

УДК 613.647+616-057:687

ЕКСПОЗИЦІЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ І СТАН ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ В ШВЕЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Назаренко В.І., Чебанова О.В., Гвозденко Л.А., Мартіросова В.Г.

ДУ «Інститут медицини праці АМН України», м. Київ

Проведено дослідження експозиції магнітного поля (МП) промислової частоти 50 Гц в комплексі з іншими виробничими факторами в основних професіях сучасного швейного виробництва і аналіз стану здоров'я працюючих за об'єктивними (захворюваність з тимчасовою втратою працездатності – ЗТВП) і суб'єктивними (скарги на стан здоров'я) показниками. За рівнями магнітної індукції «В» можливо виділити три професійно експоновані групи працюючих: контролери готової продукції (0,1–0,3 мкТл), термообробники (0,3–1,0 мкТл), швачки (1,0–2,1 мкТл). До факторів, рівні яких не відповідають діючим гігієнічним нормативам на робочих місцях, відносяться: підвищена, в більшості випадків, в теплий і холодний періоди року відносна вологість повітря, напруженість праці з переважним навантаженням на зоровий аналізатор, важкість праці за кількістю вимушених нахилів тулуба. За загальною оцінкою умови і характер праці в основних професіях сучасного швейного виробництва потрібно віднести до І ступеня ІІІ класу (шкідливі) за Гігієнічною класифікацією праці (2001). Показники ЗТВП в швейному виробництві в випадках (99,1+2,2) і днях (1132+21) перевищували аналогічні показники по всій легкій промисловості м. Київ в 1,4–1,6 разів за аналогічний період ($p < 0,01$). В структурі ЗТВП, в швейному виробництві, головне місце як у випадках, так і в днях займали захворювання органів дихання ($60,7 \pm 1,9\%$ і $45,0 \pm 3,2\%$, відповідно), на другому місці – хвороби системи кровообігу, що склали $7,8 \pm 0,71\%$ у випадках і $11,0 \pm 0,77\%$ у днях. Питома вага інших класів захворювань (VI, XI, XIII, XIV за МКХ-10) практично не відрізнялася одна від одної і складала 4,2–5,9% у випадках і 5,2–6,3% у днях. Серед швачок, у порівнянні з менш експонованими МП 50 Гц групами термообробників і контролерів, спостерігається збільшення (в 1,7–2,2 разів) частоти скарг на захворювання системи кровообігу, що корелюють з величиною магнітного поля та напруженістю праці ($p < 0,05$).

Ключові слова: швейне виробництво; фактори виробничого середовища, магнітне поле промислової частоти, швачки, здоров'я

Вступ

Швейне виробництво характеризується впливом комплексу несприятливих факторів: шуму, мікрокліматичних умов – підвищеної температури і високої відносної вологості повітря, несприятливої робочої пози (сидяча робота, вимушені нахили тулуба), напруженості зорового аналізатора, великого числа дрібних стереотипних рухів пальців рук і кисті, впливом шкідливих хімічних речовин, пилу і т.п. [1–2]. Впровадження нових технологій пошиття одягу і предметів побуту пов'язано із застосуванням нового, більш продуктивного обладнання, інтенсифікацією роботи конвеєрних ліній, зростанням потужності електродвигунів, що приводить до певних змін у комплексі шкідливих виробничих факторів [3]. Досить актуальним питанням також є дослідження впливу електромагнітного поля на робочих місцях швачок [3–9]. Приводяться дані, що магнітні поля (МП), характерні для робочих місць швачок можуть бути чинником ризику деяких нейродегенеративних захворювань, наприклад – хвороби Альцгеймера [4–6], збільшувати ризик певних онкологічних захворювань

[7, 8] або ризик лімфобластної лейкемії у дітей, матері яких працювали швачками під час вагітності [9]. Дослідження, які були виконані на працівницях швейного виробництва (Фінляндія) свідчать, що вплив ЕМП з рівнями більше 1 мкТл приводить до зменшення нічного рівня мелатоніну в їх крові; також, не було виявлено різниці між рівнями мелатоніну в нічні години робочих днів і вихідних, що вказує «на можливу хронічну супресію яка викликається експозицією магнітного поля, з можливим незначним відновленням протягом неробочих днів» [10]. Приводяться дані, що в так званих «електричних професіях» (*electrical occupations*), де людина виробляє або застосовує електричну енергію, рівні індукції МП промислової частоти, в середньому, складають 1 мкТл [11]. Є свідчення, що слабкі (~1 мкТл) магнітні поля (*weak magnetic fields*) промислової частоти можуть збільшувати кількість морфологічних аномалій в клітинах організму, що розвиваються [12].

Висловлюється думка, що біологічний вплив даного чинника потребує подальшого дослідження [13–16], особливо з урахуванням його комбінованої дії з іншими фізичними факторами.

