Тема 6. Управляющие действия оператора

6.1. Рабочие движения человека-оператора

6.2. Связь восприятия и движения

**6.1. Рабочие движения человека-оператора**

 Принятое оператором решение только тогда имеет смысл, когда оно правильно и своевременно будет реализовано. Реализация решения осуществляется путем ввода в машину необходимой информации. Для этого используются "выходные" каналы человека: двигательный или речевой. Подавляющее число управляющих действий оператор осуществляет посредством движений.

Выполнение любого управляющего действия оператором определяется переработкой большого количества информации. Любое управляющее движение складывается из элементарных движений, которые можно разделить на три группы:

 - ***рабочие или исполнительные движения***, посредством которых осуществляется воздействие на орган управления;

 - ***гностические движения***, они направлены на познание объекта и условий труда (осязательные, ощупывающие, измерительные и др.);

 - ***приспособительные движения*** (установочные, уравновешивающие и др.).

**Таблица 1.** Рекомендуемые усилия на органы управления

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип органа управления** | **Величина усилия, кГ** |
| **Рукоятка** | **2 - 4** |
| **Кнопки, тумблеры, переключатели**: |  |
| - легкого типа  | **0,14 - 0,16** |
| - тяжелого типа | **0,6 – 1,2** |
| **Ножные педали управления**: |  |
| - используемые редко | **До 30** |
| - используемые часто | **2 - 5** |
| **Рычаги ручного управления**: |  |
| - используемые периодически | **12 – 16** |
| - используемые постоянно | **2 - 4** |

**6.2. Связь восприятия и движения**

 Любому управляющему действию оператора предшествует восприятие информации. Связь восприятия и движения осуществляется в виде сенсомоторных реакций или сенсомоторной координации.

*Сенсомоторной реакцией называется одиночное (дискретное) движение оператора на появление того или иного раздражителя*. Различают следующие ***типы сенсомоторных реакций:***

простая сенсомоторная реакция

сложная сенсомоторная реакция

реакция на движущийся объект

 Простая сенсомоторная реакция заключается в ответе заранее известным простым одиночным движением на внезапно появляющийся, но заранее известный сигнал.

Для деятельности оператора характерно два режима осуществления сложных сенсомоторных реакций. В первом случае перед началом дискретного движения глаза неподвижны (режим зрительной фиксации), а рука находится в покое. Во втором случае глаза наблюдателя свободно рассматривают некоторое информационное поле, а рука или неподвижна или занята каким-то побочным движением.

**Тема 7. Деятельность оператора в системе "человек-машина"**

7.1. Психологический анализ деятельности

7.2. Факторы, влияющие на операторскую деятельность

7.3. Виды деятельности оператора

7.4. Виды операторского труда

**7.1. Психологический анализ деятельности**

 Деятельность - категория социальная. Различные виды человеческой деятельности формируются и совершенствуются в процессе исторического развития общества. Деятельность любого отдельного человека включена в систему общественных отношений. Вне этих отношений она вообще не существует.

 Как особый вид деятельности операторская деятельность сформировалась в связи с достижениями научно - технического прогресса, с развитием сложной техники (систем управления, систем дистанционной связи и т.п.).

**Деятельность человека имеет сложное иерархическое строение**. Она состоит из нескольких неравновесных "слоев", или уровней:

Выход

Вход

**Прием информации**

**Переработка информации**

**Принятие решения**

**Обратная связь**

Иерархия уровней деятельности

**1 уровень** – уровень специальной деятельности

**2 уровень** – уровень действий

**3 уровень** – уровень операций

**4 уровень** – уровень психофизиологических функций

Каким способом совершается действие, определяется уровнем операций.  **Операцией называется способ выполнения действия.**

Механизм регуляции действия представляет собой замкнутую систему (рефлекторное кольцо), включающую процессы приема и переработки информации, принятия решения и сигналы обратной связи, возникающие при выполнении действия.

**Рис.** Рефлекторное кольцо – механизм регуляции действия

**7.2. Факторы, влияющие на операторскую деятельность**

 Особенности труда операторов определяются следующими тенденциями развития производства:

 1. С развитием техники увеличивается число объектов, которыми необходимо управлять.

