



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37943 (13) A

(51) 6 A61B10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПІДВИЩЕНОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ЧУТЛИВОСТІ ДО ВПЛИВУ ЗАГАЛЬНОЇ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ВІБРАЦІЇ

(21) 2000052596

(22) 05.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Шевцова Валентина Митрофанівна

(73) Український науково-дослідний інститут промислової медицини

(57) Спосіб визначення підвищеної індивідуальної чутливості до впливу загальної високочастотної вібрації шляхом визначення психофізіологічних

показників, який відрізняється тим, що вимірюють реакцію на рухомий об'єкт (РРО) та диференційовану зорово-моторну реакцію (ДЗМР), вираховують помилку випереджуваних РРО та час ДЗМР і при відповідності сполучення значень обох показників критеріальним відповідно 0,1-10,0 мс і 350 мс та більше або 10,1-30,0 мс і 400 мс та більше, або 30,1-45,0 мс і 450 мс та більше, або 45,1-65,0 мс і 500 мс та більше чутливість до впливу загальної високочастотної вібрації визначають як підвищену.

Винахід відноситься до медицини, а саме до фізіології праці, профілактики і може бути використаний для визначення підвищеного ризику захворювання на вібраційну хворобу та здійснення професійного добору осіб для робіт, які пов'язані з впливом загальної високочастотної вібрації.

Відомий спосіб визначення індивідуальної чутливості до впливу вібрації, в якому використовують психофізіологічні показники реакції на рухомий об'єкт, та диференційованої зорово-моторної реакції після переробки диференційованого подразника в позитивний (а.с. N 1491460 СССР, МКИ А61В10/00. Спосіб определения индивидуальной чувствительности к воздействию вибрации /В.М.Шевцова, В.В.Денисенко. - N 4018767/28-14; Заяв. 30.01.86, Опубл. 07.07.89, Бюл. N 25.).

Однак цей спосіб призначений для визначення підвищеної індивідуальної чутливості тільки до локальної вібрації і не може бути використаний для визначення індивідуальної чутливості до загальної високочастотної вібрації.

В основу винаходу поставлено задачу створити спосіб визначення підвищеної індивідуальної чутливості до загальної високочастотної вібрації шляхом вимірювання мінімальної кількості адекватних психофізіологічних показників, який забезпечить достовірне виявлення підвищеної індивідуальної чутливості людини до загальної високочастотної вібрації та попередження захворювання робітників на вібраційну хворобу за рахунок проведення професійного добору.

Поставлена задача досягається тим, що у людини вимірюють показники реакції на рухомий об'єкт (РРО) та диференційованої зорово-моторної

реакції (ДЗМР), вираховують величину помилки випереджуваних реакцій на рухомий об'єкт (Хрро) та час ДЗМР і при відповідності сполучення значень обох показників критеріальним відповідно 0,1-10,0 мс і 350 мс та більше або 10,1-30,0 мс і 400 мс та більше, або 30,1-45,0 мс і 450 мс та більше, або 45,1-65,0 мс і 500 мс та більше чутливість до впливу загальної високочастотної вібрації визначають як підвищену.

Вибрані показники Хрро та ДЗМР є суттєвими та адекватними у відповідності з тим, що загальна високочастотна вібрація є специфічним подразником не лише вібраційного аналізатора, а викликає також складну перебудову у взаємодії центральної нервової системи. Вони обґрунтовані на підставі вивчення із застосуванням кореляційно-регресійного аналізу взаємозв'язків показників стану основних фізіологічних систем організму, в тому числі зв'язків із стажем, віком та показником (встановленою результативною ознакою), який адекватно відображає вплив високочастотної вібрації на організм людини - вібраційна чутливість на частоті 63 Гц. Ці вибрані показники характеризують типологічні властивості нервової системи і відображають стан урівноваженості нервових процесів та рухомості гальмівного процесу.

Спосіб здійснюється таким чином.

Проводять інструментальні виміри психофізіологічних показників індивідуальної чутливості до дії загальної високочастотної вібрації - помилки Хрро та часу ДЗМР, а також показника втрати вібраційної чутливості на частоті 63 Гц (ВВЧ₆₃).