Аналіз даних літератури свідчить про необхідність поглибленого вивчення проблеми здоров'я осіб, зайнятих у швейному виробництві, де, переважно, працюють жінки. Одним з актуальних питань, у цьому контексті, є дослідження впливу такого досить поширеного фактора довкілля і виробничого середовища як електромагнітне поле промислової частоти.

Матеріали та методи дослідження

Виміри та гігієнічну оцінку шуму, вібрації, параметрів мікроклімату виробничих приміщень (температура, відносна вологість, швидкість руху повітря), напруженість електричних і магнітних складових діапазону радіочастот, промислової частоти і напруженість електростатичного поля, а також шкідливих хімічних речовин, концентрації пилу у повітрі робочої зони проводили у відповідності з вимогами діючої нормативної документації. Важкість та напруженість оцінювали за Гігієнічною класифікацією праці (2001) [17].

Дослідження умов праці та показників захворюваності з тимчасовою втратою працездатності (ЗТВП) за формою 23-ТН, анкетування працюючих (406 жінок) з метою виявлення скарг серед працюючих основних професій швейного виробництва проведено в 1997–2004 роках на підприємствах м. Київ з пошиву одягу та галантерейних виробів: ВО «Україна», «ЖЕЛАНЬ», «Ластівка», «ДАНА», «РОЗА», АТ «СОФІЯ», ВО «КІКО». На цих підприємствах кількість працюючих жінок, в середньому, за даний період складала: від 80 % (фабрика «Роза») до 88,8 % (фабрика «Україна») і 94 %, (фабрика «Ластівка») від загальної чисельності персоналу (близько 1950 – 2140 осіб).

Достовірність ($p < 0,05$) результатів і їх групове розходження проаналізовано по t -критерію Ст'юдента. Коефіцієнти парної кореляції показників розраховано за допомогою програми «MICROSTAT».

Результати дослідження та їх обговорення

Аналіз технологій, що використовуються на швейних (ф-ки «Україна», «ЖЕЛАНЬ», «Ластівка», «ДАНА»), трикотажних (ф-ка «РОЗА», АТ «СОФІЯ») і шкіргалантерейному (ВО «КІКО») підприємствах свідчить про те, що на більшості робочих місць даних виробництв використовується однотипне обладнання. Розкрій тканин, їх зшивання, прасування, контроль продукції вимагають певної типовості робочих місць для швачок, термооб-

робників, контролерів продукції, що складають суттєву більшість (75–82 %) всього виробничого персоналу. Після технічного переоснащення в 90-х роках, дуже поширеними на робочих місцях швачок є швейні машинки типу «Necchi», «Texima», «Durkopp», «Juki», «Pfaff», «Strobel». Аналогічна картина характерна і для термообробників, що займаються термообробкою технічних деталей виробів і їх прасуванням за допомогою типового обладнання. Потужність джерел ЕМП промислової частоти (електромотори, кабель живлення, електричні нагрівачі, інше) на даних робочих місцях складає від 0,3 до 1 кВт і більше. Контролери готової продукції безпосередньо не працюють з виробничим електрообладнанням.

Як показало вивчення параметрів мікроклімату робочих місць у розкрийних і швейних цехах, у теплий період року більшість із них має високу відносну вологість (60–80 %) і підвищену температуру повітря (26,2–29,0 °С), що пов'язано з наявністю джерел тепла і водяної пари (термооздоблювальні агрегати, праски і т.п.), що необхідні для технологічної обробки тканин при виготовленні одягу. На робочих місцях термообробників при ручному прасуванні тканин від прасок і нагрітих тканин реєструються рівні теплового випромінювання, в середньому, $112 \pm 7 \text{ Вт/м}^2$ (з максимальними значеннями до 250 Вт/м^2), на спеціальних машинах з автоматизованої термообробки тканин – до $35\text{--}46 \text{ Вт/м}^2$; на робочих місцях, обладнаних системою місцевого освітлення, біля голови працюючих реєструються рівні теплового випромінювання до $20\text{--}28 \text{ Вт/м}^2$, на рівні рук – $10\text{--}12 \text{ Вт/м}^2$. В холодний період року серед несприятливих параметрів мікроклімату переважає висока відносна вологість повітря (75 – 95 %):

Рівні шуму і вібрації робочих місць не перевищують допустимих значень. При цьому, середні рівні шуму складають 64–80 дБА екв.

Нормовані параметри природної і штучної освітленості, у ряді випадків, не відповідають вимогам СНіП II-4-79 з урахуванням точності зорової роботи.

