$$

Зная коэффициенты загрузки оборудования по производительности,
Приложение, табл.3, и по времени, можно определить коэффициент
интегральной загрузки оборудования:

$$K_{\text{интегр.}} = K_{\text{инт.}} \cdot K_{\text{экст.}}$$

По цеху

$$K_{\text{интегр. цеха}} = 0,8 \cdot 0,983 = 0,79;$$

$$K_{\text{интегр. I}} = 1,29 \cdot 0,987 = 1,273;$$

$$K_{\text{интегр. 2}} = 0,55 \cdot 0,99 = 0,544.$$

Отсюда следует, что если технологическое оборудование отделения № 1 работает с перегрузкой на 27,3%, то оборудование отделения № 2 практически используется лишь наполовину. Недогрузка оборудования по производительности составляет 45,6%. В целом по цеху коэффициент интегральной загрузки оборудования составляет 0,79. Это означает, что цех в целом располагает возможностью увеличения производительности на 21%.

Используя этот резерв, можно в целом по цеху произвести дополнительно продукции в размера $4242 \cdot 1,21 - 4242 = 890,8$ т дополнительно к тому объему, который можно получить за счет доведения простоев оборудования в капитальном ремонте до плановой величины.

Анализируя эффективность использования технологического оборудования, важно не только определить уровень его загрузки по времени и по производительности, но и изучить структуру потерь и причины простоев.

В соответствии с данными Приложения, табл. 5 в структуре календарного времени работы оборудования наибольший удельный вес (87,7% по цеху, 91% по отделению № 2 и 78,3% по отделению № 1) имеют потери времени в связи с простоями оборудования в капитальном ремонте. Тогда как в структуре годового эффективного фонда времени в целом по цеху наибольший удельный вес (51,7%) составляют непланируемые простои, по отделению № 2 (62,2%) — потери, связанные с текущим ремонтом оборудования, по отделению № 1 (67,5%) — непланируемые простои.

Наиболее частыми причинами неплановых потерь рабочего времени оборудования по заключению технологов и механика цеха являются:

1. Разрушение стенок трубок в теплообменнике — подогревате-

ле куда колонны ректификации этанола (поз.К173).

- Причины: а) низкая коррозионная стойкость стенок трубок в условиях работы теплообменника;
б) неправильная установка теплообменника.

2. Выход из строя насосов подачи сточных вод на сжигание (поз.46).

- Причины: а) низкое качество ремонтов;
б) отсутствие запчастей.

3. Агрегат сжигания сточных вод (поз.П-14/1,2).

- Причины: а) эрозия футеровки;
б) образование свищей и трещин на рубашке;
в) охлаждение печи (нарушение техпроцесса).

4. Выход из строя вентилятора топочных газов (установка сжигания сточных вод).

- Причины: а) коррозия удатки и налипание несгораемых твердых включений на рабочее колесо — дробанс.

5. Выход из строя реакторов в результате разрушения эмалевого покрытия.

6. Выход из строя насосов подачи малеинового ангидрида в результате попадания малеинового ангидрида на рабочее колесо.

Причина: несовершенная схема подачи сырья.

Результаты исследования, сведенные в Приложение, табл.6, дают возможность коллективу цеха № 9, отдельным службам и специалистам объединения увидеть скрытые, неиспользованные резервы совершенствования производительной силы труда, разработать комплекс мер по их реализации и тем самым повысить производительность труда и эффективность производства в цехе, а именно:

а) не допускать случаев некачественного использования сырья для производства продукта;

б) строго соблюдать графики планово-предупредительных ремонтов (ППР) в цехе;

в) в первом отделении цеха осуществить реконструкцию технологического оборудования и аппаратуры, в основном без останова производства, по специально разработанному плану, согласованному с системой ППР, то есть в периоды выполнения средних и ка-

питательных ремонтов оборудования (аппаратуры) в отделении;

г) во втором отделении провести оптимально необходимую модернизацию оборудования и аппаратуры, согласованную с системой ППР (без остановки хода производства);

