

$$k_{np} = \frac{x_{св}}{x} \quad (8)$$

Коэффициент K_{np} отражает ту часть рабочего времени, в течение которого подсистема простаивает. Он характеризует суммарные потери рабочего времени всеми исполнителями вызванные отсутствием заявки на обслуживание в некоторые периоды времени и вынужденными перерывами в работе.

Рассмотренная совокупность показателей в достаточной степени позволяет оценить интенсивность нагрузки на подсистему и эффективность ее функционирования.

Список использованной литературы

1. Дунаев А.П. Организация диагностирования при обслуживании автомобилей / А.П. Дунаев. – М.: Транспорт, 1987. – 207 с.
2. Козлов Н.П. Математическое моделирование функционирования системы технического обслуживания и ремонта машин и механизмов / Н.П. Козлов, Вернигор А.В. // Актуальные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Тамбов 30 декабря 2013 г. в 14 частях. Часть 1 - Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2014. - С. 75 - 78.
3. Надежность транспортных средств: Учебное пособие. / А.П. Дунаев. – Екатеринбург: Издательство «Формат», 1995. – 110 с.
4. Теория вероятности и математическая статистика: Учеб. пособие. – 12-е изд., перераб. / В.Е. Гурман. – М.: Высшее образование, 2006. – 479 с.

УДК 331.45

¹*Босак В.Н.*, д-р с.-х. наук, профессор, ²*Жабровский И.Е.*, канд. с.-х. наук, доцент
¹Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки
²Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЗНАЧЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Ключевые слова: безопасность труда, фазы работоспособности, человеческий фактор

Аннотация: рассмотрена роль человеческого фактора в обеспечении безопасности труда, изучены психологические состояния человека и его фазы работоспособности в процессе трудовой деятельности. Установлены психологические причины возникновения опасных ситуаций, выделены периоды подъема и спада работоспособности.

Значительную роль в повышении безопасности труда играет человеческий фактор. По мере совершенствования техники и технологии, повышением их надежности и безопасности роль человеческого фактора будет возрастать, поскольку

на общем фоне технических поломок и происшествий значимость ошибки человека при принятии решения приобретает все большее значение [1–2].

В результате трудовой деятельности возникают три вида психологических состояний человека: а) длительные, определяющие отношение человека к выполняемой им работе и его общий психологический настрой; б) временные, возникающие из-за различных нарушений в выполнении производственного процесса; в) периодические, связанные с изменением работоспособности.

Устойчивость работника к тем или нестандартным ситуациям на производстве определяют путем проведения профессионального отбора. Профессиональный психологический отбор направлен на выявление людей, у которых процесс обучения дает максимальный эффект при минимальном времени обучения и личные качества которых позволяют использовать их на работах со специфическими условиями труда.

Психологические причины возникновения опасных ситуаций подразделяются на следующие:

1. Нарушение мотивации действий человека, что проявляется в нежелании выполнения действий, обеспечивающих безопасность. Это состояние возникает, если человек недооценивает опасность, склонен к риску, критически относится к техническим рекомендациям, обеспечивающим безопасность.

2. Нарушение ориентации действий человека, что выражается в незнании норм и способов обеспечения безопасности, правил эксплуатации оборудования, выполнении трудовых процессов.

3. Нарушение исполнительской дисциплины, что связано с невыполнением правил и инструкций по безопасности в связи с несоответствием психофизических возможностей человека требованиям данной работы.

Определение психофизиологических причин позволяет наметить основные способы их устранения. Устранение причин первого типа достигается пропагандой, воспитанием и образованием в области безопасности труда; второго типа – выработкой навыков и приемов безопасных действий; третьего типа – профессиональным отбором, периодическими медицинскими освидетельствованиями, в первую очередь для специфических видов трудовой деятельности.

На надежность персонала влияют совокупность эмоциональных, волевых, мотивационных, интеллектуальных и других личностных качеств, обеспечивающих точное, безошибочное, адекватное восприятие сложившейся ситуации, своевременное и успешное выполнение регламентированных функций в различных режимах работы.

