

Из литературных источников известно о фармакологической активности производных тиазола[5,4-b]индола [1]. Показано, что они являются эффективными антигипоксантами [5]. Особо ценным является то, что эти соединения проявляют актопротекторное действие и способны повышать работоспособность в неблагоприятных условиях [6–7]. При изучении фармакологической активности производных тиазола[5,4-b]индола установлено, что они обладают поливалентной активностью и способностью защищать организм от сочетанного действия физических (гипоксия) и химических (токсиканты) факторов.

На основании этого можно сделать выводы о возможности влияния на физиологический компонент функционирования организма человека в профессиональной деятельности в системе «человек – машина». При этом улучшение работоспособности рассматривается как комплексное понятие, включающее не только повышение эффективности труда, но и меры по сохранению и укреплению здоровья работника (оператора) за счет снижения перенапряженности систем организма, частично актопротекторного влияния.

Таким образом, производные тиазола[5,4-b]индола необходимо рассматривать как перспективные средства защиты организма от гипоксии, отравления гепатотоксичными ядами и действия чрезмерных физических и умственных нагрузок. Использование медицинских препаратов такого рода может рассматриваться как один из действенных факторов уменьшения вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций за счет снижения риска воздействия человеческого фактора.

Список литературы

1 **Махутов, Н. А.** Человеческий фактор в системе управления рисками и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте / Н. А. Махутов // Транспорт: наука, техника, управление : Научный информационный сборник. – № 10. – 2008. – С. 21–22.

2 **Захидов, М. Т.** Человеческий фактор как источник чрезвычайных ситуаций / М. Т. Захидов // Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций : сб. тр. XV Междунар. науч.-практ. конф. (18–20 мая 2010 года, Москва). – М., 2010. – С. 346–350.

3 **Янков, Д. В.** Человеческий фактор как основная причина чрезвычайных ситуаций / Д. В. Янков, О. В. Гуменюк // Безопасность в чрезвычайных ситуациях : сб. науч. тр. Всероссийской науч.-практ. конф. / Санкт-Петербургский политех. ун-т Петра Великого. – СПб., 2015. – С. 58–62.

4 **Бегларян, С. В.** Человеческий фактор как причина травматизма в растениеводстве / С. В. Бегларян // Энергия будущего : сб. тр. науч.-практ. студ. конф. (Ставрополь, 19–23 сентября 2016 г.). – Ставрополь, 2016. – С. 3–6.

5 **Тихонов, М. Н.** Человеческий фактор в условиях чрезвычайных ситуаций и аварий на атомных электростанциях / М. Н. Тихонов, О. Э. Муратов // Экология промышленного производства. – 2009. – № 3. – С. 35–40.

6 **Киселева, И. А.** Управление рисками с учетом влияния человеческого фактора / И. А. Киселева, Н. Е. Симонович, Г. Н. Струков // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – № 2(68). – С. 280–2286.

7 **Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии** : Науч.-практ. рецензируемый мед. журнал / В. В. Марышева [и др.]. – 2007. – Т. 5, № 2. – С. 2–19.

8 **Гаврев, А. И.** Экспериментальная и клиническая фармакология : Ежемесячный науч.-теоретич. журнал / А. И. Гаврев, В. В. Марышева, П. Д. Шабанов. – 2010. – Т. 73, № 2. – С. 25–30.

9 **Марышева, В. В.** Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал / В. В. Марышева, П. Д. Шабанов. – 2009. – Т. 147, № 1. – С. 58–61.

УДК 625.11

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ УТОМЛЯЕМОСТИ ОПЕРАТОРОВ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕВОЗОК

А. А. РУДЧЕНКО, С. В. МАКСИМЕНКО, В. И. ГУРИНОВИЧ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Пассажирские и грузовые перевозки требуют от операторов транспортной техники повышенной ответственности и внимательности, однако именно на этих работах коэффициент значимости человеческого фактора максимален, из-за сильного влияния утомляемости на операторов. Как вид функционального состояния усталость может быть следствием недостаточного отдыха, недосыпания, выполнения срочных заданий в сжатые сроки, а также немаловажную роль играет и характер выполнения работы. Для транспортной отрасли он зачастую имеет круглосуточный характер, а это, в свою очередь, вызывает циркадную (суточную) аритмию. Вследствие чего системы контроля за

физиологическим состоянием человека-оператора в том или ином виде используются на железных дорогах, в метро, на морском транспорте и на других объектах. Работают они вместе со средствами физиологического контроля: измерение пульса и дыхания, анализ работы мышц сердца в режиме реального времени и т. д. Рассмотрим некоторые из них.

