ISSN 1993-5757
SPORT SCIENCE OF UKRAINE *СПОРТИВНА НАУКА УКРАЇНИ*
2013. №5 (56). P. 3-9. *2013. №5 (56). С. 3-9.*
УДК 796.093.7

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕГАТИВНИХ ЗОВНІШНІХ ВПЛИВІВ У ЗМАГАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ СПОРТСМЕНІВ-АВТОГОНЩИКІВ

[1]Анатолій МАГЛЬОВАНИЙ, [2]Олег ПРИШЛЯК

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького[1],
Львівський державний університет фізичної культури[2]

Анотація. Виявлено наукову проблему недостатнього захисту спортсменів-автопрегінників від зовнішніх шкідливих впливів, що супроводжують їх змагальну діяльність і негативно відбиваються на активній безпеці та спортивних результатах. Для зниження рівня таких впливів на організм пілотів вивчено їх види та проаналізовано біологічні реакції на них організму людини. На цій підставі розроблено об'єктивну класифікацію видів шкідливого впливу на організм спортсменів-автогонщиків. Запропоновано способи та засоби захисту організму спортсменів від таких впливів.

Ключові слова: негативний вплив, організм. автогонщик, змагальна діяльність, запобігання.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕГАТИВНЫХ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОРГАНИЗМ СПОРТСМЕНОВ-АВТОГОНЩИКОВ, СОПРОВОЖДАЮЩИХ ИХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

[1]Анатолий МАГЛЕВАНЫЙ,
[2]Олег ПРИШЛЯК

Львовский национальный медицинский университет им. Данила Галицкого[1],
Львовский государственный университет физической культуры[2]

Аннотация. Обнаружена научная проблема недостаточной защиты спортсменов-автогонщиков от внешних вредных воздействий, сопровождающих их соревновательную деятельность и негативно отражающихся на активной безопасности и спортивных результатах. С целью снижения уровня таких воздействий на организм пилотов изучены их различные виды и проанализированы биологические реакции на них организма. На этом основании разработана объективная классификация видов вредного воздействия на организм спортсменов-автогонщиков. Предложенные способы и средства защиты их организма от таких воздействий.

Ключевые слова: негативное влияние, организм, автогонщик, соревновательная деятельность, предотвращение.

PREVENT NEGATIVE EXTERNAL INFLUENCES ON THE BODY OF ATHLETES RACING DRIVER, ACCOMPANYING THEIR COMPETITIVE ACTIVITY

[1]Anatoly MAHLOVANYY,
[2]Oleh PRYSHLYAK

[1]Lviv National Medical University named after Danylo Galycykyj[1],
Lviv State University of Physical Culture[2]

Abstract. Revealed scientific problem of inadequate protection of sportsmen racers from external harmful effects that accompany their competitive activity and adversely affect the safety of active and athletic performance. In order to reduce such effects on the body of pilots studied and analyzed different types of biological reactions to them the human body. On this basis, developed an objective classification of adverse effects on the sportsmen racers. Suggested ways and means to protect their body from such influences.

Key words: adverse impact body. racer, competitive activity, preventing

Постановка проблеми. Вимога забезпечення здоров'я та безпеки людини на всіх рівнях її діяльності вимагає детального вивчення явищ, що виникають під час руху й аварій систем «людина–автомобіль» [1, 2]. Дослідження аварій і нещасних випадків на транспорті спрямовані на зниження можливих збитків за допомогою інженерного проектування систем «людина-автомобіль», передбачення захисних заходів. Ще одним завданням таких досліджень є поглиблення знань про механізми шкідливих впливів на людський організм і на цій підставі розробка відповідних профілактичних заходів [3].

