

ВІЙСЬКОВО-ПРОФІЛАКТИЧНА МЕДИЦИНА

УДК 612.825.8+613.685

КОМБІНОВАНИЙ ВПЛИВ УМОВ ПРАЦІ НА РОЗВИТОК ВТОМИ У ОПЕРАТОРІВ-РАДІОТЕЛЕГРАФІСТІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ

О.І. Єщенко, В.В. Кальниш, В.І. Єщенко, Л.В. Рушак

Українська військово-медична академія

Резюме. *Аналіз даних літератури показав загальну необхідність узагальнення впливу комплексу факторів трудового середовища та методів профілактики втоми операторів, що працюють за змінним графіком чергувань. Показано, що професійна діяльність ускладнюється тим, що на оператора впливає низка фізичних, хімічних, соціально-психологічних і інших чинників довкілля. Комбінований вплив усіх цих чинників формує додаткове навантаження на організм людини, які призводять до виникнення спочатку порушень функціонального стану і розвитку надмірної втоми, а потім до соматичних порушень з боку внутрішніх органів. Встановлено, що умови праці, зовнішнє середовище, відпочинок між робочими змінами, робоче навантаження та графік робочих змін істотно впливають на самопочуття і рівень нервово-емоційної напруги в операторів. При довготривалому негативному тиску цих негативних факторів підвищується захворюваність серед працівників, зокрема, їх серцево-судинної системи та системи травлення. Тому для цього контингенту є загальна потреба в розробці нових критеріїв оцінки втоми операторів та розробці низки запобіжних засобів для уникнення надмірної втоми спеціалістів.*

Ключові слова: *оператор, умови і режим праці, здоров'я, втома, самопочуття, хронічна втома.*

Вступ. В даний час у Збройних силах України велику питому вагу посідають роботи, що виконуються операторами. Деякі з цих військовослужбовців працюють в умовах, що пов'язані з дією низки шкідливих чинників. Нераціональні умови та режими праці, зокрема, велика тривалість роботи, що сягає меж людських можливостей спричиняють суттєві порушення стану їх здоров'я та розвиток гострої, а, у деяких випадках, хронічної втоми. Такий стан речей конче потребує проведення досліджень, спрямованих на розробку та впровадження комплексу заходів щодо профілактики розвитку несприятливих станів, на основі виявлених закономірностей формування втоми у цього контингенту військовослужбовців. Тому робота, спрямована на виявлення особливостей розвитку втоми та розробку заходів щодо її профілактики є актуальною та вчасною.

Вплив комплексу факторів умов праці на розвиток втоми операторів. Реальна професійна діяльність ускладнюється ще й тим, що крім змінного графіка роботи на людину впливає низка фізичних, хімічних, соціально-

психологічних та інших чинників довкілля. Комбінований вплив усіх цих чинників формує додаткове навантаження на організм людини [9].

Як показали численні сучасні гігієнічні дослідження, дія кожного із чинників трудового середовища сприяє розвитку втоми. Відомо, що шум є причиною передчасної втоми, сприяє послабленню уваги та пам'яті, заважає перебігу відновлювальних процесів в організмі [4, 7]. Шум, як загальнобіологічний подразник, а в деяких випадках і як стрес-фактор, впливає на всі органи і системи організму, викликаючи різноманітні фізіологічні ефекти [8]. Вважають, що шум лежить в основі появи низки порушень, що виникають у центральній нервовій і серцево-судинній системах, у зниженні рівня імунобіологічної реактивності організму. Тривалий вплив шуму на організм людини призводить до розвитку перевтоми, зниженню продуктивності та якості праці [6]. Як своєрідна інформаційна перешкода для вищої нервової діяльності, шум, впливає на перебіг нервових процесів [1] і сприяє розвитку втоми. Напруження будь-якої керуючої ланки нервової системи, викликане втомою, збільшує зрушення у всій функціональній системі, що підтримує професійну діяльність. Формується своєрідне замкнуте коло: втома, викликана впливом шуму, призводить до порушення слухової адаптації, що, так само підвищує емоційне напруження, порушує відновлювальні процеси у організмі і, як наслідок, призводить до збільшення втоми [5].

