



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ГИГИЕНЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ
ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА



Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте

Совет молодых ученых и специалистов

Сборник трудов ученых и специалистов транспортной отрасли

II выпуск

Москва, 2016 г.

УДК [614+502.36]:625

ББК 51.22я43

С56

Рецензент:

В.А. Аксёнов,

заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте: сборник трудов ученых и специалистов транспортной отрасли, II выпуск. – М.: ВНИИЖГ – 2016. – 201 с.

Общая редакция: Е.А. Ованесова

Ответственный редактор: председатель Совета молодых ученых и специалистов ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора д.т.н., доц. О.С. Юдаева

Главный редактор: куратор Совета молодых ученых и специалистов ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора д.т.н., проф. М.Ф. Вильк

Адрес: г. Москва, Пакгаузное шоссе, д. 1, корп. 1

Тел.: +7 (499) 153-77-59

Сайт в интернете: www.vniijg.ru

ISBN 978-5-9909048-6-6

© ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора, 2016

© Авторы статей, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	7
Гигиена, санитария и эпидемиология перевозочного процесса	8
<i>К.К. Ким, А.И. Кручинин, Г.Л. Спичкин, Е.К. Чистов</i>	
Использование озоновых технологий для решения задач дезинфекции на железнодорожном транспорте	8
<i>О.С. Юдаева, Е.Ю. Толщина</i>	
Технологические характеристики современных автоматизированных систем лучистого отопления и результаты их применения на пассажирском подвижном составе железнодорожного транспорта	17
<i>О.С. Юдаева, В.Б. Простомолотова</i>	
Гигиеническая оценка теплоизоляционной продукции с определением параметров термодеструкции и термостойкости..	27
<i>О.С. Юдаева, Д.В. Гречушникова</i>	
Санитарно-гигиенические испытания опытного образца установки обеззараживания воды для пассажирских вагонов локомотивной тяги	32
<i>О.С. Юдаева, В.А. Аксельрод, Н.С. Меньшова</i>	
Анализ конструктивных особенностей экологически чистых туалетных комплексов замкнутого типа, установленных на подвижном составе железнодорожного транспорта	40
<i>А.В. Красняк, Л.М. Чернышева</i>	
К вопросу о повышении противоэпидемической безопасности пассажирских перевозок на московском метрополитене	47
Гигиена и охрана труда транспортной отрасли	50
<i>Т.Н. Рогова</i>	
Решение задачи оптимизации при проектировании устройств местной вытяжной вентиляции	50

О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова

Исследование производственной воздушной среды
аккумуляторного отделения вагонного депо 57

Д.Л. Раенок, А.А. Емельянов, А.М. Завьялов, Г.В. Голышева

Совершенствование профилактики наезда подвижного состава на
работников инфраструктуры железных дорог 61

Д.Н. Васильева

Зависимость эквивалентного уровня звука в кабинах локомотивов
от скорости движения..... 67

Д.Н. Васильева

Зависимость эквивалентного уровня звука в кабинах локомотивов
от дополнительных источников шума 72

А.М. Сазонова

Исследование пылевого фактора производственной среды
метрополитена..... 79

Н.С. Ежов

Оценка условий труда при воздействии нагревающего
микроклимата на работника. Использование индекса WBGT 86

Т.Н. Бессонова, А.М. Завьялов

Улучшение условий труда на рабочих местах составителей
поездов железнодорожных станций..... 91

В.С. Косякин, А.М. Завьялов, Г.В. Голышева

Совершенствование системы управления охраной труда в
вагонном хозяйстве..... 97

Экология и транспортная безопасность 104

Е.А. Ованесова

Защита от шума на железнодорожном транспорте: определение
требуемой ширины санитарно-защитной зоны..... 104

В.М. Медведева, Е.Н. Пирогов, В.А. Семеновых

Технологические схемы очистки промышленных сточных вод для
объектов инфраструктуры ОАО «РЖД» 110

А.А. Платонов, М.А. Платонова

К обоснованию экологических методов борьбы с
нежелательной растительностью на эксплуатационных объектах
инфраструктуры 120

Т.С. Стрикова

Характерные особенности твердых аэрозолей, комплексное
воздействие порошкообразной пыли на окружающую среду 127

А.М. Завьялов, Ю.В. Завьялова, Л.А. Асташкина

Обеспечение безопасности производственных процессов на
основе снижения влияния человеческого фактора 132

