

УДК 006.063:656.13

## ВПЛИВ ВІБРАЦІЇ НА ПОКАЗНИКИ ПРОСТОЇ ТА СКЛАДНОЇ РУХОВОЇ РЕАКЦІЇ ВОДІЇВ

*О. Петренко, інженер*

*Національний університет "Львівська політехніка"*

**Ключові слова:** вібрація, автомобільний транспорт, швидкість простої та складної рухових реакцій, безпека руху, здоров'я людини, дорожнє покриття, дослідження, тенденція.

Стаття присвячена вивченню впливу вібрації автомобільного транспорту на показники простої та складної рухової реакції водіїв-професіоналів (вантажний транспорт, трамваї, тролейбуси, маршрутне та легкове таксі), що працюють на вулицях м. Львова.

**Постановка проблеми.** Наявність та збільшення на дорогах міст України вантажного, пасажирського та приватного автомобільного транспорту викликає появу вібрації. Дію вібрації на тіло людини поділяють на місцеву (локальну), яка передається через руки людини, та загальну, яка передається через ноги на тіло людини, що стоїть або сидить. Спостереження та аналіз науково-технічної літератури [1; 2; 7] свідчать, що ці два показники дуже часто на практиці є невід'ємними один від одного і викликають появу комбінованої вібрації. Загальне коливання людського тіла під час руху автомобіля пов'язане з особливостями будови організму та з безпосереднім контактом через підлогу та інші частини конструкції транспортного засобу.

Основним джерелом появи транспортної вібрації є коливання, які спричинені неврівноваженими силами інерції мас. Ці сили здійснюють зворотно-поступальний та обертовий рух і виникають переважно через нерівності дорожнього покриття. Вони передаються різними агрегатами та підвіскою на кузов автомобіля і впливають на водія, пасажирів, вантаж. Дія вібрації цим не обмежується. Коливання передаються на ґрунт, негативно впливають на довкілля, житлові та інші споруди, здоров'я людей. Із збільшенням амплітуди цих коливань (вібрації) та їх накопиченням збільшується енергія коливних рухів, що викликає негативні реакції різних органів і систем організму. Такі негативні реакції організму водіїв автомобільного транспорту від дії вібрації можуть позначатися на безпеці дорожнього руху і бути супутником дорожньо-транспортних пригод.

Насамперед це стосується таких важливих для водія показників, як швидкість простої і складної рухових реакцій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** ГОСТ 12.1.012-90 „Вібраційна безпека. Загальні вимоги” встановлює санітарні норми локальної вібрації в окремих смугах частот і подає нормативні значення віброприскорень та віброшвидкості. Оцінюючи вібраційне навантаження на водія, необхідно особливу увагу звертати на амплітуду і частотний спектр коливань, а також на тривалість їх впливу.

Ступінь і характер впливу вібрації на людину залежать від амплітуди й частоти коливань. Фахівці [6] зазначають, що власні частоти внутрішніх органів є в межах 6-9 Гц. Саме тому особливо небезпечними для водія є частоти 8-16 і 17-32 Гц, які є резонансними для внутрішніх органів. У випадках, коли вібрація перебуває в межах 100 Гц в організмі виникають серйозні судинні розлади. Вищі за санітарні норми показники загальної вібрації, що мають тривалу дію, несприятливо впливають на центральну нервову систему, вестибулярний апарат, шлунково-кишковий тракт, зумовлюють запаморочення, оніміння кінцівок, важкі захворювання суглобів. У разі, коли вібрація є супутником водія впродовж тривалого терміну, це може спричинити професійне захворювання – вібраційну хворобу. Щоб цього не сталося, використовують методи боротьби з вібрацією, які полягають у демпфіруванні установок, механізмів автомобіля, встановленні сучасних амортизаторів та вібропоглиначів [3; 6; 8].

**Постановка завдання.** Метою дослідження є пошук шляхів зменшення рівня вібрації від автомобільного транспорту та негативного її впливу на стан органів та систем організму водія.

