

4.3. Формы и методы научной организации труда

Основные формы научной организации труда

Научная организация труда (НОТ) — процесс совершенствования организации труда на основе достижений науки и передового опыта. Термином "НОТ" характеризуют обычно улучшение организационных форм использования живого труда в рамках отдельно взятого трудового коллектива (например, предприятия) или общества в целом.

Основы теории НОТ или, точнее, научного управления были заложены в начале XX в. в работах Фредерика Тейлора (США), а впоследствии развиты многими учеными. Теория научного управления помогает определить оптимальные и универсальные для всех предприятий методы управления и организации труда, позволяющие значительно повысить его производительность. Разработаны эти методы на основе использования достижений науки (математика, физика, психология, эргономика, техническая эстетика и др.), проведения экспериментов. По мере распространения идей научного управления на многих предприятиях появились представители новой профессии – инженеры, занимающиеся изучением и оптимизацией рабочих методов.

Организация труда – это форма, в которой реализуются экономические результаты трудовой деятельности. Поэтому организация труда рассматривается как составная часть экономики труда.

Организация труда на предприятии – это система производственных взаимосвязей работников со средствами производства и друг с другом, образующая определенный порядок осуществления трудового процесса.

Существенным свойством организации труда является порядок трудового процесса в отличие от беспорядка как признака отсутствия организации труда. Порядок осуществления трудового процесса предполагает,

- во-первых*, установление цели деятельности;
- во-вторых*, руководствуясь технологией производства, установление перечня производственных операций и их последовательности;
- в-третьих*, разделение всех видов работ между работниками и установление между ними системы взаимодействия, т. е. определенной кооперации труда;
- в-четвертых*, приспособление рабочих мест для удобства работы;
- в-пятых*, организацию обслуживания рабочих мест всякого рода вспомогательными работами;
- в-шестых*, разработку рациональных приемов и методов труда;
- в-седьмых*, установление норм труда и системы его оплаты.

Для обеспечения соответствующей организации труда необходимы также создание на предприятии безопасных и здоровых условий труда, планирование и учет труда, воспитание дисциплины труда, подбор и подготовка кадров.

Изменения техники и технологии производства требуют соответствующего изменения или совершенствования организации труда. Если производство чутко реагирует на все новое, что появляется в области организации труда, и систематически внедряет его в свою практику,

то мы вправе говорить о научной организации труда. Научный подход к организации труда позволяет наилучшим образом соединить в процессе производства технику и людей, обеспечивает наиболее эффективное использование материальных и финансовых ресурсов, снижение трудоемкости и рост производительности труда. Он направлен на сохранение здоровья работников, обогащение содержания их труда.

Важным признаком НОТ является ее направленность на решение взаимосвязанных групп задач:

экономических (экономия ресурсов, повышение качества продукции, рост результативности производства);

психофизиологических (оздоровление производственной среды, гармонизация психофизиологических нагрузок на человека, снижение тяжести и нервно-психической напряженности труда);

социальных (повышение разнообразия труда, его содержательности, престижности, обеспечение полноценной оплаты труда).

Анализ воздействия НОТ на производство позволяет выделить следующие ее функции.

Ресурсосберегающая функция, в том числе трудосберегающая, направлена на экономию рабочего времени, эффективное использование сырья, материалов, энергии, т. е. ресурсов. Кроме того, экономия труда включает в себя не только экономию средств производства, но и устранение всякого бесполезного труда. Это достигается рациональным разделением и кооперацией труда, применением рациональных приемов и методов труда, четкой организацией рабочих мест и хорошо отлаженной системой их обслуживания. Экономии ресурсов служит и направленность НОТ на повышение качества продукции: лучшее качество равносильно большему количеству. Ресурсосбережение – один из главных рычагов интенсификации производства. В современных условиях прирост потребности в топливе, энергии, металле и других материалах должен быть на 75–80 % удовлетворен за счет их экономии. На это необходимо нацелить не только технологию, но и организацию труда. Следовательно, одним из критериев научности организации труда становится ее способность обеспечивать всестороннюю экономию затрат живого и прошлого труда.

