

Г. Г. СИДОРЕНКО, О. А. НИКИФОРОВА (Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна)

ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК ЯК ОСНОВА БЕЗПЕКИ РУХУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ: АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

Проведено аналітичний огляд щодо людського чинника як основи безпеки руху. Виділено найбільш ефективні підходи відносно підвищення безпеки руху на залізничному транспорті.

Ключові слова: безпека руху, залізничний транспорт, людський чинник, психофізіологічний добір

Проведен аналитический обзор касательно человеческого фактора как основы безопасности движения. Выделены наиболее эффективные подходы относительно повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте

Ключевые слова: безопасность движения, железнодорожный транспорт, человеческий фактор, психофизиологический отбор

Analytical overview of the human factor as the basis of safety. Highlight the most effective approaches with respect to increasing safety on the railways.

Keywords: traffic safety, rail transport, human factors, physiological selection

Проблема зниження травматизму різного роду на залізничному транспорті надзвичайно актуальна і заслуговує найбільшої уваги. Основним загально визнаним методом охорони праці на залізниці вже багато років є використання технічних засобів безпеки. При цьому вирішуються дві основні задачі: а) створення машин, інструментів, технологій, при використанні яких небезпека виникнення нещасного випадку знижується до мінімуму; б) створення спеціальних засобів захисту, які охороняють людину від небезпеки в процесі праці. Проте за даними статистики, принаймні, у двох з трьох нещасних випадках головним винуватцем є ні техніка, ні технологічний процес, а сам працівник,

який, з тих чи інших причин, не дотримувався правил безпеки, порушував нормальний перебіг трудового процесу, не використовував передбачені засоби захисту тощо [1-3].

Аналіз факторів, які впливають на безпеку руху поїздів показує, що за останні 20-30 років у проблемі безпеки існує яскраво виражена тенденція – зростання кількості порушень з вини людини.

Згідно статистичного аналізу стану виробничого травматизму на залізничному транспорті України встановлено, що протягом 2012 року допущено 108 нещасних випадків, з яких саме з вини людини відбулося близько 80 % усіх порушень безпеки руху (табл. 1) [4].

Таблиця 1

Причини нещасних випадків на залізничному транспорті за 2012 рік

Код	Причини	Кількість травмованих	Відсоток від загальної кількості
1	2	3	4
	Технічні:	9	7,6
06	Незадовільний технічний стан, у тому числі:	6	5,1
06.1	виробничих об'єктів, будівель, споруд, території	4	3,4
06.2	засобів виробництва	1	0,8
06.3	транспортних засобів	1	0,8
08	Інші	3	2,5
	Організаційні:	90	76,3
15	Невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпечення ними	1	0,8
18	Порушення технологічного процесу	5	4,2
19	Порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо	1	0,8

1	2	3	4
20	Порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів	1	0,8
21	Порушення Правил дорожнього руху	11	9,3
22	Незастосування засобів індивідуального захисту (за їх наявності)	1	0,8
24	Порушення трудової і виробничої дисципліни, у тому числі:	59	50,0
24.1	невиконання посадових обов'язків	19	16,1
24.2	невиконання вимог інструкцій з охорони праці	39	33,0
25	Інші організаційні	11	9,3
	Психофізіологічні:	19	16,1
31	Травмування внаслідок протиправних дій інших осіб	2	1,7
32	Особиста необережність потерпілого	16	13,6
33	Інші причини	1	0,8
	Разом:	118	100,00

Застосування залізничного транспорту зазвичай включає широке коло груп людей – від пасажирів, обслуговуючого персоналу, відповідального за розробку систем, до людей, що безпосередньо беруть участь у залізничному русі, таких як водії автомобілів на залізничних переїздах. Кожен з них може по-різному зреагувати на певну ситуацію. Безсумнівно, потенційний вплив людей на надійність і безпеку залізничного об'єкта величезний. Отже, досягнення надійності та безпеки залізничного транспорту вимагає більш суворого контролю за людськими факторами протягом усього життєвого циклу системи, ніж це потрібно в інших галузях промисловості [5].