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз медичних карт водіїв автомобільного транспорту, проведений у 1-ій і 4-ій поліклініках м. Львова, показав, що більшість професійних захворювань (65%) пов'язана з хронічними розладами центральної нервової системи, яка опосередковано впливає на діяльність й інших систем організму: 12% професійних захворювань припадає на опорно-руховий апарат, 23% – на серцево-судинну, дихальну та інші системи. Професійна діяльність водія автомобільного транспорту пов'язана з низкою основних психофізіологічних якостей, за якими визначається придатність до керування автомобілем (відчуття, сприйняття, психомоторна реакція, емоційні реакції, навички роботи, оперативне мислення тощо). Недостатній розвиток однієї з психофізіологічних особливостей водія може частково компенсуватися розвитком інших і проявлятися в умовах дорожнього руху, коли уникнення дорожньо-транспортної пригоди залежить, переважно, від

швидкості оцінки ситуації, навичок управління автомобілем, швидкості рухової реакції і рішучості [4 – 6].

До найбільш інформативних психофізіологічних показників професійної придатності водія належить час простої і складної рухових реакцій. Руховою реакцією прийнято називати здатність людини відповідати окремими рухами або руховими діями на різноманітні сигнали. З позиції фізіології рухова реакція складається зі сприйняття подразника зоровими, слуховими або тактильними рецепторами, передачі одержаної інформації до центральної нервової системи з наступним аналізом цієї інформації і формуванням сигналу-відповіді, після чого відбувається передача відповідних сигналів до робочих м'язів, які реагують у відповідь певним рухом чи руховою дією. Час, протягом якого це все відбувається, прийнято називати латентним періодом рухової реакції.

У психології розрізняють просту і складну рухові реакції. Проста рухова реакція людини – це її здатність якомога швидше відповісти заздалегідь відомою руховою дією на сигнал, що раптово з'являється. Класичним прикладом простої реакції є негайне натискання на гальма автомобіля за появи червоного світла світлофору. На відміну від простої реакції, складна реакція – це здатність людини якнайшвидше точно реагувати на нестандартні переміщення певного об'єкта в умовах дефіциту часу та простору. За даними спеціалістів [3; 4], латентний період простої і складної рухових реакцій людини залежить від низки чинників, серед яких належить виділити особливості центральної кровової системи, стан психічної та фізичної втоми, час доби тощо. Слід зазначити важливість показників простої та складної рухових реакцій водіїв для забезпечення безпеки руху на дорогах, коли від дорожньо-транспортної пригоди людину за кермом іноді відділяють частки секунди.

Проведені дослідження з вивчення показників латентного періоду простої і складної рухових реакцій за допомогою стандартної комп'ютерної програми 64 професійних водіїв (віком від 24 до 52 років) показали наявність розбіжностей серед представників цієї професії залежно від віку, стажу роботи за спеціальністю і навіть виду автомобільного транспорту, на якому здійснюється трудова діяльність. Середні показники латентного періоду простої рухової реакції у водіїв дорівнювали  $0,29 \pm 0,08$ с. У водіїв, що працюють на трамваях і троллейбусах, показники простої рухової реакції майже не відрізнялись і дорівнювали  $0,31 \pm 0,1$ с. Дещо нижчими були ці показники у водіїв, що працюють на вантажних транспортних засобах, –  $0,32 \pm 0,12$ с. Найвищі показники простої рухової реакції спостерігались у водіїв маршрутних і легкових таксі –  $0,26 \pm 0,12$ с. Такі розбіжності у показниках простої рухової реакції між представниками водійської професії

можна пояснити більш комфортними умовами роботи у водіїв маршрутних і легкових таксі, меншим впливом на їхній організм вібрації, наявністю різного рівня втоми після робочого дня, біологічного віку тощо. Аналогічна тенденція спостерігалась під час аналізу показників складної рухової реакції, середні показники якої у представників водійської професії склали  $0,41 \pm 0,16$ с. Час складної рухової реакції водіїв трамваїв і тролейбусів дорівнював  $0,43 \pm 0,09$ с., вантажних транспортних засобів –  $0,42 \pm 0,11$ , маршрутних і легкових таксі –  $0,38 \pm 0,09$ с. Порівнюючи показники часу простої рухової реакції водіїв різних транспортних засобів із середніми даними у професії, слід зазначити, що латентний період у водіїв електротранспорту і вантажних транспортних засобів мав тенденцію до збільшення відповідно на 6,9% і 10,3%. Водночас у водіїв маршрутних і легкових таксі показники простої рухової реакції були меншими за середні показники всіх транспортних засобів на 10,3%. Порівнюючи показники складної рухової реакції водіїв різних транспортних засобів із середніми значеннями у професії, спостерігаємо зростання латентного періоду у водіїв електротранспорту на 4,9%, вантажних транспортних засобів – на 2,4%. У водіїв маршрутних і легкових таксі зафіксовано скорочення часу складної рухової реакції порівняно зі середніми показниками на 7,3%.