Несприятливий мікроклімат також призводить до розвитку втоми. Так, на роботах, де вплив температурного та інших мікрокліматичних чинників значно виражений, відмічають значне напруження показників теплового стану, про що свідчать величини температури тіла та шкіри, теплові відчуття [11]. У холодний період року у працівників реєструється нижча фізична працездатність і розвивається глибока втома. Навіть незначне зниження температури повітря від припустимої на 3-4°C, викликає розвиток втоми працюючих, призводить до зменшення продуктивності їх праці [2].

Встановлено, що поєднаний вплив високого нервово-емоційного напруження та інших несприятливих виробничих чинників, таких як шум, вібрація, мікроклімат, повна або часткова відсутність природного освітлення, його перепади, різка зміна штучної та природної освітленості, робота у підземних спорудах [12] призводять до формування втоми. Інші автори вказують, що незадовільні параметри мікроклімату, шум, вібрація, штучне освітлення, підвищений рівень статичної електрики, наявність у повітрі робочих зон токсичних домішок, також сприяють розвитку хронічної втоми, перенапруги, прискоренню темпів біологічного старіння [10].

Зменшення ефективності праці, а отже і розвиток втоми у військовослужбовців підрозділів зв'язку зумовлені дією комплексу чинників трудового середовища: емоційною напруженістю праці, монотонністю,

гіподинамією, нераціональним режимом праці та відпочинку, порушенням режиму сну та пильнування, дефіцитом інформації, обмеженням потоку подразників робочого і соціального середовища, характером внутрішньогрупових відносин, тривалістю перебування в ізольованому середовищі і колективі, згуртованістю та сумлінністю особового складу підрозділів, рівнем самостійності у прийнятті рішень та ін. [14]. Така різноманітність чинників, що діють на людину свідчить про наявність складних, часом, протилежно спрямованих процесів, що формують втому.

Встановлено, що комбінований вплив змінної праці (день, вечір, ніч) і агресивних хімічних реагентів посилюють розвиток втоми у операторів легкої промисловості [3]. Її ознаками є збільшення числа помилок, уповільнення часу реакцій, погіршення стану здоров'я. Особливо чутливими виявилися індикатори появи десинхроноза за параметрами температури тіла, серцевої діяльності, артеріального тиску, часу реакцій.

Був проаналізований вплив ефекту яскравості зображення на діяльність операторів відеодисплейних терміналів, що виконують роботу з виявлення сигналів. Встановлено, що на виразність зорової втоми значною мірою впливає колір зображень [18]. При цьому освітлення істотно впливало на гостроту зору, час реакції, частоту появи помилок і відчуття зорової втоми. Показано, що освітлення блакитними та білими тонами є більш сприятливим для виконання завдання, ніж освітлення зеленим та червоним відтінками. Тому для пролонгації розвитку зорової втоми можна використовувати відповідне кольорове оформлення зображень.

На рівень працездатності та втому можуть впливати ергономічні фактори. Так, при роботі з відеодисплейними терміналами використовували спеціально сконструйоване ергономічне обладнання, яке нормалізувало візуальну і м'язову напругу [20], сприяло скороченню м'язової роботи, пов'язаної з акомодациєю і конвергенцією під час зорового сприйняття, а також зменшувало відблиски від екрану. При використанні цього обладнання підвищувалася комфортність діяльності та поліпшувалася поза, що сприяла утриманню шиї у природному положенні. Це позначалося на суб'єктивних оцінках напруженості діяльності згідно з нормативами Держстандарту США.

