

УДК 656.13

Н. У. Гюлев, О. О. Лобашов, О. В. Шкабара, А.А. Дорошенко

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ЩОДО ВПЛИВУ ТЕМПЕРАМЕНТУ ВОДІЯ НА ЧАС ЙОГО РЕАКЦІЇ У ДОРОЖНЬОМУ ЗАТОРІ

Показана значення темпераменту в діяльності водія. Обґрунтовано необхідність проведення досліджень з оцінки впливу темпераменту водія на час його реакції у дорожньому заторі. Представлені результати деяких досліджень впливу темпераменту на час реакції водіїв різних вікових груп. Графічно представлено змінювання часу реакції водіїв в заторі при різних початкових станах стомлення.

Ключові слова: темперамент, дорожній затор, час реакції, рівень стомлення.

Постановка проблеми

Діяльність водія в транспортній системі є динамічною і вимагає від нього постійної напруги і готовності до будь-яких змін навколишнього середовища.

Рух в транспортному потоці пов'язаний із подоланням чисельних дорожніх заторів, що утворюються на перехрестях, особливо в пікові періоди. Це призводить до погіршення функційного стану водія внаслідок тимчасового розладу деяких його психічних і психологічних функцій.

Змінювання функційного стану водіїв в умовах інтенсивного міського руху і внаслідок перебування в дорожньому заторі залежить від темпераменту водія і призводить до зміни часу їхньої реакції, від якого залежить безпека дорожнього руху [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

При виконанні своїх завдань водій постійно стикається з перешкодами, які гальмують і знижують ефективність його діяльності. Однією з важливих таких проблем для водія є транспортний затор, який виникає через перевищення інтенсивності дорожнього руху над пропускну здатністю вулиць і доріг.

Час реакції водія грає важливу роль в забезпеченні безпеки дорожнього руху [1]. Від нього залежить гальмівний шлях автомобіля.

Одним з найбільш значущих чинників, що роблять негативний вплив на функційний стан водія, є дорожній затор [2].

Такі якості водія як час реакції, стаж роботи, темперамент у своїх дослідженнях розглядали автори робіт [3-6].

Зростання емоційної напруженості призводить до тимчасового розладу деяких психічних функцій водія, збільшуючи час його реакції [7-16].

Однак у цих роботах не повною мірою розглянуті питання впливу темпераменту водіїв на час їх реакції в період їх перебування в транспортних заторах. Також мало досліджений вплив віку водія на час реакції.

Виклад основного матеріалу

Метою статті є дослідження впливу темпераменту водія на час його реакції у дорожньому заторі.

На функційний стан водія і, відповідно, на час його реакції істотно впливають індивідуально-типологічні властивості й темперамент.

Для роботи водія величезну роль має латентний період складної реакції. Його тривалість залежить від досвіду і навичок водія, його стану, від дорожньої обстановки та індивідуально-психологічних особливостей. Складна реакція вимагає значно більше часу, ніж проста. Час реакції залежить від напруги уваги водія.

Для проведення досліджень щодо оцінювання часу реакції були відібрані водії з різними темпераментами: холерик, сангвінік, меланхолік і флегматик.

Для оцінки впливу дорожніх заторів на час реакції водіїв різних темпераментів і вікових груп були використані регресійні моделі розроблені в роботі [17].

Розроблена в роботі [5] модель оцінки зміни часу реакції водія має наступний вигляд:

$$\Delta T_p = 0,029 + 0,022 \cdot (P_{ск} - P_{сн})^2, \quad (1)$$

де ΔT_p – зміна часу реакції водія, с;

$P_{ск}$ – рівень стомлення при виході з дорожнього транспортного затору, у. од.;

P_{cn} – рівень стомлення початковий при вході в дорожній затор, у. од.

Рівень стомлення водія визначається за методикою проф. Р.М. Баєвського шляхом реєстрації та аналізу електрокардіограми водія [18]. Час реакції водія визначався з урахуванням раніше розроблених моделей [17]. Результати досліджень деяких найбільш типових варіантів наведено на рис. 1-6.