До особливостей організації трудового процесу на конвеєрній лінії відноситься велике число дрібних стереотипних рухів кисті і пальців рук, що може досягати 25000–40000 за зміну у швачок, термообробників, прасувальників, контролерів. При цьому, час зосередженого спостереження може складати 75–96 % загального часу зміни. Для прасувальників і термообробників характерне велике

число нахилів тулуба понад 30 – до 150–320 за зміну. Для швачок характерно тривале перебування в сидячій позі (75–90 % від загального часу зміни) з певною фіксацією рук, що направляють рух тканини, яка зшивається.

Концентрації пилу і шкідливих хімічних речовин, що виділяються при зшиванні тканин та їх дублюванні клейовими прокладками (поліестер, поліамід, поліефір, віскоза, поліуретан), у більшості випадків, при працюючій системі вентиляції виробничих приміщень, не перевищують допустимих концентрацій. Дослідження на імовірність присутності толуїлендіізоціанату при термообробці плашових тканин, які містять поліуретан, показало, що концентрація даного токсиканта I класу небезпеки в повітрі робочої зони не перевищує встановленої ГДК (0,05 мг/м³) і складає до 0,01 – 0,015 мг/м³.

У таблиці 1 представлено узагальнені параметри факторів виробничого середовища і гігієнічну оцінку трудового процесу на основних робочих місцях у швейному виробництві.

При цьому, умови і характер праці в професіях, що досліджували, потрібно віднести до I ступеня III класу (шкідливого) відповідно до Гігієнічної класифікації праці.

Результати досліджень основних компонентів ЕМП – електричного і магнітного полів свідчать, що в швейних цехах вони генеруються безпосередньо електромоторами швейного обладнання, системою освітлення, а також певним фоном «шумом» від систем опалення, телефонних ліній, т.п., і не перевищують прийнятого в Україні ГДР (табл. 1). При цьому, фоновий рівень ЕМП промислової частоти, обмірюваний при виключеному устаткуванні і освітленні складає 0,01–0,05 мкТл; система місцевого освітлення генерувала на відстані 10–15 см від люмінесцентних ламп рівні до 3,7 В/м і 0,01 мкТл (у радіочастотному діапазоні 2–400кГц).

При роботі швачок, максимальні рівні напруженості електричного поля «E» відмічаються на рівні їх голови (36,8 3,5 В/м) в горизонтальній площині; максимальні рівні магнітної індукції «B» реєструються на рівні колін (1,65 0,12 мкТл) – в верти-

Таблиця 1

Гігієнічна оцінка факторів на робочих місцях в основних професіях на швейних фабриках м. Київ

Фактори виробничого середовища і трудового процесу	ГДК/ГДР	Професії		
		Контролер продукції	Термообробник	Швачка
Кількість обстежених		41	67	278
ЕМП 50 Гц (max)				
«B», мкТл (магнітна індукція)	1758 мкТл	0,30±0,03	0,79±0,06	1,65±0,12
«E», В/м (напруженість електр.поля)	5000 В/м	4,7±0,4	65,2±5,8	36,8±3,5
Інші фактори				
Загальна вібрація, дБ	92	69,2±1,6	69,4±0,9	73,3±1,3
Локальна вібрація, дБ	112	-	-	99,3±1,1
Шум, дБА екв.	80	69,5±1,2	69,3±0,8	78,1±0,7
Мікроклімат	21-28	26,6±0,2	28,0±0,3	26,8±0,4
- температура повітря, °С				
- відносна вологість повітря, %	55-65	64,0±4,1	74,4±4,9	65,4±4,2
- швидкість руху повітря, м/с	0,1-0,3	0,19±0,02	0,26±0,03	0,20±0,02
-інфрачервоне випромінювання, Вт/м ²	70	-	112±7,0	18±1,6
Шкідливі хімічні речовини, мг/м ³ , толуїлендіізоціанат	0,05	<ГДК	<ГДК	<ГДК
Пил, мг/м ³	2	1,2±0,1	1,2±0,1	1,4±0,1
Освітлення, КЕО (фактич./ГДР)	-	0,7/ 1,5	0,7/ 1,0	0,8/1,0
Напруженість праці (тривалість зосередження за зміну, %)	75	82,2±1,1	84,3±1,2	86,3±3,6
Робоча поза/нахили тулуба за зміну	100	209±17	221±18	166±11
Кількість факторів:				
- 1 ст. III класу		3	3	3
- 2 ст. III класу		-	-	-
Клас умов праці за ГКП (2001)	2	3.1	3.1	3.1

кальній площині. Такий розподіл електромагнітної енергії зумовлено технічною організацією робочого місця: джерело місцевого освітлення — біля голови, двигун швейної машини — біля колін в зоні радіусом 0,5 м від джерел ЕМП. Цю групу умовно віднесено до групи з більшою експозицією магнітного поля промислової частоти.

У термообробників середньостатистичні максимальні рівні «E» ($65,2 \pm 5,8$ В/м), в вертикальній площині і максимальні ($0,79 \pm 0,02$ мкТл) рівні «B», в вертикальній площині відмічаються на рівні живота. Цю групу віднесено до групи з меншою експозицією магнітного поля промислової частоти.