д) довести простои оборудования и аппаратуры при среднем и капитальном ремонтах до плановой величины;

е) повысить качество ремонтов оборудования и аппаратуры;

ж) при производстве ремонтных работ применять: узловой и последовательно-узловой методы ремонта; комплектную подготовку ремонтных работ до остановки оборудования, аппаратуры на ремонт; предусматривать расширение фронта работы по каждой ремонтной единице оборудования или аппаратуры;

з) пересмотреть материальное стимулирование труда ремонтного персонала и рабочих, эксплуатирующих технологическое оборудование и аппаратуру (заработная плата по основным трудовым функциям и вознаграждение за техническое состояние и безаварийную работу оборудования (аппаратуры)).

Весь комплекс изложенных предложений по совершенствованию производительной силы труда в цехе № 9 п/о "Куйбышевфосфор" позволяет повысить производительность труда в пределах 7...9 процентов.

3.3. Методика определения экономической эффективности производства за счет оптимизации параметров трудовых процессов на объекте исследования. (Укрупненный вариант)

Проведенный экономико-математический анализ в ходе экспериментального исследования по предлагаемому организационно-экономическому инструментарию оптимизации параметров трудовых процессов на объекте исследования (цех химического производства) показал, что экономия живого, конкретного труда, повышение его производительности и рост объема производства происходит в основном за счет:

сокращения непроизводительных потерь рабочего времени, его экстенсивной величины;

нормализации интенсивности труда до пределов общественно нормальных (нормативных);

наиболее полного и эффективного использования основных фондов, в первую очередь, технологического оборудования (аппаратуры);

по производительности и по времени (интегральной загрузке);
применения высококачественного сырья и эффективного его использования.

Эти факторы роста объема производства представляют собой как бы другую сторону показателя производительности труда в процессе производства продукции, где объем производства продукции и производительность труда рабочих находятся в прямой зависимости, только расчетно меняются местами. Чем больше создается продукции в единицу рабочего времени при одной и той же численности работающих, тем выше производительность труда (выработка на одного работающего), тем больше экономия живого конкретного труда (относительное высвобождение численности работающих). С другой стороны, чем больше трудосбережение, тем выше удельное влияние производительности труда на конечные результаты производства — объем производства продукции, прибыль, рентабельность.

Применяемая в настоящее время на практике методика просчета влияния каждого фактора на рост производительности труда и увеличения объема производства основана на сопоставлении фактической (плановой) численности работающих с численностью работающих, необходимой для достижения того же результата (объема производства) в условиях отчетного (базисного) периода.

Как показал анализ потерь рабочего времени рабочих за 1989—90 гг., ликвидация или сведение к минимуму общих потерь рабочего времени в исследуемом цехе может обеспечить повышение производительности труда в 1990 году до 12%. При этом экономия (относительное высвобождение) численности рабочих составит 31 человек (Приложение, табл. I). Однако маловероятно, что цеху удастся полностью ликвидировать все целодневные потери рабочего времени, например, потери в связи с болезнями, очередными, ученическими, декретными отпусками, гособязанностями. Планируемые потери останутся и в дальнейшем, может измениться только их величина. Поэтому в расчет экономической

эффективности включены только непланируемые целодневные потери, которые за 1989 год составляют 321 чел./дн., а за 1990 год 266 чел./дн.

Тогда условное высвобождения численности рабочих в связи с ликвидацией непланируемых целодневных и внутрисменных рабочих составит не 31 человек, а соответственно

$$\Sigma_{\text{числ.}} = \frac{266}{158,7} + \frac{1940}{855,4} = 1,7 + 2,26 = 3,96 \text{ или } 4 \text{ человека,}$$

а прирост производительности труда за счет этого фактора

$$P_p = \frac{4 \cdot 100}{217 + 4} = 1,8.$$

Результаты измерения уровня интенсивности труда рабочих и его нормализация показали, что доведение до общественно-необходимого (нормативного) уровня интенсивности труда рабочих в цехе позволит повысить производительность труда на 8%. Относительная экономия численности рабочих составит 19 человек ($217 \cdot 0,92 = 19$ чел., отсюда $P_p = \frac{19 \cdot 100}{217 + 19} = 8\%$).

