**Основные психологические особенности человека с точки зрения безопасности жизнедеятельности**

К основным психологическим свойствам человека, которые обеспечивают его психологическую надежность с точки зрения БЖД, являются память, сенсомоторные реакции, внимание, воля, темперамент, чувство осторожности, эмоции и др.

**Память** - это комплекс процессов, которые происходят в центральной нервной системе. Понятие "памяти" включает процессы запоминания, сохранения, узнавания и воспроизведения информации. По различным признакам выделяют разные виды памяти. По длительности сохранения информации:

* кратковременная - непосредственная (сенсорная) и оперативная;
* долговременная (постоянная, статическая).

По характеру запоминаемого материала: логическая, образная (зрительная, слуховая, осязательная и т.п.), эмоциональная, моторная (двигательная). К основным характеристикам памяти относятся: объем запоминаемой информации, скорость запоминания, длительность сохранения (скорость забывания), полнота и точность воспроизведения, готовность к воспроизведению.

Объем сохраняемой в непосредственной памяти информации зависит от вида анализатора и способа предъявления. В непосредственной памяти практически сохраняется вся информация в течение долей секунды. Затем она быстро теряется, в результате чего через 1-2 с остается порядка восьми символов, которые переходят в оперативную память.

**Оперативная память** позволяет сохранять текущую информацию на время, необходимое для решения тех или иных практических задач. Это время в реальных условиях изменяется от нескольких секунд до нескольких минут.

**Долговременная память** обеспечивает хранение информации в течение длительного времени (часы, дни, месяцы, годы).

Сохранение информации в памяти является сложным процессом, в ходе которого осуществляется ее переработка, упорядочение и классификация. В процессе запоминания хранения информации мозг осуществляет статистический анализ, который позволяет оценить события, предвидеть и прогнозировать возможные ситуации, планировать деятельность.

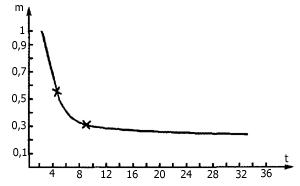
Информация, поступившая в долговременную память, с течением времени забывается. Кривая зависимости сохранения объема информации от времени определяет, какое число элементов может быть воспроизведено через то или иное время. Усвоенная информация наиболее значительно уменьшается за первые 9 ч.: со 100% она падает до 35%, оставшееся через несколько дней число удержанных элементов в дальнейшем практически остается одним и тем же. В целом зависимость сохранения усвоенного материала от времени (рис. 9) является логарифмической кривой. В конкретных условиях сохранение объема информации зависит от прочности запоминания информации, степени организации ее в осмысленные системы, установки на длительное хранение информации, индивидуальных особенностей памяти, характера знаний в период времени между заучиванием и воспроизведением:

*m* = *f* ( 1 / *ln t* - 0.1 ),

где *m* - доля сохраненного материала;

*t* - время хранения материала в час.

**Воспроизведение** - процесс извлечения информации из памяти. К условиям оптимизации воспроизведения относится рациональная организация; общение в процессе воспроизведения с другими людьми; использование специальных приемов и т.д.



**Рисунок 9. График зависимости сохранения объема информации от времени**

**Мышление** - это процесс познания. Последствием мышления есть мысль. Умение мыслить - особенность человека. Таким образом, мышление - процесс воспроизведения общих особенностей предметов и явлений, нахождение закономерных связей и отношений между ними.

**Внимание** - психологическое состояние, которое характеризуется интенсивностью познавательной деятельности и мерой сосредоточенности на относительно небольшом участке, который становится усвоенным и концентрирует на себе психологические и физические усилия человека на протяжении определенного времени.

**Сенсомоторные реакции** - ответные действия человека на различные ощущения, которые воспринимаются органами чувств. Время реакции увеличивается с возрастом, хотя со временем растет опыт и умение прогнозировать ситуации: время реакции водителя - 0.75 с; за городом - 2.5 с; реакция зависит от скорости автомобиля, от возраста водителя, его профессионализма. Более профессиональная реакция 0.5...1.5 с, с меньшим опытом - 1...2 с.

**Воля** - это способность человека управлять своими действиями и поступками. Волевыми качествами являются дисциплинированность, самообладание, решительность, терпение, настойчивость, упрямство. Волю можно развивать и воспитывать.