Працівники, що мають різне професійне навантаження, зазнають шкідливого впливу низки чинників [19]. У дослідженні приймали участь 179 австралійських телефоністів, частина з яких були постійними працівниками (52%), 20,7% мали неповний робочий день, а інші (27,3%) – залучалися до роботи нерегулярно. Аналізували взаємозв'язки між станом зайнятості, тривалістю зміни, організацією змінної роботи, наявністю конфліктних ситуацій і станом здоров'я працівників. Непостійні працівники відзначили вплив на розвиток втоми періоду доби коли вони залучалися до роботи. На постійних

працівників більшою мірою впливали наявність конфліктних ситуацій, інтенсивність завантаження, а також пов'язана з нею організація робочого графіку, що призводило до розвитку високого рівня втоми та до появи інших психологічних симптомів.

Таким чином, чинники трудового середовища та їх комбінація значно впливають на інтенсивність розвитку втоми, додаючи свій вагомий внесок до дії фактору змінності.

Особливості відновлення організму при розвитку втоми. Для збереження працездатності та зниження рівня втоми операторів доцільно застосовувати низку заходів. Так, для формування емоційно-вольової стійкості військовослужбовців до умов тривалого чергування пропонується використовувати комплекс оздоровчих прийомів [13]. Вказується, що зміст і спосіб психологічного забезпечення емоційно-вольової стійкості зв'язківців базується на загальних закономірностях їх професійної діяльності. Розроблений автором підхід складається із психологічної діагностики особового складу; аутогенного тренування та застосування спеціальних фізичних вправ; психологічної допомоги; психологічної підготовки; зниження психічної напруги; виконання (з метою тренування) професійних обов'язків в умовах штучно створених перешкод; формування позитивної мотивації до діяльності; контролю за умовами діяльності та поведінкою операторів; постановки чітких завдань у період навчання; створення психологічно комфортних умов для діяльності; формування підрозділів і бойових змін із урахуванням психологічної сумісності спеціалістів; визначення відповідності індивідуально-психологічних якостей воїнів-зв'язківців до умов виконуваної діяльності.

Велике значення для збереження працездатності оператора мають стратегії його виробничої діяльності. Було показано, що попереднє ознайомлення працівників із евристичними методами, що полегшують виконання завдання, дозволяє зменшити прояви їх втоми [23].

Змінна діяльність з подовженою тривалістю чергування до дванадцяти годин привертає увагу вчених, тому що така діяльність посилює розвиток втоми в операторів енергетичної промисловості [15]. Особливо цей ефект проявляється у ті періоди, коли оператор змушений працювати наднормово. Втім, ефекти впливу змінної роботи були неоднозначними. Якщо кореляція кількості помилок оператора із ротацією денних і нічних змін спостерігалася, то за іншими 5 індикаторами надійності діяльності такий ефект був відсутній. Однак більшу заклопотаність авторів викликають періоди із наднормовим подовженням зміни.

У літературі є відомості, що праця фахівця морського та річкового флоту все більшою мірою стає операторською [22]. Тому для цієї категорії

працівників зростає роль дослідження ступеню втоми з подальшою розробкою адекватних методів поліпшення режиму праці та відпочинку, націлених на підвищення працездатності і зниження їх захворюваності. Автор пропонує ряд заходів, пов'язаних із організацією відпочинку на березі, застосуванням фармакологічних препаратів, психологічним розвантаженням та ін.

Мінімізація тривалості роботи може бути дієвим важелем для зменшення втоми. Тому регламентація порога тривалості робочої зміни дуже важлива щодо організації захисту здоров'я працівників. У 715 японських працівників, що працюють удень, були зібрані дані про наявність у них депресії, симптомів втоми (дратівливість, тривожність), а також був оцінений рівень хронічної втоми [24]. Унаслідок проведеного аналізу було встановлено, що для мінімізації виразності симптомів втоми необхідно скоротити місячну тривалість роботи працівників до 260 годин.