Контролери готової продукції, мали майже рівномірний розподіл середньостатистичних рівнів «E» (від 3,4 В/м до 4,7 В/м) і «B» (від 0,12 мкТл до 0,30 мкТл) по трьом площинам базицентричної ортогональної системи координат відносно тіла людини (ГОСТ 12.1.012–90).

Як впливає з приведених результатів дослідження, на робочих місцях у швейному виробництві рівні МП складають 0,1–2,1 мкТл і не перевищують ГДР в Україні, але з погляду на те, що в багатьох епідеміологічних і експериментальних дослідженнях за недіючі (контрольні) приймаються рівні від 0,2 мкТл [19] до 0,25–0,4 мкТл [20,21], в якості контрольної групи для подальшого аналізу було взято групу — контролери готової продукції (0,1–0,3 мкТл), що не підлягали безпосередньому впливу джерел МП.

На наш погляд, значною проблемою при вивченні впливу МП промислової частоти може бути проблема колінеарної (однонаправленої, паралельної) дії факторів, що можуть «маскувати» дію чин-

ника, який досліджується. Тому були досліджені коефіцієнти парної кореляції рівнів факторів, що діють на основних робочих місцях. Результати свідчать про наявність тісного колінеарного зв'язку між максимальними рівнями магнітної індукції 50 Гц і рівнями шуму, локальної і загальної вібрації ($r = 0,9$), що відображає технологічну єдиність походження цих чинників від їх джерел — зростання робочої потужності електродвигуна веде до збільшення рівня магнітного поля та шуму при його роботі. Зростання рівнів цих чинників супроводжується зростанням напруженості праці ($r = 0,8$), запиленості ($r = 0,9$), що на нашу думку, пов'язано з інтенсифікацією виробничого процесу.

Звертає увагу відсутність подібної достовірної кореляції між рівнями напруженості електричного поля 50 Гц і іншими чинниками, окрім кореляції середнього ступеня ($r = 0,6$) з рівнями напруженості «E» діапазону 2 — 400 кГц, джерелом якої на робочих місцях є система місцевого освітлення. Це підтверджує дані літератури про те, що в зоні ближнього поля (до 5 тис. км від джерела) електрична і магнітна складові поведуться як дві незалежні величини [20]. Згідно з одержаними даними, коефіцієнти кореляції для цих параметрів дорівнюють для ЕМП 50 Гц $r = 0,27$, для діапазону частот 2–400 кГц $r = 0,47$.

Характер скарг в професійних групах на стан здоров'я, які відповідають визначеним класам хвороб за МКХ-10, представлено в табл. 2. Як видно з даних таблиці, серед працюючих жінок найбільш поширеними є скарги на захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини (33,3–51,5 на 100 працюючих), хвороби нервової системи (ра-

Таблиця 2

Розподіл скарг (в %) на стан здоров'я за нозологічними групами в професійних групах ($X \pm t$)

Професія	Контролер готової продукції	Термообробник	Швачка
Рівень МП, мкТл	0,1 - 0,3	0,3 - 1,0	1,0 - 2,1
Середній вік, роки	40,8±1,7	35,8±1,9	38,2±1,2
Середній стаж, роки	18,7±1,9	17,7±2,2	19,4±1,3
Кількість обстежених	41	67	278
VI (Хвороби нервової системи)	43,9	27,8	37,3±3,5
IX (Хвороби системи кровообігу)	17,1	13,9	30,8±3,1
Ішемічна хвороба серця I20-25	7,7	5,6	10,4±2,5
X (Хвороби дихальної системи)	12,2	13,9	11,3±3,5
XI (Хвороби органів травлення)	20,5	25,0	27,1±4,6
XIII (Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини)	43,5	33,3	51,5±6,9
XI V Хвороби сечостатевої системи	20,5	27,7	25,8±5,1

дикуліт, ВСД, НЦД) (27,8–37,3 на 100 працюючих), хвороби системи кровообігу (13,9–30,8 на 100 працюючих), хвороби органів травлення та сечостатевої системи (4–5 місця по частоті скарг), хвороби дихальної системи (6 місце).

Найбільшу частоту цих скарг відмічали у жінок старше 40 років. Досить помітним є суттєве збільшення (в 1,8–2,2 разів) скарг на захворювання системи кровообігу серед швачок у порівнянні з іншими, менш експонованими МП 50 Гц групами.

За скаргами на захворювання було проведено кореляційний аналіз між частотою скарг в професійних групах та рівнями виробничих факторів. Попередня гіпотеза складалася з того, що показником ступеня впливу окремого фактора може бути коефіцієнт кореляції між рівнем цього фактора та частотою скарг на певні захворювання – «г», при рівні значущості $P < 0,05$.