А.М. Завьялов, Л.А. Асташкина, Ю.В. Завьялова

Пути снижения влияния человеческого фактора на безопасность
перевозочного процесса в локомотивном хозяйстве
железнодорожного транспорта 137

*А.И. Кормилицин, О.В. Куранцов, С.В. Акатьев, Т.С. Суцев,
А.А. Тарасенко*

Моделирование взрывных волн напряжений в объекте хранения
опасных веществ с полостью в виде прямоугольника с помощью
численного метода, алгоритма и комплекса программ
В.К. Мусаева 145

*С.М. Шиянов, С.В. Акатьев, А.В. Мусаев, С.Н. Самойлов,
Е.В. Дикова*

Моделирование экстремальных сейсмических процессов в
гидротехнических сооружениях с помощью численного метода,
алгоритма и комплекса программ В.К. Мусаева 152

Роль транспорта в жизни общества. Развитие и инновации .. 159

С.А. Донцов

Концепция устойчивого развития территорий Троицкого и
Новомосковского административного округа 159

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА В ЛОКОМОТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

А.М. Завьялов, Л.А. Асташкина, Ю.В. Завьялова

*ФГБ ОУ ВО Московский государственный университет путей
сообщения Императора Николая II*

Аннотация. В статье рассмотрен профессиональный психофизиологический отбор на профессию машиниста. Для изучения особенностей личности кандидата перечислены базовые методики, позволяющие производить подбор машинистов для работы. Предложены направления повышения системы профессиональной пригодности.

Ключевые слова: профессиональный психофизиологический отбор, машинист поезда, тестирование, человеческий фактор, профессионально-важные качества, профессиональная пригодность, безопасность движения поездов

Профессия машиниста железнодорожного транспорта предъявляет повышенные требования к психофизиологическим особенностями организма и качествам человека. Это означает, что не каждый здоровый человек после соответствующей подготовки может успешно овладеть данной профессией и обеспечивать в дальнейшем необходимый уровень профессиональной надежности и безопасности на железнодорожном транспорте. Отличительной чертой хорошего машиниста является постоянная готовность к экстренным действиям, к предупреждению аварийной ситуации [1].

Кандидатам в машинисты или помощники машиниста локомотивов пассажирского и грузового движения, при устройстве на работу кроме прохождения медицинского осмотра нужно пройти профессиональный психофизиологический отбор. Профессиональный психофизиологический отбор рассматривается как процесс выделения из группы людей тех претендентов, которым будет предложена работа машиниста.

Рассмотрим структуру проведения профотбора машинистов. Психофизиологическими качествами, обеспечивающими профессиональную пригодность машинистов являются: готовность к экстренному действию, бдительность, высокий уровень устойчивости внимания и скорости его переключения, эмоциональная устойчивость. Эти качества, обусловленные природными задатками, являются относительно постоянными и мало тренируемыми.

Во время движения поезда, особенно на высоких скоростях, машинист должен за достаточно короткое время оперативно определять сложившуюся обстановку, быстро осмысливать всю информацию, принимать правильные решения, выполнять соответствующие действия. Следовательно «человеческий фактор», как и в других направлениях деятельности железнодорожного транспорта, остается преобладающим в безопасности движения поездов [2, 3, 4]. Важно учитывать требования, предъявляемые к физическим способностям машиниста, которые можно свести к трем основным группам – выносливость, сила и качество движений.

Профессиональная деятельность работников локомотивных бригад предъявляет повышенные требования и к некоторым другим психическим свойствам, которые оказывают на нее влияние. В отличие от основных качеств, они могут развиваться и тренироваться, но для успешной работы требуют определенного исходного уровня. К таким свойствам относятся стрессоустойчивость, объем и концентрация внимания.

Основой психологического отбора является психологическое обследование, которое осуществляется психологом локомотивного депо на должности машиниста и помощника машиниста.

Психологическое обследование включает в себя:

- тестирование профессионально-важных качеств (ПВК);
- изучение особенностей личности.

В течение поездки объем действующих внешних раздражителей на машиниста может достигать несколько тысяч единиц. Однако необходимыми для восприятия и использования оказывается совсем небольшая их часть. Многие элементы, не входящие в этот состав в данный момент, могут в другое время стать значимыми для машиниста. Например, наблюдение за состоянием локомотива и инфраструктуры нередко происходит в тяжелых метеорологических и тех-

нологических условиях. Это особенно существенно в темное время суток, при наличии осадков, в кривых участках пути небольшого радиуса, в местах близкого расположения сооружений, сигналов.

