

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспортних систем

НАУКОВІ ПРАЦІ

IV Міжнародної науково-практичної конференції

«БЕЗПЕКА НА ТРАНСПОРТІ - ОСНОВА ЕФЕКТИВНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

26-27 листопада 2019 р.

(Посвідчення УкрІНТЕІ від 20 грудня 2018 року № 676)



Харків 2019

ЗМІСТ

Бекетов Ю. О., Нефьодов В. М., Ярмак Т. В.	10
Досвід та проблеми підготовки фахівців з організації та безпеки дорожнього руху	
Клименко С. В., Штанько І. І.	12
Проблеми організаційно-правового регулювання велосипедного руху в містах України	
Рябушенко О. В.	16
Проблема оптимізації швидкісного режиму на вулично-дорожній мережі найкрупніших міст України	
Капский Д.В., Кот Е.Н., Семченков С.С.	20
Оценка применения практики «самоконтроля» на предприятиях, эксплуатирующих транспортные средства, в контексте современных условий и правового поля	
Шатова Ю. С., Кущенко Л. Е.	24
Обеспечение безопасности на автомобильном транспорте	
Бережна Н. Г., Бережний Є. В., Гугняк С. В.	28
Залежність виду покарання від порушень правил дорожнього руху в країнах світу	
Гюлев Н. У., Лобашов О. О.	30
Дорожній затор, як фактор розвитку втоми водія	
Кравцов М. М.	34
Вплив електромагнітного випромінювання на функціональний стан організму водія и на дорожньо-транспортні події	
Днистренко Н. С., Колодезная А. С., Кущенко Л. Е.	38
Влияние человеческого фактора на вероятность возникновения ДТП	
Кравченко О. П., Чуйко С. П.	42
Еко-водіння - алгоритм паливної економічності та безпеки перевезень міським маршрутним автобусом	
Монастирський Ю. А., Бондар І. В.	45
Правові питання підготовки операторів кар'єрних автосамоскидів	
Птиця Г. Г., Дрокіна А. В.а, Морозов Є. О.	48
Дослідження умов та ризиків пішохідного руху в зоні розташування дитячих навчальних закладів з позиції користувачів пішохідних переходів	
Очеповська А. А., Ткаченко І. О.	52
Системи пасивної безпеки із використанням дитячих автокрісел	
Семенова Е. Д., Кулыгина Н. А., Кущенко Л. Е.	56
Влияние психоэмоциональных качеств водителя на БДД	
Кульбашна Н. І.	60
Сучасні дослідження системи «водій – транспортний засіб – дорожнє середовище»	

Вакуленко К. Є., Лежнева О. І., Соколова Н. А., Шилле Н. В.	63
Оцінка якості організації перевезень на маршрутах міського пасажирського транспорту через стомлюваність пасажирів	
Лебедєв В. В.	67
Аналіз сучасних апаратно-програмних комплексів оцінки медико-психологічного стану водія	
Лобашов О. О., Прасолєнко О. В.	71
Вплив фактора людини на надійність діяльності водія	
Бондаренко В. В., Разумовська Н. Р., Ткаченко І. В., Чепурна В. О.	74
Психолого-педагогічні аспекти підготовки майбутніх водіїв	
Абрамова Л. С., Капінус С. В.	77
Особливості формування систем підтримки прийняття рішень в управлінні дорожнім рухом у містах	
Густєлєв О. О., Осипов В. О.	81
Щодо альтернативних технічних рішень забезпечення безпеки руху	
Горяинов А. Н.	83
Ключевые показатели эффективности для оценки безопасности интеллектуальных транспортных систем (опыт Евросоюза)	
Очеретенко С. В., Огульчанська Д. С.	87
Оцінка ефективності світлофорного регулювання на перехресті	
Батракова А. Г.	90
Аналіз області застосування засобів заспокоєння руху	
Холодов О. В., Бугайов І. С.	95
Дослідження руху пішоходів на регульованих перехрестях	
Засядько Д. В.	99
Розрахунок необхідної пропускної здатності кільцевих та хордових транспортних ланок для відведення транзитних потоків автотранспорту з центру міста	
Левченко О. С., Мухін Д. Е.	103
Використання технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом на ВДМ міста	
Кофанова О. В., Кофанов О. Є.	106
Вплив забруднень придорожного простору на безпеку руху автотранспортних потоків	
Кравченко О. П., Левківський О. А., Рус-Радаєв В. М.	110
Удосконалення сервісної інфраструктури на автомобільних магістралях – шлях до підвищення безпеки руху	
Кутья О. В., Насіров А. Е. огли.	113
Підвищення якості транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг шляхом застосування резинобетону	
Рынкевич С.А., Кот Е.Н., Семченков С.С.	116
Возможности интеграции интеллектуальных транспортных систем в дорожно-транспортную инфраструктуру современного города	

