

АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

УДК656.13

ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР В СИСТЕМІ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТУ

А. В. Степанов, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Стаття присвячена розгляду поняття «людський фактор» та його вплив на безпеку автотранспорту в системі ВАДС. Доведено, що людський фактор – багатозначний термін, що описує можливість прийняття людиною помилкових або алогічних рішень в конкретних ситуаціях. Обґрунтовується ідея про те, що при управлінні автотранспортом саме людина вносить в систему управління деяку невизначеність в її функціонування. У зв'язку з цим, безпеку автотранспорту в транспортному процесі неможливо розглядати без своєчасного виявлення та обліку людського фактора водія, без відсторонення від управління автотранспортом осіб зі зниженими функціями, нездатними повною мірою забезпечити ефективність функціонування транспортного процесу.

Автором зроблено висновок, що в процесі життєдіяльності людина виробляють певну модель поведінки і приймає рішення виходячи з цієї моделі. Оскільки модель кожної людини відрізняється від моделі всіх інших, фахівцям нелегко знайти підхід до даній конкретній людині і заздалегідь врахувати всі його людські фактори в системі безпеки автотранспорту. Дана проблема мало вивчена і вимагає подальших досліджень.

Ключові слова: людський фактор, безпека автотранспорту, управління, транспортний процес.

Постановка проблеми. Відомо, що безпека автотранспорту і дорожнього руху визначається надійністю функціонування системи «Водій – Автомобіль – Дорога – Середовище» (ВАДС) в цілому і надійністю кожної з її складових. Збій в роботі хоча б одного елемента даної системи може призвести до дорожньо-транспортної пригоди (ДТП). Керуючи автотранспортом, водій – це найбільш важлива ланка в системі управління. З часом це призвело до формування поняття системи «Людина – Машина» (ЧС) і включає в себе людину-оператора і машину, за допомогою якої здійснюється трудова діяльність [9]. При цьому оператор – водій, який виконує будь-яку дію при керуванні автотранспортом вносить в систему управління деяку невизначеність через так званий «людський фактор» [8]. Чим складніше завдання доводиться йому вирішувати, тим більшу невизначеність має керований об'єкт.

Доведено, що на роботу системи ВАДС впливає безліч факторів, які перебувають у складному взаємозв'язку і водієві іноді не під силу врахувати людський фактор при виборі керуючих рішень. Знання своїх можливостей, слабких і сильних сторін забезпечує йому можливість вибору такого режиму роботи, при якому він встигне переробити весь обсяг інформації, що надходить, прийняти на її основі єдино правильне рішення і вчасно його реалізувати.

Аналіз основних досліджень і публікацій. У міжнародному автомобільному русі важливим стає забезпечення гармонізації правил дорожнього руху і практики їх застосування в Європейському союзі. У зв'язку з цим, в листопаді 1968 року у Відні на конференції ЮНЕСКО була розроблена і прийнята міжнародна Конвенція про дорожній рух [3]. Її мета - підвищення безпеки на дорогах країн-учасниць за рахунок стандартизації

правил дорожнього руху, а також деяких норм і документів. Одночасно на конференції була розроблена Віденська конвенція про дорожні знаки і сигнали [4]. Надалі (1971) договір був доповнений в Женеві [5]. Крім того, міжнародний союз автомобільного транспорту (МСАТ), створений в Женеві в 1948 р і володіє консультативним статусом в Організації об'єднаних націй, в якості додаткової міри опублікував в двох версіях «Пам'ятку з безпеки для водія» (Driver Safety Cards), що представляє собою пам'ятку, відповідно для водіїв автобусів і вантажівок, з переліком найважливіших правил, яких необхідно дотримуватися для забезпечення максимальної безпеки при русі на автодорозі з урахуванням людського фактору. Деякі рекомендації знайшли своє відображення і в українському законодавстві [1, 2].

Мета дослідження, постановка задачі. Розглянути поняття «людський фактор» та його вплив на безпеку автотранспорту в системі ВАДС.

Результати досліджень. Будь-якій людині властиві обмеження можливостей або помилки. Досить часто в числі можливих причин якихось катастроф чи збоїв вказують на людський фактор. Вираз «людський фактор» часто використовується, як пояснення причин пожежі, техногенної катастрофи, поширення небезпечних хвороб, аварії транспортного засобу, що призвели за собою збитки або людські жертви і пов'язаний з поняттями недбалість, злочинну бездіяльність, пасивність. Іншими словами, людський фактор - багатозначний термін, що описує можливість прийняття людиною помилкових або алогічних рішень в конкретних ситуаціях [12].