Если рассматривать причины несчастных случаев, то исследователи пришли к заключению, что эти причины вытекают из целого ряда психофизиологических качеств человека. К таким качествам следует отнести эмоциональные свойства и качества темперамента.

**Эмоции** - это переживание человеком своего отношения к тому, что он узнает, что делает. Они находят выражение в чувствах, настроении, аффектах человека.

Эмоции подразделяются на положительные, отрицательные и нейтральные, их различают по интенсивности и моменту (произведению интенсивности на время действия).

В мозгу человека (подкорке) имеются специальные центры положительных и отрицательных эмоций. Проведенные эксперименты над животными показали, что раздражение электрическим током этих центров вызывает соответствующие реакции гнева или удовольствия, которые не снимаются никакими сигналами других анализаторов. Это означает, что в таком состоянии и человек готов совершить все, что угодно, для того чтобы удовлетворить свои потребности.

Механизм возникновения эмоций связан с накоплением в крови адреналина, который обеспечивает закономерный комплекс изменений. Для эмоций характерно учащение сердечной деятельности, дыхание, подъем кровяного давления, усиление потовыделения, увеличение тонуса мышц, дрожь, расширение зрачков и др.

Особенно выражены эти признаки при отрицательных эмоциях.

При эмоциях нарушается четкость восприятия, возникают ошибки за счет тормозных процессов, неправильной зрительной оценки (расширение зрачков) и т.п. Возникновение эмоций непроизвольно, но в какой-то мере определяется типом нервной системы. Положительные эмоции оказывают благоприятное влияние на организм, а отрицательные приводят к ошибочным действиям, угнетению психики, ступору (оцепенею). Важным фактором в подавлении отрицательных эмоций является воля, т.е. усилие, направленное на выполнение акта при наличии препятствий. Для борьбы с эмоциями необходимы владение полной информацией, тренированность в экстремальных ситуациях и облегчение деятельности человека в системе управления.

Снятие эмоций может быть осуществлено медикаментозным способом, с помощью препаратов, угнетающих эмоциональные центры (андаксин, триоксазин и др.).

Человеческие темпераменты подразделяются в зависимости от свойств мозга и способностей к развитию возбудительных и тормозных процессов.

Учет типа людей необходим при профотборе к ряду профессий, при воспитании, обучении и оптимизации взаимоотношений в коллективе и т.д.

В основу классификации (по И.П. Павлову) положены 3 критерия: сила, уравновешенность, подвижность нервных процессов. Различают 4 типа человеческих характеров: сангвиник, холерик, флегматик, меланхолик.

Следует отметить, что в полной мере достоверной методики по определению типа нет в силу невозможности распределения всего разнообразия людей только по 4 категориям.

Конкретнее, подверженности несчастным случаям способствуют: низкое качество внимания, малая наблюдательность, недостаточная сенсорная координация, низкая выносливость, чрезмерно высокая (или низкая) склонность к риску.

В результате исследований выявлен тип человека, склонного к авариям и несчастным случаям.

Некоторые авторы, оценивая личность "травматика - неудачника", подчеркивают его неприспособленность, недружелюбие, желание произвести впечатление (часто рискованным поведением), стремление к высокому положению и популярности, порой чрезмерную заботу о собственном здоровье.

Как было сказано выше, снять эмоции и изменить психологическое состояние можно лекарственными веществами, приемом тонизирующих напитков и др.; употребление легких стимуляторов (чая, кофе) помогает в борьбе с сонливостью и может способствовать повышению работоспособности на небольшой период времени. Употребление же активных стимуляторов на ответственных работах способно вызвать негативный эффект - ухудшение самочувствия, уменьшение быстроты реакции. Использование транквилизаторов, которые действуют успокаивающе и предупреждают развитие неврозов, могут снижать психическую активность, уменьшать реакцию, вызывать апатию и сонливость.

Среди особенных психических состояний психологи выделяют пароксизмальные расстройства сознания, связанные с употреблением психически активных средств (стимуляторов, транквилизаторов, алкогольных напитков).