Лікарі-профпатологи можуть впливати на умови та режими змінної праці працівників, що позначиться на стані їх здоров'я та якості сну [21]. Проєктуючи та впроваджуючи у виробництво нові режими праці, що включають наявність нормованого часу на відпочинок, дослідники добилися стабільної нормалізації артеріального тиску та на 70 % зниження рівня втоми змінних робітників.

На 1500 тайландських працівниках досліджувався вплив заходів, спрямованих на збереження ефективності праці та стану їх здоров'я [17]. Вивчалися характеристики їх виробничої діяльності, рівень втоми та сонливості. Показано, що консультативна бесіда із працівниками дала можливість одержати додаткову інформацію про шляхи поліпшення параметрів трудового середовища. Наступний візит дослідників (через 6 місяців) дозволив оцінити ефективність дії низки запропонованих заходів, спрямованих на допомогу фахівцям у нічній роботі.

Синхронізація фізіологічних, соціальних і трудових ритмів призведе до збереження здоров'я та поліпшення якості роботи медичних працівників, що працюють у нічних змінах [16]. Порушення цієї синхронізації часто є причиною неспокійного сну, збільшення числа нещасних випадків і травматизму, соціальної ізоляції. Фізіологічні ефекти цього явища позначаються на динаміці температури тіла, гормональній і імунній активності, спотворюють цикли відпочинку. Аналізуючи ступінь пристосування внутрішніх і робочих ритмів можна поліпшити денний сон, сімейні взаємовідносини, скоротити сонливість і зменшити число помилок. Змінюючи зовнішні чинники (напрямок ротації змін, число послідовних нічних змін, режим харчування) можна скоротити негативні впливи ненормованої нічної праці.

Резюмуючи результати проведеного аналізу літератури необхідно відзначити, що проблема втоми є важливою для розв'язання багатьох теоретичних і практичних питань. Її дослідження зумовлене великою кількістю

труднощів, пов'язаних із реєстрацією та накопиченням матеріалу, його аналізом і узагальненням. Особливо значних зусиль вимагає вивчення процесів формування втоми при змінній роботі, тому що такі дослідження будуть пов'язані із багаторазовим вимірюванням психофізіологічних параметрів у групі працюючих. Крім того, змінна праця, зазвичай, не є єдиним шкідливим чинником, що діє на працівників. Додатковий вплив виявляють параметри трудового середовища, обумовлені характером інформації, що переробляється, дефіцитом часу, підвищеною відповідальністю за прийняті рішення, емоційним навантаженням, зумовленим високим ризиком для власного життя та життя інших людей, монотонністю праці, гіподинамією та ін. Тому актуальним є вирішення питань, спрямованих на виявлення особливостей формування втоми осіб, що працюють за подовженим добовим графіком. Також вкрай потрібна розробка на цій основі рекомендацій із профілактики розвитку втоми, збереження здоров'я та працездатності військових працівників.

Висновки

1. Змінна праця не є єдиним шкідливим чинником, що сприяє розвитку підсиленої втоми операторів. Додатковий вплив виявляють параметри трудового середовища, обумовлені характером інформації, що переробляється, дефіцитом часу, підвищеною відповідальністю за прийняті рішення, емоційним навантаженням, зумовленим високим ризиком для власного життя та життя інших людей, монотонністю праці, гіподинамією та ін.

2. Існує цілий ряд прийомів та методів, що дозволяють проводити профілактику формування перевтоми у операторів, що працюють за змінним графіком чергувань. Серед них найдієвішими є нормалізація умов праці, розробка раціонального режиму праці та відпочинку, професійний відбір працюючих, застосування додаткових реабілітаційних заходів для працівників, функціональний стан яких зазнав значних змін у бік розвитку інтенсивної втоми.

Література

1. Гигиеническая оценка условий труда и профессиональной заболеваемости машинистов тепловозов железнодорожного цеха / Л.А. Ткач, С.А. Рыженко, А.Е. Лысый [и др.] // Акт. пробл. трансп. медицины. – 2010. – № 2. – С. 24–31.