Залізничний транспорт являє собою складну систему, в якій людина є головним елементом. Тому характер і ступінь впливу людини, як елемента такої системи, на безпеку руху визначаються характером і ступенем її участі у процесах функціонування автоматизованої системи залізничного транспорту.

Сучасний розвиток науки і техніки практично дозволив вирішити питання забезпечення надійності технічних засобів. Між тим людина, як елемент людино-машинної системи «людина-техніка» залишається непередбаченою, а отже ненадійним елементом цієї системи. Такі професії як машиніст, помічник машиніста локомотивів і моторвагонного рухомого складу висувають підвищені вимоги до деяких психофізіологічних властивостей і якостей людей.

Робота, наприклад, операторів за фізичними ознаками не видається важкою і напруженою. Хоча за відсутності візуалізації перебігу подій на об'єкті спостереження призводить до емоційного напруження, що в свою чергу зменшує час прийняття рішення. Проте ми розуміємо, що постійне нервово напруження, зумовлює

зміни у фізіологічному та психічному станах працівника, які можуть таїти в собі певну небезпеку. Від дій операторів залежить вся робота станції, вони організують цю роботу, тому ризик у виробничому середовищі виникає у будь-якій стресовій ситуації. Кожна технологічна операція потребує миттєвої реакції на неї, та щонайменше порушення або неувага операторів спричиняє неминучі наслідки та, навіть, створює аварійні ситуації. З цього виходить, що кожна дія оператора впливає на безпеку руху поїздів [5].

Проблема надійності людини-оператора є все більш актуальною, адже за останній час значно виросла кількість систем управління, які включають людину, тому непомірно зросла вагність помилок людини-оператора. Оскільки надійність роботи системи управління технічними засобами в значній мірі визначається надійністю людини-оператора, то чим складніша система, тим більш виражена ця залежність. В умовах росту складності і напруги операторської роботи надійність людини зменшується і часом навіть дуже суттєво. Це призводить до того, що збільшення надійності технічної частини системи управління частіше всього втрачає сенс, оскільки надійність всієї системи лімітується характеристиками цієї властивості у людини-оператора. Це в свою чергу створює об'єктивні умови для збільшення ризику виникнення позаштатних і аварійних ситуацій [6]. Джерелами небезпеки й аварійної ситуації є об'єкти та явища матеріального середовища, з якими людина безпосередньо стикається у своїй діяльності.

Розглядаючи більш детально вплив психологічних чинників на роботу людини-оператора слід відмітити наступне: сприйняття людини-оператора не завжди адекватне тому,

що вона бачить чи чує, і багато в чому залежить від часу очікування; мотивація дає стимул до здійснення більшості дій, визначає поведження людини-оператора і сприяє підтримці її зацікавленості до тих чи інших дій; задоволеність роботою відображається на її якості; емоції можуть досить суттєво змінити реакцію на вже сформовані обставини; самозаспокоєність може притупити відчуття небезпеки [5].

Такий елемент організаційної діяльності як самодисципліна є також дуже важливим, оскільки її відсутність веде до неуважності і недоліків у праці. Людина-оператор може здійснювати такі дії, що створюють загрозу безпеці руху в зв'язку з неправильною оцінкою ступеня ризику, адже оцінка і сприйняття ризику залежить від конкретної ситуації і оскільки елемент ризику є невід'ємною частиною більшості аспектів діяльності оператора, прийняття ризикованих рішень знайоме йому в повсякденному житті.