Оптимизирующая функция проявляется в обеспечении полного соответствия уровня организации труда прогрессивному уровню технического вооружения производства, в достижении научной обоснованности норм труда и интенсивности труда, в обеспечении соответствия уровня оплаты труда его конечным результатам. Оптимизация в современных условиях – центральное направление в поиске путей решения различных задач в области организации труда.

Функция формирования эффективного работника. Это осуществление на научной основе профессиональной ориентации и профессионального отбора работников, их обучения, систематического повышения квалификации. Требования к качеству подбора работников и к их профессиональному мастерству в условиях перехода к рыночным отношениям существенно возрастают. Увеличение сложности используемой техники ведет к росту ответственности исполнителей за своевременные и правильные решения и действия. Научный подход к формированию кадров и к их подготовке – таково веление времени, и это становится важной функцией НОТ.

Трудоощащающая функция проявляется в создании благоприятных, безопасных и здоровых условий труда, в установлении рационального режима труда и отдыха, в использовании режима гибкого рабочего времени, в облегчении тяжелого труда до

физиологически нормальной величины. Забота общества об охране и укреплении здоровья людей – дело первостепенной важности. Проблемы здоровья людей в значительной мере определяются производственными условиями. Одна из функций НОТ в том и состоит, чтобы способствовать сохранению здоровья трудящихся на производстве.

Функция возвышения труда. Это чрезвычайно важная функция организации общественного труда в цивилизованном государстве. Нельзя говорить о НОТ, сколь бы экономичен ни был труд, если при этом забывают о самом человеке с его социальными запросами и стремлением к высокосодержательному, престижному труду. Возвышает труд создание на производстве условий для гармоничного развития человека, повышение содержательности и привлекательности труда, искоренение рутинных и примитивных трудовых процессов, обеспечение разнообразия труда и его гуманизации.

Воспитательная и активизирующая функции направлены на выработку дисциплины труда, развитие трудовой активности и творческой инициативы. Высокий уровень организации труда способствует формированию этих качеств работника, а чем выше качества исполнителей, тем выше и уровень организации труда.

Понимание функций НОТ позволяет обеспечить всесторонний, комплексный подход к решению проблем организации труда на предприятии, более четко представить механизм воздействия НОТ на работника и само производство. Функции НОТ – это ее свойства и признаки.

Для научной организации труда должно быть характерным единство указанных функций.

Процесс производства – это единство трех его основных компонентов – орудий труда, предметов труда и самого труда, значит, и организация производства есть единство подсистем организации орудий труда и предметов труда, т. е. организации средств производства, а также организации труда. Средства производства функционируют в рамках определения технологических процессов, поэтому подсистему организации средств производства более полно будет представлять подсистема организации технологических процессов. Вместе с подсистемой организации труда они образуют систему организации производства в ее атрибутивном значении.

Но производство динамично, требует постоянного поддержания пропорциональности и равновесия, оперативного реагирования на внешние и внутренние возмущения, т. е. управления. Организация управления подразумевает наличие определенной структуры органов управления и выполнение присущих им функций по планированию процессов, их организации (установление, формирование, совершенствование порядка функционирования), регулированию, координации, анализу, контролю и др. В законченном виде организация производства как динамичная система может быть представлена в виде совокупности трех подсистем: организации технологических процессов, организации труда и организации управления.

Основными формами НОТ являются следующие:

рационализация производственной обстановки, направленная на создание благоприятных санитарно-гигиенических условий труда;

рационализация самого трудового процесса, способствующая экономии усилий и движений. Это обеспечивается путем достижения соответствия массы инструментов, величины прикладываемых к органам управления усилий и т.д., размеров рабочего места, антропометрическими и психофизиологическими параметрами работающего;

рациональное распределение труда во времени, т.е. создание благоприятного внутрисменного режима труда и отдыха;
рациональная организация вне рабочего времени (в частности, отдыха).

Оценка и обоснование рациональных режимов труда и отдыха

Одним из условий поддержания высокой работоспособности и, следовательно, высокой производительности труда, сохранения здоровья работающих является правильное чередование периодов работы и перерывов, т.е. рациональный режим труда и отдыха. Во временном плане можно говорить о внутрисменном, недельном, месячном, годовом режимах. Наиболее часто приходится оценивать и разрабатывать внутрисменные режимы труда и отдыха.