В результате исследований установлено, что в целом по цеху коэффициент интегральной загрузки оборудования (по производительности и по времени), характеризующий в данном экспериментальном исследовании производительную силу труда, составляет 0,79. Это означает, что за счет этого фактора цех располагает возможностью повысить производительность оборудования на 21%, т.е. увеличить объем производства продукции на 890,8 т, или в стоимостном выражении на 997696 рублей ($890,8 \cdot 1120$).

При ожидаемой выработке на одного рабочего 22286 рублей ($4836000 : 217$) экономия численности составит еще 45 человек ($\frac{997696}{22286}$), а рост производительности труда 9,34% ($\frac{45 \cdot 100}{217 + 45}$).

Однако в целях определения совокупного влияния этих трех факторов пофакторный анализ производительности труда, каким бы детальным он ни был, вызывает необходимость определения и изучения внутри- и межфакторных зависимостей, поскольку в действительности все резервы роста производительности труда представляют собой взаимосвязанный комплекс.

Для установления меры зависимости изучаемого показателя от совокупного влияния факторов применяется метод корреляции. Но он требует большого числа наблюдений и построения сложных многофакторных моделей. Поэтому нами использован более простой индексный метод. Общий прирост производительности труда (выработки) одного рабочего определим как произведение частных индексов роста производительности труда за счет влияния каждого фактора, т.е.

$$\Delta I_{\text{пр.т.}} = I_{\text{р.в.}} \cdot I_{\text{инт.}} \cdot I_{\text{п.с.т.}},$$

где $I_{\text{р.в.}}$, $I_{\text{инт.}}$, $I_{\text{п.с.т.}}$ — частные индексы роста производительности труда, соответственно, за счет лучшего использования рабочего времени, нормализации интенсивности труда, лучшего использования производительной силы труда. (В нашем случае оборудования и аппаратуры в цехе).

$$\text{Откуда } I_{\text{р.т.}} = 1,018 \cdot 1,093 \cdot 1,08 = 1,2.$$

Таким образом, прирост производительности труда за счет совокупного влияния всех рассмотренных факторов составит 20%, а общее относительное высвобождение численности рабочих 68 человек (4 + 19 + 45). Отсюда прирост производительности труда (выработки) на одного работающего с учетом удельного веса численности рабочих в общей численности составит 18,54% ($20 \cdot \frac{217}{234}$), где 217 — численность рабочих; 234 — численность III цеха.

РАСЧЕТ
роста производительности
труда
по цеху № 9 за 1990 год

1. Объем чистой продукции по плану 1990 г.	— 405,99 тыс.руб.
2. Ожидаемое выполнение	— 616,8 тыс.руб.
3. Численность промпersonала по плану	— 240 чел.
4. Производительность труда работающего (выработки) по ЧП	
план	— 1691,6 руб.
факт	— 2635,9 руб.
5. Объем товарной продукции по плану 1990 г.	— 5278,0 т.руб.

ожидаемое выполнение

- 4836,0 т.руб.

6. Производительность труда работающего по товарной продукции

план - 21991,6 руб.

факт - 20666,7 руб.

7. Один процент роста производительности труда по ЧП составляет по цеху:

$$а) \text{ против плана: } \frac{1691,6 \cdot 1}{100} \cdot 240 = 4059,84 \text{ руб.}$$

$$б) \text{ против факта: } \frac{2635,9 \cdot 1}{100} \cdot 234 = 6168,0 \text{ руб.}$$

8. По товарной продукции:

$$а) \text{ против плана: } \frac{21991,6 \cdot 1}{100} \cdot 240 = 52779,8 \text{ руб.}$$

$$б) \text{ против факта: } \frac{20666,7 \cdot 1}{100} \cdot 234 = 48360,0 \text{ руб.}$$

