

УДК 687.174

І.А. ТИЩЕНКО, А.В. КУРГАНСЬКИЙ

Київський національний університет технологій та дизайну

**АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА
ТІЛО ПРАЦІВНИКА АЕС**

У статті представлено аналіз засобів індивідуального захисту працівника АЕС, що дозволяють зонально зменшити негативний вплив динамічного навантаження на тіло людини, яка працює з маніпуляторами та іншими додатковими інструментами

Ключові слова: аналіз, динамічне навантаження, маніпулятор, індивідуальний захист

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є процес проведення аналізу засобів, що дозволять зонально зменшити навантаження на опорно-руховий апарат людини.

Постановка завдання

Поставлені у роботі завдання вирішуються за допомогою аналізу засобів для зменшення навантаження на тіло працівника АЕС.

Результати та їх обговорення

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), після їх використання в зонах підвищеного рівня ІВ, підлягають перевірці рівня забрудненості і для цього передаються до цеху дезактивації. Працівник цеху дезактивації на етапі сортування підіймає тяжкі ЗІЗ, при цьому виконує різні рухи. Основними рухами є: нахил вперед, підняття рук вгору, нахили в бік, для розміщення виробів на столі. При виконанні своїх функціональних обов'язків, працівник одягнений в основний комплект ЗІЗ та в спеціальний захисний одяг від підвищеного рівня іонізуючого випромінювання, що значно збільшує навантаження на опорно-руховий апарат людини. Опорно-руховий апарат людини керує всіма центральними рухами тіла в навколишньому просторі. При цьому, вони завжди супроводжуються роботою та реакціями механізмів пози працівника АЕС. Також під час роботи застосовуються маніпулятори та інші додаткові ЗІЗ. Робоча поверхня та зони рухів працівника цеху дезактивації при сортуванні СЗО зображені на рис.1.

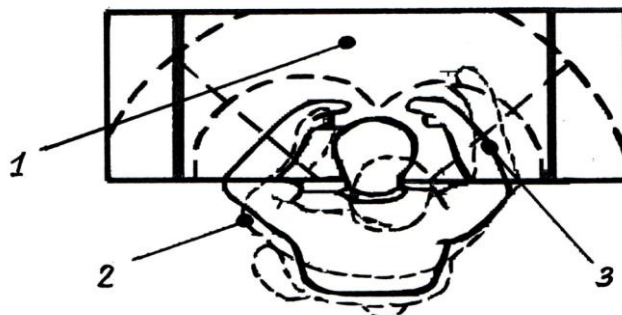


Рис.1. Зони характерних рухів на робочій поверхні працівника АЕС в цеху дезактивації:

1 – робоча поверхня, 2 – нахили в сторону, 3 – нахил вперед, підняття рук вгору

Враховуючи те, що основним положенням працівника АЕС при роботі в цеху дезактивації, є положення стоячи, можна відмітити, що опорна роль нижніх кінцівок найбільша при різних формах пози стоячи. Розрізняють позу стоячи симетричну, при якій маса тіла розподіляється рівномірно на обидві нижні кінцівки, та асиметричну, коли маса тіла передається частково або повністю на одну з кінцівок. При всіх видах – як симетричній, так і асиметричній позі стоячи, втримання тіла в стані рівноваги можливо лише в тому випадку, коли вертикальна лінія, проведена через центр тяжіння тіла, проходить в рамках площі опори.

При вивченні характерних рухів працівника АЕС, при роботі в цеху дезактивації, було визначено топографію зон м'язових навантажень на його тіло (рис.2).