Ряпухін В. М, Онікієнко І. В.....	119
Методи оцінки безпеки руху	
Давыдова Е. В., Кущенко Л. Е.....	122
Влияние развития дорожно-транспортной инфраструктуры на ДТП	
Густелєв О. О., Осипов В. О.....	126
До питання актуальності статистичного аналізу дорожньо-транспортних пригод	
Дорожко Є. В.....	129
Аналіз методів оцінки безпеки дорожнього руху	
Холодова О. О., Северин О. О., Шуліка О. О.....	133
Щодо визначення допустимої пішохідної дистанції при обслуговуванні автомобілів об'єктами паркування	
Бережная Н. Г., Волкова Т. В.....	136
Пешеход, как наиболее уязвимый участник дорожного движения	
Хрипченко М. С., Бусарин Э. Н., Кораблев Р. А.....	139
Метод повышения безопасности дорожного движения транспортных средств и снижение риска возникновения дорожно-транспортного происшествия	
Кіяшко І. В.....	142
Вплив нерівностей дорожнього покриття на режими руху транспортного потоку	
Шаша І. К.....	146
Метод оцінки рівня безпеки руху енергетичними характеристиками транспортного потоку	
Ніколенко Т. В., Семченко Н. О.....	150
Рівень безпеки автобусних перевезень в Україні	
Ли Сян, Семченко Н. А.....	154
Уровень автомобилизации и безопасности движения в Китайской Народной Республике	
Мармут І. А.....	158
Особенности диагностирования гибридных автомобилей та електромобілів на стаціонарних стендах	
Кашканов А. А.....	161
Проблеми невизначеності даних в автотехнічній експертизі дорожньо-транспортних пригод	
Абрамова Л. С., Птиця Г. Г.....	165
Ймовірнісні складові визначення рівнів аварійності на автомобільних дорогах загального користування	
Наглюк М. И., Пунтус С. А.....	169
Влияние технического состояния тормозной системы на активную безопасность транспортного средства	
Кищун В. А.....	173
ДТП, що не підлягають обліку: трансформація переліку	

Жемчужкіна Т. В., Носова Т. В., Малахова О. Ю.....	176
Система контролю стомлення м'язів водія перед рейсом	
Денисенко О. В.....	180
До питання підвищення ефективності світлофорного регулювання	
Моисеева А. Р., Кущенко С. В.....	185
Характерные особенности автотехнической экспертизы ДТП	
Тімонін В. О., Пономарьов А. Є.....	189
Реалізація алгоритму функціонування системи попередження зіткнень в зонах обмеженої видимості	
Симбірській Г. Д., Петренко О. І.....	192
Використання інформаційних технологій для підвищення безпеки дорожнього руху	
Кужель В. П.....	196
Ідентифікація дальності видимості об'єктів на дорозі в темну пору доби при проведенні автотехнічної експертизи дорожньо-транспортних пригод	
Зибцев Ю. В.....	200
Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах	
Назаров О. І.....	203
Підвищення стійкості та керованості легкових автомобілів під час екстрених гальмувань	
Мурований І. С., Дембіцький В. М.....	206
Вплив часу реакції водія на гальмування транспортного потоку	
Цевменко Є. В., Наглюк І. С., Krsto LIPOVAC. Шевцов Д. Д.....	209
Рівень користування ременями безпеки водіями та пасажирями міста Харків	
Молодан А. О., Полянський О. С., Власенко О. В., Устінов А. С.,	213
Вязеленко В. К.....	
Використання штучних нейронних мереж в діагностуванні потужності окремих циліндрів автотракторних двигунів при їх відключенні	
Шумейко Д. О.....	216
Від автомобільних шин до харчових продуктів, мікропластик скрізь	
Бажинов А. В.....	219
Проблеми розвитку інтелектуальних автомобілів	
Безбородов Д. І.....	223
Переваги комплексної схеми організації дорожнього руху при підвищенні безпеки дорожнього руху	
Монастирський Ю. А.....	226
Температурні умови зберігання складових автомобільної аптечки. Проблеми	
Ісаєва О. А., Аврунін О. Г.....	227
Обробка зображень для відеодерматоскопії	
Ковальова А. А., Аврунін О. Г.....	231
Можливості оцінки мікроциркуляції за допомогою капіляроскопії	

