



УДК 658.382

**DETERMINATION OF THE PRODUCTION ENVIRONMENT IN THE  
WORK OF COMPUTER EQUIPMENT****ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ РОБОТІ З  
КОМП'ЮТЕРНОЮ ТЕХНІКОЮ**

Tarasov V.K./ Тарасов В.К.

с.т.с.,ас.проф. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-4404-3454

*Zaporizhzhya State Engineering Academy, Zaporozhye, Sobornaya ave. 226,69006  
Запорізька державна інженерна академія, Запоріжжя, пр.Соборний 226,69006*

*Анотація.* В роботі досліджено негативні чинники, що впливають на умови праці в приміщеннях з комп'ютерною технікою. Для покращення санітарно-гігієнічного стану виробничого середовища запропоновано комплексні заходи захисту з детальним обґрунтуванням.

*Ключові слова:* мікроклімат, комп'ютерна техніка, шкідливі чинники, дослідження, розрахунки, пропозиції.

**Вступ.**

Відомо, що робота працівників, пов'язаних з електронно-обчислювальними машинами (ЕОМ) та супутньою технікою, відноситься до професій з нервово-емоційним навантаженням. Це пояснюється впливом ряду шкідливих чинників: електромагнітні поля, статична електрика, шум, температура, складність забезпечення раціонального освітлення, перенапруження аналізаторів, монотонність праці, гіподинамія, тощо. В статті досліджено основні параметри мікроклімату приміщень і шуму, наведено пропозиції по їх покращенню, що суттєво оздоровляє умови праці фахівців з ЕОМ.

**Основний текст**

Для оцінки стану виробничого середовища приміщень з ЕОМ проводилось дослідження основних параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, у різних за призначенням приміщеннях: АСУ ПАТ «Запоріжжкокс», комп'ютерного залу ЗДІА з використанням стандартної вимірювальної апаратури. З метою порівняння умов праці розглянуто санітарну характеристику цих приміщень (табл.1).

Згідно загальних санітарних норм (НПАОП 0.00-1.28-10) в приміщеннях не повністю забезпечена необхідна площа на одне робоче місце (не менше 6 м<sup>2</sup>): в комп'ютерному залі ЗДІА (5,99 м<sup>2</sup>), АСУ ПАТ «Запоріжжкокс» (5,25 м<sup>2</sup>), відповідно менше на 0,16% та 12,5%, а необхідний об'єм (не менше 20 м<sup>3</sup>) не виконується тільки в комп'ютерному залі (16,18м<sup>3</sup>), тобто менше на 19,1%.

В цілому в обох випадках ускладнюється можливість підтримки необхідного мікроклімату. Результати виміру параметрів мікроклімату наведено у табл. 2.

Аналіз одержаних даних свідчить про необхідність підвищення загальних санітарно-технічних вимог до повітря робочої зони. Для легкої категорії важкості праці і теплого періоду року оптимальні параметри мікроклімату складають: температура 22...24 °С, відносна вологість - 40...60%. Визначено



Таблиця 1

## Характеристика приміщень з комп'ютерною технікою

Приміщення	Загальна площа, м <sup>2</sup>	Загальний об'єм, м <sup>3</sup>	Кількість комп'ютерів, шт.	Кількість принтерів, шт.	Кількість робітників, чол.	Площа на робітника, м <sup>2</sup>	Об'єм на робітника, м <sup>3</sup>
АСУ ПАТ «Запоріжжкокс»	65,0	325,0	12	5	8	5,25	27,08
комп'ютерний зал ЗДІА	71,9	194,1	12	6	24	5,99	16,18

Таблиця 2

## Параметри мікроклімату приміщень

Найменування	Точки замірів	Час замірів	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
АСУ ПАТ «Запоріжжкокс»	1	день	20,8	68	0,2
	2		20,8	68	0,2
	3		19,8	72	0,1
Комп'ютерний зал ЗДІА	1	ранок	29,8	49	0,1
		день	28,0	66	0,1
		вечір	30,8	48	0,1
	2	ранок	28,6	49	0,1
		день	27,4	64	0,1
		вечір	31,0	46	0,1
	3	ранок	29,8	50	0,1
		день	29,2	60	0,1
		вечір	31,0	46	0,1

перевищення температури у комп'ютерному залі ЗДІА на 5,4...6,4 °С, а відносній вологості на 8,0...12,4%; в АСУ ПАТ «Запоріжжкокс» - температура нижче на 5-10%, а відносна вологість більше на 13-20%. Що стосується швидкості руху повітря, то за нормативної величині 0,2...0,5 м/с суттєво пониження її значень було зафіксовано лише в комп'ютерному залі ЗДІА, в 2 рази.

Для нормалізації мікроклімату виконувались розрахунки системи кондиціонування повітря для видалення надлишкової теплоти та вологи.

Величину сумарного виділення теплоти визначали за формулою:

$$Q_{\Sigma} = Q_{z_o} + Q_{e_o} + Q_{c_p} + Q_{in} + Q_{obl} + Q_{uo} + Q_l + Q_{nn}, \quad (1)$$

де  $Q_{z_o}, Q_{e_o}$  - теплота, що надходить через зовнішні непрозорі та внутрішні огороження відповідно, кВт/год.;  $Q_{c_p}$  - теплота сонячної радіації, кВт/год.;  $Q_{in}, Q_{obl}, Q_{uo}$  - теплота, яка надходить від інфільтрації, виробничого обладнання та штучного освітлення відповідно, кВт/год.;  $Q_p, Q_{nn}$  - теплота, яку виділяють робітники та нагрівальні прилади відповідно, кВт/год.