По данным планового отдела ПО "Куйбышевфосфор", в 1990 году ожидаемая выработка на одного работающего ППП должна составить по цеху № 9 20666,7 рубля. Отсюда если бы цех использовал скрытые (неиспользованные) в процессе исследования резервы, дополнительный объем товарной продукции на каждого работника ППП

мог составить $\frac{20666,7 \cdot 18,54}{100} = 1765$ рублей, а в расчете на всю

численность общий прирост объема товарной продукции $1765 \cdot 234 = 413010$ рублей. Следовательно, объем товарной продукции цеха в 1990 году мог составить не 4836 тыс.руб, как ожидается, а 5249 тыс.рублей ($4836 + 413,01$) = при плане 5278 тыс.рублей. Таким образом, план по объему производства мог быть выполнен на 99,5%, а не на 91,6%, как ожидается. Прирост объема производства составит 8,5% ($\frac{5249}{4836}$).

Экономический эффект от повышения производительности труда за счет экономии живого, конкретного труда, в результате оптимизации P_B и нормализации I_T , может быть выражен через экономию фонда оплаты труда, включаемого в себестоимость продукции. При средней годовой заработной плате с учетом выплат из ФМП

на одного работника ППП - 2777 рублей экономия по фонду оплаты труда составит

$$\mathcal{E}_{\text{ф}} = 2777 \cdot 68 = 188836 \text{ рублей.}$$

Однако в данной работе объектом исследования была не производительность труда, измеряемая только затратами живого, конкретного труда, а в сочетании с производительной силой труда, которая измеряется затратами как живого, так и овеществленного труда. Поэтому к этой экономии следует прибавить экономию от амортизации основных фондов, а также экономию от снижения цеховых, заводских и внепроизводственных расходов, т.е. экономию условно-постоянных расходов, и др. отражающих производительную силу труда в данном экспериментальном исследовании. В полной себестоимости одной тонны продукции цеха (отделение 2) удельный вес этой группы условно-постоянных расходов составляет около 56%. Тогда снижение себестоимости за счет увеличения объема производства и относительного снижения доли условно-постоянных расходов в структуре себестоимости можно определить по формуле

$$C_c = \frac{\Delta \Pi \cdot d_{\text{у.пост.}}}{100 + \Delta \Pi} ,$$

где Π - процент прироста объема производства товарной продукции; $d_{\text{у.пост.}}$ - доля условно-постоянных расходов в структуре себестоимости продукции;

$$C_c = \frac{8,5 \cdot 56}{100 + 8,5} = \frac{476}{108,5} = 4,4\% .$$

При ожидаемой в 1990 году себестоимости товарной продукции цеха экономия составит

$$\mathcal{E}_{\text{у.п.}} = \frac{C_{\text{прод.}} \cdot C_c}{100} = \frac{5738 \cdot 4,4}{100} = 252472 \text{ руб.}$$

Тогда общий экономический эффект за счет оптимизации параметров трудовых процессов в цехе составит

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{общ.}} &= \mathcal{E}_{\text{ф.опл.}} + \mathcal{E}_{\text{усл.пост.}} = 180505 + 252472 = \\ &= 432977 \text{ рублей в год, а с учетом затрат на про-} \end{aligned}$$

ведение экспериментальных исследований в цехе он составит 392977 рублей в год (432977 - 40000). То есть, на один рубль затрат цех № 9 ПО "Куйбышевфосфор" получит

$$B_{\text{нир.}} = \frac{Э_{\text{общ.}}}{Э_{\text{ат.нир.}}} = \frac{432977}{4000} = 10,8 \text{ руб/руб.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица I

Возрастной состав и технического состояние технологического оборудования цеха № 9