Пароксизмальное состояние - разлад, который характеризуется кратковременной (от нескольких секунд до минуты) потерей сознания - заболевания головного мозга, эпилепсия. Современные методики позволяют своевременно определить личности со склонностью к такому состоянию. Таким людям противопоказана работа на высоте, водителем и др.

Особенно следует подчеркнуть влияние на безопасность деятельности алкогольных напитков. По разным данным, автомобильный травматизм в 40 - 60% случаях связан с употреблением алкоголя. Установлено, что 4% смертельных случаев на производстве вызвано употреблением алкоголя и ошибочными действиями погибших .

Алкоголь быстро всасывается в кровь и разносится по всему телу. Примерно через 5 минут после употребления он достигает головного мозга. Проникая внутрь живых клеток, алкоголь замедляет, ослабляет и даже останавливает их деятельность, нарушает работу органов и тканей. Особенно пагубно действует алкоголь на нервные клетки. Он имеет все признаки наркотического вещества. Под влиянием алкоголя период высокой работоспособности сокращается в 2 - 3 раза, соответственно удлиняется период утомления. Опьянение снижает сопротивляемость организма действию опасных и вредных производственных факторов. Доказано, что даже в трезвом состоянии человек, злоупотребляющий алкоголем, больше подвержен опасностям, чем непьющий.

**Биоритмы и их роль в жизнедеятельности человека**

Наука, которая изучает биологические ритмы, называется хронобиологией. Идеи хронобиологии помогают людям достичь более высокой работоспособности, стать здоровее.

Состояние организма, его органов и клеток меняется, повторяясь через различные промежутки времени. Примерами хронобиологического функционирования организма может быть сердцебиение, сокращение мышц, смена артериального давления, температуры тела, настроения, самочувствия, деловой активности. Как и большинство периодических процессов, эти изменения принадлежат к ритмам, а т.к. они характеризуют живую систему, их назвали биологическими.

В течение миллионов лет краб, который живет на берегу Атлантического океана, меняет свою окраску в суточном ритме, а обедает в приливном ритме и при этом никогда не ошибается. В джунглях Гватемалы живет птичка тинаму. Ее крик слышен через каждые полчаса .

У человека в течение суток меняется температура тела: ночью она несколько ниже, к рассвету повышается и достигает максимума к 18 часам. Днем температура выше, поэтому выше интенсивность биологических реакций, интенсивнее происходит обмен веществ в организме, и как следствие, растет уровень активности. Вечером температура тела уменьшается, человеку легче уснуть. Ритм температуры тела повторяют показатели многих систем организма: пульс, артериальное давление, дыхание.

К моменту пробуждения у человека накопляются биологически активные вещества: адреналин, некоторые гормоны предпочечных желез. Это готовит человека к дневной активной жизни, поднимается артериальное давление, частота пульса, мышечная сила, работоспособность и выносливость. Ученые доказали присутствие внутренних естественных основных биологических ритмов в организме человека.

Существует и другая теория, по которой ритмические изменения в живых организмах, есть не что иное как результат беспрерывных действий космических и геофизических факторов. Американскому биологу Френку А. Брауну удалось доказать, что суточный ритм обмена веществ некоторых морских животных изменяется в зависимости от количества падающих на Землю космических лучей. Со сменой атмосферного давления связано изменение обмена веществ в клубнях картофеля. Куски картофеля в этих условиях могут на 2 дня опережать показания барометра.

Показатели суточного ритма являются надежным ориентиром благополучия в организме. Заболевания также характеризуются определенной цикличностью. Известно, что ночью состояние больных ухудшается, чаще приступы бронхиальной астмы, а стенокардия, инфаркт миокарда, инсульт чаще происходят между 8 - 9 часами утра. Утром повышаются требования к обеспечению тканей кислородом, полезными веществами, поэтому артериальное давление должно подняться, нагрузка на сердечно-сосудистую систему увеличивается, а этого не выдерживают измененные сосуды.

При организации посменной работы следует использовать часы оптимального состояния организма, используя сравнительно низкий уровень функционирования для восстановления сил.

Ответственным за биоритмы является отдел головного мозга, который регулирует гормональные процессы. Значительными при этом являются биоритмы, которые имеют максимальную активность (повышенное выделение адреналина) утром (от 8 до 12 ч), минимальную - в середине дня (от 12 до 16 ч), второй максимум - в вечерний час (от 16 до 22 ч) и наиболее выраженный минимум - в ночное время (от 22 до 8 ч) .