Під час змагальної діяльності спортсмени-автопрегінники перебувають під багатофакторним впливом техніки та навколишнього середовища. Одні з цих факторів мають природній характер, інші – техногенний. До природних факторів належать такі: гравітація, електро

© Магльований А., Пришляк О., 2013

магнетизм, температура, вологість і рух повітря, колір, звук, запах, ультрафіолетове, інфрачервоне, радіохвильове, мікрохвильове та радіаційне опромінення тощо. Техногенними факторами є механічні навантаження, прискорення, вібрації, удари, штучний нагрів, запах і забруднення повітря, шум тощо. Деякі з названих факторів у певних ситуаціях є бажаними, проте більшість з них – небажані та шкідливі [1]. Належний захист спортсменів-автопрегінників від різних типів зовнішніх шкідливих впливів, що супроводжують їх змагальну діяльність і негативно впливають на активну безпеку та спортивні результати, є важливою науково-практичною проблемою, що вимагає кваліфікованого вирішення.

Роботу виконано згідно з завданнями теми 2.17 «Моделювання біомеханічних систем у складнокоординаційних видах спорту» (номер державної реєстрації 0111 U 006473) Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури та спорту на 2011 – 2015 рр.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Механічні впливи ударів характеру на тіло спортсменів-автопрегінників, на відміну від цивільної їзди, трапляються й у штатних режимах руху спортивного автомобіля (під час його взаємодії з нерівностями і трамплінами траси внаслідок високої жорсткості підвіски, а також розгону, гальмування та долання поворотів) [4].

Статистика автомобільних аварій у розвинутих країнах свідчить, що найчастіше удари отримує голова (близько 80%), а вже потім ноги, руки, грудна клітка і ін. Приблизно 70% ударів у голову закінчуються летально. Ці, зазвичай, сильні та миттєві удари викликають хвилі напруження, що поширюються по всій голові чи по всьому тілу [5, 6].

Крім суто механічних ударів, слід також пам’ятати про можливість теплових ударів унаслідок високої (80° С і вище) температури в кабіні автомобіля під час змагань в умовах жаркого клімату, звукові удари при контакті захисту автомобіля з нерівностями дороги, від звуку двигуна при пошкодженні системи випуску відпрацьованих газів тощо [7].

На сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу вібрації є найбільшим протиріччям і найхарактернішим типом механічного впливу на тіло людини. Порушення операторських функцій людини, до яких належить й керування автомобілем, вважається одними з перших і найбільш небажаних проявів дії вібрації, які з’являються вже при відносно малій її інтенсивності [2]. До зовнішніх джерел вібрацій та ударів у спортивному автомобілі належать нахили, кривина та нерівності траси; ці впливи швидко збільшуються з зростанням швидкості руху. Внутрішні джерела вібрацій та ударів виникають при дії на системи керування автомобілем, а також викликані явищами дисбалансу елементів двигуна і трансмісії. Спортсменам-автогонщикам дедалі важче пристосовуватися до постійного зростання змагальних вібрацій, швидкостей і прискорень, які поступово наближаються до екстремально критичної межі, до якої їх організм не може адаптуватися. Тому одним із головних завдань спортивної науки є оцінювання можливостей живого організму адаптуватися до екстремальних змагальних перевантажень для передбачення й розробки відповідних профілактичних та захисних заходів і засобів.

Одним із факторів, які негативно впливають на аварійність, є електромагнітне поле (ЕМП). Інтерес до біологічної дії різних фізичних полів на організм людини виник давно, проте проблема впливу ЕМП на біологічні об'єкти стала особливо актуальною нині, коли планета інтенсивно насичується ЕМП. Санітарні норми параметрів ЕМП і допустимого часу перебування людини під їх впливом розроблено для виробничих умов і не адаптовано до особливостей змагальної діяльності в автомобільному спорті. Зважаючи на це, актуальним є наукове обґрунтування методів нейтралізації негативного впливу ЕМП на спортсменів в автомобільному спорті. Комплексні дослідження розподілу ЕМП на трасах автомобільних змагань та їх негативного впливу на організм спортсменів-автогонщиків, здійснені авторами [8], дозволили стверджувати про кореляційний зв’язок між інтенсивністю й частотою ЕМП та аварійністю на конкретних ділянках трас, визначити безпечно допустимі межі напруженості ЕМП, яка істотно не порушує нормального психофізіологічного стану спортсменів (здатності концентрувати та розподіляти увагу, швидко сприймати й обробляти інформацію та пристосовуватися до постійних змін ситуації, безпомилково визначати віддаль до об’єктів і швидкість їх руху, точно диференціювати свої зусилля). Автори [8] наголошують, що особливо не-