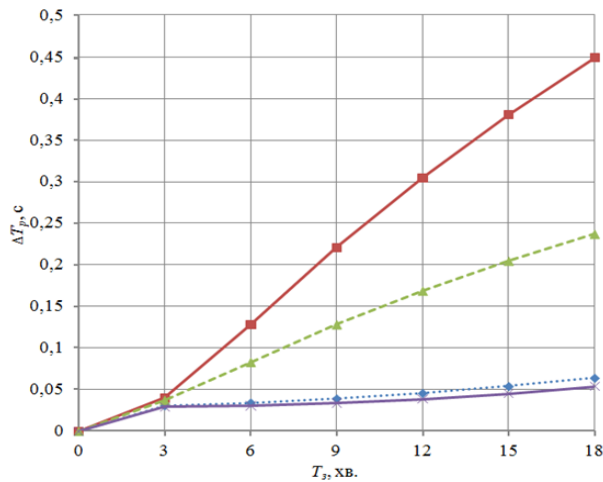


Рис. 1. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 20 років у дорожньому заторі при $P_{cn} = 2$ у. од.:
 — меланхолік; — холерик;
 — сангвінік; — флегматик.

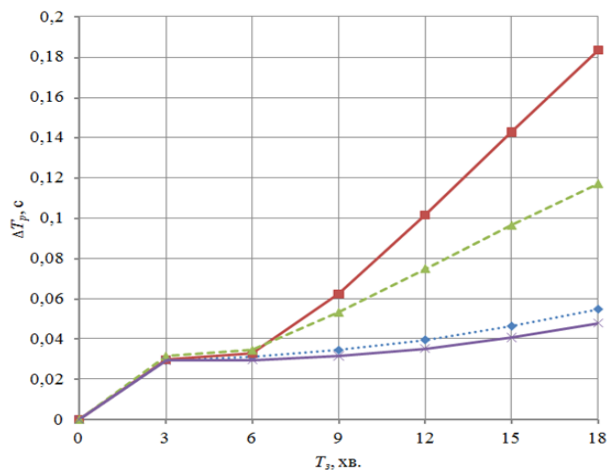


Рис. 2. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 20 років у дорожньому заторі при $P_{cn} = 4$ у. од.:
 — меланхолік; — холерик;
 — сангвінік; — флегматик.

Як зрозуміло з рис. 1, при $P_{cn} = 2$ у. од. в заторі час реакції збільшується у двох водіїв – холерика і сангвініка. До кінця транспортного затору відповідне змінювання часу реакції у них буде таким: у водія-холерика – 0,45 с, у водія-сангвініка – 0,24 с. Отже, затор у разі звичайного вихідного стану водія негативно впливає на його стан, таким

чином підвищуючи час його реакції. Змінювання часу реакції меланхоліка і флегматика є незначною.

При $P_{cn} = 4$ у. од. час реакції двадцятирічних водіїв змінюється так (рис. 2). До шостої хвилини затору час реакції водіїв усіх темпераментів змінюється однаково й незначно. Далі він збільшується: у холерика – на 0,2 с, у сангвініка – на 0,12 с, у водіїв інших темпераментів – на 0,05 с.

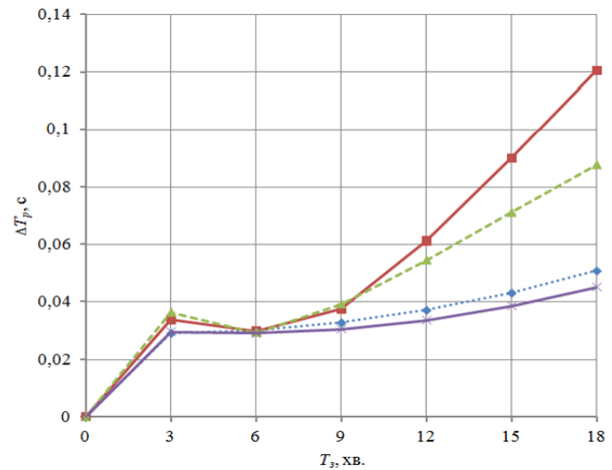


Рис. 3. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 20 років у дорожньому заторі при $P_{cn} = 5$ у. од.:
 — меланхолік; — холерик;
 — сангвінік; — флегматик.