Для оценки существующих режимов труда и отдыха используют психофизиологические, медицинские, социологические и экономические показатели.

Экономические критерии включают расчет показателей повышения времени использования оборудования, снижения брака, увеличения выработки и т.д.

Социологические критерии оценивают уровень организации труда (отсутствие "штурмовщины", ритмичность и т.д.), текучесть кадров, культуру производства.

К **медицинским критериям** относятся уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности, показатели профессиональной заболеваемости, производственного травматизма.

Основой для разработки и оценки любого внутрисменного режима труда и отдыха является динамика работоспособности, о которой судят по психофизиологическим критериям.

Известно, что работоспособность на протяжении смены проходит ряд стадий: период вработываемости, период высокой работоспособности, ее снижение (утомление). После обеденного перерыва наблюдается аналогичный первой половине рабочего дня характер изменений работоспособности: за 15-20 мин до окончания смены отмечается незначительный подъем работоспособности, который носит название "феномена конечного порыва".

При оценке и разработке внутрисменного режима труда и отдыха обычно необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Когда назначить регламентированные перерывы и перерывы на отдых?
2. Какой длительности должен быть регламентированный перерыв?
3. Каким образом организовать отдых во время перерыва?

Для правильного решения первого вопроса необходимо помнить, что организация перерыва на какой-либо стадии работоспособности возвращает ее на предыдущую. Справедливо предположить, что отдых следует назначать в начале стадии снижения работоспособности (утомления).

Вопрос о длительности перерывов решается каждый раз отдельно. При этом необходимо учитывать, что слишком короткий перерыв (меньше 5 мин) будет недостаточен для восстановления работоспособности, а чрезмерно длинный нарушит рабочий

динамический стереотип. Однако существует общее правило: чем тяжелее работа, тем более длительным должен быть перерыв.

Установлено, что для большинства видов работ оптимальная длительность одного перерыва составляет 5-10 мин.

Перерыв длительностью 5 мин чаще всего назначают при малой продолжительности суммарного времени на отдых, а также в первой половине дня при незначительном утомлении.

Перерывы длительностью свыше 10 мин, как правило, предоставляются работающим в особо неблагоприятных условиях.

Для ориентировочного расчета длительности отдыха внутри смены можно пользоваться формулой:

$$T_{o/op} = \frac{P\Phi_A - \Phi_{по}}{ПДВ_{см} - \Phi_{по}} \cdot 100\%$$

где: $T_{o/op}$ - отношение времени отдыха к оперативному времени (длительность всех операций в смене, исключая отдых), %;

$P\Phi_A$ - рабочий физиологический показатель (абсолютное значение частоты сердечных сокращений, энерготрат или минутный объем дыхания в среднем при работе);

$\Phi_{по}$ - физиологический показатель при отдыхе (для частоты сердечных сокращений принимается 70 в 1 мин, для минутного объема дыхания - 6 л, для энерготрат - 4,18 кДж/мин);

$ПДВ_{см}$ - предельно допустимая величина среднесменного физиологического показателя.

Отношение периода отдыха к длительности смены ($T_{o/см}$) находят по формуле:

$$T_{o/см} = \frac{T_{o/op}}{100 - T_{o/op}} \cdot 100\%.$$

При расчете времени на отдых следует ориентироваться на лимитирующий показатель, требующий более значительной компенсации. В суммарное время отдыха не следует включать обеденный перерыв.

Расчетное время отдыха должно быть рационально распределено на отдельные регламентированные перерывы в течение смены.

При распределении времени перерывов на отдых исходят из следующих положений:

1) степень утомления во второй половине дня, как правило, больше, чем в первой, поэтому время на отдых следует распределять таким образом: 30-40% - в первой половине смены и 60-70% - во второй;

2) за период обеденного перерыва работающий частично отдыхает, поэтому включать второй перерыв на отдых до обеда бывает нецелесообразно;

3) после обеда утомление нарастает быстрее, поэтому регламентированный перерыв целесообразно назначать через 1-1,5 ч от начала второй половины смены;

4) не следует назначать последний перерыв на отдых позже чем за 1-1,5 ч до окончания работы, так как интенсивность труда снижается во время заключительных работ.