В случае сильного утомления машинист поезда, в отличие от водителя автотранспорта, не может оторваться от управления поездом для отдыха и восстановления сил. Даже во время краткосрочных стоянок в пути следования машинист, как правило, не отдыхает – занят выполнением каких-либо функций, в результате возникает психофизиологическое напряжение. Уже после четвертого часа непрерывной работы на высоких скоростях наблюдается значительное увеличение времени и уменьшение степени воздействия на элементы управления почти вдвое, повышается среднее динамическое кровяное давление. При помощи силы воли можно продолжать заставлять себя работать, но под влиянием утомления неизбежно снижается бдительность. [5]

Рассмотрим перечень профессионально-важных качеств (ПВК), методики и критерии оценок, а также особенности проведения психофизиологического обследования при отборе на профессию машиниста, помощника машиниста локомотивов пассажирского и грузового движения в таблице 1 [1].

Профессиональный психофизиологический отбор членов локомотивных бригад, как правило, основан на результатах использования базовых психофизиологических методик.

Широко используются такие критерии, как устойчивость к монотонии (ГЭД), скорость переключение внимания и эмоциональная устойчивость (красно – черные таблицы), исследования стрессоустойчивости. По полученным результатам психологу уже достаточно точно определить психофизиологический статус машиниста или помощника.

Для изучения особенностей личности кандидата в качестве базовых рекомендуется использовать следующие методики:

- тест цветовых выборов Люшера – для оценки актуального психоэмоционального состояния;
- тест Лири – для диагностики межличностных отношений;
- 16-ти факторный личностный опросник Кэттелла – для комплексной оценки личностного портрета.

Таблица 1 - Перечень методик, критериев их оценок и особенностей проведения обследований машинистов, помощников машинистов локомотивов пассажирского и грузового движения

№ п/п	Перечень ПВК	Методики оценки ПВК	Критерии оценки (положительной)	Особенности проведения методики
1	2	3	4	5
1	Готовность к экстренному действию	Методика определения готовности к экстренному действию в условиях монотонно действующих факторов	$P \leq 0,250$ с $N(BP > 1с) < 4 N$ Пропусков сигналов без предупреждения: не более 3. Пропуск сигналов с предупреждением не допускается.	Продолжительность обследования – 1 час (для машинистов и п/м, работающих в 2 лица)
2	Готовность к экстренному действию и надежность работы в состоянии утомления	Методика определения надежности работы в состоянии утомления (выполняется на основе методики ГЭД)	1-й час: оценка результатов аналогична оценке результатов методики ГЭД. 2-й час: $P \leq 0,250$ с, отношение пропущенных и поданных сигналов не должно превышать 0,4	Продолжительность обследования – 2 часа (для машинистов скоростных поездов и работающих без помощника машиниста)
3	Скорость переключения внимания	Методика определения скорости переключения внимания на красно-черных таблицах Шульте-Платонова	Время выполнения 1-го и 2-го заданий не должна превышать 90 с. Время выполнения 3-го задания не должно превышать 330 с. $T \leq 150$ с	Выполняются 3 задания. Допускается выполнение тренировочного задания на отдельной таблице

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
4	Помехоустойчивость	Методика определения эмоциональной устойчивости (помехоустойчивости)	Время выполнения задания не должно превышать 430 с. $T_y \leq 100$ с	Методика является продолжением методики определения скорости переключения внимания. Выполняется 3 задание в условиях помех
5	Стрессоустойчивость	Методика определения стрессоустойчивости	$T_3 \geq T_4$ $N_4 - N_3 \leq 2$ $T_4 < 0,6$ с	Выполняются 4 задания

На основании личностного тестирования психолог строит прогноз по профессиональной психологической адаптации работника и выдает заключения в виде индивидуальной карты результатов обследования с перечислением проведенных методик, оценкой их выполнения, датой проведения обследования и присвоением группы профпригодности, а также соответствующие рекомендации начальнику депо.