Тобто, чим більше абсолютне значення $|r|$, тим сильніше вплив даного фактора. В таблиці 3 приведено розраховані коефіцієнти парної кореляції з зазначенням критеріального значення «г» – 0,63 (для рівня значущості $P < 0,05$).

За величинами «г» (табл. 3), можливо зробити висновок, що скарги на наявність захворювань нервової, сечостатевої систем та системи кровообігу, органів травлення і дихання досить щільно корелюють з умовами праці на робочих місцях ($r > 0,63$).

Наприклад, частота скарг на захворювання нервової системи найліпше корелює з рівнями локальної і загальної вібрації ($r = 0,68–71$), шумом ($r = 0,68$), тривалістю сидячої роботи ($r = 0,69$).

Параметри мікроклімату мають пряму кореляцію з частотою скарг на хвороби органів дихання ($r = 0,64–0,76$) та зворотну (інтенсивність ІЧ випромінювання, $r = -0,72$) і пряму (швидкість руху повітря, $r = 0,76$) кореляцію з частотою скарг на хвороби сечостатевої системи.

Час сидячої роботи за зміну добре корелює зі скаргами на захворювання сечостатевої системи ($r = 0,81$). Нахили на робочому місці, що є певним динамічним антиподом сидячій роботі, також корелюють з частотою скарг на ці нозологічні групи, але з негативним коефіцієнтом кореляції ($r = -0,72–0,82$).

Якщо оцінювати кореляційний зв'язок вимірних значень напруженості електричного поля і магнітної індукції (E&B) то, відмічається кореляційний зв'язок тільки між значеннями величин МП 50 Гц і скаргами на захворюваннями системи кровообігу ($r = 0,79$). Але, в цьому випадку потрібно також зважати і на показник напруженості праці ($r = 0,91$).

В першу чергу, розглядали абсолютні показники ЗТВП на швейних фабриках в порівнянні з показниками ЗТВП по легкій промисловості м. Київ, в цілому (табл. 4.).

Таблиця 3

Коефіцієнти парної кореляції між частотою скарг, характерних для захворювань окремих систем та органів, і рівнями факторів в швейному виробництві

Захворювання нервової системи	Захворювання системи кровообігу	Хвороби органів дихання	Захворювання сечостатевої системи	Хвороби органів травлення
Вібрація локальна, 0,71	Напруженість праці, 0,91	Відносна вологість повітря,%, 0,76	Сидяча робота, 0,81	Напруженість праці, 0,73
Робоча поза, 0,69	В 50 Гц, 0,81	Інфрачервоне випромінювання, 0,64	Нахили тулуба, -0,77	–
Шум, 0,68	Вібрація локальна, 0,67	–	Швидкість руху повітря, 0,76	–
Вібрація загальна, 0,68	Запиленість, 0,66	–	Інфрачервоне випромінювання, -0,72	–
–	Шум, 0,63	–	Вібрація локальна, 0,67	–
–	–	–	Температура, °C -0,67	–
–	–	–	Запиленість, 0,67	–
–	–	–	Шум, 0,63	–
Критеріальне значення $r - 0,63 (P < 0,05)$				

Таблиця 4

Загальні показники ЗТВП (в випадках і в днях на 100 працюючих) по швейним підприємствам та по легкій промисловості в м. Київ за 1997 – 2002 рр.

Швейні фабрики м.Київ	Випадки	99,1±2,2
	Дні	1132±21
	Середня тривалість випадку	11,6±0,2
Підприємства легкої промисловості м. Київ, в цілому	Випадки	64,0±3,4
	Дні	801±39
	Середня тривалість випадку	12,6±0,3

З даних таблиці 4 видно, що значення показників ЗТВП на швейних фабриках м. Київ, як у випадках, так і в днях більше в 1,4 – 1,6 разів значень показників ЗТВП по легкій промисловості м. Київ.

Порівняння абсолютних показників ЗТВП у динаміці за хворобами в цілому по швейним фабрикам дає можливість констатувати, що у випадках показники коливалися від 78,1 (1999 р.) на фабриці «Ласточка» до 116,7 (2000 р.) на фабриці «Україна» і в днях від 828,5 (2002 р.) на фабриці «Роза» до 1300,9 (2001 р.) на фабриці «Ластівка».

Вираженої закономірності в динаміці абсолютних показників ЗТВП за цей період не відмічали. Зміни їх носили неявно виражений коливальний характер.

Згідно з критеріями професійного ризику по показникам здоров'я за Н.Ф. Измеровим (2001) середній рівень показників ЗВПТ на швейних фабриках в м.Київ за даний період можна віднести до високого по випадкам (96,9 – 102,9), середнього по дням втрати працездатності (1082 - 1153); по легкій промисловості в м. Київ – до мінімального в випадках і днях [22].