Реакцію на рухомий об'єкт вимірюють за допомогою телехронорефлексометра "Центр - 2",

(19) UA (11) 37943 (13) A

або другого аналогічного приладу, який забезпечує реєстрацію помилки реакції досліджуваного на рухомий об'єкт без контролю досліджуваним своєї реакції, тобто без зворотного зв'язку при наступному режимі роботи приладу: швидкість руху об'єкту (яскравої цятки) на екрані кінескопу 2 с, інтервал часу вимірювання 0,001-0,999 с. Спочатку подають 5 тренувальних сигналів, результат яких не враховують. Після цього подають 30 сигналів, значення помилок усіх 30 реакцій заносять у протокол: випереджуваних із знаком "-" (Хрро), запізнюваних із знаком "+" (Х'рро), точних із нульовим значенням (0). Підраховують кількість випереджуваних реакцій, суму значень помилок усіх випереджуваних реакцій та визначають середню величину помилки випереджуваних реакцій.

Диференційовану зорово-моторну реакцію вимірюють за допомогою електроміорефлексометра ЕМР-01 або другого аналогічного приладу. Спочатку подають 5 тренувальних сигналів, результат яких не враховують. Після цього подають серію подразників, яка складається з 15 сигналів, серед яких 10 позитивних (білого кольору) та 5 негативних (червоного кольору), тобто диференційованих, при цьому одна половина позитивних сигналів повинна бути після позитивних, а друга - після негативних сигналів. Ураховують час реакції на позитивні подразники та визначають середній час ДЗМР.

Вібраційну чутливість визначають за допомогою вібротестеру типу ВТ-2 із застосуванням методичних заходів, які зазначені в інструкції до приладу. Вимірюють ВВЧ₆₃ долонної поверхні середнього пальця правої руки.

Одержані значення помилки Хрро і часу ДЗМР порівнюють з критеріальними значеннями і при отриманні фактичних значень показників, відповідаючих критеріальним відповідно 0,1-10,0 мс і 350 мс та більше або 10,1-30,0 мс і 400 мс та більше, або 30,1-45,0 мс і 450 мс та більше, або 45,1-65,0 мс і 500 мс та більше, роблять висновок про наявність у індивіда підвищеної індивідуальної чутливості до впливу загальної високочастотної вібрації, у зв'язку з чим йому повинна бути запропонована праця за професією, що не пов'язана з впливом загальної вібрації.

Спосіб пояснюється такими прикладами.

Приклад 1. Досліджуваний М-ов. Вік 45 років. Стаж роботи за професією прохідника 11 років. Здійснені інструментальні виміри психофізіологічних показників індивідуальної чутливості до загальної високочастотної вібрації - Хрро та часу ДЗМР, а також показника ВВЧ₆₃ Гц.

Реакцію на рухомий об'єкт вимірювали за допомогою телехронорефлексометра "Центр-2" за вище описаною методикою. Середньоарифметична величина Хрро становила 6,6 мс. ДЗМР вимірювали за допомогою електроміорефлексометра ЕМР-01 також за вище описаною методикою. Враховували час реакції на позитивні подразники та підраховували середньоарифметичну величину часу ДЗМР, яка склала 481,7 мс. Вібраційну чутливість визначали за допомогою вібротестера ВТ-2. У досліджуваного ВВЧ₆₃ дорівнювала +15 дБ.

Порівняння одержаних значень показників Хрро і часу ДЗМР з критеріальними дозволяє зробити висновок: у досліджуваного виявлена підви-

щена індивідуальна чутливість до впливу загальної високочастотної вібрації. Прогноз несприятливий. Це підтверджено фактичними даними стану вібраційної чутливості на момент обстеження ("помітно знижена") та даними Спеціалізованої лікарсько-експертної комісії (ЛЕК) - у хворого виявлена вібраційна хвороба І ступеню.

Приклад 2. Досліджуваний Д-ко. Вік 47 років. Стаж роботи за професією прохідника 23 роки. Здійснені інструментальні дослідження психофізіологічних показників індивідуальної чутливості до загальної високочастотної вібрації - Хрро та часу ДЗМР, а також показника ВВЧ₆₃ Гц.