Людський фактор – порівняно нове поняття, що виникло у зв'язку з вивченням і проектуванням систем людина-машина (ЛМ) як функціо-

нального цілого. Інтерес до проблеми був зумовлений тим, що в якості об'єктів технічного проектування і конструювання стали все частіше виступати різного роду системи (управління виробництвом, транспортом і т. д.), ефективність функціонування яких багато в чому визначається діяльністю людини, що включена в них [11]. При проектуванні системи використовують системний підхід, який сприяє адекватній постановці проблеми у конкретних науках і вироблення ефективної стратегії їх вивчення. Методологія, специфіка системного підходу визначається тим, що він орієнтує дослідження системи ЛМ на розкриття цілісності об'єкта і забезпечення її механізмів, на виявлення різноманітних типів зв'язків складного об'єкта і зведення їх в єдину теоретичну картину [6, 8].

Поняття «людський фактор» виник у ХХ столітті [7], при цьому сам термін був сформульований як результат перекладу і скорочення виразу «human factors engineering» (буквально – техніка людських факторів), що використовується в США для позначення як галузі знань, так і процесу проектування систем ЛМ з метою забезпечення ефективності, надійності і безпеки діяльності людини [7]. Було встановлено, що поєднання оперативних спроможностей людини і швидкісних можливостей машини суттєво підвищує ефективність управління. Незважаючи на спільне виконання функцій управління людиною і машиною, кожна з двох складових системи ЛМ підпорядковується у роботі своїм, властивим тільки їй закономірностям, причому ефективність функціонування системи в цілому визначається тим, якою мірою при її створенні були виявлені і враховані притаманні людині і машині особливості, у тому числі обмеження і потенційні можливості [9]. Найбільш повно ці особливості виявляються в процесі узгодження зовнішніх (технічних) і внутрішніх (властивих людині) факторів, тобто з урахуванням людського фактору.

Помилки, звані проявом людського фактору, як правило, ненавмисні: людина виконує помилкові дії, розцінюючи їх як вірні або найбільш підходящі. Причини, що сприяють помилковим діям людини, можна об'єднати в кілька груп: недоліки інформаційного забезпечення та відсутність обліку людського фактору; помилки, викликані зовнішніми факторами; помилки, викликані фізичним і психологічним станом і властивостями людини; обмеженість ресурсів підтримки та виконання прийнятого рішення.

Таким чином, відсутність повної впевненості в успішності виконання майбутньої дії, сумніви в можливості досягнення мети діяльності породжують емоційну напруженість, яка проявляється як надмірне хвилювання, інтенсивне переживання людиною процесу діяльності і очікуваних результатів. Емоційна напруженість, що веде до погіршення організації діяльності, перезбуджен-

ня, загальної загальмованості і скутості у поведінці, зростанні ймовірності помилкових дій. Появі напруженості сприяють такі індивідуальні особливості людини, як зайва вразливість, надмірна старанність, недостатня загальна витривалість, імпульсивність у поведінці. Ступінь емоційної напруженості залежить від оцінки людиною своєї готовності до дій за даних обставин і відповідальності за їх результати [11].

Джерелом помилок може служити зниження уваги в звичній і спокійній обстановці. В такій ситуації людина розслабляється і не очікує виникнення якого-небудь ускладнення. При монотонній роботі іноді з'являються помилки, які практично ніколи не зустрічаються в напружених ситуаціях.

При управлінні автотранспортом, помилки у виконанні тих чи інших дій можуть бути пов'язані з незадовільним психічним станом водія. При цьому у водія з'являється пригнічений настрій, підвищена дратівливість, сповільненість реакцій, що викликають помилки при виконанні необхідних дій, особливо при раптових відмовах устаткування або раптових аварійних ситуаціях, а іноді, навпаки, зайві хвилювання, метушливість, розсіювання уваги [7, 8].

Причинами, що сприяють появі такого стану у водія, можуть бути переживання якоїсь неприємної події, стомлення, що починається захворювання, невпевненість у своїх силах або недостатня підготовленість до різних дорожніх ситуацій. Причиною також можуть бути відсутність або недостатність інформаційної підтримки при дорожньому русі, особливо сильно ця проблема проявляється в екстремальних ситуаціях та в умовах дефіциту часу на прийняття рішення.