Не у всех людей однотипные изменения работоспособности на протяжении суток. Одни интенсивней работают в первой половине дня, другие - во второй. Первые относятся к "жаворонкам": они рано просыпаются, в первой половине дня бодрые и работоспособные, вечером сонные и рано ложатся спать. Другие - "совы" - засыпают далеко за полночь, просыпаются поздно и тяжело, поскольку наиболее глубокий сон у них утром.

Шведский ученый Остберг, изучив биоритмы большой группы людей разного возраста (364), выявил, что значительная часть обследованных имеют ритмические изменения работоспособности: 41% отдают предпочтение работе в утренние часы, 30% - вечером и даже ночью, 29% работают одинаково эффективно в любое время .

При детальном изучении динамики физиологических функций (частота пульса, температура тела, артериальное давление, работоспособность, мышечная сила) выявлены значительные расхождения у лиц утреннего и вечернего типа. У людей утреннего типа максимальные показатели температуры тела - самочувствие, активность, настроение, мышечная сила и др. наблюдается в первой половине дня, причем этому предшествовал очень ранний подъем - в 6 часов утра. У вечерних же типов в эти часы показатели минимальные, потому что 6 часов утра - это для них глубокая ночь.

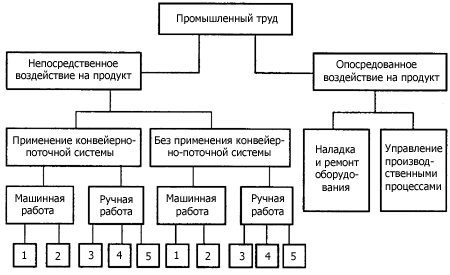
Исследования дали возможность сделать важный вывод: разница в ритме работоспособности, которая характеризует "жаворонков" и "сов", обуславливается определенными особенностями гормональной и психической сфер организма. Поэтому эти свойства биологических ритмов - внутренние свойства организма, и их следует учитывать при организации режима работы и отдыха. Пока не найден ответ на вопрос: заложены эти особенности в генетической программе или формируются на протяжении жизни?

Американские исследователи предложили вести обучение студентов дифференцировано, в разные часы суток, с учетом особенностей их биологических ритмов. В Лос-Анджелесе, например, есть библиотека, обслуживающая "сов", которая работает с 21 часа и до утра. Лица, которые имеют различные ритмы работоспособности, отличаются особенностями характера и тем, как реагируют на окружающих, как болеют. А это дает возможность считать ритм работоспособности не результатом привычки к определенному режиму работы, а внутренним признаком, свойственным конкретному человеку.

По методике венгерских ученых Л.Детари, В.Карцати можно рассчитать критические дни физических, эмоциональных и интеллектуальных циклов в жизни человека.

**Промышленный труд**

Если прежде производственный труд человека имел преимущественно физический, мускульный характер, то сейчас в связи с достижениями научно-технического прогресса он все более интеллектуализируется. Техника оказывается настолько сложной, что ею становится трудно управлять. Возникает задача согласования конструкции машин с психологическими и физиологическими характеристиками человека. Как бы ни была совершенна техника, ее эффективное применение в конечном итоге зависит от действий людей, управляющих этой техникой. Классификация видов промышленного труда, обладающих общими психологическими особенностями приведена на рисунке 10.



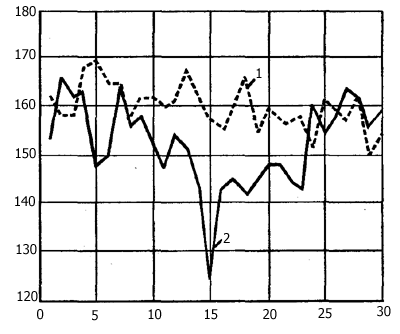
**Рисунок 10. Психологическая классификация промышленного труда**1 - обслуживание полуавтоматов; 2 - работа на станках;  
3 - брокераж, контроль; 4 - регулировка и настройка готовой продукции; 5 - слесарные работы.