№ пп	Наименование видов технологического оборудования и аппаратуры	Количество единиц ус-тановленно-го оборудо-вания	Возрастной состав		Первоначальная стоимость, тыс. руб.	Износ; тыс. руб.	% износа
			лет	Нормативный срок службы, лет			
1.	Реактор поз. Р-10 (1) инв. 0506762	1	I-е отделение 12,5	5	4923	1969,2	40
2.	" поз. Р-10 (2)	1	12,5	5	7374	2949,6	40
3.	" поз. Р-38 (1)	1	12,5	10	4974	3929,46	79
4.	" поз. Р-38 (2)	1	12,5	10	4220	3333,8	79
5.	" поз. Р-38 (3)	1	12,5	10	3695	2919,1	79
6.	" поз. Р-55 (1)	1	15	10	5890	4123,0	70
7.	" поз. Р-55 (2)	1	12,5	9	5960	4231,6	71
8.	" поз. Р-30 (1)	1	12,5	6	3862	1815,14	47
9.	" поз. Р-30 (2)	1	12,5	7	3674	1983,96	54
	Итого:	9			44572	27254,86	61,1
1.	Реактор поз. Р-9 (1)	1	2-е отделение 12,5	3	9690	2301,6	24
2.	" поз. Р-9 (2)	1	12,5	3	10002	2400,48	24
3.	" поз. Р-9 (3)	1	12,5	3	6840	1641,6	24

№ пп	Наименование видов технологического оборудования и аппаратуры	Количество единиц установленного оборудования	Возрастной состав		Первоначальная стоимость, тыс. руб.	Износ, тыс. руб. и % износа	
			Нормативный срок службы, лет	Фактический срок службы, лет			
4.	Реактор поз. Р-14	I	12,5	3	9073	2177,52	
5.	" поз. Р-105	I	12,5	3	9073	2177,52	
6.	" поз. Р-126(1)	I	12,5	3	10266	2463,84	
7.	" поз. Р-126(2)	I	12,5	3	4355	1045,2	
8.	" поз. Р-202(1)	I	12,5	3	10483	2515,92	
9.	" поз. Р-202(2)	I	12,5	3	10483	2515,92	
10.	" поз. Р-202(3)	I	12,5	3	10895	2614,8	
11.	" поз. Р-204(1)	I	к о н с е р в а ц и я				
12.	" поз. Р-204(2)	I					
13.	" поз. Р-204(3)	I					
14.	" поз. Р-221	I	12,5	3	6897	1655,98	
15.	" поз. Р-241(1)	I	12,5	3	10266	2463,84	
16.	" поз. Р-241(2)	I	12,5	3	10836	2614,8	
17.	Колонна ректиф. поз. К-173	I	8	3	10383	3841,7	
	Итого:	17			129502	32430	
	Всего:	26			174074	59665	

Таблица 2

Расчет коэффициента интенсивной загрузки оборудования

№ пп	Показатели	Единица измерения	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1989 г. в % к 1985 г. или к 1987 г.
1.	Объем производства продукции (счет), всего по цеху	т	2339,9	2325,7	2575,7	3991	4243	181,3
		т	2339,9	2325,7	2154	2029	2320	99,15
		т	-	-	421,6	1962	1923	456,2
		т	1800	1800	5300	5300	5300	294,4
2.	Проектная мощность цеха	т	1800	1800	1800	1800	1800	100,0
		т	-	-	3500	3500	3500	100,0
3.	Коэффициент интенсивной загрузки оборудования по цеху (стр.1: стр.2)	т	1,3	1,29	0,485	0,753	0,8	61,5
		т	1,3	1,29	1,2	1,12	1,29	99,2
		т	-	-	0,12	0,56	0,55	458,3
		т	-	-	-	-	-	-

Использование основного технологического оборудования
цеха № 9 по времени за 1989 год