Козоріз В. П.	234
Роль громадських формувань та ЗМІ у забезпеченні безпеки і комфорту на дорогах	
Кулик М. М., Ширін В. В.	238
Забезпечення сталої швидкості транспортних потоків в режимі координованого управління на міських магістралях	
Степанов О. В., Венгер А. С., Кулікова М. Е.	242
Аксіоматика інтелектуальних транспортних систем	
Тесля М. М., Ширін В. В.	246
Зниження екологічного навантаження міського середовища за рахунок вдосконалення засобів організації дорожнього руху	
Арсеньєва Н. О.	249
Використання інформаційного ресурсу для забезпечення безпеки дорожнього руху	
Запорожцева О. В., Козлова Т. А.	253
Принципи роботи перетинань в різних рівнях із зміною напрямків смуг руху	
Ярута А. М.	257
Напрямки впровадження удосконаленої автоматизованої системи керування дорожнім рухом у великих містах	
Плехов Д.А., Алісєйко Є.В.	259
Моделювання та оптимізація комунікаційних з'єднань в неоднорівних галузях при моделюванні транспортних мереж	
Болгов Д.А., Безродная А.В., Костикова М.В.	262
Использование программного обеспечения в автомобилях для повышения безопасности на дорогах	
Гнатова Г.А., Тижненко О.В., Костикова М.В.	265
Кодування аналогової (безперервної) графічної і звукової інформації методом дискретизації	
Чёрный Е.Е., Новиков С.А., Костикова М.В.	270
Бортовые компьютеры MULTITRONICS	
Дашковский В.И., Шевченко В.А.	273
Интерфейс системы LINUX при решении задач транспортного моделирования	
Кондратьев Б.В., Шевченко В.А.	275
3D моделирование	
Конотоп М.А., Шевченко В.А.	277
AdobePhotoShop в транспортном моделировании	
Кортяк А.С., Шевченко В.А.	279
USB-флеш-накопитель и его использование для безопасности дорожного движения	
Глоба Є.О., Фастовець В.І.	281
Історія розвитку ANDROID та використання у автомобільно-дорожній галузі	

Некрасова А.С., Фастовец В.И.	283
Библиотеки DIRECTX и OPENGL: перспективы использования сохранения информации в дорожно-транспортных происшествиях	
Тімченко Е.С., Фастовець В.І.	287
Комп'ютерна анімація: використання у програмах з безпеки дорожнього руху	
Бугрим Є. Ю., Кудін А. І.	290
Використання інформаційних технологій при проектуванні та будівництві автомобільних доріг	
Онишко І.В., Кудін А. І.	292
Особливості використання microsoft excel для обробки великих масивів даних. Використання для обробки зберігання даних ДТП	
Рябушко І., Козачок Л.М.	295
Приклад розробки виробничої програми дорожньо-будівельної організації при проектуванні доріг	
Самойлов А.Б., Скрипіна І.В.	297
Операционные системы: використання для підвищення безпеки руху	
Тугай Т.Ю., Скрипіна І.В.	302
Операционные системы для мобильных устройств: развитие дальнейшего использования в навигации	
Штанько І.І., Плехова Г.А.	306
Елементи теорії ігор на транспорті	
Ільїн К. Є.	308
Проблема затримок та складність методик оцінки якості ОДР	
Добруха Л.Г.	313
Інтелект на варті дорожньої безпеки	
Кривошапов С. И., Себко Д. П.	321
Оценка экологической безопасности автомобиля	