На морском транспорте, как свидетельствует статистика Международной морской организации (ИМО), человеческий фактор является причиной аварий в 80 % случаев. Половина аварий на судах происходит вследствие их неумелой эксплуатации и нарушения правил безопасности. Столкновения, посадка на мель, взрывы и пожары на борту ведут к травмам и гибели людей. Аварии на судах в основном обусловлены субъективными факторами, к которым можно отнести: пренебрежение мерам безопасности, снижение чувства ответственности, недостаточная профессиональная подготовка, нарушение требований нормативно правовых документов, чрезмерная усталость членов экипажа [1].

В судоходстве широкое распространение получила система контроля дееспособности вахтенного помощника капитана (КДВП), ранее более известных как «Dead man alarm system». Более того, резолюция MSC.128(75) от 05.06.2009 предписала оборудовать системой контроля дееспособности вахтенного (Bridge Navigation Watch Alarm System) все строящиеся суда и суда, находящиеся в эксплуатации, валовой вместимостью более 150 тонн, в срок не позднее первого июля 2014 г. Существует большое многообразие систем КДВП. Комплекующие систем могут быть настенного или врезного монтажа, влагозащитного исполнения, для установки на открытых участках палубы, включать различные исполнения панелей тревог и кнопок квитирования, но все они схожи по своему принципу действия. Он заключается в необходимости нажатия кнопки квитирования через определенные промежутки времени (резолюция MSC.282(86) определяет временные рамки подачи сигнала тревоги – от 3 до 12 минут), что подтверждает наличие действующего человека на мостике. Если кнопка не будет нажата, срабатывает сигнализация первого уровня, необходимая для того, чтобы разбудить вахтенного. В течение заданного времени после подачи сигнализации первого уровня необходимо нажать кнопку квитирования, иначе сработает сигнализация второго уровня, расположенная в каюте капитана и в жилых помещениях.

На железных дорогах на всех видах локомотивов, головных вагонов, мотовозах обязательной является телемеханическая система контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ), как устройство, повышающее безопасность движения поездов. ТСКБМ предназначена для контроля и индикации уровня бодрствования машиниста по условной шкале, а также приведение в действие механизма экстренного торможения при снижении уровня бодрствования ниже некоторого критического. Уровень бодрствования человека сопровождается сигналом кожно-гальванической реакции (сигнал КГР).

Сигнал КГР представляет собой спонтанное, кратковременное повышение проводимости кожи с последующим возвратом к прежнему уровню. Носителем информации об уровне бодрствования является время между импульсами КГР. У засыпающего человека интервал между импульсами КГР увеличивается. При снижении уровня бодрствования машинисту даётся возможность до трёх раз отодвинуть момент торможения поезда электропневматическим клапаном (ЭПК), нажимая на рукоятку бдительности по свистку ЭПК. Если машинист в течение этого времени повысит свой уровень бодрствования, то экстренное торможение поезда не произойдёт [2].

Таким образом, ТСКБМ обеспечивает: изменение и преобразование в цифровой код значения относительного изменения сопротивления кожи человека между двумя электродами датчика электрического сопротивления кожи (ЭСК), встроенными в браслет носимой части прибора ТСКБМ; передачу цифрового кода по радиоканалу; приём радиосигнала с произвольной поляризацией радиоволн от прибора ТСКБМ-Н (носимый телеметрический датчик) и его демодуляцию; выделение из входного цифрового потока данных импульсов КГР и преобразование интервала между ними в уровень бодрствования по условной шкале; в случае снижения бодрствования машиниста включение ЭПК автостопа, и при невозможности машинистом работоспособного состояния безусловное экстренное торможение поезда.