В таблиці 5 представлено структуру ЗТВП по окремим класам хвороб за класифікацією МКХ-10 [18] в випадках та днях.

Аналіз отриманих даних по швейним фабрикам показав, що головне місце в структурі ЗТВП посідають хвороби органів дихання. Їх питома вага в структурі ЗТВП складає, в середньому, $60,7 \pm 1,9$ % у випадках і $45,0 \pm 3,2$ % у днях. До цих хвороб відносяться: гострі респіраторні інфекції верхніх і нижніх дихальних шляхів, грип, пневмонії, бронхіальна астма, загострення хронічних захворювань органів дихання.

Друге місце посідають хвороби системи кровообігу – $77,8 \pm 0,71$ % у випадках і $11,0 \pm 0,77$ % у днях, до яких відносяться гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда, хвороби артерій, артеріол і вен та ін.

Хвороби сечостатевої, нервової, кістково-м'язової системи і органів травлення займають приблизно однакове місце: $4,2-5,9$ % у випадках і $5,2-6,3$ % в днях. Непрацездатність, що пов'язана із специфікою жіночого організму складала $4,7$ % у випадках і $6,3$ % в днях.

Результати аналізу основних показників ЗТВП свідчать про те, що рівень ЗТВП на швейних фабриках можна віднести до високого по випадках – $99,1 \pm 2,20$ (на 100 працюючих) і середнього по дням втрати працездатності (1132±21), що в 1,4–1,6 разів більше значень аналогічних показників ЗТВП по підприємствам легкої промисловості м. Київ, в цілому.

Таблиця 5

Структура ЗТВП по окремим класам захворювань в випадках і в днях

Клас за МКХ-10	VI	IX	X	XI	XIII	XIV	
Найменування класів хвороб	Хвороби нервової системи, %	Хвороби системи кровообігу, %	Хвороби органів дихання, %	Хвороби органів травлення, %	Хвороби кістково-м'язової системи, %	Хвороби сечостатевої системи, %	Інші, %
В випадках	5,9±1,62	7,8±0,71	60,7±1,9	5,1±1,12	4,2±0,39	4,3±0,69	12,1±1,43
В днях	5,3±1,63	11,0±0,77	45,0±3,2	6,1±1,33	5,2±0,65	6,3±1,32	21,0±1,65

Висновки

1. Умови і характер праці в основних професіях (швачка, термообробник, контролер готової продукції) сучасного швейного виробництва потрібно відносити до 1 ступеня III класу (шкідливі) відповідно до Гігієнічної класифікації праці (2001). До факторів, рівні яких не відповідають нормативним, відносяться важкість (вимушені нахили тулуба) і напруженість праці, несприятливий мікроклімат (підвищена вологість, температура повітря, інфрачервоне випромінювання).
2. За рівнями магнітної індукції «В» на робочих місцях можливо виділити три професійно експоновані групи працюючих в швейному виробництві: швачки (1,0–2,1 мкТл), термообробники (0,3–1,0 мкТл), контролери готової продукції, (0,1–0,3 мкТл).
3. Серед швачок у порівнянні з іншими, менш експонованими ЕМП 50 Гц групами термообробників і контролерів, спостерігається помітне збільшення (в 1,7 – 2,2 разів) частоти скарг на захворювання системи кровообігу, що корелю-

ють з величиною магнітного поля та напруженістю праці ($p < 0,05$).

4. В структурі ЗТВП в швейному виробництві перше місце як у випадках, так і в днях належить захворюванням органів дихання – $60,7 \pm 1,9 \%$ і $45,0 \pm 3,2 \%$, відповідно.
5. На всіх швейних підприємствах друге місце в структурі ЗТВП займають хвороби системи кровообігу, складаючи $7,8 \pm 0,71 \%$ у випадках і $11,0 \pm 0,77 \%$ у днях. Питома вага інших класів захворювань (VI, XI, XIII, XIV за МКХ-10) практично не відрізняється одна від одної і складає $4,2–5,9 \%$ у випадках і $5,2–6,3 \%$ в днях.
6. При проведенні епідеміологічних досліджень професійних ризиків потрібно враховувати ступінь колінеарності факторів, які можуть «маскувати» вплив чинника, що є предметом спостереження. Для уточнення вкладу МП 50 Гц в ефекти, що спостерігаються, потрібно проведення подальшого дослідження з залученням інших професійно експонованих груп.

Література

1. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety: Clothing Industry // Third (revised) Edition.– 1983, WHO.– P. 485–487.

2. Чуй В.М., Ланг І.А. О заболеваемости костно-мышечной системы у работниц швейных фабрик // Медицина труда и промышленная экология.– 1999.– № 7.– С.24–28.

3. Назаренко В.И., Гвозденко Л.А., Мартиросова В.Г., Качура Ю.А. Особенности воздействия электромагнитного поля в современном швейном производстве // Гігієна праці: Сб.– Вип № 31.– К.,2000.– С.169–170.