Форма организации внутрисменного отдыха зависит от характера и условий трудового процесса. Связь между тяжестью труда и степенью активности отдыха обратная.

При работах, характеризующихся гипокинезией и гиподинамией, отдых должен быть активным, при работах со значительной физической нагрузкой - пассивным.

Активный отдых подразумевает выполнение комплекса физических упражнений (производственной гимнастики). Действие их на те или иные системы и органы может быть расслабляющим либо активизирующим. Для лиц ряда профессий во время перерывов целесообразно проводить самомассаж.

Пассивный отдых проводится в цехе, если позволяет санитарногигиеническая обстановка (уголок отдыха), комнатах психологической разгрузки, специальных помещениях (для обогрева или охлаждения работающих).

Вопрос о вводной гимнастике (перед началом смены) или ранней физкультпаузе (через 10-15 мин от начала смены) требует в каждом случае специального решения. Вводная гимнастика, направленная на активизацию "ключевых" (наиболее загруженных в трудовой деятельности) функций работающих, позволяет значительно сократить период вработываемости.

Критериями рациональности разработанного режима труда и отдыха является улучшение социально-экономических, медицинских, а также психофизиологических показателей. Последнее находит свое отражение в уменьшении длительности периодов вработываемости и пониженной работоспособности. При правильной организации рабочей смены период устойчивой (высокой) работоспособности должен составлять не менее 75% рабочего времени в первой половине смены и 65% - во второй. Период вработываемости не должен превышать 40 мин в начале смены и 20 мин после обеденного перерыва.

Об улучшении функционального состояния организма работающего в течение смены вследствие рационализации его режима труда и отдыха свидетельствует устойчивость физиологических функций. Она определяется степенью колебаний их показателей. Об этом судят по коэффициенту вариации:

$$V = \frac{100 - \sigma}{\chi},$$

где: σ – сигмальное отклонение; χ – среднее арифметическое.

При коэффициенте вариации, равном 10 и менее, изменчивость функции считается незначительной, она стабильна; при 10- 20 - средней; выше 20 - высокой.

Оптимизация режимов труда и отдыха на производстве является сложной социально-экономической и медико-биологической проблемой. Ее решение должно осуществляться комплексно, с привлечением не только гигиенистов и физиологов, но и представителей других специальностей (экономистов, нормировщиков труда и др.).

Эргономическая оценка рабочих мест

Эффективность трудовой деятельности человека, его работоспособность в значительной степени зависят от того, насколько полно учтены в конструкции оборудования и организации рабочих мест эргономические требования. Несоблюдение этих требований приводит к

излишним рабочим усилиям и движениям, включению для поддержания позы дополнительных групп мышц и др., что способствует быстрому развитию утомления и дополнительному напряжению функций организма работающих.

Рабочее место рассматривается как эргономическая система, включающая человека и машину (производственное оборудование). **Основной принцип** эргономической оценки рабочего места - определение его соответствия антропометрическим и психофизиологическим особенностям человека.

Перед проведением изучения рабочих мест необходимо решить вопрос о рациональности выбранного в каждом конкретном случае типа рабочей позы. На производстве часто встречается ситуация, при которой тип рабочей позы для данного вида трудовой деятельности является рациональным, однако организационно-техническое оснащение рабочего места не соответствует эргономическим требованиям. В этом случае обстановка по поддержанию рабочей позы делает ее неудобной.

Ряд условий, с учетом которых осуществляется выбор рациональной рабочей позы, представлен в таблице.

Таблица 4.2. Условия, определяющие выбор типа рабочей позы

Условия труда	Тип рабочей позы		
	сидя	сидя-стоя	стоя
Величина прикладываемого усилия (руки), кгс	До 5	5 - 10	Более 10
Быстрота и точность движений	Наиболее быстрые и точные	-	-
Категория работ по энергозатратам	Легкая (1а - 1б)	Средней тяжести (2а - 2б)	Тяжелая (3)
Величина энергозатрат	На 6 - 10% ниже, чем в позе стоя	-	-

Кроме указанных в таблице условий, в зависимости от которых проводится выбор типа рабочей позы, следует принимать во внимание особенности технологического процесса. Он может быть связан как с необходимостью пребывания рабочего в фиксированном положении, так и с его постоянным перемещением.