На электропоездах метрополитена контроль бдительности машиниста осуществляется в случае неисправности устройства автоматического регулирования скорости (АРС) и включает в себя: педаль бдительности (ПБ), которая установлена под пультом управления и имеет ножное управление, выключатель аварийного хода (ВАХ), выключатель, отключающий аварийный тормоз (ВОВТ), реле педали бдительности (РПБ), катушка которого включается сразу при выключении системы АРС и

постоянно находится во включенном положении. Чтобы привести электропоезд в движение, необходимо нажать на ПБ, которая вызовет отпуск пневматических тормозов и разрешит сбор схемы тягового режима.

Таким образом, отправление поезда станет возможным только при нажатии ПБ, с помощью которой и осуществляется контроль за бдительностью машиниста. В случае отпуска ПБ произойдёт разбор силовых цепей и включение пневматического торможения на любом режиме движения. При случайном отпуске ПБ пневматического торможения не произойдёт, так как РПБ имеет выдержку времени на отключение 2,0–2,5 с [3].

Для автомобильного транспорта существует ряд устройств, предотвращающих засыпание за рулём водителей транспортных средств. Над разработкой подобных устройств в разное время работали В. С. Шкрабак, М. С. Овчаренко, В. А. Небольсин, А. М. Левенштейн, В. В. Суходоев и др. На основании проведённого углублённого анализа существующих устройств, обеспечивающих контроль за дремотным состоянием операторов транспортной автомобильной техники, следует, что устройства наравне с достоинствами имеют ряд существенных недостатков. Принцип действия рассмотренных устройств для разных видов перевозок примерно один и заключается, во-первых, в определении функционального состояния оператора, по средствам одного из критериев бдительности, во-вторых, в оповещении о наступлении критического состояния оператора, и, в-третьих, при отсутствии реакции оператора – экстренное торможение во избежание аварийной ситуации.

Устройства, контролирующие состояние операторов транспортных средств, в рассмотренных видах перевозок уже давно эффективно используются и предупредили не одну сотню аварийных ситуаций, связанных с утомлением оператора. На данный момент системы контроля бдительности водителей городского пассажирского транспорта, водителей легковых и грузовых автомашин не используются. Распределение доли в системе основных причин ДТП, в которой человеческий фактор занимает порядка 85 %, абсолютно справедливо, что подобные устройства должны использоваться и на автомобильном пассажирском и грузовом транспорте, особенно в АПК, так как перевозки в АПК имеют круглогодичный и круглосуточный характер.

Список литературы

- 1 Буралев, Ю. В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: учеб. для студ. высших уч. завед. / Ю. В. Буралев. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.
- 2 Венцевич, Л. Е. Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы : учеб. для учащихся образовательных уч-й ж.-д. трансп., осуществляющих профессиональную подготовку / Л. Е. Венцевич. – М. : Маршрут, 2006. – 328 с.
- 3 Добровольская, Э. М. Электропоезда метрополитена : учеб. для нач. проф. образования / Э. М. Добровольская. – М. : ИРПО Издательский центр «Академия», 2003. – 320 с.

УДК 625.8

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ

Д. С. РУЛЁВ, М. С. ШИЛКИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Если взять статистику за последний год, то мы можем увидеть большие цифры совершённых ДТП. Основная часть дорожно-транспортных происшествий происходит на пешеходных переходах и перекрёстках, зачастую по вине пешеходов или невнимательности водителей. Основными причинами является нарушение проезда пешеходных переходов и нарушение правил проезда перекрёстков. Так же со стороны пешеходов в последнее время стала массовой проблемой невнимательности по причине отвлечения на свои гаджеты, а в холодное время года одетый капюшон на голову, который существенно ограничивает обзор. Анализируя вышеперечисленные факты, в том числе статистику за прошедшие несколько лет по дорожно-транспортным происшествиям с участием пешеходов на пешеходных переходах и перекрёстках, мы решили создать систему, которая может своевременно предупредить водителя и пешехода и тем самым избежать дорожно-транспортного происшествия, а именно возможного смертельного исхода.

Принцип работы данной системы по безопасности движения заключается в следующем.

На регулируемом и нерегулируемых пешеходных переходах устанавливаются ограждения, позволяющие прямого проезда на велосипеде, на ограждения устанавливается сигнализирующая