

repeated hospitalization is also higher through solid fuel users (28.7% and 15.9% $p=0.001$). The most frequent pregnancy complications registered among the study participants are anemia (51,0%), early vaginal bleeding in the first trimester of pregnancy (21,2%), threat of premature labor (18,4%), genital infections (16,9%), hypertension (13,5%), suspicion on fetal retardation (9,8%) and eclampsia (8,8%).

Using large fundamental information on this issue collected during the years of FCOU program it is planned to continue risks assessment for major reasons of hospitalization in pregnancy, including an association with household solid fuel use in combination with other factors impact on health status of pregnant women.

СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ СУЧАСНИХ ОФІСНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ В ТЕПЛІЙ ПЕРІОД РОКУ

Терещенко П.С.

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

Вступ. В умовах сучасного розвитку економіки та виробництва помітно збільшилася кількість офісів, але не завжди забезпечується дотримання нормативних рівнів мікроклімату на робочих місцях [1-5]. В рамках стратегії енергозбереження пропонуються різні інженерно-технічні розробки щодо підтримки оптимальних параметрів мікроклімату приміщень, з урахуванням коливань температур атмосферного повітря, особливо в період глобального потепління [6]. Кліматичне обладнання сьогодні є життєво необхідним у всіх сферах життєдіяльності людини так, як комфортний мікроклімат необхідний для поліпшення якості нашого життя [7]. Для кондиціонування повітря в сучасних офісних приміщеннях повсюдне поширення набули спліт-системи та чиллер-фанкойли [6]. При цьому наголошується, що офісні працівники, віддають перевагу «теплому» комфорту (невелике нагромадження тепла в організмі) [8]. Однак, вивчення теплового стану людини залежно від параметрів мікроклімату на робочих місцях, періоду року і типів систем управління мікрокліматом залишається предметом подальших досліджень.

Мета досліджень. Оцінка ефективності різних систем кондиціонування на підставі параметрів мікроклімату та тепловідчуттів офісних працівників в теплий період року.

Методи досліджень. Параметри мікроклімату досліджували в приміщеннях КП «Госпкомобслуговування», ПАТ «Укртелеком» головного офісу і кол-

центру та ТОВ «ПРОКТЕР ЕНД ГЕМБЛ УКРАЇНА» основні професії працівники міського кол-центру (представники служби допомоги КМДА киянам «Call-центр» 1 і 2 категорії), бухгалтерії (бухгалтера, економісти) керівного і допоміжного складу (помічники керівника, юрисконсульти, інженери з технічного нагляду, служба охорони праці).

Вимірювання параметрів мікроклімату проведені на 187 робочих місць за допомогою термометра кульового ТЕНЗОР-41 (Україна), анемометра TESTO 405-V1, термомігрометра TESTO 605-P1 та інфрачервоного термометра TESTO 803-P2.

Результати досліджень. Як показав аналіз умов праці працівників зазначених професій, в приміщеннях площею 12-22 м², робочі місця обладнані персональними комп'ютерами з рідкокристалічними відеодисплейними терміналами (ВДТ) типу LG, HP, Samsung, Prestigio. Різні фахівці проводять, безпосередньо, 3-7 годин за ВДТ (відео-дисплейний термінал), обробляючи відповідну службову інформацію. Площа приміщення, що припадає на одне робоче місце становить від 3-5 м² (інженерний персонал, економісти інші) до 12-16 м² (керівний склад), обсяг, відповідно, від 10,4 до 41,6 м³.

Для кондиціонування повітря використовуються, переважно, в адміністративному корпусі спліт-системи типу Samsung, Daikin і інші з площею ефективного охолодження або обігріву 20-25 м². У приміщенні кол-

центру системи кондиціонування не встановлені і в літній період, коли спостерігається висока температура атмосферного повітря 28-30°C і більше, відкривають вікна і застосовують підлогові або настільні вентилятори, що створюють досить відчутні протяги на робочих місцях.

У приміщеннях Міністерства транспорту застосовується система тотального управління мікрокліматом типу чиллер-фанкойл у п'ятиденному безперервному режимі робочого тижня.