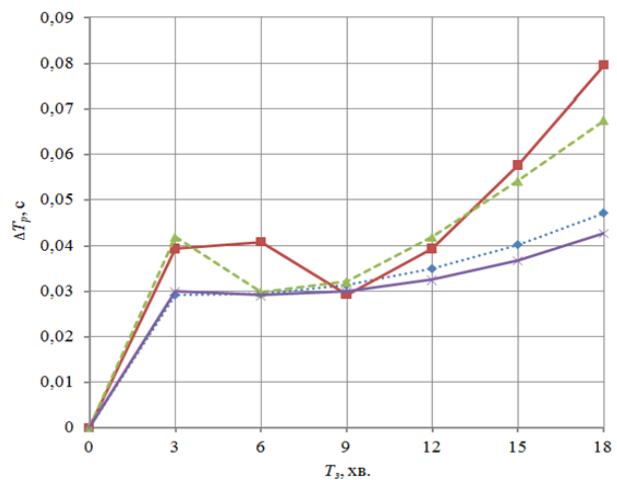


Рис. 4. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 20 років у дорожньому заторі при $P_{cn} = 6$ у. од.:
 — меланхолік; — холерик;
 — сангвінік; — флегматик.

Якщо рівень стомлення на початку затору становить п'ять у. од., то у двадцятирічних водіїв час реакції в заторі буде змінюватися так (рис. 3): у всіх водіїв до третьої хвилини затору час реакції трохи збільшиться, далі до шостої хвилини буде відбуватися деяке зниження часу реакції у водія-холерика і водія-сангвініка (на 10–12 %). Потім час реакції у них зростає і відповідне змінювання цього часу у холерика буде становити 0,12 с, а у сангвініка

– 0,09 с. Час реакції меланхоліка і флегматика поступово збільшиться, а змінювання часу реакції у них до кінця затору буде 0,05 с.

Час реакції водіїв усіх темпераментів до третьої хвилини затору трохи збільшується, до шостої хвилини дещо знижується час реакції водія-сангвініка. Таке зниження спостерігається у водія-холерика з шостої до дев'ятої хвилини. Потім час реакції у водіїв усіх темпераментів зростає і відповідне змінювання цього часу у холерика буде становити 0,08 с, а у сангвініка – 0,07 с. Час реакції водія-меланхоліка і водія-флегматика поступово збільшується, а змінювання часу реакції у них до кінця затору дорівнює 0,045 с (рис. 4).

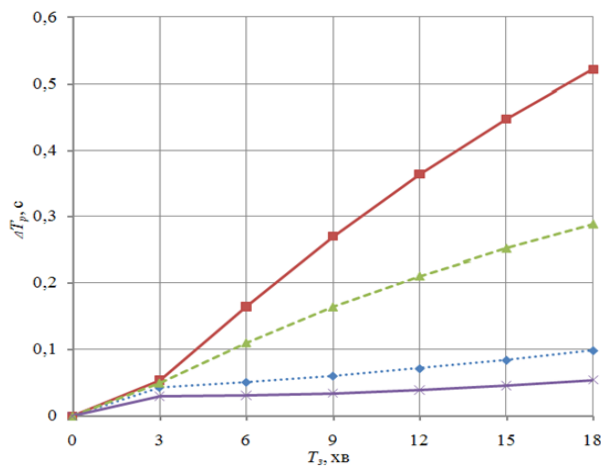


Рис. 5. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 60 років у дорожньому заторі при $P_{сн} = 2$ у. од.:
 ●●●● – меланхолік; ■■■■ – холерик;
 ▲▲▲▲ – сангвінік; ×××× – флегматик.