Реакцію на рухомий об'єкт вимірювали за допомогою телехронорефлексометра "Центр-2" за вище описаною методикою. Середньоарифметична величина помилки Хрро становила 53,9 мс. ДЗМР вимірювали за допомогою електроміорефлексометра ЕМР-01 також за вище описаною методикою. Враховували час реакції на позитивні подразники та підраховували середньоарифметичну величину часу ДЗМР, яка склала 382,6 мс. ВВЧ₆₃ у досліджуваного дорівнювала +10 дБ.

Порівняння одержаних значень показників Хрро і часу ДЗМР з критеріальними дозволяє зробити висновок: у досліджуваного не виявлена підвищена індивідуальна чутливість до впливу загальної високочастотної вібрації. Прогноз сприятливий. Це підтверджено фактичним станом вібраційної чутливості на момент обстеження ("в межах норми") та висновками ЛЕК - у досліджуваного вібраційна хвороба (ВХ) не виявлена. Діагноз ВХ не був встановлений також у наступний 5-річний період спостережень.

Запропонований спосіб заснований на результатах досліджень 69 прохідників та бурильників залізрудних шахт, які підлягали впливу переважно загальної високочастотної вібрації, у віці 30-49 років, із стажем за професією від 7 до 27 років. У всіх робітників в умовах лабораторії були вивчені 32 основних психофізіологічних, фізіологічних, антропометричних та біохімічних показники, які характеризують типологічні особливості нервової системи, стан центральної, вегетативної, нервово-м'язової, серцево-судинної та дихальної систем, фізичний розвиток та конституціональну будову організму. В основу методичного підходу виявлення психофізіологічних показників індивідуальної чутливості до загальної високочастотної вібрації покладено встановлення особливостей реакції організму на вплив загальної високочастотної вібрації, обумовленої індивідуально-типологічними особливостями нервової системи, станом основних фізіологічних функцій на основі вивчення з використанням кореляційно-регресивного аналізу характеру взаємозв'язків показників стану основних фізіологічних систем організму, його конституціональної будови, в тому числі зв'язків з стажем, віком та показником ВВЧ₆₃ (результативна ознака). В результаті проведення кореляційно-регресійного аналізу було встановлено, що характер взаємодії показників Хрро та часу ДЗМР визначає індивідуальну чутливість до впливу загальної високочастотної вібрації, оскільки вони мають вірогідний кореляційний зв'язок з результативною ознакою та не пов'язані між собою. Крім того, показник Хрро

не пов'язаний із стажем та віком, а показник ДЗМР - із стажем.

Побудоване за цими показниками рівняння множинної регресії має вигляд:

$$Y = 8,954 - 0,068 \cdot X_{\text{про}} + 0,023 \cdot \text{ДЗМР}$$

Статистичні характеристики рівняння свідчать про вірогідність висновку $P < 0,05$. Крім того, 9,8% загальної дисперсії результативної ознаки ($BV_{\text{Ч}63}$) обумовлено варіацією показників, які включені до рівняння.

Вибір критеріальних значень показників індивідуальної чутливості було здійснено на основі графічного (у вигляді номограми), а також математичного (у вигляді таблиці) рішення рівняння множинної регресії (табл.).

При встановленні критеріїв підвищеної індивідуальної чутливості до впливу загальної високочастотної вібрації виходили з величини $BV_{\text{Ч}63}$, що характерна для стану вібраційної чутливості "помітно знижена", згідно з інструкцією до приладу "Вібротестер медичний ВТ-2". При цьому враховували діапазон фактичних значень показників $X_{\text{про}}$ та ДЗМР у досліджуваного контингенту (відповідно 0,85-53,9 мс та 187,30-653,20 мс).

Перевірка способу на перевіірочній групі прохідників та бурильників у кількості 51 особи зі стажем роботи 9-27 років дозволила встановити, що серед осіб з підвищеною індивідуальною чутливіс-

тю до впливу загальної високочастотної вібрації, у яких фактичне значення показника $BV_{\text{Ч}63}$ перевищує +15дБ (для дотримання інших рівних умов), вібраційна патологія зареєстрована (у тому числі протягом наступних 5 років спостережень) у 66,7%, а у осіб з відсутністю підвищеної чутливості - у 37,5%.