Як свідчать дані досліджень, в приміщеннях, обладнаних системами кондиціонування повітря в більшості випадків, спостерігається мікроклімат, що має характер нагрівального – температура повітря вище допустимої на 1-4°C. Там, де відсутні кондиціонери, в теплий період року, можливе підвищення температури повітря на 6-7°C і більше. Робота в таких умовах призводить до напруження терморегуляторних функцій організму, що зумовлює зростання напруги на

серцево-судинну систему, яка забезпечує терморегуляторні функції [4]. Звертає увагу недостатня вологість повітря, в основному, в холодний період року – 20-39%, що може призводити до пересихання слизових оболонок очей і верхніх дихальних шляхів, призводити до підвищення ризику хронічних захворювань відповідних органів і систем [6].

Одним з головних інженерно-технічних рішень по нормалізації мікрокліматичних умов є впровадження ефективних систем кондиціонування повітря [1], основні види з яких використовувалися в офісах, де проведені відповідні дослідження параметрів МК.

У таблиці представлені найбільш поширені типи систем управління мікрокліматом на робочих місцях і розподіл робочих місць за класами умов праці, відповідно до гігієнічної класифікації праці, в теплий період року (влітку), що може свідчити про їх технічної ефективності.

Таблиця. Вплив систем кондиціонування повітря та параметри мікроклімату офісних приміщень (теплий період року).

№ п/п	Системи управління мікрокліматом	Установа	Температура атмосферного повітря, °C	Параметри мікроклімату на робочих місцях						Робочі місця за класами умов праці, %							
				температура повітря, °C	відносна вологість, %		швидкість руху повітря, м/с		температура повітря	відносна вологість		швидкість руху повітря					
					факт.	норм.	факт.	норм.		факт.	норм.	2	3.1	3.2	2	3.1	2
				Клас умов праці за ГКП (2001)													
1.	Чиллер-фанкойл	Мініст-во інфраструктури України, ТОВ ПРОК-ТЕР ЕНД ГЕМБЛ УКРАЇНА»	15-28	22,7-26,6	22-24	38-71	40-60	0,01-0,22	<0,2	23	77	-	65	35	94	6	
2.	Спліт-системи	ОАО «Укртелеком», КП «Госпкомобслуговування» КМДА, ООО «Кардсистемс»	25-38	25,4-26,4	22-24	51-55	40-60	0,05-0,24	<0,2	-	100	-	100	-	80	20	
3.	Відсутні системи кондиціуванн	КП «Госпкомобслуговування» КМДА	25-38	30,2-34,2	22-24	37-51	40-60	0,1-0,25	<0,2	-	-	100	100	-	38	62	

Так, при роботі чиллер-фанкойл системи тотального управління мікрокліматом по всіх приміщеннях Міністерства інфраструктури України температура підтримувалася в межах 22,7-26,6°C, відносна вологість 38-70%, швидкість руху повітря 0,01-0,22 м/с. При цьому, за температурним показником на 23% робочих місць умови праці відповідали 2 кл. (допустимі), а на 77% – класу 3.1 (шкідливі), відповідно до чинної гігієнічної класифікації праці. На 65% робочих місць відносна вологість відповідала класу 2 (допустимі), а на 35% – класу 3 (шкідливі). Швидкість руху повітря не відповідала нормативній тільки в 6% робочих місць.

У приміщеннях з використанням спліт-системи температура повітря була в межах 25,4-26,4°C, відносна вологість 51-55%, швидкість руху повітря 0,05-0,24 м/с. При цьому, за температурним показником на 100% робочих місць умови праці відповідали класу 3.1 (шкідливі). На 100% робочих місць відносна вологість відповідала класу 2 (допустимі). Швидкість руху повітря в 80% відповідала класу 2 (допустимі), і у 20% класу 3.1 (шкідливі).

При роботі в приміщеннях без систем кондиціонування, при температурах атмосферного повітря 25-38°C, показники були наступними: температура трималася в межах 30,2-34,2°C, відносна вологість 37-51%, швидкість руху повітря 0,1-0,25 м/с. За температурним показником на 100% робочих місць умови праці відповідали кл. 3.2-3.3 (шкідливі). На 100% робочих місць відносна вологість відповідала класу 2 (допустимі). Швидкість руху повітря на 38% відповідала класу 2 (допустимі), а 62% робочих місць – класу 3.1 (шкідливі).

При наявності систем кондиціонування про стабільність суб'єктивної оцінки за показником «тепловідчуття» протягом робочої зміни свідчать дані 4,2±0,1 бала на початку зміни до 4,6±0,2 – в середині зміни, і 4,1±0,2 бала – в кінці зміни. В умовах роботи без системи кондиціонування повітря показник «тепловідчуття» змінюється 36,4±0,3 при верхній межі ДТСЛ 5 балів (злегка тепло).