Профессиональная надежность работника проявляется в работоспособности и функциональной готовности его психики работать в нормальных и экстремальных условиях на заданном уровне качества.

Работоспособность – это умение поддерживать заданный уровень деятельности в течение определенного времени. Период устойчивой работоспособности является важнейшим показателем выносливости человека при данном виде работы и заданном уровне ее интенсивности.

Утомление – это физиологическое состояние, наступающее вследствие напряженной или длительной деятельности и выражающееся в снижении работоспособности.

В процессе рабочего дня выделяют несколько периодов, которые отличаются производительностью работающего, они получили название стадий (фазы) работоспособности (рис.).



Рисунок. Стадии работоспособности в течение рабочего времени

I. *Стадия вработывания* включает подстадию активизации физиологических систем (первичная мобилизация) – наблюдается в момент начала деятельности и длится до нескольких минут, происходит активизация анализаторов и переход организма в состояние готовности к восприятию информации. На психологическом уровне происходит построение плана деятельности и мысленное «проигрывание» ее ключевых этапов – гипермобилизация, поиск наиболее адекватного приспособления к требованиям деятельности – гиперкомпенсация.

II. *Стадия оптимальной работоспособности* характеризуется стабильными параметрами деятельности организма. Она определяется как «устойчивое рабочее состояние» или состояние «функционального комфорта», отражающее оптимальность психофизиологических затрат (высокая продуктивность достигается минимальными затратами).

III. *Стадия полной компенсации* – снижение работоспособности и развитие начальных признаков состояния утомления, субъективно переживаемом как состояние усталости. Компенсация утомления происходит за счет волевых усилий и активизации физиологических механизмов, что отражается в более высоких, чем в период вработываемости, вегетативных сдвигах и развитии состояния нервно-психического напряжения.

IV. *Стадия неустойчивой компенсации* (или выраженного утомления) характеризуется нарастающим утомлением и снижением работоспособности. В этом состоянии наблюдается выраженное чувство утомления и разнообразные по направленности и интенсивности изменения психофизиологических показателей.

V. *Стадия «конечного порыва»* – в конце работы может происходить кратковременное повышение продуктивности за счет привлечения «неприкосновенных» психофизиологических резервов организма.

VI. *Стадия декомпенсации* – прогрессивное снижение работоспособности, когда быстро нарастают симптомы утомления, снижается продуктивность и эффективность работы и наблюдаются значительные сдвиги во всех психофизиологических показателях, связанных с системами активации, дальнейшее выполнение деятельности должно быть прекращено.

Работоспособность человека меняется также в течение суток. Первая фаза длится с 6 ч утра до 15 ч, делится на фазы: 6–10 ч (вработываемость), 10–12 ч (высокая работоспособность), 13–15 ч (спад работоспособности).

Вторая фаза продолжается с 15 до 22 ч, делится на фазы: 15–16 ч, 16–19 ч (высокая работоспособность), 19–22 ч.

Третья фаза длится с 22 ч до 6 ч утра, делится на фазы 22–23 ч, 23–24 ч (высокая работоспособность), 1–6 ч. Критическими часами являются 2-й, 3-й и 4-й часы ночи, когда значительно возрастает уровень брака в объеме выпуска продукции, травматизм, аварийные ситуации. Это нужно учитывать при организации режима труда и отдыха работающего.

Наблюдается изменение работоспособности по дням недели. Фаза нарастающей работоспособности характерна для понедельника, высокой работоспособности – для вторника, среды и четверга, развивающегося утомления – для пятницы и, особенно, субботы.

У человека выражены и сезонные колебания работоспособности. В переходное время года, особенно весной, у многих людей появляются вялость, утомляемость, снижается интерес к работе. Это состояние называют весенним утомлением.