Обследование включает в себя следующие методики:

1. Психологические:

- 1.1 тест «САН» – методика оценки самочувствия, активности, настроения;
- 1.2 тест Ч.Д. Спилбергера – методика оценки тревожности;
- 1.3 методика оценки критической частоты слияния световых мельканий;
- 1.4 методика оценки чувства времени;
- 1.5 методика оценки времени простой сенсомоторной реакции;
- 1.6 методика оценки реакции на движущийся объект;
- 1.7 методика оценки тремора;
- 1.8 теппинг-тест.

2. Физиологические, которые проводят при наличии соответствующего специалиста и диагностической техники:

- 2.1 ритмография;
- 2.2 стабิโลграфия;
- 2.3 методы оценки гемодинамических показателей;
- 2.4 аккупунктурная диагностика.

При обследовании могут быть использованы пробы с дозированной физической нагрузкой.

Заключение о профессиональной пригодности по результатам психофизиологического отбора служит официальным документом, являющимся обязательным для учета при решении вопроса о приеме на работу машиниста, хранится в личном деле работника и при смене места работы передается на новое место работы для последующего хранения. Те или иные проявления свойств нервной системы в индивидуальной психике обусловлены другими индивидуальными особенностями, на них оказывают значительное влияние личност-

ные свойства человека. Современное понимание роли свойств нервной системы нельзя признать окончательно завершенным. [1]

Наряду с применяемыми методиками при проведении профессиональной пригодности машинистов целесообразно учитывать показатели основных свойств нервной системы используя подходы К.М. Гуревича. Экспериментальные исследования, проведенные на диспетчерах энергосистемы, показали, что лица с более высокими показателями силы нервной системы по отношению к возбуждению при ликвидации аварий действовали успешнее по сравнению с теми, которые характеризовались слабостью нервной системы и обнаруживали под влиянием стресса признаки дезорганизации поведения. Уравновешенность нервных процессов проявляла свое дифференцирующее значение не самостоятельно, а в сочетании с показателями силы нервной системы. В дальнейшем пригодность этого свойства нервной системы была подтверждена в ряде работ по отношению к профессиям, связанным с возникновением внезапных, сложных и профессионально значимых ситуаций, формирующих возникновение стрессовых воздействий. Что касается слабой нервной системы, то лица с такой характеристикой лучше выполняют монотонные работы, поскольку слабая по отношению к возбуждению нервная система обладает более высокой чувствительностью, что позволяет поддерживать работоспособность при выполнении однообразных и малосодержательных рабочих действий. [6]

Отсутствие абсолютной пригодности иногда обнаруживается более-менее равномерно во всех компонентах профессиональной деятельности. Но абсолютная непригодность хотя бы в одном компоненте может оказаться решающей, если он играет основную роль в исполнении профессиональной задачи. [7]

Литература

1. Сборник нормативных документов психофизиологической службы локомотивного хозяйства. ОАО «РЖД». – М.;
2. Аксенов В.А., Завьялов А.М., Асташкина Л.А. Повышение эффективности профилактики производственного травматизма работников путевого комплекса на основе учета человеческого фактора / Наука и техника транспорта. – М.: МИИТ, 2015. – №4. – С. 11-15;

3. Апатцев В.И., Завьялов А.М., Синякина И.Н., Завьялова Ю.В., Гришина Е.В. Обеспечение безопасности движения поездов на основе снижения влияния человеческого фактора / Наука и техника транспорта. М.: МИИТ, 2014. – №2. – С. 93-97;
4. Завьялов, А.М. Повышение эффективности перевозочного процесса на основе учета влияния человеческого фактора в технических и профессиональных рисках / Естественные и технические науки. – М.: ООО Издательство «Спутник+». – 2014. – №2. – С. 263-267;
5. Самсонкин В.Н., Петин Я.П. Исследование особенностей деятельности машиниста поезда в современных условиях: взгляд изнутри профессии / Восточно-европейский журнал передовых технологий. – М. – 6/3 (78) 2015 – ISSN 1729-3774;
6. Бондарев И.П., Вылегжанин О.И., Зубова Л.В. Отбор персонала. Практика. Под общей редакцией д.т.н., заслуженного деятеля науки РФ, профессора Родина В.Е. – Екатеринбург: ИД «УралЮрИздат». – 348 с.;
7. Гуревич К.М. Дифференциальная психология и психодиагностика. Избранные труды / Серия «Мастера психологии». – СПб. – 2008. – ISBN 978-5-91180-765-8.