2. Горшков Ю.Г. Оптимизация функционирования воротных проемов производственных сельскохозяйственных помещений за счет инженерных решений / Ю.Г. Горшков, Н.А. Старикова // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 2. – С. 89–94.

3. Динамика физиологических и психофизиологических показателей у операторов при трехменной работе в различных условиях труда / Ю.Г.

Солонин, Е.Р. Бойко, Т.П. Логинова, О.А. Кеткина // Физиология человека. – 2011. – № 3. – С. 135–138.

4. Кисленко А.К. Влияние виброакустических факторов трудового процесса на организм работника / А.К. Кисленко, П.Д. Веретенников, М.А. Архилаев // Вестн. Алтай. гос. аграр. ун-та. – 2007. – № 7. – С. 5–9.

5. Манцев Э.И. Влияние шума, генерируемого системами жизнеобеспечения космических объектов, на слуховую функцию человека / Э.И. Манцев, Е.Э. Сигалева // Авиакосмич. и экол. медицина. – 2006. – № 4. – С. 3–14.

6. Мельцер А.В. Практика применения методологии оценки риска воздействия шума на здоровье работающих / А.В. Мельцер // Эфферентная терапия. – 2006. – № 3. – С. 75–77.

7. Панкова В.Б. Основные экспертно-диагностические ошибки при рассмотрении связи заболеваний органа слуха с воздействием шума / В.Б. Панкова, Г.Р. Мухамедова, О.Н. Родионов // Вестн. оториноларингологии. – 2009. – № 2. – С. 10–13.

8. Прокопенко Л.В. Эффекты воздействия акустических факторов / Л.В. Прокопенко // Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические аспекты. – 2004. – Т. 1. – С. 274–286.

9. Пышинов Г.Ю. Концепция универсальности трансформаций функциональных состояний организма работающего человека при развитии утомления. Сообщение 1. Термины, понятия, гипотезы / Г.Ю. Пышинов, В.В. Кальниш // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2011. – № 2. – С. 11–19.

10. Санитарно-гигиенические параметры условий труда на морских железнодорожных пароммах / А.Н. Пономаренко, В.Н. Евстафьев, А.В. Скиба, В.А. Лисобей // Акт. пробл. транспорт. медицины. – 2006. – № 4. – С. 110–118.

11. Солдак И.И. Физиологическая характеристика работников углебогатительных фабрик / И.И. Солдак, В.В. Небесная, Л.В. Павлович [и др.] // Вестн. гигиены и эпидемиологии. – 2002. – № 2. – С. 175–178.

12. Условия труда машинистов электропоездов метрополитена, особенности изучение и оценки / М.И. Захаренко, С.П. Палийчук, В.Г. Мартиросова, Л.П. Городецкая // Акт. пробл. транспорт. медицины. – 2005. № 2. С. 56–59.

13. Шпак Р.А. Засоби формування емоційно-вольової стійкості військовослужбовців до умов бойового чергування / Р.А. Шпак // Збірник наукових праць Військового гуманітарного інституту Національної академії оборони України. – К., 2002. – № 1. – С. 58–64.

14. Шпак Р.А. Психологічні особливості професійної діяльності військовослужбовців підрозділів зв'язку / Р.А. Шпак // Збірник наукових праць

Військового гуманітарного інституту Національної академії оборони України. – К., 2002. – № 2 – С. 64–71.

15. Baker K. Work practices, fatigue, and nuclear power plant safety performance / K. Baker, J. Olson, D. Morisseau // Human factors. – 1994. – Vol. 36, N 2. – P. 244–257.

16. Berger A. M. Impact of shift work on the health and safety of nurses and patients / A. M. Berger, B. B. Hobbs // Clin. J. Oncol. Nurs. – 2006. – Vol. 10, N 4. – P. 465–471.