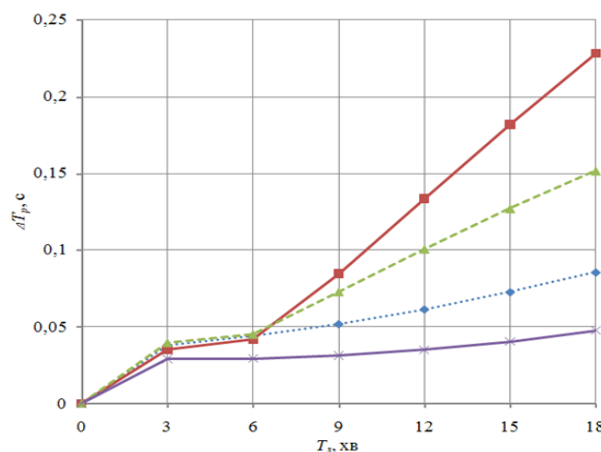


Рис. 6. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 60 років у дорожньому заторі при $P_{сн} = 4$ у. од.:
 ●●●● – меланхолік; ■■■■ – холерик;
 ▲▲▲▲ – сангвінік; ×××× – флегматик.

При $P_{сн} = 2$ у. од. тенденція до змінювання часу реакції водіїв усіх темпераментів у транспортному заторі, подана на рис. 5, аналогічна до змінювання,

поданого на рис. 1, якщо рівень стомлення на початку транспортного затору дорівнює чотирьом у. од. (рис. 6). – до змінювання на рис. 2. На рис. 5 час реакції водіїв усіх темпераментів, крім флегматика, змінюється однаково до третьої хвилини затору, а на рис. 6 (крім флегматика) – до шостої.

Далі час реакції водіїв зростає, і наприкінці затору ці змінювання сягають таких значень (рис. 5): у водія-холерика – 0,52 с, у водія-сангвініка – 0,29 с, у водія-меланхоліка – 0,1 с і у водія-флегматика – 0,05 с.

На рис. 6 час реакції змінюється так: у холерика він становить 0,23 с, у сангвініка – 0,15 с, у меланхоліка – 0,08 с і у флегматика – 0,05 с.

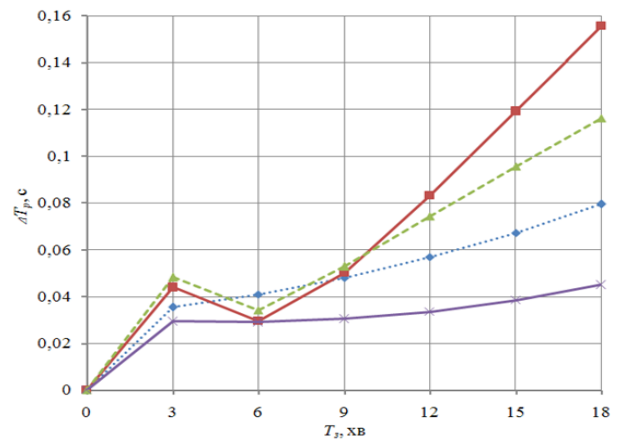


Рис. 7. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 60 років у дорожньому заторі при $P_{сн} = 5$ у. од.:
 ●●●● – меланхолік; ■■■■ – холерик;
 ▲▲▲▲ – сангвінік; ×××× – флегматик.