 2. Развиваются системы дистанционного управления. Человек получает необходимую информацию в закодированном виде, т.е. в виде показаний счетчиков, индикаторов, измерительных приборов и т.д.

 3. Основным критерием становится не физическая тяжесть труда, а его нервно - психическая напряженность.

 4. Изменяются условия работы человека. Иногда оператор выполняет работу в условиях изоляции от социальной среды, в окружении приборов, и может возникнуть конфликт человека с приборами.

 5. Повышение степени автоматизации производственных процессов требует от оператора высокой готовности к экстренным действиям.

 Рассмотренные особенности операторского труда позволяют выделить его в специфический вид профессиональной деятельности. Особое внимание уделяется выявлению и классификации факторов, влияющих на ее эффективность.

**Классификация факторов, влияющих на эффективность деятельности оператора:**

Субъективные факторы

Объективные факторы

Аппаратурные факторы

Средовые факторы

**7.3. Виды деятельности оператора**

 Специфика деятельности оператора зависит от назначения машины, характера ее использования, степени участия и количества операторов в системе.

Классификация СЧМ проводится по нескольким признакам:

**Признаки классификация СЧМ**

В зависимости от характера протекания процесса управления в СЧМ

По степени непрерывности участия человека в процессе управления

В зависимости от количества уровней управления

В зависимости от типа СЧМ и способа переработки информации.

В зависимости от преобладания того или иного психического процесса

В зависимости от соотношения по времени между получением информации и выполнением соответствующего управляющего действия

с учетом системы оснований.

 **7.4. Виды операторского труда**

 Выделяют различные виды операторского труда, каждый из которых характеризуется своими особенностями.

Оператор - технолог непосредственно включен в технологический процесс. Он работает в основном в режиме немедленного обслуживания, преобладающими в его деятельности являются управляющие действия. Выполнение действий регламентируется обычно инструкциями, которые содержат, как правило, почти полный набор ситуаций и решений. К этому виду относятся операторы технологических процессов, автоматических линий, операторы по приему и переработке информации и т.п.

Оператор - наблюдатель (контролер) является классическим типом оператора, с изучения деятельности которого и началась инженерная психология. Важное значение для деятельности такого оператора имеют информационные и концептуальные модели, а также процессы принятия решения. Управляющие действия контролера (по сравнению с оператором первого типа) несколько упрощенны. Оператор-наблюдатель может работать в режиме отсроченного обслуживания. Такой тип деятельности является массовым для систем, работающих в реальном масштабе времени (операторы радиолокационной станции, диспетчеры на различных видах транспорта и т.д.).

Оператор - исследователь в значительно большей степени использует аппарат понятийного мышления и опыт, заложенный в концептуальную модель. Органы управления играют для него еще меньшую роль, а "вес" информационных моделей, наоборот, существенно увеличивается. К таким операторам относятся пользователи вычислительных систем, дешифровщики различных объектов (образов) и т.д.

Оператор - руководитель в принципе мало отличается от предыдущего типа, но для него механизмы интеллектуальной деятельности играют главенствующую роль. К таким операторам относятся организаторы, руководители различных уровней, лица, принимающие ответственные решения в человеко - машинных комплексах и обладающие интуицией, знанием и опытом.

Для деятельности оператора - манипулятора большое значение имеет сенсомоторная координация (например, непрерывное слежение за движущимся объектом) и моторные (двигательные) навыки. Хотя механизмы моторной деятельности имеют для него главенствующее значение, в деятельности используется также аппарат понятийного и образного мышления. В функции оператора - манипулятора входит управление роботами, манипуляторами, машинами - усилителями мышечной энергии человека (станки, экскаваторы, транспортные средства и т.п.).

**Тема 8. Функциональные состояния оператора**

8.1. Эмоциональные состояния оператора

8.2. Показатели напряженности оператора

8.3. Утомление оператора

**8.1. Эмоциональные состояния оператора**

Условия, в которых приходится работать оператору, весьма разнообразны. Иногда приходится работать при повышенном и при пониженном атмосферном давлении, при высоких и низких температурах, в условиях кислородного голодания, в условиях длительной изоляции от привычной социальной среды и т.д.