безпечними щодо негативного впливу ЕМП на спортсменів-автопрегінників є ділянки доріг, які перетинаються лініями електропередач з напругою 1150 кВ або проходять уздовж залізниці, тому їх не рекомендується вводити у траси швидкісних автомобільних змагань. Для розробки ефективних засобів поглинання підвищеної напруженості поля необхідно визначити, на які частини тіла спортсмена має найбільший вплив збурене ЕМП.

На основі аналізу та узагальнення даних спеціальної літератури й контенту мережі Інтернет автори [4, 8 – 10] стверджують про шкідливий вплив на спортсменів-автопрегінників окремих зовнішніх факторів, головні з яких стосуються механічних та інерційних навантажень, вібрацій, впливу підвищеної температури та дії ЕМП. Однак у їх працях недостатньо проаналізовано біологічні реакції людського організму на такі впливи й не розглянуто на цій підставі можливі шляхи його активного захисту від них. Не розроблено об'єктивну класифікацію таких негативних зовнішніх впливів на організм спортсменів, а також способи й засоби захисту, профілактики та запобігання таким впливам. Тому обрана тема дослідження є актуальною й має практичне застосування.

Мета роботи: знизити рівень шкідливих впливів на організм спортсменів-автогонщиків під час їх змагальної діяльності.

Завдання:

1. Вивчити біологічні реакції організму спортсменів-автогонщиків на різні види шкідливих впливів, що супроводжують їх змагальну діяльність.

2. Розробити об'єктивну класифікацію шкідливих впливів на їх організм та способи й засоби його належного захисту від цих впливів.

Для виконання сформульованих завдань ми використовували **методи** теоретичного (аналіз спеціальної літератури, WEB-сторінок мережі Інтернет та документальних джерел, порівняння, класифікація, систематизація, індукція та дедукція, моделювання) та емпіричного (педагогічне спостереження за змагальною діяльністю спортсменів в автомобільному спорті, бесіди, узагальнення педагогічного досвіду, дослідження.

Дослідження організовано на базі первинних осередків Автомобільної федерації України у Львівській, Чернівецькій, Миколаївській областях і в АР Крим. Проаналізовано змагальну діяльність автоспортивних команд названих клубів і 52 аварії з учасниками етапів чемпіонатів України з ралі й гірських перегонів упродовж 2011 – 2013 рр.

Результати дослдіженнят а їх обговорення. Шкідливі фактори, що супроводжують змагальну діяльність спортсменів-автопрегінників, впливають на тканини та рідини їх організму, на окремі органи та на весь організм на мікроструктурному рівні. Ефект від їх впливу залежить від структури та реологічних властивостей біологічних тканин та рідин [1].