Запропонований спосіб простий у здійсненні. Його застосування забезпечить на основі високої статистичної надійності висновку (більш 95%) високу надійність прогнозування розвитку вібраційної хвороби в умовах впливу загальної високочастотної вібрації та достатньо високу статистичну величину впливу його на результативну ознаку (9,8%).

Запропонований спосіб дозволяє вірогідно ($p < 0,05$) визначити підвищену індивідуальну чутливість до впливу загальної високочастотної вібрації та прогнозувати розвиток вібраційної хвороби у 66,7% осіб в більш стислі строки (не менш як на 9,8% порівняно із значенням середнього строку розвитку ВХ у осіб відповідної професії з ідентичними умовами праці, тобто при інших рівних умовах), на основі чого здійснювати професійний добір осіб, які влаштовуються на роботу в умовах впливу загальної вібрації, що дозволить знизити рівень захворюваності на вібраційну хворобу не менш ніж на 9,8%.

Таблиця

Розрахункові значення показника втрати вібраційної чутливості на частоті 63Гц (Y) при різних сполученнях значень показників індивідуальної чутливості до дії загальної високочастотної вібрації згідно з рівнянням регресії Y=8,954-0,068·X _{рро} +0,023·ДЗМР														
Помилка ви- переджува- них реакцій X _{рро}	Час диференційованої зорово-моторної реакції (ДЗМР), мс													
	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700		
0,1	12,40	13,55	14,70	15,85	16,99	18,15	19,30	20,45	21,60	22,75	23,90	25,05		
1	12,33	13,48	14,63	15,78	16,93	18,08	19,23	20,38	21,53	22,68	23,83	24,98		
5	12,06	13,21	14,36	15,51	16,66	17,81	18,96	20,11	21,26	22,41	23,56	24,71		
10	11,72	12,87	14,02	15,17	16,32	17,47	18,62	19,77	20,92	22,07	23,22	24,37		
15	11,38	12,53	13,68	14,83	15,98	17,13	18,28	19,43	20,58	21,73	22,88	24,03		
20	11,04	12,19	13,34	14,49	15,64	16,79	17,94	19,09	20,24	21,39	22,54	23,69		
25	10,70	11,85	13,00	14,15	15,30	16,45	17,60	18,75	19,90	21,05	22,20	23,35		
30	10,36	11,51	12,66	13,81	14,96	16,11	17,26	18,41	19,56	20,71	21,86	23,01		
35	10,02	11,17	12,32	13,47	14,62	15,77	16,92	18,07	19,22	20,37	21,52	22,67		
40	9,68	10,83	11,98	13,13	14,28	15,43	16,58	17,73	18,88	20,03	21,18	22,33		
45	9,34	10,49	11,64	12,79	13,94	15,09	16,24	17,39	18,54	19,69	20,84	21,99		
50	9,00	10,15	11,30	12,45	13,60	14,75	15,90	17,05	18,20	19,35	20,50	21,65		
55	8,66	9,81	10,96	12,11	13,26	14,41	15,56	16,71	17,86	19,01	20,16	21,31		
60	8,32	9,47	10,62	11,77	12,92	14,07	15,22	16,37	17,52	18,67	19,82	20,97		
65	7,98	9,13	10,28	11,43	12,58	13,73	14,88	16,03	17,18	18,33	19,48	20,63		
70	7,64	8,79	9,94	11,09	12,24	13,39	14,54	15,69	16,84	17,99	19,14	20,29		
75	7,30	8,45	9,60	10,75	11,90	13,05	14,20	15,35	16,50	17,65	18,80	19,95		
80	6,96	8,11	9,26	10,41	11,56	12,71	13,86	15,01	16,16	17,31	18,46	19,61		
85	6,62	7,77	8,92	10,07	11,22	12,37	13,52	14,67	15,82	16,97	18,12	19,27		
90	6,28	7,43	8,58	9,73	10,88	12,03	13,18	14,33	15,48	16,63	17,78	18,93		
95	5,94	7,12	8,24	9,39	10,54	11,69	12,84	13,99	15,14	16,29	17,44	18,59		
100	5,60	6,75	7,90	9,05	10,20	11,35	12,50	13,65	14,80	15,95	17,10	18,25		

Примітка: фактичні значення X_{рро} та часу ДЗМР знаходились у межах відповідно 0,85-53,9 мс та 187,30-653,20 мс.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