Досліджуючи вплив психологічних чинників на роботу людини-оператора не можна не відмітити унікальну здібність людини-оператора – вміння мислити, тобто аналізувати дані з різноманітних джерел інформації у світлі наявного чи попереднього сформованого досвіду і на основі цього робити відповідні висновки. Зазвичай, вірно прийняте рішення і правильна оцінка ситуації є наслідком ефективної професійної підготовки, досвіду і правильного сприйняття. Однак, слід зазначити, що розумові процеси значною мірою піддаються впливу психологічного тиску чи стресу і залежать від таких рис характеру, як особистісні якості людини, її емоційний стан і темперамент.

Також на роботу людини-оператора мають безсумнівний вплив психосоціальні чинники такі як соціальні події і стреси, взаємовідносини між членами колективу на робочому місці та керівниками.

Розглядаючи людини-оператора як слабку ланку в системі забезпечення залізничних перевезень, слід визначити, що її можливості обмежені фізіологією організму та психологічними особливостями кожної людини. Порушення фізіологічної надійності найбільше часто виражається у вигляді стомлення, загострення хронічних захворювань, травм, а психологічної надійності – у неточному, неправильному або несвоєчасному виконанню окремих операцій. Тому в центрі уваги перебуває проблема профілактики перевантажень, перенапруг і емоційних стресів, що виникають у тих випадках, коли сукупність чинників виробничого середо-

вища й трудового процесу пов'язані з високою напруженістю праці. Такі умови досить характерні для багатьох професій, які забезпечують перевізний процес на залізниці. Симптомами стресу у працівників є: підвищена тривожність, дратівливість, труднощі з концентрацією уваги, хронічне напруження в поєднанні з нездатністю розслабитися, труднощі при прийнятті рішень, зниження якості виконуваної роботи і затримки в її виконанні. Також характерно підвищене вживання алкоголю і тютюну. Крім того, про стрес «говорить» і тіло: головний біль, порушення апетиту і сну і, в гіршому випадку, різноманітні психосоматичні проблеми [5].

В умовах об'єктивної складності транспортних ситуацій рівень надійності працівників визначається природними психологічними можливостями людського організму та психологічними можливостями особистості, які повинні прогнозуватися на стадії професійного психофізіологічного відбору.

Проте, до останнього часу на Укрзалізниці немає цілеспрямованої системи психофізіологічного обстеження осіб, робота яких пов'язана з безпекою руху. Хоча професійний психофізіологічний добір працівників залізниці дав би змогу підвищити рівень безпеки руху поїздів і знизити кількість помилок з вини людини. А також допоміг би отримати можливість виявити осіб з такими психофізіологічними якостями й особливостями нервової системи, що в подальшому не можуть успішно працювати на певних посадах залізничного транспорту. Досвід психофізіологічних обстежень свідчить, що профдобір залізничників провідних професій досить точно прогнозує успішність і надійність роботи машиністів і помічників машиністів та дає можливість виявити протипоказання до професійної діяльності [7].

Слід також відмітити, що схильність до помилок, що є передвісником нещасного випадку обумовлюється також віком (табл. 2) та робочим стажем працівника, оскільки психофізіологічні якості людини в процесі трудової діяльності не залишаються стабільними. З огляду на цю обставину, травматизм має два вікових піки: у починаючих працівників (у перший рік роботи) і зі стажем більше 10-15 років. У першому випадку це пов'язане з недоліками знань, невмінням відстежити й оцінити небезпечну ситуацію, а також визначити можливі наслідки допущеної помилки, невмінням швидко реагувати на ситуацію, що виникла, і знаходити правильні рішення.

Таблиця 2

Розподіл потерпілих за віком

Вік	Кількість потерпілих	Відсоток від загальної кількості
До 18 років	0	0,0
18-21 рік	4	3,4
22-35 років	37	31,4
36-55 років	68	57,6
Більше 55 років	9	7,6
Усього	118	100,0

Другий пік травматизму обумовлений зниженням психофізіологічних функцій, що впливають на чіткість і точність виконання робіт. Виникають ускладнення, пов'язані зі зниженням точності рухів, з погіршенням пам'яті, а також з необхідністю відмовитися від застарілих прийомів і способів роботи, що не забезпечують у сучасних умовах необхідний рівень безпеки. У працівників зі стажем виникає ще й зневажливе відношення до правил безпеки.