Труд рабочих промышленности по характеру воздействия на продукт труда делится на две категории: непосредственное воздействие на изготовляемое изделие и опосредованное.

**Непосредственное воздействие на продукт**

Непосредственное воздействие на продукт может осуществляться в рамках конвейерно-поточной системы или вне ее. Конвейерно-поточная система, имеющая очень большое производственное значение, оказывает вместе с тем весьма специфическое воздействие наличность работающего. Поэтому психологически весьма важно, осуществляется трудовой процесс на конвейере (полуавтомат, станок и т.д.) или работа проходит без применения конвейерно-поточной системы.

Работа на конвейере может вызывать у большинства людей переживание монотонии. Это весьма неприятное психическое состояние. Многочисленные лабораторные и производственные исследования дают данные о характере поведения людей, переживающих монотонию при выполнении однообразной работы. Кривые выработки двух рабочих - подверженного и не подверженного переживанию монотонии - приведены на рисунке 11.



**Рисунок 11. Кривые монотонии**1 - график рабочего, не подверженного переживанию монотонии;  
2 - график рабочего, подверженного переживанию монотонии.

В машинной работе выделено обслуживание полуавтоматов и работа на станках.

Содержание трудовой деятельности на полуавтоматах низкое. Рабочий здесь только обслуживает машину. Возможности для творчества, рационализаторской деятельности ограничены.

Процесс изготовления продукта осуществляется в заданном темпе. Человеку приходится ожидать, пока машина закончит выполнение операций, т. е. создаётся ситуация не активных действий, а "пассивного ожидания", хотя человек может в любой момент выключить машину и прервать работу, выполнив эту работу в перерыв или после окончания смены.

Содержание труда рабочих-станочников неизмеримо выше, чем на полуавтомате. Причем это справедливо не только по отношению к станочникам-универсалам, но и к рабочим массового производства. Здесь рабочие пользуются чертежами, набором инструментов, различными приспособлениями. У станочника широкие возможности для творческого поиска, рационализации и изобретательства. Здесь темп тоже заданный, его задает станок. Но рабочий может ускорить или замедлить процесс (особенно на металлорежущих станках), остановить его в любое время.

В ручной работе целесообразно выделить трудовую деятельность по контролю за качеством изделий, слесарные работы и работы по регулированию и настройке готовой продукции.

Труд слесаря отличается высоким содержанием. Нужно уметь разбираться в чертежах, уметь оперировать разнообразными инструментами и приспособлениями, работать на различных станках. Здесь высокие возможности для творчества. Своим трудовым процессом управляет сам рабочий.

**Опосредованное воздействие на продукт**

Вторая категория опосредованного воздействия на продукт делится на два вида. Первый - наладка автоматических станков и автоматических линий, а также ремонт оборудования. Второй вид составляет трудовая деятельность, связанная с управлением и контролем за производственными процессами (операторы, диспетчеры, аппаратчики).

Труд по наладке и ремонту оборудования требует хорошего знания оборудования. Составной частью этой деятельности является техническое диагностирование неполадок. Здесь раскрываются широкие возможности для творчества. Режим работы здесь заданный, однако он носит иной характер, чем на конвейере или у рабочих полуавтомата. У ремонтников и наладчиков могут возникать ситуации "пассивного ожидания", но к этому они должны стремиться, поскольку такие ситуации являются показателем их хорошей работы.

О содержании трудовой деятельности по управлению производственными процессами трудно сказать однозначно. Работа ограничена функцией наблюдения, если процесс идет нормально. Однако такое наблюдение не пассивно: оно непрерывно активно, поскольку в любой момент может произойти какое-либо отклонение. Такую ситуацию можно назвать ожиданием, но это уже "активное ожидание".

При каких-либо нарушениях в контролируемом процессе требуются быстрые действия по устранению неполадок.

Этот вид трудовой деятельности требует от человека высокой ответственности. Даже незначительные нарушения могут привести к материальным убыткам, опасности для здоровья и жизни людей.

**Предмет эргономики и ее задачи**

**Эргономика** - научная дисциплина, комплексно изучающая человека (группу людей) в конкретных условиях его (их) деятельности, связанной с использованием машин (технических средств). Человек, машина и среда рассматриваются в эргономике как сложное, функционирующее целое, в котором ведущая роль принадлежит человеку. В ее задачу входит разработка методов учета человеческих факторов при модернизации действующей и создании новой техники и технологии, а также соответствующих условий труда (деятельности).