Усі **механічні фактори**, що діють на організм спортсмена-автогонщика, можна умовно розподілити на дві групи: короткочасні (наприклад, навантаження ударного характеру) і тривалі (наприклад, тривале перебування в шоломі, їзда на автомобілі з жорсткою підвіскою тощо). Між допустимою тривалістю та допустимою інтенсивністю навантажень можна виявити зворотно-пропорційну залежність [11]. Біохімічні процеси, пов'язані з загальним та локальним обміном речовин, найбільш інерційні з усіх фізіологічних механізмів. Для таких функціональних систем організму як кровообіг та дихання характерні значно менші константи часу: секунди чи десятки секунд. Стан таких систем може стати критичним, якщо тривалість несприятливих впливів близька до цих констант. Тому реакцію кардіо-респіраторної системи людини при зовнішніх впливах на її тіло тривалістю менше ніж секунда (наприклад, ударного характеру) можна не враховувати. Одночасно її реакція на ударні дії істотно залежить від м'язової концентрації, зумовленої свідомими керованими або умовно-рефлекторними нервово-м'язовими реакціями тривалістю в сотні чи десятки секунд. Якщо ж час впливу ще менший, фізіологічною реакцією організму на нього можна взагалі знехтувати й розглядати організм як суто механічну систему.

Таким чином, порівняння часу дії негативних впливів на організм з часовими константами функціональних систем організму дозволяє наперед оцінити, які з них можуть не розглядатися взагалі без зниження загальної якості. Такий підхід дуже важливий, оскільки ураху-

вання власне фізіологічної реакції організму спричиняє виникнення певних труднощів при експериментальному дослідженні біомеханічних систем. Однак нехтування «повільними» фізіологічними механізмами реакцій організму на короткі зовнішні впливи під час їх дії не виключає їх аналізу в період післядії. Наприклад, зміни біохімічних показників після ударної взаємодії можуть бути критерієм важкості наслідків.

Взаємодія спортивного автомобіля з нерівностями траси викликає істотні деформації грудного та поперекового відділів хребта, унаслідок чого вертикальні зміщення шийного відділу досягають десятків міліметрів [11]. Окрім того, такі інерційні деформації хребта можуть викликати його травму, навіть від удару тулуба з навколишніми предметами (наприклад, під час приземлення автомобіля на колеса після польоту) [4].

Індивідуальне моделювання контактних поверхонь по формі тіла дуже ефективне, але використання тонких і товстих податливих прокладок між тілом і контактними поверхнями (кермо, сидіння, шоломи, HANS, паси безпеки, взуття тощо), які дозволяють частково «спрофілювати» ці поверхні, в екстремальних випадках непридатне, позаяк вони можуть спричинити недопустимі зміщення спорядження щодо тіла, тіла щодо сидіння тощо, що супроводжується погіршенням оглядовості та травмобезпеки в аварійних ситуаціях, зниженням витримування ударних перевантажень тощо. Травматичні пошкодження хребта є основним фактором, який лімітує здатність людини витримувати ударні перевантаження [4].

При оцінюванні механічної міцності людського організму необхідно враховувати активний і системний характер її реакції на зовнішні подразники. Використання оцінок механічної міцності обмежене виключно випадками локального навантаження, що не стосується основних функціональних систем організму, а в інших випадках застосовують поняття функціональної міцності, ураховуючи й функціональні наслідки дії навантаження. Збереження комфорту та працездатності людини в штатних режимах діяльності розглядають як перший рівень функціональної міцності, забезпечення травмо безпеки в аварійних та екстремальних режимах – як другий (включаючи можливість само рятування, виживання, професійної та соціальної реабілітації), а збереження життя в найбільш рідких аварійних ситуаціях з маловірогідним збігом несприятливих факторів – як третій рівень функціональної міцності людського організму. Оцінювання допустимих рівнів навантажень на людину має, як правило, вірогіднісний характер, здебільшого отриманих для рівня вірогідності 0,95.

Живі організми володіють здатністю адаптуватися до тривалих або багаторазових впливів зовнішнього середовища помірної інтенсивності шляхом функціональної чи морфологічної перебудови окремих структур і систем. Цей принцип успішно застосовується в теоретико-методичних засадах фізичного виховання, спортивного тренування, спеціальної професійної підготовки військовослужбовців, охоронців правопорядку, воєнізованих спецпідрозділів, космонавтів та ін. [1]. Тому одним із найбільш дієвих, на наш погляд, шляхів захисту спортсменів-автопрегінників від шкідливого впливу механічних змагальних навантажень та інерційних екстремальних перевантажень є запропонована авторами [4] загальна та спеціальна фізична підготовка організму для адаптації до такого типу навантажень і перевантажень, а також спеціальне відновлення опорно-рухового апарату (ОРА) спортсменів після тих шкідливих впливів, запобігти яким не вдається.