Жемчужкіна Тетяна Володимирівна, доцент, канд. техн. наук, доцент
Носова Тетяна Віталіївна, доцент, канд. техн. наук, доцент
Малахова Олена Юріївна, ст. гр. БІБМу-19-1,
Харківський національний університет радіоелектроніки

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ СТОМЛЕННЯ М'ЯЗІВ ВОДІЯ ПЕРЕД РЕЙСОМ

Значне зростання кількості автомобілів, а відповідно й автомобілістів, привели до гострої необхідності дослідження психоемоційного та фізичного стану водіїв, а також вивчення стресорів і втоми, яким вони піддаються, з метою зниження кількості ДТП [1].

До важливих факторів, що впливають на безпеку руху транспортного засобу на дорозі, відносять стомлення, втому та перевтому, вживання алкоголю, хворобливий стан, погане самопочуття, прийом деяких лікарських речовин і куріння водія. Перевищення робочого навантаження індивідуальних ресурсів людини (професійна підготовленість, стан фізіологічних і психічних функцій) призводить до розвитку втоми.

Стомлення – це закономірний процес тимчасового зниження працездатності. Цей процес супроводжується змінами в організмі людини, які можуть бути встановлені об'єктивними методами.

Втома – суб'єктивне переживання людиною стомлення. Фізіологічна сутність втоми полягає в сигналізації організму про необхідність тимчасово припинити роботу або знизити її інтенсивність для того, щоб уникнути розладу функцій нервових клітин. Разом з тим далеко не завжди почуття втоми відповідає ступеню стомлення. Під впливом емоційного збудження людина в стані стомлення може і не відчувати втоми, небезпеки, втрати інтересу до виконуваної роботи, почуття відповідальності і обов'язку за доручену справу. Саме з цієї причини водій в тривалому рейсі відчуває втому в меншій мірі, ніж пасажир, хоча тривале керування автомобілем, природно, призводить до більшого стомлення водія, ніж недіючого пасажир. Стомлення буває фізичним, розумовим та емоційним. Характер стомлення залежить від виконуваної роботи. Але при цьому часто спостерігається поєднання різних видів стомлення. Робота водія відноситься до такого роду стомлення, коли елементи фізичної праці поєднуються з інтенсивною розумовою роботою і протікають на тлі яскраво вираженого емоційного напруження. Тут емоційне напруження домінує і є основним фактором, що визначає розвиток стомлення. Велике емоційне напруження зумовлене постійною готовністю реагувати на різні раптово виникаючі зміни дорожньої обстановки. Водій повинен бути готовим виконати швидкі та точні дії, що виключають можливість ДТП. В деякі періоди роботи йому доводиться виконувати дії з управління автомобілем в дуже швидкому темпі, близькому до межі його психофізіологічних можливостей, що впливає на розвиток стомлення.

Фізичне стомлення, що пов'язане з великим фізичним навантаженням,

нерідко виникає у водіїв важких вантажних автомобілів, коли вони при русі по поганих дорогах, переміщаючи важелі управління і кермо протягом тривалого часу, виконують велику фізичну роботу; поєднуючи обов'язки водія та експедитора, займаються прийомом і розміщенням вантажу. Якщо ця робота супроводжується великим фізичним навантаженням, то її виконання буде сприяти більш швидкому розвитку фізичної втоми. Однак у більшості водіїв фізична втома швидше виникає в результаті малорухомої робочої пози і виконання одноманітних керуючих дій.

При роботі, що пов'язана з активними рухами, відбувається постійна зміна напруги і розслаблення м'язів. Під час розслаблення м'язи відпочивають, зберігається їх працездатність на більш тривалий час. Відсутність розслаблення м'язів при статичній нарузі не тільки виключає можливість їх відпочинку, але навпаки призводить до недостатнього кровопостачання і забезпечення м'язів киснем. З цієї причини фізичне стомлення розвивається швидше.