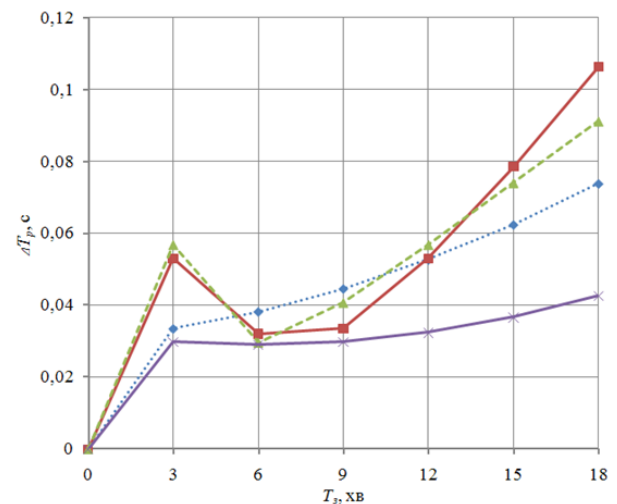


Рис. 8. Залежність змінювання часу реакції водіїв віку 60 років у дорожньому заторі при $P_{сн} = 6$ у. од.:
 ●●●● – меланхолік; ■■■■ – холерик;
 ▲▲▲▲ – сангвінік; ×××× – флегматик.

Якщо рівень стомлення на початку затору дорівнює п'яти у. од., то динаміка змінювання часу

реакції водіїв усіх темпераментів, подана на рис. 7, подібна до змінювання, поданого на рис. 3.

Час реакції меланхоліка і флегматика на обох рисунках поступово зростає, сягаючи наприкінці затору 0,08 с і 0,043 с (рис. 6) і 0,72 с і 0,042 с (рис. 7) відповідно.

На рис. 7 час реакції водія-холерика і водія-сангвініка зростає до третьої хвилини затору, потім знижується до шостої хвилини, далі знову зростає, сягаючи наприкінці затору 0,16 с і 0,11 с відповідно. Необхідно зазначити, що до дев'ятої хвилини затору відповідне змінювання часу реакції всіх водіїв, крім флегматика, вирівнюється, сягаючи 0,05 с.

На рис. 8 час реакції водія-холерика і водія-сангвініка також зростає до третьої хвилини затору, потім знижується до шостої хвилини, далі знову зростає, сягаючи наприкінці затору 0,092 с і 0,078 с відповідно.

До дванадцятої хвилини затору відповідне змінювання часу реакції всіх водіїв, крім флегматика, вирівнюється, сягаючи 0,055 с.

Висновки

Змінювання часу реакції водіїв у дорожньому заторі залежить від їх темпераменту. Водії різному реагують на тривалість транспортного затору.

За допомогою моделі впливу функційного стану водія на час його реакції можливо оцінити час реакції водіїв різного віку і темпераментів з урахуванням дорожнього затору, який необхідно враховувати при розробці та організації схем дорожнього руху.

Подальші дослідження потрібно проводити з метою виявлення закономірностей змінювання рівня стомлення водіїв та ймовірності скоєння ДТП на ділянках транспортної мережі міста після виходу з транспортного затору.

Література

1. Мишури́н, В. М. Психофизиологические основы труда водителей автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В. М. Мишури́н, А. Н. Романов, Н. А. Игнатов. – М.: МАДИ, 1982. – 254 с.
2. Гюлев, Н.У. Оценка значимости факторов, влияющих на функциональное состояние водителя [Текст] / Н. У. Гюлев // Вестник Национального технического университета «ХПИ». – 2011. – №10. – С. 140–144.
3. Лобанов, Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя [Текст] / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1980. – 311 с.
4. Гаврилов, Э. В. Эргономика на автомобильном транспорте [Текст] / Э. В. Гаврилов. – К.: Техника, 1976. – 152 с.
5. Гюлев, Н.У. О зависимости времени реакции водителя от изменения его функционального состояния [Текст] / Н. У. Гюлев, В.К. Доля // Вестник Национального

технического университета «ХПИ». – 2012. – №26. – С. 47–50.

6. Gyulyev, N., Dolia, C. (2017). The Issue of Probability of Traffic Road Accident on the Elements of the Transport Network. *American Journal of Social Science Research*. 3(5), 17-24.