В організмі водіїв-автопрегінників під впливом різних **вібрацій** відбуваються певні фізіологічні зміни, які відображаються на їх можливостях візуальної орієнтації та ручного оперування, збуджуючи сенсорну та нейром'язову активність. Наприклад, викликане вібраціями тіла зниження гостроти зору пропорційно залежить не лише від частоти, а й від амплітуд вібрацій. Вібрації з різними частотами викликають певні зміни в діяльності серцево-судинної системи; вібрації всього тіла різної частоти активно впливають на зміни артеріального тиску та ЧСС.

Розлади вестибулярного апарату різко знижують працездатність водіїв і заважають їм нормально виконувати свої обов'язки, вони породжують загальну просторову дезорієнтацію, головокружіння, блювоту, порушення координації рухів, численні сенсомоторні ілюзії та вегетативні порушення. З позиції функціональної міцності тіла людини найістотнішим є вплив

вібрації на зниження швидкості поширення збудження периферичними нервовими волокнами. Вібрація впливає на порушення механізмів регуляції кровообігу та судинного тонусу; безпосередньо біля зон прямого контакту з джерелом вібрації можливі субмікроскопічні зміни структури тканини. Істотну роль у розвитку небажаних наслідків відіграють явища резонансу, які можуть виникати в зонах, віддалених від локалізації вібрації. Наприклад, вібрація в діапазоні 4 – 10 Гц, яка виникає внаслідок взаємодії автомобіля з нерівностями дороги, викликає дискомфорт і больові відчуття в ділянці грудей і живота, резонансні коливання голови в діапазоні 8 – 27 Гц негативно впливають на гостроту зору внаслідок зміщення зображення об'єктів на трасі щодо сітківки ока. Частотні характеристики тіла людини є вихідними даними для розрахунку систем віброзахисту, при проектуванні вібробезпечних машин, при розробці гігієнічних норм вібрації та виборі параметрів еквівалентних математичних і фізичних моделей тіла людини [12].

Для оцінювання умов діяльності людини-оператора при вібраційних впливах використовуються такі поняття: комфорт (вібрація не викликає дратівної дії), збереження працездатності (вібрація не викликає зниження продуктивності та якості праці), вібраційна безпека (шкідливий вплив вібрації на організм не спричиняє виникнення вібраційної хвороби), вібраційна небезпека (дія вібрації може викликати вібраційну хворобу) та вібраційне ураження (дія вібрації нестерпна чи травмонебезпечна) [13].

Дія вібрації на організм визначається чотирма її основними характеристиками: інтенсивністю, спектральним складом, тривалістю та напрямком дії.

Захист від вібрації людини має певну специфіку, пов'язану з біомеханікою її тіла. Оскільки основні резонансні частоти людського тіла й окремих його частин знаходяться в смузі, що розміщена нижче від 20 Гц, власна частота коливань пасивної системи віброізоляції повинна бути близько 1 Гц. Однак у цьому разі статичне переміщення сидіння водія мусить становити близько 250 мм, що для водіїв-пілотів концептуально неможливо, оскільки суперечить вимогам активної та пасивної травмо безпеки [4].

Із рекомендованих державним стандартом заходів для зниження шкідливого впливу вібрацій на людський організм в автомобільному спорті може бути застосовано лише точне балансування всіх елементів двигуна, трансмісії та підвіски, що обертаються. До комплексу лікувально-профілактичних заходів належать професійні та профілактичні медичні огляди, вітамінізація (вітаміни С, В1 та нікотинова кислота), організація профілактичного відпочинку, лікувальна гімнастика та масаж рук, а також використання засобів індивідуального захисту.