После решения вопроса о правильности используемого типа рабочей позы проводится выбор конкретных параметров для эргономической оценки рабочего места. Их набор определяется видом оборудования, особенностями рабочего места, характером нагрузки на человека (физической, нервной, информационной и др.).

Непосредственная эргономическая оценка рабочих мест включает оценку следующих элементов:

- 1) пространственной организации рабочего места;
- 2) временной структуры трудовой деятельности;
- 3) функционального состояния систем организма.

Перед проведением оценки пространственной организации рабочего места необходимо составить перечень основного и вспомогательного оборудования.

Основное производственное оборудование - то оборудование, которое требуется для осуществления всех этапов технологического процесса (станки, пульты и

т.п.); **вспомогательное** - предназначено для обеспечения условий работы основного оборудования (техоснастка) и процесса труда (рабочая мебель, средства транспортировки, ремонта и т.п. - оснастка). Кроме того, следует составить перечень всех органов управления (название, условное обозначение - буква алфавита); разделить органы управления на группы по типу управления (ножной и ручной) и частоте их использования (очень часто - две и более операции в 1 мин, часто - менее двух операций в 1 мин, но более двух операций в 1 мин, редко - не более двух операций в 1 мин) по ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ "Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования".

При проведении анализа пространственной организации рабочего места следует определить достаточность площади для размещения основного и вспомогательного оборудования, рабочей мебели, деталей и т.д., а также степень возможности свободного передвижения рабочего или различных звеньев его опорно-двигательного аппарата по оптимальным траекториям, с наибольшей экономией усилий и движений.

Для дальнейшего проведения пространственного анализа (компоновки) рабочего места целесообразно начертить его эскиз в трех проекциях: сверху, спереди и в профиль. На эскизах схематически изображают все элементы рабочего места. Стрелками обозначают те параметры рабочего места, которые подлежат измерению и оценке.

Измерения и расчеты параметров рабочего места проводят в основных ортогональных плоскостях: горизонтальной, фронтальной и сагиттальной (продольной).

Для определения усилия, требующегося для перемещения органа управления, применяют пружинные динамометры и тензоизмерительные устройства. С помощью пружинных динамометров определяют сопротивление рычагов, штурвалов и пр. С этой же целью можно использовать и тензометрические устройства. Тензодатчики устанавливают в рукоятки, подсоединенные к инструменту, органам управления и т.д., или укрепляют с помощью перчатки на ладонной поверхности.

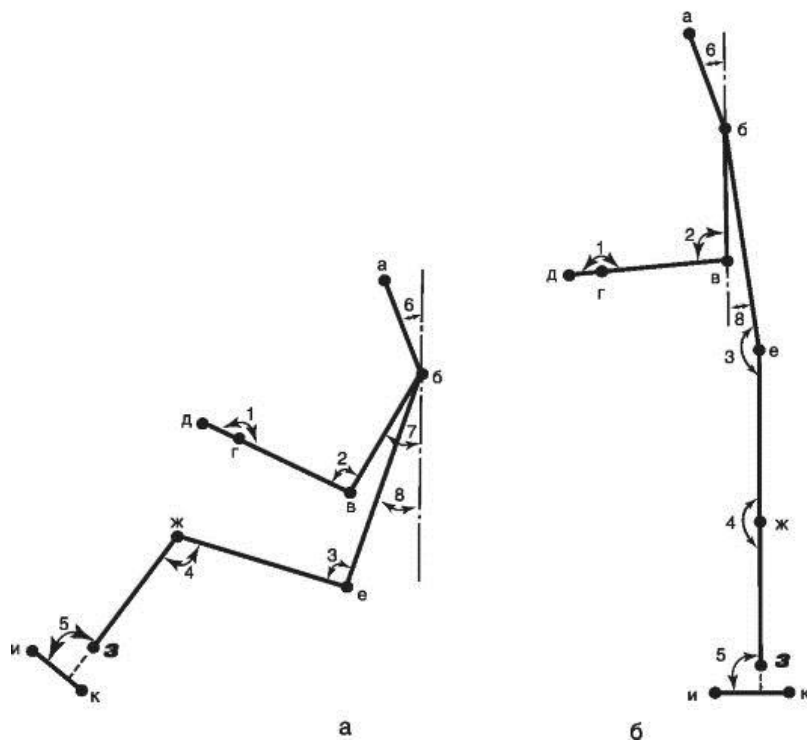
Значения измеренных параметров рабочего места с учетом важности и частоты их использования сравнивают с соответствующими величинами, установленными нормативными документами. В частности, необходимо руководствоваться ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ "Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования", ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ "Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования", ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ "Оборудование производственное. Общие эргономические требования" и др.