**Эмоциональные состояния оператора**

Эмоциональная уравновешенность

Эмоциональное спокойствие

Эмоциональное возбуждение

Эмоциональное напряжение

Стресс

Эмоциональная сдержанность

Эмоциональная несдержанность

Состояние эмоционального напряжения операторов может протекать или с преобладанием процессов возбуждения, или с преобладанием тормозных реакций. В соответствии с этим выделяют две формы состояния эмоционального напряжения: *возбудимый* и *тормозной* типы.

*Тормозной тип* эмоционального напряжения характеризуется скованностью, однообразной позой, угловатостью и замедленностью движений, резким напряжением мимической мускулатуры, повышенной прикованностью внимания к основному доминирующему объекту с понижением порога восприятия других раздражителей. При этом обследованные операторы не реагировали на слабые раздражители, не замечали действий окружающих.

*Возбудимый тип* эмоционального напряжения проявляется в гиперактивности, суетливости, многословности, легкой отвлекаемости внимания, ускоренном течении процессов мышления, быстрой смене решений в сочетании с поверхностной оценкой ситуации. В обращении с окружающими обнаруживаются элементы раздражительности, резкости, обидчивости и настороженности.

**8.2. Показатели напряженности оператора**

Состояние эмоционального напряжения в экстремальных условиях характеризуется изменением ряда объективных *показателей: вегетативных, мышечно - двигательных и биохимических.*

При состоянии эмоционального напряжения происходят изменения функций нервной системы, отражающиеся на сердечно - сосудистой системе, на показателях внешнего дыхания, на кожно - гальванической реакции, потоотделении и т.д.

Наиболее простым и надежным показателем психической напряженности является повышение напряжения сердечно - сосудистой системы. Важную роль в учащении сердечных сокращений и повышении систолического давления играет эмоциональный фактор. В моменты выраженного эмоционального напряжения частота сердечных сокращений может достигать 170-180 ударов в минуту, а величина систолического давления - 180-190 мм рт. ст.

При эмоциональной напряженности, вызванной дефицитом времени, трудностью выполнения задания, помехи и т.д., частота дыхательных движений возрастает, доходя в отдельных случаях до 40-60 дыханий в минуту.

**8.3. Утомление оператора**

Приспособление психофизиологических функций к рабочей деятельности обеспечивает высокий уровень работоспособности и соответствующее качество труда. Внешним выражением приспособления организма к работе является изменение физиологических показателей работоспособности, которые устанавливаются на определенный отрезок времени, соответствующий периоду высокой работоспособности (в течение 2-3 часов на протяжении рабочей смены).

Тяжесть и утомительность различных видов труда определяются следующими факторами: 1) затратой физических усилий, 2) напряжением внимания, 3) темпом работы, 4) рабочим положением, 5) монотонностью труда, 6) температурой и влажностью внешней среды, 7) запыленностью и загрязненностью воздуха, 8) шумом, 9) вибрацией, вращением и толчками, 10) освещением.

У здорового, опытного оператора кривая работоспособности в норме состоит из трех периодов - быстрого протекания врабатывания, продолжительной устойчивой работоспособности и короткого снижения работоспособности в последние час - полчаса работы - этот вид труда относится к І степени утомления и к І категории тяжести и напряженности.

Нарушения силовых отношений в нервной деятельности, утрата плавности динамики работоспособности в период врабатывания, раннее наступление утомления, уменьшение производительности труда характеризуют ІІ степень утомления и соответствуют ІІ категории тяжести и напряженности труда.

К ІІІ степени утомления и соответственно к ІІІ категории тяжести и напряженности труда предлагается относить трудовые действия, характеризующиеся значительным нарушением координационной функции центральной нервной системы в связи с накоплением следов утомления. Это состояние приобретает застойный характер и переходит в переутомление. Могут нарушаться привычные рабочие движения, падает производительность труда, растет количество бракованных изделий.