**Висновки.** 1. Аналіз медичних карт водіїв досліджуваних категорій автомобільного транспорту і електротранспорту показав наявність у 65% осіб розладів центральної нервової системи, у 12% – захворювань опорно-рухового апарату, у 23% – серцево-судинної, дихальної та інших систем.

2. Визначені показники латентного періоду простої і складної рухових реакцій у водіїв різних транспортних засобів. Показники простої і складної рухових реакцій у водіїв маршрутних і легкових таксі перевищують середні значення всіх категорій водіїв відповідно на 10,3% і 7,3%. У водіїв вантажних машин і електротранспорту показники простої і складної рухових реакцій нижчі порівняно зі середніми значеннями у професії відповідно на 6,9% і 10,3%.

3. Відносно високі показники простої і складної рухових реакцій водіїв маршрутних і легкових таксі можна пояснити результатом незначного впливу вібрації на їх організм, що досягається відносно сучасними амортизаційними засобами механізмів та салону автомобіля, наявністю вібропоглиначів, достатніми перервами для відпочинку тощо.

#### **Бібліографічний список**

1. Автомобільний спорт в Україні : офіційний бюлетень 1997р. – Львів, 1997. – 41с.
2. Автомобільний спорт в Україні : офіційний бюлетень 1999р. – Львів, 1999. – 117с.

3. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. / за ред. В. С. Джигиря. – Львів, 1999. – 238 с.
4. Алексеенко И. Р. Последняя цивилизация? Человек. Общество. Природа /Алексеенко И. Р., Кейсевич Л. В. – К. : Наук. думка, 1997. – 412 с.
5. Основи соціоекології : навч. посіб. / за ред. Г.О. Бачинського. – К. : Вища шк., 1995. – 238 с.
6. Безпека життєдіяльності у повсякденних умовах виробництва, побуту та у надзвичайних ситуаціях : навч. посіб. / [Захарченко М. В., Орлов М. В., Голубєв А. К. та ін.] – К. : ІЗМИ, 1996. – 196 с.
7. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / под общей ред. С. В. Белова. – 2-е изд., исправ. и дополн. – М. : Высш. шк., 1999. – 448 с.
8. Екологія автотранспортних засобів з дизельними двигунами / А.П.
9. Токарь, К. А. Токарь, Я. Ф. Митник, І. П. Кость ; за ред. проф. Л. В. Крайника та М. Ф. Чаплі. – Львів :Ліга-Прес, 2006. - 172 с.

**Petrenko A. Effect of vibration on the performance of simple and complex motor response drivers.**

The article is devoted the study of influence of vibration of motor transport on indexes outages and difficult motive reaction of drivers-professionals (freight transport, streetcars, trolleybuses, rout and automobile taxis) which work on the streets of Lviv.

**Key words.** A vibration, motor transport, speed, is outages and difficult motive reaction, safety of motion, health of man, travelling coverage, research, tendency

**Петренко А. Влияние вибрации на показатели простой и сложной двигательной реакции водителей.**

**Ключевые слова.** Вибрация, автомобильный транспорт, скорость простой и сложной двигательной реакции, безопасность движения, здоровье человека, дорожное покрытие, исследование, тенденция .

Статья посвящена изучению влияния вибрации автомобильного транспорта на показатели простой и сложной двигательной реакции водителей-профессионалов (грузовой транспорт, трамваи, троллейбусы, маршрутное и легковое такси), которые работают на улицах г. Львова.