При управлінні автомобілем статична напруга виникає не тільки в м'язах тулуба, але і в м'язах кінцівок. Руки водія трохи підняті, витягнуті вперед і напівзігнуті в ліктьових суглобах. Такий стан поступово призводить тільки до часткового скорочення м'язів кистей, передпліч і плечового пояса без повної фази розслаблення. У цьому випадку розвивається стомлення, яке виражається в м'язовій слабкості та ослабленні впливу на кермо. Водії, відчуваючи втому м'язів рук, починають тримати кермо однією рукою, опускаючи при цьому іншу, і періодично змінюють їх. Таке управління з точки зору безпеки, особливо при водінні вантажного автомобіля і на дорогах з інтенсивним рухом, абсолютно неприпустимо. Нижні кінцівки водія постійно знаходяться в напівзігнутому, злегка відведеному стані. Вимушене положення сприяє частковому венозному застою і порушенню нормального кровообігу в стопах і гомілкках. В результаті через деякий час розвивається відчуття оніміння стоп, гомілок, і зменшення їх чутливості і силової активності, що ускладнює маніпулювання водієм органами управління, знижує його надійність. Для зняття статичної напруги при тривалих поїздках необхідні перерви в роботі на 30-40 хвилин приблизно через кожні 4 години руху [2].

Згідно з положенням про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів щозмінному передрейсовому та післярейсовому медичним оглядам підлягають водії транспортних засобів підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, фізичних осіб-підприємців, що здійснюють перевезення пасажирів та вантажів. Щозмінні передрейсові та післярейсові медичні огляди водіїв транспортних засобів здійснюються лікарями лікувального профілю та/або молодшими медичними працівниками з медичною освітою за спеціальністю «сестринська справа», «лікувальна справа».

Під час проведення щозмінного медичного огляду медичний працівник:

- здійснює опитування водія щодо його самопочуття, настрою, тривалості сну, наявності або відсутності скарг на стан здоров'я;
- проводить медичний огляд (звертається увага на те, як обстежуваний заходить до кабінету, на характер ходи, його зовнішній вигляд та

поведінку, уважно оглядається стан шкіри водія, наявність подряпин, синців, розчухів, слідів від ін'єкцій, почервоніння або блідість шкіри тощо). Температура тіла вимірюється за наявності об'єктивних показників;

– перевіряє наявність симптомів гострого захворювання або загострення хронічного захворювання, на що можуть вказувати підвищення температури тіла понад $37,2^{\circ}\text{C}$, скарги на погане самопочуття, загальну слабкість, головний або зубний біль, гострі болі очей, болі в ділянці вуха, грудної клітки, черевної порожнини тощо;

– при огляді в обов'язковому порядку вимірюються артеріальний тиск та частота скорочень серця.

Тобто об'єктивне оцінювання стану водія на предмет фізичного стомлення не проводиться.

На сьогоднішній день існує багато різних систем контролю втоми людини. Вони базуються на реєстрації різних біосигналів, таких як ЕЕГ, ЕКГ, пульс, артеріальний тиск та інші. У роботі пропонується для розширеного контролю стану водія перед рейсом проводити аналіз стомлення м'язів кінцівок з використанням системи визначення ступеня стомлення м'язів [3,4].

Для вирішення поставленого завдання було розроблено структурну схему системи контролю стомлення м'язів кінцівок людини, яка базується на проведенні електроміографічного дослідження.

Основним елементом дослідження є заданий м'яз кінцівки людини. Медичний працівник визначає місце накладення електродів в залежності від анатомічних особливостей досліджуваного. Сигнал з електродів через підсилювач біопотенціалів надходить на фільтр. Відфільтрований сигнал надходить на вхід мікроконтролера. Сигнал після фільтрації через радіо-модуль надходить на персональний комп'ютер, де відбувається обробка, зберігання та аналіз електроміографічних даних.

Будь-яке зменшення здатності м'язу генерувати електричну активність та скорочуватись внаслідок м'язової роботи визначається як стомлення.