Якщо розглядати систему ВАДС, то при керуванні автотранспортом саме людина вносить в систему управління деяку невизначеність її функціонування. Високі швидкості руху автотранспорту, зростання інтенсивності дорожнього руху при збільшенні обсягів перевезень і вимог до їх якості накладають певні вимоги до водія, що забезпечує транспортний процес. У зв'язку з цим, безпека автотранспорту в транспортному процесі не можлива без своєчасного виявлення та обліку людського фактору водія, без відсторонення від управління автотранспортом осіб зі зниженими функціями, не здатних повною мірою забезпечити ефективність функціонування транспортного процесу.

Зазначимо, що в системі ВАДС на людський фактор водія значно впливає «Середовище» руху автотранспорту, яке характеризується освітленістю, вологістю, температурою, швидкістю вітру, запиленістю, видимістю та ін. Працездатність водіїв, а отже і безпека руху, залежить від часу доби, сонячної геомагнітної активності та перепадів барометричного тиску. Від негативного впливу середовища водій повинен бути захище-

ний відповідним технічним облаштуванням автомобіля.

На людський фактор у системі ВАДС впливає й «Дорога», яка має свої параметри. До них відносяться: ширина проїзної частини, план і профіль, тип і стан покриття. До дороги мають відношення знаходження на ній і в придорожньому просторі транспортних засобів, пішоходів, тварин, світлофорних об'єктів, дорожніх знаків та розмітки, нерухомих перешкод. Облаштування дороги і рівень організації дорожнього руху можуть полегшувати або ускладнювати роботу во-

дія і, таким чином, надавати прямий вплив на його психоемоційний стан, а отже, і на безпеку руху.

На підставі аналізу безпеки учасників дорожнього руху в системі ВАДС і з урахуванням їх індивідуальних психофізіологічних якостей, необхідно відзначити, що сучасний автотранспорт, який використовує новітні технології, вже на стадії проектування повинен включати в систему безпеки облік системи екстремум – антиекстремум [10] життєдіяльності людини (рис.1)



Рис. 1. Схема системи екстремум – антиекстремум [10]

Сформована за багато років складна, багатокобінаційна система екстремум – антиекстремум в нашій, технократичній цивілізації перетворилася в звід законів, стандартів, правил, інструкцій та рекомендацій, що регламентують професійні дії водія (людини) в системі ВАДС. Зрозуміло, вельми умовний поділ чинників екстремуму і антиекстремуму на групи за певними якісними ознаками, лише допомагає скласти приблизну картину того, що може впливати на безпеку автотранспорту системи ВАДС в дійсності.

Аналіз літературних джерел з інженерної психології показує, що проектування людської діяльності ґрунтується на фундаментальних дослідженнях вищих психічних функцій людини – сприйняття, пам'яті, образного мислення, які є внутрішніми психологічними інструментами і засобами діяльності людини [11, 12]. До числа таких внутрішніх засобів відносяться досвід, знання, навички людини, які становлять у сукупності його професійний вигляд. На основі внутрішніх засобів діяльності формуються постійні та оперативні образно-концептуальні моделі, що визначають діяльність людини та процес прийняття ним рішення. Можна відзначити, що саме проектування діяльності людини полягає в узгодженні внутрішніх і зовнішніх засобів діяльності, проектуванні узгоджених концептуальних і інформаційних моделей, повністю використовують психоло-

гічні можливості людини з прийому та переробки інформації.

Таким чином, при розподілі функцій в системі ЛМ можна виходити з того, що рішення творчих завдань, пов'язаних з логічним аналізом ситуації, оцінкою і прогнозом її змін, повинно виконуватися людиною, при цьому на машину покладається виконання рутинних, повторюваних операцій, в основному комбінаційно-обчислювального характеру, а також зберігання, обробка та оперативна видача великих обсягів інформації [9, 11]. Наприклад, оснащення автомобіля електронними комп'ютерними системами слід розглядати як кваліфіковану допомогу водієві, що сприяє швидкодії при обробці інформації для прийняття рішення.