Эргономика изучает функциональные возможности человека в процессе деятельности с целью создания таких условий, которые делают эту деятельность эффективной и обеспечивают комфорт для человека. Другими словами, речь идет об определенных совместимостях характеристик человека, машины и окружающей среды.

Для успешного функционирования системы специалисты выделяют следующие виды совместимостей: информационная, биофизическая, энергетическая, пространственно-антропометрическая и технико-эстетическая.

Информационная модель должна быть такой, которая отражает все нужные характеристики машины в данный момент и позволяет оператору безошибочно принимать и перерабатывать информацию. Иначе говоря, информационная модель должна соответствовать психофизиологическим возможностям человека.

Биофизическая совместимость подразумевает создание такой окружающей среды, которая обеспечивает приемлемую работоспособность и нормальное физиологическое состояние. Для приведения в действие сенсомоторных устройств (рычагов, кнопок, переключателей и т.п.) требуются определенные усилия, а силовые и энергетические параметры человека имеют определенные границы. Следовательно, усилия не должны быть очень большими (человек будет уставать) или чрезвычайно малыми (человек не почувствует сопротивление рычагов).

Энергетическая совместимость - согласование органов управления машиной с возможностями оператора (прилагаемые усилия, затрачиваемая мощность, скорость и точность движений).

Пространственно-антропометрическая совместимость - учет размеров тела человека, возможность обзора, положение (поза) человека в процессе работы. Сложность заключается в том, что антропометрические показатели у людей разные. Эти вопросы решает эргономика.

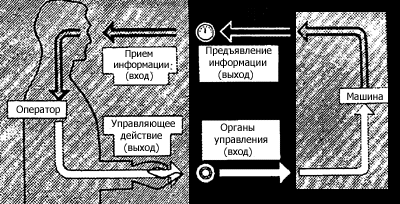
Важно, чтобы человек был удовлетворен от общения с машиной, от процесса труда. В этом заключается технико-эстетическая совместимость. Нам всем приятно находиться в комфортной обстановке, пользоваться изящно выполненными приборами или устройствами. Для решения этих задач эргономика привлекает дизайнеров, специалистов, художников.

Таким образом, для длительного сохранения работоспособности необходимо соответствие информационной модели возможностям человека по приему и переработке информации. Но эти возможности обусловлены огромным количеством причин: квалификацией, состоянием здоровья и самочувствием в данный момент времени, уровнем образования, состоянием микроклимата, химическим составом воздушной среды, уровнем освещенности и т.д.

**Надежностъ работы оператора**

Надежность работы человека определяется как вероятность успешного выполнения работы или поставленной задачи на определенном этапе в течение заданного интервала времени при определенных требованиях. Можно также сказать, что это риск невыполнения работы по самым различным причинам. Кроме того, там, где работает человек, появляются ошибки. Они возникают независимо от уровня подготовки, квалификации или опыта. Поэтому невозможно прогнозирование надежности оборудования без учета надежности человека.

Рабочий приходит в цех и садится за пульт контроля и управления производственными процессами. Это новая, обусловленная техническим прогрессом профессия оператора. Перед ним приборы и органы управления. Чтобы не вызвать никаких задержек в потоке информации, обеспечить успешную, безопасную и эффективную работу, взаимодействия человека и машины, полезно представить в виде замкнутого информационного контура (рисунок 12). Оператор должен быть все время напряжен, чтобы не пропустить ни одного сигнала.