Наряду с монотонностью труда, отрицательным образом на работоспособность человека влияет гиподинамия. При этом из-за ограничения двигательной активности изменяются многие нервно-мышечные функции организма.

Антропометрические характеристики человека определяются размерами тела человека и его отдельных частей. Учет этих особенностей является обязательным условием безопасности труда, т.к. они позволяют рассчитывать пространственную организацию рабочего места, устанавливать зоны досягаемости и видимости, размеры конструктивных параметров рабочего места и приспособлений.

Эти вопросы рассматриваются эргономикой – наукой, которая занимается комплексным изучением и проектированием трудовой деятельности человека в системе «человек – машина» с целью оптимизации орудий и условий труда.

Система «человек – машина» в своем развитии проходит три стадии: проектирование, изготовление и эксплуатации. Правильный и обоснованный учет человеческого фактора на каждой этой стадии способствует достижению максимальной эффективности и безопасности функционирования этой системы.

Физиология труда рассматривает функционирование человеческого организма в процессе трудовой деятельности и вырабатывает принципы и нормы, способствующие улучшению и оздоровлению условий труда.

Вероятность ошибок в работе зависит от многих факторов: долговременных медицинских и психофизиологических характеристик личности (общего состояния здоровья, типа темперамента, скорости реакции и устойчивости внимания, характера человека и его способностей); ситуационных медицинских и психофизиологических характеристик личности (состояния здоровья на текущий момент – болезнь, алкогольное или наркотическое опьянение, последствия травм, настроение, утомление и т.п.); наличия внешних раздражителей и раздражителей; уровня образования и развития, культурного уровня личности; квалификации специалиста в области выполняемых работ; комфортности условий работы; степени удовлетворенности работой; качества нормативно-технических и организационно-распорядительных документов (четкость изложения требований, однозначность их понимания) и т.д.

Список использованной литературы

1. Босак, В.Н. Безопасность жизнедеятельности человека / В.Н. Босак, З.С. Ковалевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 335 с.
2. Босак, В.Н. Организация рабочего времени с учетом фаз работоспособности / В.Н. Босак // Технология органических веществ: тезисы докладов 79-й научно-технической конференции БГТУ; Минск, 2–6 февраля 2015 г. / БГТУ, ред.: И.М. Жарский [и др.]. – Минск: БГТУ, 2015. – С. 36.

УДК 631.374:633.1

*Сапун О.Л., канд. пед. наук, доцент, Шупилов А.А., канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск*

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН ДЛЯ ОТГРУЗКИ ЗЕРНА

Ключевые слова: транспортная логистическая система, методы оптимизации, погрузочно-разгрузочные и транспортные машины, отгрузка зерна, системы массового обслуживания.

Аннотация. Рассматривается задача обоснования оптимального числа погрузчиков, необходимых для загрузки автомобилей, прибывающих для отгрузки зерна. Для ее решения используется математический аппарат систем массового обслуживания.

Исследование и обоснование технологических операций и технических средств для логистической схемы контейнерной отгрузки зерна от зерноуборочного комбайна, обеспечивающих повышение производительности уборочных работ, снижение энергозатрат и сохранение плодородия почв является первостепенной задачей транспортной логистики.

Для создания транспортной логистической системы используются методы оптимизации технологических процессов, обеспечивающих эффективное функционирование транспортно-логистического комплекса.

Обоснование оптимального соотношения погрузочно-разгрузочных и транспортных машин при вероятностном характере прибытия транспортных средств осуществляется с помощью систем массового обслуживания (СМО) [1, 2].

Рассмотрим основные показатели систем массового обслуживания.

λ — среднее число требований, поступающих на обслуживание в единицу времени (интенсивность входящего потока);

S — число обслуживающих приборов;

μ — среднее число требований, обслуживаемых одним прибором в единицу времени (интенсивность обслуживания);

k — число требований, поступающих на обслуживание в период t ;

n — среднее число требований, ожидающих обслуживания в очереди;