7. Lagarde, E., Chastang, J. F., Gueguen, A., Coeuret-Pellicer, M., Chiron, M., Lafont, S. (2004). Emotional stress and traffic accidents: the impact of separation and divorce. *Epidemiology*, 15, 762-766.

8. Hennessy, D. A., Wiesensthal, D. L. (2004). Traffic congestion, driver stress, and driver aggression. *Aggressive Behavior*, 6(25), 409-423.

9. Hennessy, D. A., Wiesensthal, D. L., Kohn, P. M. (2000). The influence of traffic congestion, daily hassles, and trait stress susceptibility on state driver stress: An interactive perspective. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 5, 162-179.

10. McGehee, D. V., Mazzae, D. V., Baldwin, G. S. (n.d.) Driver reaction time in crash avoidance research: validation of a driving simulator study on a test track. In *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*, 3, 320-323.

11. Гюлев, Н. У. Людський фактор і дорожні затори [Текст]: монографія / Н. У. Гюлев. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 252 с.

12. Philip, P., Sagaspe, P., Moore, N., Taillard, J., Charles, A., Guillemainault, C., Bioulac, B. (n.d.) Fatigue, sleep restriction and driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 37(3), 473-47.

13. Törnros, J. (1995). Effect of driving speed on reaction time during motorway driving. *Accident Analysis & Prevention*, 27(4), 435-442.

14. Magister, T., Krulac, R., Batista, M., & Bogdanović, L. (2005). The driver reaction time measurement experiences. *Innovative Automotive Technology-IAT*, 5.

15. Jurecki, R. S., & Stanczyk, T. L. (2011). The test methods and the reaction time of drivers. *Eksplotacja i Niezawodność Maintenance and Reliability*, (3), 84-91.

16. Dannert, G. (1998). Grundprobleme der Reaktionszeit des Kraftfahrers. *Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik*, 36(12).

17. Гюлев, Н.У. О влиянии изменения функционального состояния водителя на безопасность дорожного движения [Текст] / Н.У. Гюлев, В.К. Доля, М.С. Бичев // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Т.3/3(63). – С. 67–69.

18. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе [Текст] / Р. М. Баевский, О. Н. Кириллов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 222 с.

References

1. Mishurin, V. M., Romanov, A. N., Ignatov, N. A. (1982). *Psihofiziologicheskie osnovy truda voditelei avtomobilei*. M.: MADI, 254.
2. Gyulev, N. U. (2011). Ocenka znachymosty faktorov, vlyayushchyyh na funkcyonalnoe sostojanye vodytelja. *Vistnyk NTU «KhPI»*, 10, 140–144.
3. Lobanov, E. M. (1974). *Proektyrovanye doroh y orhanyzaciya dvyzheniya s uchotom psyhofyziolohyy vodytelja*. M.: Transport, 311.
4. Gavrilov, E. V. (1976). *Erhonomyyka na avtomobylnom transporte*. K.: Technyka, 152.