ЕМП порушує активність фізіологічних процесів на тканинному, клітинному й молекулярному рівнях. При дії ЕМП у тканинах організму виникають струми провідності та струми зміщення, значення яких обумовлюються ступенем переорієнтації молекул води. Велика інтенсивність надвисокочастотного випромінювання викликає підвищення артеріального тиску, прискорення ЧСС та зміну взаємозв'язків кора–підкірка. Дію ЕМП на організм можна пов'язати зі змінами калій-натрієвого градієнта у клітині за рахунок коливань молекул води, які гідратують молекули поверхневого шару мембрани клітини.

Рух із прискоренням призводить до ефекту виникнення й підсилення електрорушійної сили (ЕРС), що часто спостерігається у транспорті та в автомобільному спорті. ЕМП уражають нервову, серцево-судинну, ендокринну та інші системи автопрегінників. Проте найбільший вплив вони мають на нервову систему, спричиняючи порушення координації рухів рук, зсуви слухових порогів, зміни послідовності проходження зорових образів, болі голови та в ділянці серця, втомлюваність тощо [16], які вкрай небезпечні при керуванні автомобілем.

Ефективним засобом часткової нейтралізації негативного впливу ЕМП на організм спортсменів-автопрегінників є екранування автомобіля з подальшим його заземленням шляхом виведенням спеціального контактора-антистатика. Екранування ЦНС забезпечується шляхом застосування екранованих костюмів і шоломів з їх подальшим заземленням на кузов автомобіля [8]. Оскільки найбільші струми накопичуються на кистях, на променезап'ясткові суглоби спортсменів слід надягати міні-браслети опором 1МОм, під'єднані мідною лінією зв'язку через передпліччя, плечі та паси безпеки до кузова. Спеціальні захисні комбінезони повинні виготовлятись із матеріалів, що не піддаються електризації.

Термічні поля дуже істотно впливають на біологічні системи, особливо при великих температурних перепадах: зміна температури тіла викликає в ньому деформації та напруження, а в низці випадків також зміну механічних властивостей біологічних тканин або дію на підсистеми, особливо на нервову, серцево-судинну системи, шкіру тощо. Дослідження сумісної дії на тіло людини температури та вологості показало, що високі температури легше переносяться при низькій вологості [1]. Застосування дозволеної Міжнародною автомобільною федерацією з 2011 року спеціальної білизни з штучним охолодженням практично вирішило проблему перегріву організму спортсменів в умовах підвищених температур, проте перед виступами у країнах з жарким кліматом доцільно проводити адаптаційні навчально-тренувальні збори та суворо слідкувати за належним насиченням організму водою [11].

На рис. 1. наведено розроблену авторську класифікацію видів шкідливого впливу на організм спортсменів-автогонщиків, які супроводжують їх змагальну діяльність, а також рекомендовані на підставі аналізу біологічних реакцій організму на такі впливи найбільш ефективні способи й засоби захисту від них.

Рис. 1. **Класифікація видів шкідливого впливу на організм спортсменів-автогонщиків та захист їх організму від цих впливів**

Висновки:

1. Більшість шкідливих впливів на спортсменів-автопрегінників, що супроводжують їх змагальну діяльність, діють на їх організм комплексно, викликаючи істотне зниження та порушення його функціональної міцності. Найбільш небезпечним є зниження точності й адекватності сприйняття пілотами інформації та викликаних цим помилок під час прийняття рішень і управління спортивним автомобілем, а також порушення координації та швидка втомлюваність, що різко знижує активну безпеку.