Хоча, судячи з аналізу стану виробничого травматизму на залізничному транспорті України за 2012 рік спостерігається дещо інша картина відносно розподілу потерпілих за загальним стажем роботи. Так у починаючих працівників кількість потерпілих була найнижчою і становила 2 особи. А от показник травматизму серед працівників зі стажем більше 10-15 років був найвищим (табл. 3) [4].

Таблиця 3

Розподіл потерпілих за загальним стажем роботи

Стаж	Кількість потерпілих	Відсоток від загальної кількості
До 1 року	2	1,7
1-5 років	10	8,5
6-10 років	15	12,7
11-15 років	20	16,9
Більше 15 років	71	60,2
Усього	118	100,0

Підводячи підсумки розглянутого в матеріалі слід ще раз відмітити, що незважаючи на різні погляди відносно безпеки руху на залізничному транспорті, людський чинник протягом багатьох років розглядається як один із головних чинників збільшення ризику виникнення позаштатних і аварійних ситуацій, отже проблема підвищення безпеки руху на залізничному транспорті, як і в інших галузях суспільного виробництва, вимагає постійної уваги. Тому на Укрзалізниці доцільною були б розробка та розвиток професійного психофізіологіч-

ного добору під час прийняття на роботу, а також проведення періодичних психофізіологічних обстежень осіб, пов'язаних із безпекою руху поїздів. І безсумнівно актуальності набуває проблема профілактики перенапруг і емоційних стресів та їх наслідків, які є супутником певних професій, що забезпечують перевізний процес на залізниці. Про що свідчить аналіз медичних статистичних даних, який показує зростання захворювань, пов'язаних із хронічним стресом. Тривала напруга регуляторних систем організму призводить до виснаження адаптаційних резервів, порушення фізіологічних ритмів і механізмів регуляції [8]. У цьому зв'язку актуальним завданням стає розробка методик корекції стану, заснованих на поверненні до природних ресурсів людського організму.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

- Hollnagel, E. Human Reliability Analysis: Context and Control [Text] / E. Hollnagel. – Academic. – London, 1993. – 336 p.
- O'Hare, D. Cognitive failure analysis for aircraft accident investigation [Text] / D. O'Hare, M. Wiggins, R. Batte, D. Morrison // Ergonomics, 1994. – Vol. 37. – № 11. – P. 1855-1869.
- Reason, J. A. Systems approach to organizational error [Text] / J. A. Reason // Ergonomics, 1995. – Vol. 38. – № 8. – P. 1708-1721.
- Аналіз виробничого травматизму на залізничному транспорті України за 2012 рік. [Текст]. – К.: Держ. адмін. залізн. тр-ту Укр., 2013. – 44 с.
- Макаренко, Л. М. Вплив людського чинника на безпеку руху залізничного транспорту [Текст] / Л. М. Макаренко // Залізн. тр-т України. – 2010. – № 1. – С. 46-51.
- Брусенцов, В. Г. Надежность железнодорожных операторов как фактор безопасности движения [Текст] / В. Г. Брусенцов, М. И. Ворожбян, А. В. Гончаров // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2009. – № 2. – С. 68-72.
- Піх, Б. П. Надійність людського чинника як основа безпеки руху [Текст] / Б.П. Піх, В. П. Думський // Медицина залізничного транспорту України. – 2004. – № 3. – С 60-61.
- Вейн А. М. Психосоциальные факторы и болезни [Текст] / А.М. Вейн, Г. М. Дюкова, М. В. Ступа // Современная медицина. – 1998. – № 3. – С. 46 – 51.

Стаття рекомендована до публікації д.б.н., проф. В. П. Ляшенко (Україна)

Надійшла до редколегії 02.12.2013.
Прийнята до друку 06.12.2013.