Таким чином, найбільш ефективною, за даними досліджень мікрокліматичних умов є система «чиллер-фанкойл», так як в більшості випадків створені мікрокліматичні

умови відповідають вимогам вітчизняних санітарних норм, в першу чергу, за показниками відносною вологості і швидкості руху повітря. Слід зауважити, що і температура, і відносна вологість, і швидкість руху повітря мікрокліматичної середовища створюється за допомогою даної системи в 100% випадків відповідають вимогам ISO7730:2005, який діє в країнах ЄС, для приміщень категорії С.

Досить ефективна також і спліт-система кондиціонування повітря, в умовах її раціонального використання і правильної установки відповідно інструкції виробника. Параметри мікрокліматичної середовища, створюваної цією системою також повністю відповідають ISO7730:2005, для приміщень категорії С.

Найбільш несприятливий мікроклімат відзначається на робочих місцях в приміщеннях без систем кондиціонування повітря, що може негативно впливати на тепловий стан працюючих, приводити до погіршення самопочуття, сприяти розвитку втоми і зниження працездатності. В таких випадках необхідно встановлення ефективних, систем кондиціонування повітря для нормалізації мікрокліматичних умов.

Слід зазначити, що фізіолого-гігієнічні дослідження, проведені в теплий і холодний період року, свідчать, що є певні відмінності в реакціях організму працюючих на вплив мікроклімату.

Так, при роботі спліт-систем кондиціонування повітря в жаркий час (липень-серпень), коли температура атмосферного повітря була в межах +25 – +38°C температура повітря на робочих місцях була підвищена на 1,0-2,0°C в порівнянні з ГДР (22-24°C), при нормативній вологості і швидкості руху повітря. Але, такі мікрокліматичні умови не приводили до несприятливих змін теплового стану людини за показниками середньозваженої температури шкіри і середньої температури тіла.

Показово, що в холоди період року, при температурі атмосферного повітря від -2 до -7°C, вплив температури повітря на робочих місцях 23,7-24,2°C і недостатньою відносною вологості повітря (25-27%), приводило до підвищення середньої температури тіла до 0,6°C в порівнянні з критерієм допустимого теплового стану людини (36,3°C).

Суб'єктивна оцінка мікрокліматичних умов за показником теплового стану – «тепловідчуття»; в середньому, становила $4,9 \pm 0,2$ бали і була близька до значення «злегка тепло». Середньозважена температура шкіри $33,1 \pm 0,2^\circ\text{C}$ була близька до допустимої ($33,4^\circ\text{C}$), але на $0,9^\circ\text{C}$ перевищувала критерій оптимального стану ($32,5^\circ\text{C}$) з МР 5168-90.