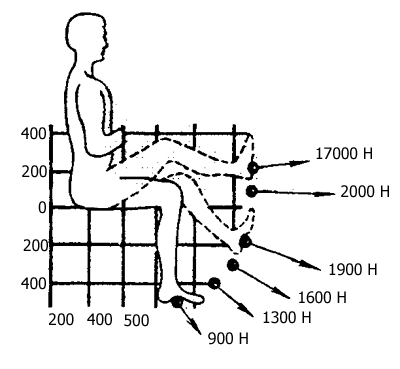
**Рисунок 12. Коммуникацию между человеком и машиной можно рассматривать как замкнутый поток информации в замкнутом контуре, соединяющем их входы и выходы.**

Если при оценке надежности системы "человек-машина" учитывать только факторы, характеризующие отказы аппаратуры, не связанные с действиями персонала, то предполагается, что характеристики работы оператора приняты как оптимальные (вероятность безотказной работы оператора, г = 1.00). Так как известно, что в действительности надежность работы оператора безусловно, ниже, чем это могло бы быть в идеальном случае, то следует учитывать в своих оценках характеристики оператора. В противном случае оценки окажутся грубо ошибочными. О влиянии оператора на надежность свидетельствует большое число отказов аппаратуры, возникающих по вине человека. Частота отказов по вине человека составляет обычно от 20 до 95 % всех случившихся отказов. На работу человека оказывает влияние столько случайных факторов, что эффективная реакция человека может соответствовать надежности, которая изменяется от 0 до 0.9999.

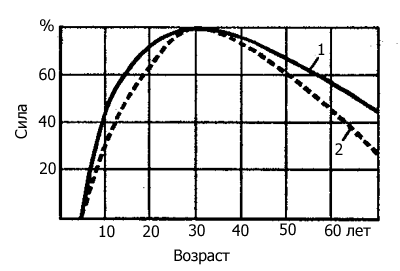
Любое управляющее движение складывается из массы элементарных движений, объединяемых механизмом центральной регуляции в целостную структуру. Управляющие движения человека имеют три группы характеристик: пространственные, скоростные, силовые. Минимальное время человек тратит на движения, осуществляемые пальцами. Если среднее время движения пальцев принять за единицу, то на движение кисти и пальцев нужно две единицы времени; предплечья, кисти и пальцев - три; руки в плечевом суставе -четыре; на наклон корпуса и подъем его из этого положения - семнадцать единиц.

Скорость движения зависит также от направления. Более быстрые движения: к телу, в вертикальной плоскости, сверху вниз, справа налево, вращательные, с большой амплитудой. Менее быстрые движения: от тела, в горизонтальной плоскости или под углом, снизу вверх, слева направо, поступательные, с малой амплитудой. Из траекторий движения наиболее выгодными являются эллиптические и круговые.

Силовые характеристики определяются усилием, развиваемым в процессе движения. Важнейшей из них является сила рук. При моторной деятельности оператора необходимо учитывать также силовые характеристики других частей тела, например, ног (рисунок 13). Следует также учитывать, что силовые характеристики изменяются с возрастом человека, достигая максимума в 28-30 лет (рисунок 14).

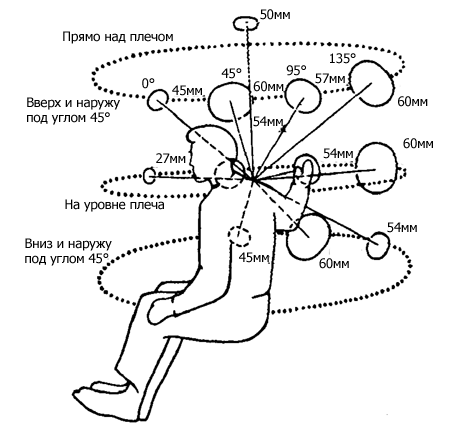


**Рисунок 13. Сила, развиваемая ногой человека при различных положениях**



**Рисунок 14. Изменение силы рук с возрастом:**1 - мужчины; 2 - женщины

Точностные характеристики движения оператора имеют большое значение при отсутствии зрительного контроля (например, работа с органами управления при необходимости зрительного наблюдения за другими приборами и др.) Средняя ошибка попадания в заданное место показана на рисунке 15. Условно она изображена с помощью окружностей различных диаметров: диаметр окружности пропорционален значению допускаемой ошибки. Как видно на рисунке, ошибка обнаружения меньше для объектов, расположенных в центре. Объекты, расположенные выше плечевой точки, определяются менее точно, чем объекты, расположенные ниже ее. Более близкие объекты (15 - 35 см от тела) и объекты, расположенные прямо над головой, определяются наиболее точно.