Людські органи почуттів постійно живлять мозок інформацією; обсяг стимуляції, здійснюваної таким чином, викликав би істотне перевантаження організму людини, якщо б ця інформація не фільтрувалась певним чином. По суті, мозок людини автоматично відбирає сигнали, які мають відношення до справи і відкидаючи ті, що не відносяться до неї. З цієї причини інформація, використовувана мозком, не відображає повну картину світу. Прогалини в створюваній таким чином картині заповнюються уявою і досвідом людини, що і входить в людський фактор [7, 12].

Висновки. При розгляді питань безпеки

автотранспорту необхідно враховувати так звані людські фактори. До них відносяться як психофізіологічні, так і особистісні фактори, тобто відсутність у людини необхідних для даної роботи індивідуальних якостей, порушення його психологічного стану.

Крім цього, на безпеку автотранспорту в системі ВАДС впливає людський фактор у вигляді інформаційно-пізнавальної картини навколишнього середовища, яка складається з наступних факторів: суб'єктивність – існуючий світогляд людини; категоризація – систематизація інформації, це, як правило, відбувається за допомогою процесу «розподілу» інформації, коли інформація групується в асоціації; селективність – ступінь селектування мозком людини сигналів з середовища, це суб'єктивне явище, деякі люди більш селективні, ніж інші; очікування – процес інтерпретації надходить пізніше інформації певним чином; попередній досвід – він змушує нас інтерпретувати інформацію у світлі існуючих знань.

Для тренування водіїв існує ряд інформа-

ційних моделей, які можна умовно назвати моделями-зображеннями реальної обстановки. До їх числа відносяться відображення дорожньої обстановки на екрані автомобільного тренажера, комп'ютерне моделювання роботи вузлів і агрегатів автомобіля і ін. Ці моделі визначаються наявними технічними можливостями збору первинної інформації. У цих випадках розробники і фахівці з інженерної психології мають більшу можливість для технічної реалізації різних типів інформаційних моделей, при цьому основна увага має бути звернена на вивчення адекватної діяльності водія при керуванні автотранспортом.

Таким чином, на практиці, у процесі життєдіяльності людина виробляє певну модель поведінки і приймає рішення виходячи з цієї моделі. Оскільки модель кожної людини відрізняється від моделі всіх інших, фахівцям нелегко знайти підхід до даної конкретної людини і заздалегідь врахувати всі її людські чинники в системі безпеки автотранспорту. Дана проблема мало вивчена і потребує подальших досліджень.

Список використаної літератури:

1. Закон України «Про автомобільний транспорт». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, N 22, ст.105, в редакції Закону N 3492-IV від 23.02.2006, ВВР, 2006, N 32, ст.273 із змінами і доповненнями.
2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 року № 2174-р. «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року»
3. Конвенція о дорожном движении (Вена, 8 ноября 1968 года), с поправками от 3 марта 1993 года. Режим доступа: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?page=1&nreg=995_041
4. Поправки к Конвенции о дорожном движении от 8 ноября 1968 года (28 сентября 2004 года). Режим доступа: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=995_h13
5. Европейское соглашение, дополняющее Конвенцию о дорожном движении, открытую для подписания в Вене 8 ноября 1968 года (Женева, 1971 г., с изм. и доп., вступившими в силу 28.08.1993 г., 27.01.2001 г., 26.03.2006 г.). Режим доступа: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=994_866
6. Добротворский Н. М., Лётный труд / Н. М. Добротворский. — М., 1930;
7. Зинченко В. П. Эргономика – комплексная научно-техническая дисциплина / В. П. Зинченко, В. М. Мунипов. — М.: «Мир», 1991. — Т. 1. — С. 526. — 599 с.
8. Ломов Б. Ф., Человек и техника, [2 изд.] / Б. Ф. Ломов. — М., 1966;
9. Монмоллен М. Системы «человек и машина», [пер. с франц.] / М. Монмоллен. — М., 1973;
10. Режим допуска: mybiblioteka.ru
11. Юрьев Н. Человеческий фактор /Н. Юрьев // Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра : журнал. — 2003. — Сентябрь (№ 09). — С. 14-15.
12. Meister D., Human factors: theory and practice. N. Y., 1971

Степанов А. В. Человеческий фактор в системе безопасности автотранспорта

Статья посвящена рассмотрению понятия «человеческий фактор» и его влияние на безопасность автотранспорта в системе ВАДС. Доказано, что человеческий фактор – многозначный термин, описывающий возможность принятия человеком ошибочных или алогичных решений в конкретных ситуациях. Обосновывается идея о том, что при управлении автотранспортом именно человек вносит в систему управления некоторую неопределённость в её функционирование. В связи с этим, безопасность автотранспорта в транспортном процессе не возможно рассматривать без своевременного выявления и учета человеческого фактора водителя, без отстранения от управления автотранспортом лиц со сниженными функциями, не способных в полной мере обеспечить эффективность функционирования транспортного процесса.