Висновки

Виявлені особливості реакції організму офісних працівників свідчать про наявність сезонних коливань чутливості до температурного фактору, що необхідно враховувати при розробці рекомендацій щодо зменшення несприятливого впливу параметрів офісного мікроклімату на працюючих, в т.ч. і з урахуванням методичних підходів ISO7730. Влітку, при високих температурах атмосферного повітря $28-35^\circ\text{C}$ і більше, можливо рекомендувати дотримання в офісних приміщеннях температур повітря в межах $24-26^\circ\text{C}$. Це зменшить перепад температур між зовнішньою і внутрішньою температурами, що буде позитивно сприйматися користувачами систем кондиціонування і не викликати у них почуття дискомфорту. До того ж, такі температури дозволять утримувати температурний стан організму в межах допустимих критеріїв. В холодний період, коли організм людини більш чутливий до температурного фактору, на робочих місцях необхідно дотримуватися вимог ДСН 3.3.6.042 і ДНС 3.2.2.007-98 і підтримувати температури повітря в офісних приміщеннях в межах $21-23^\circ\text{C}$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акіменко В.Я. Гігієнічні проблеми забезпечення параметрів мікроклімату і вентиляції сучасних житлових і громадських будинків / В.Я. Акіменко, А.В. Яригін // Гігієна населених місць. 2009. – №53. – С. 27-33.
2. Голиков В.А. Статические характеристики процессов энергообмена организма человека с окружающей атмосферой. / В.А. Голиков, К.В. Ходарина // Судовождение: Сб. научн. трудов. – Одесса: ОНМА, 2012. – Вып.21. – С. 86-90.
3. Максимов С.А. Социально-гигиенические аспекты трудовой адаптации работников умственного труда / С.А. Максимов, О.А. Иванова // Гигиена и санитария. 2011. – №2. – С. 56-60.
4. Матюхин В.В. Воздействие факторов трудового процесса. Энциклопедия. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические и метрологические аспекты. В 2-х томах. М.: ИПК. 2004. – Т.1. – С. 344-441.
5. Назаренко В.І. Фізіолого-гігієнічна оцінка умов праці телефоністів сучасного цифрового зв'язку / В.І. Назаренко, О.В. Чебанова, В.Г. Мартиросова, А.Н. Каракашян, Т.Ю. Мартиновська, Т.С. Чуй // Український журнал з проблем медицини праці. 2007. – №3. С. 49-56.
6. Малютин Н.Н. Профессионально обусловленная патология работающих с компьютером / Н.Н. Малютин, Е.М. Власова // Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Всерос. конф., посв. 85-ти лет. ГУНИИ МТ РАМН (Москва, 24-25 июня 2008 г.). – М.: 2008. – С. 207-209.
7. ГОСТ EN ISO 7730:2011 (ISO 7730:2005 (E), IDT). Эргономика тепловой среды. Аналитическое определение и интерпретация теплового комфорта на основе расчетов показателей PMV и PPD и критериев локального теплового комфорта / Минрегион Украины, Государственное предприятие «Укрархстройинформ». 2011. – 76 с.
8. Babski-Reeves K. Performance evaluations of micro-climate cooling products / Kari Babski-Reeves, Sabrina Williams, Grace Tran, Tara Knoll // Grado Department of Industrial and Systems Engineering. 2003. – P. 1-27.
9. Bagneid A. The creation of a courtyard microclimate thermal model for the analysis of courtyard houses. Режим доступа: <http://repositories.tdl.org/tdl-ir/handle/1969.1/ETD-TAMU-1662>

СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА СОВРЕМЕННЫХ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Терещенко П.С.

По данным исследований микроклимата офисных помещений, наиболее эффективной является система кондиционирования воздуха «чиллер-фанкойл»; сплит-система, при условии ее правильного использования, позволяет поддерживать параметры микроклимата, которые полностью соответствуют ISO 7730:2005 для помещений категории В.

SYSTEMS OF AIR-CONDITION IN MODERN OFFICES AND THEIR EFFECTIVENESS IN THE WARM SEASON

P.S. Tereshchenko

According to the research of microclimate of office premises, there is the most efficient air conditioning system "chiller-fan coil"; split system, if it is properly used, allows to maintain the microclimate parameters, which fully met with ISO 7730:2005 for premises of category B.

УДК: 613.14/.15:62:579

СПЛИТ-СИСТЕМЫ КАК ИСТОЧНИК БАКТЕРИАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Акименко В.Я.¹, Харченко С.А.¹, Козуля С.В.²

¹ГУ «Институт гигиены и медицинской экологии НАМН Украины им. А.Н. Марзеева» г. Киев;

²ГУ «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского»

В зависимости от возраста, условий работы, состояния здоровья и т.д. продолжительность пребывания человека в помещениях колеблется от 12 до 24 часов в сутки [2]. Поэтому закономерно, что обеспечение высокого гигиенического качества жилых помещений в целом и воздушной среды в частности является важной медицинской проблемой.

В настоящее время из всех систем кондиционирования воздуха наибольшее распространение в мире получили сплит-системы, что могут колонизироваться микрофлорой и являться источником контаминации воздуха помещения [11].

Целью нашей работы было доказать факт загрязнения воздуха помещений микрофлорой, заселяющей сплит-системы.

Материалы и методы. Исследование проводилось в городе Джанкой Республики Крым на базе бактериологической лаборато-

рии Джанкойской линейной СЭС на Приднепровской железной дороге. Обследовано 122 помещения (магазины продовольственных и непродовольственных товаров) с установленными сплит-системами.

Изучение влияния сплит-систем на микробную обсемененность воздуха проводилось в несколько этапов. В первую очередь проводился отбор пробы воздуха помещения до включения системы кондиционирования. При этом использовался пробоотборник бактериологический «Тайфун» и чашки Петри с плотными питательными средами. Время отбора проб – 4 минуты для мясо-пептонного агара (МПА), 10 минут для желточно-солевого агара (ЖСА) и среды Эндо. Скорость аспирации – 25 литров в минуту.

Позже стерильным ватным тампоном на проволоке, вмонтированной в пробку пробирки, содержащей 1 мл мясо-пептонного