2. Види негативних впливів на організм спортсменів-автогонщиків поділяються на дві групи – природного та техногенного характеру. Кожна з цих груп своєю чергою поділяється на впливи, від яких можливий належний захист, від яких можливий лише частковий захист, і впливи, зниження шкідливої дії яких на спортсменів можливе лише за рахунок їх спеціальної фізичної підготовки, вчасного та регулярного відновлення їх ОРА та часткової амортизації передачі навантажень на їх тіло.

Подальші дослідження в обраному напрямку передбачають розвиток ідеї активного захисту спортсменів від шкідливих зовнішніх впливів, що супроводжують їх змагальну діяльність, шляхом спеціальної фізичної підготовки для адаптації до таких впливів, а також спеціального відновлення ОРА та інших систем організму після тих впливів, запобігти яким не вдається.

Список літератури

1. *Бранков Г.* Основы биомеханики / Бранков Г. ; пер. с болг. В. Джупанова ; под ред. И. В. Кнетса. – М. : Мир, 1981. – 254 с.
2. *Котик М. А.* Природа ошибок человека-оператора: на примерах управления транспортными средствами / Котик М. А., Емельянов А. М. – М. : Транспорт, 1993. – 252 с.
3. *Ротенберг Р. В.* Основы надежности системы водитель – автомобиль – дорога – среда / Ротенберг Р. В. – М. : Машиностроение, 1986. – 216 с.
4. *Рибак О. Ю.* Безпека змагальної діяльності в автомобільному спорті : монографія / О. Ю. Рибак. – Л. : ЛДУФК, 2013. – 420 с., іл.
5. *Sel Dr.* Jak uniknąć obrażeń / Dr. Sel // Auto Swiat. – 2004. – № 14. – S. 41.
6. *Sel Dr.* Zderzenia i skutki / Dr. Sel // Auto Swiat. – 2003. – № 12. – S. 39.
7. *Андреев М. В.* Гигиенические характеристики шума, возникающего в процессе занятий техническими видами спорта / Андреев М. В. // Гигиена и санитария. – 1978. – № 7. – С. 103.
8. *Пришляк О.* Організація і проведення тренувань і навчально-тренувальних зборів з автогонщиками в умовах ЕМП [Електронний ресурс] / Олег Пришляк // Спортивна наука України. – 2007. – № 1. – С. 22 – 27. – Режим доступу : http://www.infiz.lviv.ua/index.php?page=el (дата звернення: 27.10.2008).
9. *Сингуринди Э. Г.* Автомобильный спорт / Э. Г. Сингуринди. – М. : ДОСААФ, 1982. – Ч. 2. – 384 с.
10. *Оспинникова К.* Защити себя сам / Оспинникова К. // Автоспорт. – 2003. – № 4. – С. 37 – 40.
11. Проблемы прочности в биомеханике : учеб. пособие для техн. и биол. спец. вузов / под ред. И. Ф. Образцова. – М. : Высшая школа, 1988. – 311 с.
12. *Фролов К. В.* Вибрации в технике : [справочник] : в 6 т. / Фролов К. В. // – М. : Машиностроение, 1981. – Т. 6. : Защита от вибрации и ударов. – 495 с.
13. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації ДСН 3.3.6.039-99 : постанова Міністерства охорони здоров'я України, Головного санітарно-епідеміологічного управління, Головного державного санітарного лікаря України №39 від 01.12.1999 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://bs-staff.com.ua/ids_op/date_full/1039_2062_1.html (дата звернення: 11.10.2010).
14. *Катанаев Н. Т.* Взаимная адаптация человеко-машинной системы «автомобиль-водитель» / Катанаев Н. Т. // Безопасность и надежность автомобиля : [межвуз. сб. науч. тр.]. – М. : МАМИ, 1983. – С. 50 – 57.
15. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты / Богуш В.А., Борботько Т.В., Гусинский А.В., Лыньков Л.М. [и др.] ; под ред. Л.М. Лынькова. – Минск : Бестпринт. – 2003. – 406 с.

Стаття надійшла до редколегії 13.05.2013