Автором сделан вывод, что в процессе жизнедеятельности человек вырабатывают определенную модель поведения и принимает решения исходя из этой модели. Поскольку модель каждого человека отличается от модели всех остальных, специалистам нелегко найти подход к дан-

ному конкретному человеку и заранее учесть все его человеческие факторы в системе безопасности автотранспорта. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: человеческий фактор, безопасность автотранспорта, управление, транспортный процесс.

Stepanov A. V. The human factor in the security system of vehicles

The article is devoted to the concept of "human factor" and its impact on the safety of vehicles in the system ADS. It was proven that the human factor is a multivalued term which describes the possibility of making wrong or illogical decisions in specific situations by the person. In the article is substantiating the idea that it is the person who submits uncertainty to the functioning of the control system. Due to this fact, it is impossible to study the safety of vehicles in the transport process without an appropriate revealing and taking into account the human factor of the driver, without removal from driving people with reduced functions, who are unable to provide the effective functioning of transport process. On the security of vehicles in the system VADS influences the human factor in the form of information and informative picture of the environment, which consists of the following factors: subjectivity – the existing worldview of the person; the categorisation – the systematization of information, it usually takes place with the help of "sharing" information, when information is grouped in the associations; selectivity – the degree of selecting signals from the environment by human brains; it is a subjective phenomenon, some people are more selective than others; waiting – the process of interpreting subsequently received information in a certain way; previous experience – it forces us to interpret information from the point of existing knowledge.

The author came to the conclusion, that during the life people develop certain pattern of behavior and make decisions based on this model. Since the model of each person differs from each other, it is difficult for the specialists to find an access to this particular person and take into consideration all human factors in the system of vehicles's security in advance. This problem is poorly studied and requires further researches.

Key words: human factor, safety of vehicles, management of transport process.

Дата надходження до редакції: 14.03.2016

Рецензент: д.т.н., проф. Гецович Є.М.

УДК 629.1.027.001

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛНОПРИВОДНЫХ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ С УЧЕТОМ ПОДЪЕМНОЙ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИЛЫ

Д. В. Абрамов, к.т.н., доцент Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В данной статье определены предельные по условию сцепления ведущих колес с дорогой динамические показатели полноприводных автомобилей с учетом подъемной аэродинамической силы, динамического перераспределения нормальных реакций между колесами передней и задней осей автомобиля.

Ключевые слова: предельное ускорение, предельная скорость, подъемная аэродинамическая сила, полноприводный автомобиль.

Постановка проблемы. Полноприводные легковые автомобили получают все большее распространение благодаря своим более высоким показателям динамических свойств. Прежде всего, к динамическим относятся тягово-скоростные свойства автомобилей, которые у полноприводных автомобилей имеют значительно более высокие показатели, чем у машин других компоновочных схем. Динамические свойства автомобиля определяют его способность безопасно вписываться в интенсивный транспортный поток, как в городских условиях, так и на загородных трассах. В настоящее время показатели динамических свойств современных автомобилей только растут. Ускорение автомобиля, развиваемое при трогании с места или при разгоне с определенной скорости, является одним из таких показателей.

Проведенные ранее исследования позво-

лили определить предельные (максимально возможные) скорости и ускорения легковых автомобилей, определяемых сцеплением ведущих колес с дорогой, однако без учета подъемной (прижимающей) аэродинамической силы. Влияние этой силы на предельные динамические показатели автомобиля будет особенно значимо при высоких скоростях его движения.

В настоящей статье определены предельные динамические показатели полноприводных легковых автомобилей – предельное по сцеплению ведущих колес с дорогой линейное ускорение, предельная скорость движения с учетом подъемной (прижимающей) аэродинамической силы.

Анализ последних исследований и публикаций. В работе В.А. Карпенко [1] исследованы потенциальные динамические характеристики полноприводного автомобиля по условию реали-