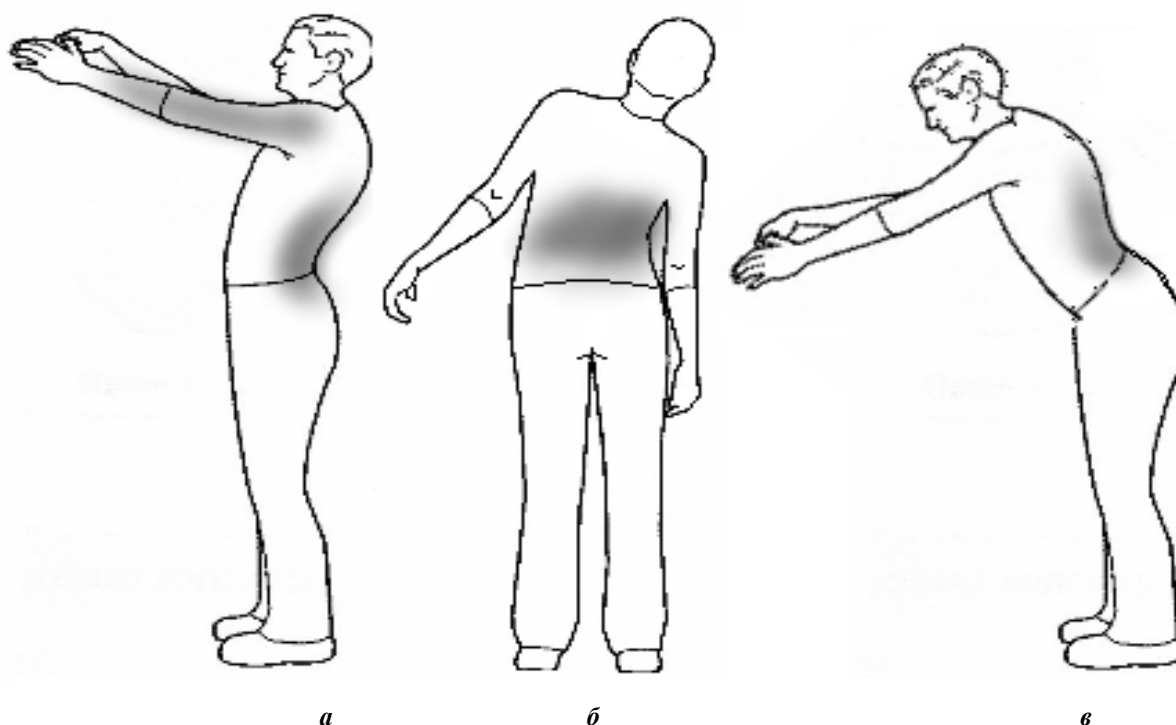


Рис.2. Топографія зон м'язових навантажень при характерних рухах:

а – підняття рук; *б* – нахили в бік; *в* – нахили вперед

Основними функціями м'язового апарату тулуба є утримання тіла в стані рівноваги, в забезпеченні рухомості (згинанні, розгинанні, бокові наклони) хребта та в подоланні опору та тяжіння різних предметів.

Статика і динаміка тіла людини в значній мірі пов'язані з механізмом дихання та станом опорно-рухового апарату людини та поперекового відділу, під час виконання роботи з деяким вмістом динамічних навантажень на тіло працівника АЕС.

У процесі праці режими м'язової роботи різні тому, що людина виконує різноманітні рухи. За характером м'язового навантаження розрізняють статичну та динамічну роботу.

Роботу працівника цеху дезактивації, при якій напруження м'язів розвивається без зміни їх довжини і без активного переміщення у просторі рухових ланок приймаємо як статичну. Статичні напруження людини у процесі праці пов'язані з підтриманням у нерухомому стані предметів і знарядь праці, а також підтриманням робочої пози [1].

При вертикальному положенні тіла людини, відбувається напруження в поперековому відділі та напруження хребта.

При виконанні рухів задіяні м'язи, що компенсують та збалансовують положення тіла.

Динамічні рухи, а саме нахили в бік, сприяють навантаженню на попереки, це може призвести до різного роду захворювань, травм опорно-рухового апарату людини. Захворювання, які обумовлені травмою навантажень, які повторюються, включають в себе захворювання м'язів, нервових закінчень та сухожилля рук.