№ цп	Наименование оборудования	Количество единиц установленного оборудования	Календарный фонд времени, час		Простой оборудования			Итого	Неиспользованное время, всего, час	% использования календарного времени	
			Всего	Факт.	ИПР	Проч. планируемые простои					
						План	Останов. капитальный ремонт				Итого
			I-е отделение								
1.	Реактор эмалиров. = 4 м поз. Р-10/Г-2	2	8640	384	48	484	432	48	8160	94,4	
2.	Реактор эмалиров. = 2,5 м поз. 50/Г-2	2	8640	384	24	484	408	48	8184	94,7	
3.	Реактор эмалиров. = 4 м поз. Р-38/Г-3	3	8640	384	24	484	408	60	8172	94,6	
4.	Реактор эмалиров. = 6,3 м поз. Р-55/Г-2	2	8640	384	48	484	432	68	8076	93,5	
Итого по отделению 9 - № I			77760	3456	312	4356	3768	648	4416	73344	94,3

Продолжение табл.3

№ пп	Наименование оборудования	Количество единиц установленного оборудования	Календарный фонд времени, час		Простой оборудования				Всего простоев, час	Фактическое время работы оборудования	% использования календарного времени
			Всего	Время	Останов, капи- тальный ремонт		Проч. планиру- емые простои				
					План	Факт.	ППР	Итого			
					2-е отделение						
1.	Реактор эмади- ров. = 4 м. поз. Р-9/1-3	3	8640	8640	720	792	24	816	1026	7614	88,1
			8640	8640	720	792	100	892	926	7714	89,3
			8640	8640	720	792	100	892	892	7748	89,7
2.	Реактор эмади- ров. = 4 м. поз. Р-14	1	8640	8640	720	792	24	816	816	7824	90,6
3.	Реактор эмади- ров. = 4 м. поз. Р-105	1	8640	8640	720	792	48	840	850	7790	90,2
4.	Реактор эмади- ров. = 6,3 м ³ поз. 126/1-2	2	8640	17280	720	792	24	816	837	7803	90,3
5.	Реактор синтеза карбонса = 6,3 м ³ поз. Р-202/1-3	3	8640	25920	720	792	24	816	850	7790	90,2
			8640	25920	720	792	24	816	844	7796	90,23
			8640	25920	720	792	24	816	843	7797	90,24

Таблица 4

Расчет использования оборудования цеха по времени

Подразделение	Количество единиц оборудования	Календарный фонд времени, час	Планируемые простои на капремонт, час	Топовый эффективный фонд времени	Простой оборудования, час			Фактически отработанное время, (гр.5 - гр.8) час	Коэффициент использования (гр.9 : гр.5)
					Технический ремонт	Непланируемые простои	Всего		
Отделение 1	9	77760	4356	73404	312	645	960	72444	0,987
Отделение 2	14	120960	10080	110880	676	410	1086	109794	0,99
Цех	23	198720	14436	184284	988	1058	2046	182238	0,988

Структура потерь календарного и эффективного годового
времени работи оборудования за 1989 год

№ пп	Показатели	Отделение 1		Отделение 2		Цех	
		Потери, час	%	Потери, час	%	Потери, час	%
1.	Календарный фонд времени		100	12174	100	16590	100
	Потери всего	4416					
	В том числе:						
	простои в капитальном ремонте	3456	78,3	11088	91,0	14544	87,7
2.	простои в текущем ремонте	312	7,1	676	3,6	988	5,9
	непланируемые простои	648	14,6	4,0	3,4	1058	6,4
	Годовой эффективный фонд времени						
	Потери всего	960	100	1086	100	2046	100
В том числе:							
	текущий ремонт	312	32,5	676	62,2	988	48,3
	непланируемые простои	648	67,5	410	37,8	1058	51,7

Таблица 6

Основные показатели уровня использования оборудования и аппаратуры цеха № 9 по результатам исследования