4. Sobel E., Davanipour Z., Sulkava R., Erkinjuntti T., Wikstrom J., Hendersson V.W. Occupations with exposure to electromagnetic fields: a possible risk factor for Alzheimer's disease // Am. Journ. Epidemiol.– 1995.– V.142.– P. 515 – 524.

5. Graves A.B., D Rosner et al: Occupational exposure to electromagnetic fields and Alzheimer Disease // Alzheimer Dis. Assoc. Disord.– 1999.– V. 13.– P. 165–170

6. Hansen N.H., Sobel E., Davanipour Z., Gillette L.M., Niiranen J., Wilson B.W. EMF exposure assessment in the Finnish garment industry: Evaluation of proposed EMF exposure metrics // Bioelectromagnetics.– 2000.– V. 21.– Is. 1.– P. 57–67.

7. EPRI. Female Breast Cancer Feasibility Study: A Comparison of Magnetic Field Exposures in a Garment

Manufacturing Facility and Electric Utility Work Environments // Report TR-114845.– Electric Power Research Institute, Palo Alto, CA.– 2000.– 63 p / <http://mydocs.epri.com/docs/public/TR-14845.pdf>

8. Female Breast Cancer Feasibility Study: A Comparison of Magnetic Field Exposures in a Garment Manufacturing Facility and Electric Utility Work Environments, EPRI, Palo Alto, CA, 2000 TR-114845.– 63 p.

9. Кіцера Н.І., Акопян Г.Р., Поліщук Р.С., Назаренко В.І. Захворюваність на гостру лімфобластну лейкемію у дітей Львівської області і професійна діяльність їх матерів // Здоровье ребенка.– 2008.– № 5.– С.102–107.

10. Microwave News.– 1997.– Mar/Apr.– P.3–4.

11. London S. Exposure to magnetic fields among electrical workers in relation to leukemia risk in Los Angeles County // Am.Journ. Ind. Med.– 1994.– V.26.– P.47–60.

12. Farrell J.M., Litovitz T.L., Penafiel M., Montrose C.J., Doinov P., Barber M., Brown K.M., Litovitz T.A. The effect of pulsed and sinusoidal magnetic fields on the morphology of developing chick embryos // Bioelectromagnetics.– 1997.– V. 18.– P. 431–438.

13. Суворов Г.А., Пальцев Л.В., Прокопенко Л.В., Походзей Л.В., Рубцова Н.Б., Тихонова Г.И. Физические факторы и стресс // Мед. труда и пром. экология.– 2002.– № 8.– С.1–4.

14. Измеров Н.Ф., Липенецкая Т.Д., Матюхин В.В. Концепция церебральных механизмов долговременной адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды в свете научного наследия И.М. Сеченова // Мед. труда и пром. экология. – 2005. – № 2. – С. 1–7.

15. Назаренко В.І. Комбінована дія ЕМП промислової частоти, шуму, підвищеної температури повітря як проблема медицини // Гігієна населених місць. – 2007. – Вип. № 50. – С.201–206.

16. Zmyslony M., Kubacki R. et al. Prace komisji do spraw problemow bioelectromagnetycznych polskiego towarzystwa badan radiacyjnych // Medycyna Pracy. – 2005. – V.56. – № 6. – P.501–513.

17. Гігієнічна класифікація праці. Гігієнічні нормативи ГН 3.3.5–8–6.6.1–083–2001. – МОЗ Укр., Київ – 2001. – 47с.

18. Міжнародна статистична класифікація хвороб та споріднених проблем охорони здоров'я /Десятий перегляд / т.1, част 1. – ВООЗ, Женева. – 1988. – 685 с.

19. Думанський В.Ю. Гігієнічна оцінка сумісної дії іонізуючої радіації (цезій-137) і магнітного поля промислової частоти: Автореф. дис...канд.мед.наук. – К., УНГЦ МОЗ України. – 1999. – 19с.

20. Moulder J.E. Power-frequency fields and cancer A // Crit. Rev. Biomed. Eng. – 1998. – V. 26. – P. 1–116.

21. Proposals for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields (0–300GHz): Consultation Document /Nation. Rad. Protect. Board. – Chilton, Oxford. – 1 May 2003. – 187 p.

22. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., Молодкина Н.Н., Родионов Г.К. Методология оценки профессионального риска в медицине труда // Мед. труда и пром.экология. – 2001. – № 12. – С. 1–7.

Назаренко В.И., Чебанова О.В., Гвозденко Л.А., Мартиросова В.Г.

ЭКСПОЗИЦИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ В ШВЕЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГУ «Институт медицины труда АМН Украины», г. Киев

Проведены исследования экспозиции магнитного поля (МП) промышленной частоты 50 Гц в комплексе с другими производственными факторами в основных профессиях современного швейного производства и анализ состояния здоровья работающих по объективным (заболеваемость с временной утратой трудоспособности ЗВУТ) и субъективным (жалобы на состояние здоровья) показателям. По уровням магнитной индукции «В» возможно условно выделить три профессионально экспонированные группы работающих: контролеры готовой продукции (0,1–0,3 мкТл), термообработчики (0,3–1,0 мкТл), швеи (1,0–2,1 мкТл). К факторам, уровни которых не соответствуют гигиеническим нормативам на рабочих местах относятся: повышенная, в большинстве случаев, в теплый и холодный периоды года относительная влажность воздуха, напряженность труда с преимущественной нагрузкой на зрительный анализатор, тяжесть труда по показателям вынужденных наклонов корпуса тела. В соответствии с общей оценкой, условия и характер труда в основных профессиях швейного производства относятся к I степени III класса (вредные), согласно Гигиенической классификации труда (2001). Показатели ЗВУТ в швейном производстве в случаях (99,1+2,2) и в днях (1132+21) превышали аналогичные показатели по всей легкой промышленности г. Киев в 1,4 – 1,6 раза за соответствующий период ($p < 0,01$). В структуре ЗВУТ в швейном производстве ведущее место как в случаях, так и в днях занимали заболевания органов дыхания ($60,7 \pm 1,9\%$ и $45,0 \pm 3,2\%$, соответственно), на втором месте – болезни системы кровообращения, составляя $7,8 \pm 0,71\%$ в случаях и $11,0 \pm 0,77\%$ в днях. Удельный вес других классов заболеваний (VI, XI, XIII, XIV за МКХ-10) практически не отличался один от другого и составлял $4,2 – 5,9\%$ в случаях и $5,2 – 6,3\%$ в днях. Среди швей в сравнении с другими, менее экспонированными МП 50 Гц группами термообработчиков и контролеров, отмечалось существенное увеличение (в 1,7–2,2 раза) частоты жалоб на заболевания системы кровообращения, что коррелировало с величиной магнитного поля и напряженностью труда ($p < 0,05$).

Ключевые слова: швейное производство, факторы производственной среды, магнитное поле промышленной частоты, швеи, здоровье

Nazarenko V.I., Chebanova O.V., Gvozdenko L.A., Martirosova V.G.

MAGNETIC FIELD EXPOSURE OF INDUSTRIAL FREQUENCY AND HEALTH OF WORKERS OF THE SEWING INDUSTRY

Institute for occupational Health of AMS of Ukraine, Kiev

A study of the magnetic field (MF) exposure of industrial frequency (50 Hz) in combination with other industrial factors of main occupations in up-to-day sewing industry was conducted, as well as the analysis of the state of health of workers by objective (temporary morbidity rates) and subjective (complaints of the state of health) parameters. According to levels of magnetic induction «B» it is possible to distinguish three professionally exposed group of workers: controllers of the finished

products (0,1–0,3 mkT), thermal process operators (0,3–1,0 mkT), seamers (1,0–2,1 mkT). There are factors, levels of which do not meet sanitary norms: increased, in most cases, and in warm and cold periods of the year, relative air humidity, work strain with primary loads on the visual system, intensity of work, resulting in multiple body inclinations. In accordance with the general evaluation, conditions and character of work in main occupations of the sewing industry should be referred to Class 3.1. (harmful) by the Hygienic Classification of Work (2001). Parameters of the temporary morbidity (TM) in the sewing industry, depending on cases (99,1 ± 2,2) and days (1132 ± 21), exceeded similar parameters as compared with light industry data in Kiev in general by 1,4–1,6 times over the same period ($p < 0,01$). In TM structure in the sewing industry the leading place both by cases and by days was taken by respiratory diseases (60,7 ± 1,9 % and 45,0 ± 3,2 %, respectively), the second place – diseases of the blood circulation system, making 7,8 ± 0,71 % by cases and 11,0 ± 0,77 % by days, The number of diseases of other classes (VI, XI, XIII, XIV for МКХ-10) did not practically differ and made 4,2–5,9 % y cases and 5,2 – 6,3 % by days. Among seamers, in comparison with groups less exposed to 50 Hz of thermal process operators and controllers, the essential increase (by 1,7–2,2 times) in the number of complaints of diseases of the blood circulation system was marked, correlating with levels of the magnetic field and work strain ($p < 0,05$).

Key words: sewing industry, work environmental factors, magnetic field of industrial frequency, seamers, health

Надійшла: 31.01.2009

Контактна особа: Назаренко Василь Іванович, старший науковий співробітник лабораторії фізичних факторів, ДУ «Інститут медицини праці АМН України, 75, вул. Саксаганського, м. Київ, 01033, Україна, тел. (044) 289-15-12.