5. Giulev, N. U. (2012). O zavysymosti vremeny reakcyi vodytelia ot yzmenenya ego funkcyonal'nogo sostoyaniya. *Vistnyk NTU «KhPI»*, 26, 47–50.
6. Gyulyev, N., Dolia, C. (2017). The Issue of Probability of Traffic Road Accident on the Elements of the Transport Network. *American Journal of Social Science Research*. 3(5), 17-24.
7. Lagarde, E., Chastang, J. F., Gueguen, A., Coeuret-Pellicer, M., Chiron, M., Lafont, S. (2004). Emotional stress and traffic accidents: the impact of separation and divorce. *Epidemiology*, 15, 762-766.
8. Hennessy, D. A., Wiesensthal, D. L. (2004). Traffic congestion, driver stress, and driver aggression. *Aggressive Behavior*, 6(25), 409-423.
9. Hennessy, D. A., Wiesensthal, D. L., Kohn, P. M. (2000). The influence of traffic congestion, daily hassles, and trait stress susceptibility on state driver stress: An interactive perspective. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 5, 162-179.
10. McGehee, D. V., Mazzae, D. V., Baldwin, G. S. (n.d.) Driver reaction time in crash avoidance research: validation of a driving simulator study on a test track. In *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*, 3, 320-323.
11. Giulev, N. U. (2016). *Liudskiy faktor i dorožni zatory: monohrafiya* / N. U. Giulev. – Charkiv : ChNUMH im. O. M. Beketova, 252.
12. Philip, P., Sagaspe, P., Moore, N., Taillard, J., Charles, A., Guilleminault, C., Bioulac, B. (n.d.) Fatigue, sleep restriction and driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 37(3), 473-47.
13. Törnros, J. (1995). Effect of driving speed on reaction time during motorway driving. *Accident Analysis & Prevention*, 27(4), 435-442.
14. Magister, T., Krulac, R., Batista, M., & Bogdanović, L. (2005). The driver reaction time measurement experiences. *Innovative Automotive Technology-IAT*, 5.
15. Jurecki, R. S., & Stanczyk, T. L. (2011). The test methods and the reaction time of drivers. *Eksplotacja i Niezawodność Maintenance and Reliability*, (3), 84-91.

16. Dannert, G. (1998). Grundprobleme der Reaktionszeit des Kraftfahrers. *Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik*, 36(12).
17. Giulev, N. U., Dolia, V. K., Byčev, M.S. (2013). O vlyaniy yzmenenya funkcyonal'nogo sostoyaniya vodytelia na bezopasnost' dorožnogo dyzheniya. *Vostočno-evropejskiy zhurnal peredovykh technologiy*. 3/3(63), 67–69.
18. Baevskii, R. M., Kirillov, O. N., Kletskin, S. Z. (1984). *Matematicheskii analiz izmenenii serdechnogo ritma pri stresse*. M.: Nauka, 222.

Автор: ГЮЛЕВ Нізамі Уруджевич
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри
Харківський національний університет міського
господарства ім. О.М. Бекетова
E-mail – ngulev2@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5665-2978>

Автор: ЛОБАШОВ Олексій Олегович
доктор технічних наук, професор, завідувач
кафедрою
Харківський національний університет міського
господарства ім. О.М. Бекетова
E-mail – lobashov61@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6563-1319>

Автор: ШКАБАРА Ольга Владиславівна
магістр
Харківський національний університет міського
господарства ім. О.М. Бекетова
E-mail – davydova.olga.1995@mail.ru

Автор: ДОРОШЕНКО Анастасія Андріївна
магістр
Харківський національний університет міського
господарства ім. О.М. Бекетова
E-mail – nastinel.95@ukr.net

ABOUT INFLUENCE OF THE DRIVER'S TEMPERAMENT ON THE TIME OF HIS REACTION IN THE ROAD JAM

N. Gyulev, A. Lobashov, O. Shkabara, A. Doroshenko

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

The driver's activity in the transport system is dynamic and requires constant stress and readiness for any changes in the environment. The change in the functional state of drivers in conditions of intensive urban traffic and as a result of being in a traffic jam depends on the driver's temperament and leads to change in the time of his reaction, on which road safety depends.

The change in the reaction time of the driver in the jam is largely due to his initial condition and age. Drivers with different temperaments react differently to the length of traffic jams.

The duration of the traffic congestion directly proportional increases the reaction time of the driver for all types of nervous system. The choleric are more sensitive, less - sanguine, much less melancholic and phlegmatic. The age of the driver does not significantly increase the time of his reaction. At the same time, the functional state of the driver preceding the congestion has a significant effect on the reaction time. So, when entering traffic jam with a significant level of fatigue the driver can "rest" from 3 to 9 minutes of congestion. In the future, the reaction time increases. This is to varying degrees inherent in all types of nervous system of drivers of all ages.

Keywords: temperament, traffic congestion, reaction time, fatigue level