**Рисунок 15. Точность действий оператора в различных точках пространства**

Для человека большое значение имеет рабочая одежда и влияние факторов рабочей среды на характеристики надежности и скорости работы оператора (табл. 4).

**Таблица 4**

| Характеристики | Оптимальные | Допустимые | Опасные | Чрезвычайно опасные |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Вероятность безошибочно выполнения операции | 1.0 | 0.95 - 0.9 | 0.9 | Менее 0.7 |
| 2. Ошибка рассогласования (по точности), % | - | 10 - 30 | 30 - 50 | 50 - 80 |
| 3. Вероятность своевременного выполнения операции | 1.0 | 0.95 - 0.8 | 0.8 - 0.6 | 0.3 |

Временные характеристики определяют время выполнения человеком отдельных действий. Временные затраты при работе за пультом управления приведены в таблице 5.

**Таблица 5**

**Временные затраты оператора по осуществлению управляющих действий**

| Выполняемое действие | Время выполнения |
| --- | --- |
| 1. Включение тумблера | 0.14 |
| 2. Нажатие кнопки | 0.18 |
| 3. Отыскание органа управления при групповом их расположении | 0.08 |
| 4. Набор цифры на номеронабирателе телефонного типа | 1.8 |
| 5. Поворот переключателя | 0.7 |
| 6. Вращение маховиков и рукояток | 0.6 |
| 7. Установка цифры декадным переключателем | 2.14 |
| 8. Набор четырехзначного номера на пульте | 4.2 |
| 9. Выдача команд посредством одной из 10 кнопок | 0.6 |

Для многих видов деятельности оператора процесс приема информации сводится к информационному поиску, т.е. нахождению на устройстве отображения объекта с заданным признаком. Среднее время визуального поиска *tbn* находится по формуле:

*tbn* = (*N* / *n* + 1) / (*M* + 1) \* *tф*,

где *N* - общее число элементов на панели управления;

*M* - число элементов с нужным признаком;

*n* - оперативный объем зрительного восприятия;

*tф* - время фиксации взгляда на элементе с нужным признаком.

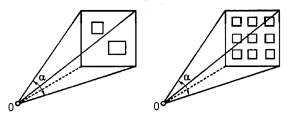
Величина *n* ограничена объемом оперативной памяти (4 - 6 элементов) и оперативным полем зрения = 10° (рис 16). Длительность фиксации *tф* зависит от способа кодирования информации и трудности задачи (табл 6).



**Таблица 6**

**Значения длительности фиксации**

| Задача | Средние значения *tф*, С |
| --- | --- |
| 1. Поиск простых геометрических фигур | 0.2 |
| 2. Поиск букв и цифр в таблицах | 0.3 |
| 3. Поиск условных знаков | 0.25 |
| 4. Счет условных знаков | 0.52 |



**Рисунок 16. Определение объема зрительного восприятия:**а - в поле зрения попадают два элемента, *n* = 2; б - в поле зрения попадают девять элементов, *n* = 6.

Более подробные рекомендации по учету взаимного влияния отдельных действий в зависимости от психофизической сущности и места приведены в работах Х.

**Выводы**

Таким образом, человек обладает такими свойствами, которые обеспечивают его определенную психологическую надежность с точки зрения БЖД, внутренние свойства организма следует учитывать при организации режима работы и отдыха. Однако следует согласовывать характеристики человека с конструкцией машины, которая управляется человеком, и учитывать надежность работы человека в зависимости от психологической сущности и места работы.

***Список литературы:***

Ломов Б.Ф. Основы инженерной психологии. - М.: Высшая школа, 1986. - 205с.

Большая медицинская энциклопедия, т. 9. - М., 1991. - 512 с.

Безопасность жизнедеятельности. Учебник. Под ред. Я. Бездрия. - Львов, 1986. - 180 с.

Зинюк А.Г. Инженерная физиология. - М., 1986. - 180 с.

Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. Под общ. ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 1999. - 448 с.

Московский В. Анализ межэтнических конфликтов//Бизнес Информ. - 1996. - №16. - С. 56 - 61.

Русак О.Н. Промышленная безопасность: Учебное пособие. - СПб.: МАНЭБ, 2000. - 61 с.

Лекции по безопасности деятельности. Проф. О.Н. Русак. - СПб., 1993. - 85 с