№ пп	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей		
			Отделе-ние № 1	Отделе-ние № 2	Цех
1.	Соотношение наличного и действующего оборудования по количеству, $K_{исп}$.		1,0	0,82	0,865
2.	Степень износа оборудования, $K_{изн}$.	%	61,1	25,0	34,3
3.	Фондоотдача, $\Phi_{отд}$.	кг/руб	0,0404	0,0148	0,0243
4.	Уровень использования оборудования по производительности, $K_{инт}$.		1,29	0,55	0,8
5.	Уровень использования оборудования по времени, $K_{экст}$.		0,987	0,99	0,988
6.	Коэффициент интегральной загрузки оборудования		1,273	0,544	0,79
7.	Коэффициент использования календарного фонда времени (целосменного режима), $K_{кал}$.		0,943	0,899	0,916
8.	Коэффициент использования эффективного фонда времени (внутрисменного режима)		0,987	0,99	0,988
9.	Дополнительный объем продукции, который можно получить, ликвидировав причины простоев оборудования, всего	т	-	984,22	984,22
	В том числе:				
	а) в связи с доведением простоев оборудования в капитальном ремонте до плановой величины	т	-	93,42	93,42
	б) повысив коэффициент интегральной загрузки оборудования	т	-	890,8	890,8

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. 2-е изд. Т.6.
2. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т.13.
3. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т.23.
4. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т.25.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т.26.
6. Амор И. Человеческий труд: Пер. с франц.—И., 1925.
7. Белкин В.Н. Повышение экономической и социальной эффективности труда.—М., 1980.
8. Виноградов М.И. Физиология трудовых процессов.—М., 1966.
9. Вопросы научной организации труда на промышленном предприятии/ Под ред. Петровича П.Ф. — М., 1965.
10. Леман Г. Практика физиологии труда.— Варшава, 1966.
11. Мурахтанова Н.М., Писарев А.С. Влияние экономических факторов на напряженность трудовых норм в машиностроении.—Саратов, 1973.
12. Научная организация труда в промышленности/Под ред.Новожилова М. — М., 1980.
13. Пагрушев В.Д. Интенсивность труда при социализме.—М., 1963.
14. Писарев А.С. Интенсивность труда и эффективность производства.— Куйбышев, 1990.
15. Кудрявцев А.С. Экономика труда.— М., 1967.
16. Костин Л.А. Повышение эффективности труда в новых условиях хозяйствования.— М., 1971.
17. Косилов С.А. Работоспособность человека и пути ее повышения.— М., 1955.
18. Пруденский Г.А. Время и труд.— М., 1965.
19. Струмилин С.Г. Проблемы экономики труда.— М., 1957.
20. Черкасов Г.Н. Социально-экономические проблемы интенсивности труда в СССР.— М., 1966.
21. Франсуа А. Учебник организации труда.— Париж, 1969.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	С.
Основные положения.....	3
Глава I. Методика оптимизации использования рабочего времени на объекте исследования (цех, участок, отдельное рабочее место).....	5
I.1. Общие методические положения и основы анализа использования рабочего времени на объекте исследования	5
I.2. Методы изучения экстенсивной величины рабочего времени	17
I.3. Изучение затрат рабочего времени по методике ВАЗа.....	29
I.4. Методика изучения интенсивной величины рабочего времени.....	33
Глава 2. Методические рекомендации по измерению и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на объекте исследования.....	48
2.1. Необходимость измерения и нормализации интенсивности труда рабочих в современных условиях развития промышленного производства.....	48
2.2. Необходимые условия для измерения и нормализации уровня интенсивности труда рабочих на исследуемом участке производства.....	56
2.3. Методика измерения уровня интенсивности труда в исследуемом трудовом процессе.....	58
Глава 3. Совершенствование производительной силы труда на объекте исследования.....	72
3.1. Общие положения.....	72
3.2. Анализ фактического состояния производи- тельной силы труда на объекте исследования... ..	75

3.3. Методика определения экономической эффективности производства за счет оптимизации параметров трудовых процессов на объекте исследования. (Укрупненный вариант).....	84
Приложения.....	91
Литература	100
Оглавление.....	101

Михаил Александрович Писарев

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ
ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Редактор Н.Г.Батырава

ЛР020673. Подписано в печать 15.12.94. Формат 60x84/16.
Печать оперативная. Усл.п.л. 6,2. Уч.-изд.л.5,7.

Тольяттинский политехнический институт. Тольятти, Белорусская, 14.