Для визначення ступеня стомлення м'язу інформативним є спектральний аналіз інтерференційної міограми. Частоти, які генеруються м'язом, лежать в діапазоні від 10 до 450 Гц, а домінування певних частот пов'язано з його функціональним станом. Спектральний аналіз проводять, розбиваючи запис ЕМГ-сигналу послідовно на короткі проміжки часу 0,5-2 с. Якщо значення медіанної частоти кожного відрізка розташувати на площині координат, отримаємо хмару величин, що відображають динаміку скорочення. Апроксимація динаміки значень медіанної частоти за допомогою прямої дає лінію регресії медіанної частоти. Ступінь нахилу лінії регресії використовують як міру стомлення м'язу. Використання медіанної частоти пов'язано з тим, що цей показник виявився менш залежним від шумів, завжди присутніх в запису, і більш чутливим до електричних процесів, що відбуваються в м'язі під час напруги. У ряді робіт показано, що нахил лінії регресії медіанної частоти демонструє зсув щільності потужності спектра в бік низьких частот, що пов'язано з метаболічними факторами стомлення.

Оскільки електроміографічний сигнал – це випадковий сигнал, для спектрального аналізу використовується спектральна щільність потужності (СПМ). Медіанною частотою називають частоту, яка ділить площу під кривою СПМ навпіл. Для реалізації системи контролю стомлення м'язів кінцівок людини в реальному масштабі часу за даними електроміографічного сигналу, що надходить по радіоканалу на аналоговий вхід звукової карти персонального комп'ютера, необхідно для початку встановити з'єднання програмного модуля з аналоговим входом звукової карти. Встановити частоту дискретизації та тривалість інтервалу безперервного запису аналогового сигналу. Для нашої задачі досить частоти дискретизації 1000 Гц, оскільки інформативний діапазон електроміографічного сигналу знаходиться в інтервалі до 500 Гц. Будемо використовувати односекундні інтервали безперервного запису. Виводимо на графік залежність медіанної частоти від часу та розраховуємо параметри лінійної регресії. Тангенс кута нахилу регресійної прямої є кількісною характеристикою швидкості зміни медіанної частоти. Виводимо цей показник на дисплей.

Розрахований показник стомлення відображаємо на кольоровому тлі, колір якого буде змінюватися в залежності від різниці між поточним значенням медіанної частоти і попереднім значенням медіанної частоти, для полегшення візуального контролю зміни медіанної частоти в процесі дослідження.

В переліку оснащення постійного спеціального приміщення для проведення щозмінного передрейсового та післярейсового медичних оглядів водіїв транспортних засобів, передбаченому положенням про медичний огляд кандидатів у водії та водіїв транспортних засобів, є засоби зв'язку та автоматизоване робоче місце, що забезпечує доступ до мережі Інтернет. Таким чином, додавши до персонального комп'ютера (або планшету чи ноутбуку) спеціальне програмне забезпечення та набір електродів для електроміографічного дослідження, можна об'єктивізувати оцінку стану водія на предмет фізичного стомлення, що може зменшити ризик виникнення ДТП.

Список використаних джерел

1. Псядло Э.М., Волкова С.С. Производственные стрессоры в деятельности водителей пассажирского автотранспорта // Актуальные проблемы транспортной медицины. – № 4, т.1 (422I), 2015. – С.77-87.
2. Психологические особенности человека при управлении автомобильным транспортом: учебное пособие / В.Я. Буйленко, С.В. Жанказиев, В.В. Дементиенко, Ю.А. Короткова, М.В. Гаврилюк. – М.: МАДИ, 2017. – 172 с.
3. Анализ электромиографического сигнала для контроля усталости мышц в режиме реального времени / В.С. Чумак, Е.А. Чугуй, Т.В. Носова, Т.В. Жемчужкина // Матеріали 23 Міжнародного молодіжного форуму. Т.1. – Харків: ХНУРЕ. 2019. – С. 243 – 244.
4. Носова Т. В. Система контроля усталости мышц человека в реальном масштабе времени / Т.В. Носова, Т.В. Жемчужкина, Е.А. Чугуй // I