17. Chaikittiporn C. Support measures to improve night and shift work conditions in Thailand: a case study in a glass factory / C. Chaikittiporn, T. Kawakami, K. Kogi // Hum. Ergol. – 2001. – Vol. 30, N 1/2. – P. 185–189.

18. Effects of VDT workstation lighting conditions on operator visual workload / C. J. Lin, W. Y. Feng, C. J. Chao, F. Y. Tseng // Ind. Health. – 2008. – Vol. 46, N 2. – P. 105–111.

19. Flexible work in call centres: Working hours, work-life conflict & health / P. Bohle, H. Willaby, M. Quinlan, M. McNamara // Appl. Ergon. – 2011. – Vol. 42, N 2. – P. 219–224.

20. Gallimore J. J. Effectiveness of the C-Sharp: reducing ergonomics problems at VDTs / J. J. Gallimore, M. E. Brown // Appl. Ergon. – 1993. – Vol. 24, N 5. – P. 327–336.

21. Hirose T. An occupational health physician's report on the improvement in the sleeping conditions of night shift workers / T. Hirose // Ind. Health. – 2005. – Vol. 43, N 1. – P. 58–62.

22. Netudykhatka O. Y. Current issues in seamen's labour intensity (a review of Soviet literature) / O. Y. Netudykhatka // J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol. – 1990. – Vol. 34, N 3. – P. 261–266.

23. The effects of heuristic rule training on operator performance in a simulated process control environment / J. Sauer, D. Burkolter, A. Kluge [et al.] // Ergonomics. – 2008. – Vol. 51, N 7. – P. 953–967.

24. Working hours and mental and physical fatigue in Japanese workers / S. Nagashima, Y. Suwazono, Y. Okubo [et al.] // Occup. Med. – 2007. – Vol. 57, N 6. – P. 449–452.

Резюме. *Анализ данных литературы показал, необходимость, обобщения влияния комплекса факторов трудовой среды и методов профилактики усталости операторов, которые работают за переменным графиком дежурств. Показано, что профессиональная деятельность усложняется тем, что на оператора влияет ряд физических, химических, социально-психологических и других факторов окружающей среды. Комбинированное влияние всех этих факторов формирует дополнительную нагрузку на организм человека, которые приводят к возникновению сначала нарушений функционального состояния и развития чрезмерной усталости,*

а потом к соматическим нарушениям со стороны внутренних органов. Установлено, что условия труда, внешняя среда, отдых между рабочими сменами, рабочая нагрузка и график рабочих смен существенно влияют на самочувствие и уровень нервно-эмоционального напряжения у операторов. При долговременном негативном давлении этих негативных факторов повышается заболеваемость среди работников, а в частности, сердечнососудистой системы и системы пищеварения. Поэтому для этого контингента есть необходимость в разработке новых критериев оценки усталости операторов и разработке ряда предупредительных мер для профилактики чрезмерной усталости специалистов.

Ключевые слова: оператор, условия и режим работы, здоровье, утомление, самочувствие, хроническое утомление.

Resume. *The analysis of data of literature showed, necessity, generalizations of influence of complex of factors of labour environment and methods of prophylaxis of fatigue of operators which work after the variable chart of duties. It is shown that professional activity becomes complicated that the row of physical, chemical, socially-psychological and other factors of environment influences on an operator. The combined influence of all these factors forms the additional loading on the organism of man, which result in an origin at first of violations of the functional state and development of excessive fatigue, and then to somatic violations from the side of internalss. It is set that terms of labour, external environment, rest between shiftworks, workload and chart of shiftworks substantially influence on a feel and level of nervously-emotional tension for operators. At of long duration negative pressure of these negative factors morbidity rises among workers, and in particular, cardiovascular system and system of digestion. Therefore for this contingent there is a necessity for development of new criteria of estimation of fatigue of operators and development of row of preventive measures for the prophylaxis of excessive fatigue of specialists.*

Keywords: operator, terms and office hours, health, fatigue, feel, chronic fatigue.