Значення загального виділення вологи обчислювали з використанням рівняння:

$$W = W_{m_o} + W_{zn} + W_{up} + W_{in}, \quad (2)$$

де  $W_{m_o}$  - волога, яку виділяє обладнання під час виконання технологічних



процесів, кг/год.;  $W_{zn}$  - волога від змочених поверхонь, кг/год.;  $W_{up}, W_{in}$  - волога, яку виділяє шкіра робітників, та надходить із зовнішнім повітрям за інфільтрації відповідно, кг/год.

Результати розрахунків наведено у табл. 3.

Для асиміляції шкідливих виділень в приміщеннях необхідно забезпечити подавання певної кількості повітря, в тому числі:

- для нейтралізації надлишку теплоти  $G_Q$ :

$$G_Q = \frac{Q_{ec}}{0,24 \cdot \Delta t_p}, \text{ кг/ГОД} \quad (3)$$

де  $\Delta t_p$  - нормоване підвищення внутрішньої температури над її зовнішнім рівнем, °С;

- для нейтралізації виділень вологи  $G_W$ :

$$G_W = \frac{W}{d_a - d_n}, \quad (4)$$

де  $d_a, d_n$  - вміст вологи внутрішнього та припливного повітря відповідно, кг/год.

**Таблиця 3**

**Розрахункові значення виділень теплоти та вологи**

Найменування об'єктів досліджень	$Q_{\Sigma}$ , кДж/год.	$W$ , кг/год.
АСУ ПАТ «Запоріжжокс»	28749,4	2,8
Комп'ютерний зал ЗДІА	16737,0	5,2

Вибір кондиціонера здійснювали за найбільшою розрахунковою величиною  $G_Q$  и  $G_W$ . Виконані розрахунки дозволили встановити, що приміщення АСУ ПАТ «Запоріжжокс» необхідно додатково обладнати одним автономним кондиціонером типу «Daikin FTXB60C», а дисплейний зал ЗДІА - двома автономними кондиціонерами типу «Mitsubishi Heavy SRK40HG-S».

**Висновки**

Результати досліджень мікроклімату робочих зон приміщень з відео-дисплейною технікою за умов АСУ ПАТ «Запоріжжокс» а також комп'ютерного залу ЗДІА показали необхідність підвищення загальних санітарно-технічних вимог до повітря робочої зони. Запропоновано додаткове оснащення приміщень сучасними кондиціонерами з визначеними параметрами.

Комплексний підхід до вирішення існуючих проблем з покращенням параметрів мікроклімату приміщень дозволить суттєво підвищити продуктивність розумової праці при роботі на комп'ютерах, і покращити умови праці.

**Література:**

1. НПАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин. Наказ Держгірпромнагляду від 26.03.2010 р. № 65.
2. Гігієнічні нормативи ГН 3.3.5-8-6.61-2002. «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого



середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 р. № 528.

3. Иванов В. Г. Охрана труда: инженерные решения практических задач [Текст] / В. Г. Иванов, А. В. Солдатов, В. Н. Клименко и др. ; учеб. пособие. – Харьков : УИПА, 2005. – 284 с. – ISBN 666-8004-59-0.

4. Зеркалов Д. В. Охрана праці в галузі: загальні вимоги [Текст] / Д. В. Зейналов ; навч. посібник. – Київ : Основа. 2011. – 551 с. – ISBN 978-966-699-631-5.

5. Грибан В. Г. Охрана праці / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко ; навч. посібник - Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ. – Київ: Центр навчальної літератури, 2009. 280 с. ISBN 978-966-364-832-3.

6. Гогіташвілі Г.Г., Лапін В.М. Основи охорони праці: Навч. посіб.-К.: Знання, 2008. 304с. ISBN 978-966-346-400-8.

**Abstract.** *The work investigated the negative factors influencing the working conditions in premises with computer technology. In order to improve the sanitary and hygienic condition of the production environment, comprehensive protection measures with detailed justification have been proposed.*

**Key words:** *microclimate, computer technology, harmful factors, research, calculations, proposals.*

**References:**

1. NPAAP 0.00-1.28-10. Rules of labor protection during the operation of electronic computers. Order of Derzhhirpromnaglyad from 26.03.2010 p. № 65.

2. Hygienic norms of the GNI 3.3.5-8-6.61-2002. "Hygienic classification of labor on the indicators of harmfulness and danger factors of the production environment, the severity and intensity of the labor process." Order of the Ministry of Health of Ukraine dated December 27, 2001 No. 528.

3. Ivanov V.G. Labor protection: engineering solutions of practical problems [Text] / VG Ivanov, AV Soldatov, VN Klimentko and others; studying allowance - Kharkiv: UIPA, 2005. - 284 p. - ISBN 666-8004-59-0.

4. Zerkalov D.V. Labor protection in the industry: general requirements [Text] / DV Zeynalov; tutor manual.-Kyiv: Basis. 2011. - 551 pp. - ISBN 978-966-699-631-5.

5. Griban VG Occupational Health / VG Griban, O. V. Negotchenko; tutor manual - Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs. - Kyiv: Center for Educational Literature, 2009. 280 с. ISBN 978-966-364-832-3.

6. Gogitashvili G.G., Lapin V.M. Basics of labor protection: Teaching methods. -K. : Knowledge, 2008.304s. ISBN 978-966-346-400-8.

Статья отправлена: 04.04.2018 г.

© Тарасов В.К.