Конструкция и размеры производственного оборудования и рабочего места должны обеспечивать оптимальное положение работающего. Для оценки степени оптимальности рабочей позы можно использовать фотогониометрический метод исследования.

Для характеристики и оценки той или иной рабочей позы нужно иметь фотоснимок рабочего в этой позе в профиль. На кальке, закрепленной скрепками на фотоснимке, обозначают следующие точки (см. рисунок): наружное слуховое отверстие (А); большой бугор плечевой кости (Б); наружный мыщелок этой же кости (В); шиловидный отросток локтевой кости (Г); пястно-фаланговое сочленение III пальца (Д); большой вертел бедренной кости (Е); наружный надмыщелок этой же кости (Ж); лодыжку малоберцовой кости (З); область сустава II или III пальца стопы (И); пяточный бугор (К). Соединяя эти точки попарно в определенном порядке, получают проекции рабочих звеньев тела: шеи (А-Б); плеча (Б-В); предплечья (В-Г);

кисти (Г-Д); туловища (Б-Е); бедра (Е-Ж); голени (Ж-З); стопы (И-К). Такое схематическое изображение рабочей позы в виде отдельных звеньев называют эпюром позы.

Рисунок 4.3. Эпюры рабочих поз сидя (а) и стоя (б)



Для нанесения углов отклонения шеи, плеча и туловища от вертикали через точку Б (плечевой сустав) проводят линию, параллельную какой-либо вертикальной линии на фотоснимке (оконная рама, дверь, край станка и т.д.; можно использовать отвес либо вертикальную стойку, предварительно помещаемые при фотосъемке в кадр). Измерение углов производят транспортиром.

Построив эпюр и сравнив полученные угловые величины с оптимальными (табл. 4.2), делают заключение о рациональности рабочей позы. При этом отмечают, какие элементы рабочего места сделаны неудобно и что конкретно можно порекомендовать по оптимизации рабочей позы: изменить высоту рабочей поверхности, сиденья, пространства для ног и т.д.

Оценку временной структуры трудовой деятельности осуществляют по данным хронометражных наблюдений. Для этого отбирают не менее 10 типовых рабочих мест. На каждом рабочем месте следует проводить наблюдения не менее 3 раз. При этом учитывают изменение работоспособности по длительности выполнения отдельных операций, времени микропауз, средней производительности труда и пр., а также массу и расстояние перемещаемого груза. На основании анализа данных, полученных во время хронометража, можно судить об изменении двигательной функции человека, развитии утомления.

Изучение временной структуры трудовой деятельности дополняется оценкой функционального состояния систем организма.

На основании анализа пространственной организации рабочего места и изучения временной структуры трудовой деятельности делают заключение о степени соответствия рабочего места эргономическим требованиям.

При оценке уровня функционального напряжения организма исходят из того, что используемая рабочая поза, а также условия, обеспечивающие ее реализацию при данном трудовом процессе, не должны создавать дополнительных рабочих нагрузок. Они должны быть оптимальными, т.е. не способствовать появлению у лиц, допущенных к данному виду труда по состоянию здоровья, значительного утомления.

Если рабочие места не соответствуют эргономическим требованиям и не обеспечивают оптимальный (или допустимый) уровень рабочей нагрузки, то врачом по гигиене труда совместно со специа- листами предприятия разрабатываются мероприятия по рационализации рабочего места. Через 3-6 мес после внедрения мероприятий проводят повторные исследования по эргономической оценке рабочего места. Сравнение результатов повторных исследований с данными, полученными до внедрения мероприятий, позволяет сделать вывод об эффективности рекомендаций или необходимости их корректировки.