Ці захворювання являють собою послідовно накопичене нездужання. Всі ці рухи швидко змінюються в часі по величині і напрямку, тому по класифікації Серафимова, відносяться до динамічного навантаження [2].

Нахили тіла в бік виникають при одночасному скороченні згинальних та розгинальних частин однієї сторони хребта. В цьому також приймають участь м'язи, які підіймають ребра, м'язи попереку. Рухи хребта подібні змінам положення і форми пружного стержня закріпленого в штативі. Найбільш рухомими вважаються шийний, нижньогрудний та верхній поперековий відділи хребта.

Вивчення організації робочого місця за методикою компанії Applied Computer Services дозволило визначити 9 основних зон впливу навантаження, до яких входять: голова та шия, спина, попереки, пах, праве та ліве плече, правий та лівий лікоть, права та ліва рука, праве та ліве коліно, права та ліва нога.

Аналіз цих навантажень дозволив їх поділити таким чином: відсутнє навантаження, легке навантаження, помірне навантаження, перенавантаження [3].

Проаналізувавши існуючі ЗІЗ та засоби, які використовуються для зменшення навантажень на тіло працівника, було виявлено каркас, описаний в [4], який дозволяє перенести або перерозподілити масу СЗО з ділянки плечей до ділянки талії і тазу. Каркас, який запропоновано, має такі недоліки:

- ефективність використання каркасу обумовлена його застосуванням тільки при статичній роботі за умови вертикального розташування каркасу;
- конструкція каркасу досить масивна, що не дозволяє забезпечувати вимогу компактності СЗО.

Дослідження показали, що каркас доцільно використовувати коли працівник виконує рухи в статиці, а при динамічних навантаженнях, таких як нахили в бік, відстань між плечовою лінією, протилежного напрямку нахилу, і каркасною смугою збільшується таким чином, що маса СЗО практично повністю переноситься на це плече.

Висновки

Проблема розробки засобів для зменшення навантаження на тіло працівника є актуальною проблемою і потребує комплексного підходу до їх розробки.

Вони повинні зменшувати навантаження на відповідні зони тіла працівника тільки при активній фазі роботи і бути як додатковий зовнішній скелет для працівника.

Також слід враховувати те, що на працівника діє не тільки навантаження від маси предметів праці, а і маса власного СЗО.

Список використаної літератури:

1. Крушельницька Я.В. Фізіологія і психологія праці. – К.: КНЕУ, – 2003. – 367с.
2. Константин Серафимов: Вережка - как она есть. [Електронний ресурс]: Вережки и узлы в технике SRT. 1989-96 г.г. Режим доступа: <http://www.soumgan.com/srt/descriptions/Verevka.htm>.
3. Applied Computer Services, Inc. [Електронний ресурс]: Ergonomic Analysis Режим доступа: <http://www.acsco.com>.
4. Патент України №11194, МКВ А41С 1/00, Корсет/Курганський А.В., Білоусова Г.Г., Літвіненко Г.Е., Бюл.пром.власн., – 2005, №12.
5. Дубровский В.И. Учебник для студентов среднего и высшего учебных заведений по физической культуре. 3-е издание. – М.: издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, – 2008. – 669с.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2012

Анализ средств для уменьшения динамических нагрузок на тело работника АЭС

Тищенко И.А., Курганский А.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

В статье представлен анализ средств индивидуальной защиты работника АЭС, которые позволят зонально уменьшить негативное влияние динамической нагрузки на тело человека, работающего с манипуляторами и дополнительными инструментами

Ключевые слова: анализ, динамическая нагрузка, манипулятор, индивидуальная защита

The analysis of facilities for diminishing of dynamic loadings on body of worker of aes

Tyschenko I.A., Kurgansky A.

Kyiv National University of Technology and Design

In the articles is presented analysis of facilities of individual defence of worker of AES, which will allow zonally to decrease negative influence of the dynamic loading on the body of man, working with manipulators and additional instruments.

Keywords: analysis, dynamic load, crane, personal protection