

Р. М. Федосюк¹, О. М. Ковальова², Г. О. Слабкий³

¹ Київська міська клінічна лікарня № 3

Київ, Україна

² Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія»

Полтава, Україна

³ Державна установа «Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України»

Київ, Україна

R. M. Fedosiuk¹, O. M. Kovaleva², G. O. Slabkiy³

¹ Kyiv Municipal Clinical Hospital no 3

Kyiv, Ukraine

² The Higher State Educational Institution of Ukraine «Ukrainian Medical Stomatological Academy»

Poltava, Ukraine

³ State Institute «Ukrainian Institute of Strategic Studies of the Ministry of Health of Ukraine»

Kyiv, Ukraine

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА ВІДДІЛЕНЬ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ І БЕЗПЕКА ПАЦІЄНТІВ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЄВРОПЕЙСЬКИХ І ВІТЧИЗНЯНИХ СТАНДАРТІВ

Engineering and technical infrastructure of intensive care units and patient safety: comparative characteristics of European and domestic standards

Резюме

Мета досліджень – обґрунтувати рекомендації щодо змін у нормативній базі України, що стосується вимог до інженерно-технічної інфраструктури відділень інтенсивної терапії, на основі її порівняння з сучасними міжнародними стандартами.

Матеріали та методи. Проведено порівняльний аналіз чинних Державних будівельних норм України та останніх рекомендацій Європейського Товариства Інтенсивної Терапії в частині вимог до окремих компонентів інженерно-технічної інфраструктури (централізованих систем постачання, комунікаційних систем, моніторингово-комп'ютерних систем та систем безпеки) відділення інтенсивної терапії.

Результати та обговорення. Встановлено суттєву невідповідність українських нормативів інженерно-технічного забезпечення відділень інтенсивної терапії мінімальним європейським стандартам, особливо в частині забезпечення медичними газами та моніторингово-комп'ютерними системами, що створює перешкоди для гарантування належного рівня якості і безпеки медичної допомоги.

Висновки. У світлі стратегічного курсу України на інтеграцію в Європейське співтовариство та необхідності кардинальної модернізації існуючої мережі лікувальних закладів

Abstract

Purpose of the study – to substantiate recommendations on changes in the regulatory base of Ukraine concerning the requirements for the engineering and technical infrastructure of intensive care units, based on its comparison with modern international standards.

Materials and methods. A comparative analysis of the valid State Building Code of Ukraine and the latest recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine regarding the requirements for the individual components of engineering and technical infrastructure (centralized supply systems, communication systems, monitoring and computer systems, and safety systems) of an intensive care unit have been carried out.

Results and discussion. A significant non-compliance of the Ukrainian norms of engineering and technical support of intensive care units with the minimum European standards, in particular with regard to the provision of medical gases and monitoring and computer systems, has been established, which creates barriers to ensuring the proper level of quality and safety of medical care.

Conclusion. In the light of the strategic course of Ukraine towards integration into the European community and the demand in a radical modernization of the existing network of medical

необхідно невідкладно переглянути існуючі державні нормативи інженерно-технічного забезпечення відділень інтенсивної терапії у напрямку приведення їх у відповідність до мінімальних міжнародних стандартів.

Ключові слова: відділення інтенсивної терапії, інженерно-технічна інфраструктура, стандарти, безпека пацієнта.

institutions, it is an urgent need to review the existing national standards of engineering and technical support of intensive care units in order to bring them in line with the minimum international standards.

Keywords: intensive care unit, engineering and technical infrastructure, standards, patient safety.

ВСТУП

Згідно з концептуальною моделлю Angus D. C., функціональні можливості будь-якого структурного підрозділу лікувального закладу визначаються трьома групами факторів – «місцем, людьми і продуктом» [1]. «Місце» включає архітектурний дизайн, інженерно-технічну інфраструктуру, ліжковий фонд та парк базового і допоміжного обладнання з інкорпорованими в ньому діагностичними і лікувальними технологіями. «Люди» – це персонал; він характеризується кількістю, складом, кваліфікаційними характеристиками та організацією співпраці. Під «продуктом» розуміють сукупність медичних послуг, які може запропонувати структурний підрозділ; він характеризується спектром, кількістю та якістю. По аналогії з інформаційно-комп'ютерною сферою, у сфері охорони здоров'я «місце» можна вважати технічним забезпеченням (Hardware – апаратне забезпечення), тоді як «людей» з їхніми знаннями й уміннями – програмним забезпеченням (Software – програмне забезпечення) сучасного лікувального закладу.

Серед клінічних структурних підрозділів особливе значення організації «місця» приділяється у відділеннях інтенсивної терапії (ІТ). Відділення ІТ – це окрема територія лікувального закладу, що призначена для надання медичної допомоги найбільш важкому контингенту пацієнтів – хворим, які мають загрозливі для життя захворювання, травми чи ускладнення або перенесли серйозну операцію. Її завдання – корекція порушених вітальних функцій (дихання, кровообігу та метаболізму) або їх профілактика. Для успішного виконання своїх завдань відділення ІТ повинно володіти особливою інфраструктурою, що кардинально відрізняє його від усіх інших підрозділів лікарні. Високотехнологічний характер сучасної ІТ зумовлює необхідність створення такого специфічного медичного середовища, в якому були б інкорпоровані найостанніші технічні й технологічні досягнення медичної науки та існувала фізична можливість подальшої модернізації. В пошуку шляхів підвищення якості та безпеки реанімаційної допомоги команди проектувальників повинні знаходити рішення щодо мінімізації ризику технічних збоїв у роботі систем, зменшення кількості медич-

них помилок, створення середовища, дружнього до пацієнтів, членів їх сімей та персоналу. Доведено, що оптимальна організація «місця» сприяє зменшенню числа несприятливих подій з пацієнтами, покращенню кінцевих результатів лікування, скороченню термінів госпіталізації та редукуванню витрат на лікування [2]. Розробка оптимального архітектурного дизайну та інженерно-технічної інфраструктури відділення ІТ вимагає від команди проектувальників знань як у сфері клінічної медицини, так і у сфері дизайну та будівництва [3].

Застаріла інфраструктура існуючої пострадянської мережі лікувальних закладів в цілому і відділень ІТ зокрема не дозволяє розгорнути на їх базах структурні підрозділи сучасного типу і потребує невідкладної модернізації. У світлі стратегічного курсу України на інтеграцію в Європейське співтовариство питання розроблення нових стандартів проектування і будівництва закладів охорони здоров'я є як ніколи актуальним. У нашій попередній роботі, у цьому напрямку [4], ми розглянули питання відповідності вітчизняних стандартів архітектурного дизайну (загального плану, зонування та характеристик приміщень) відділень ІТ, передбачених чинними Державними будівельними нормами (ДБН) України [5], сучасним мінімальним вимогам, окресленим в останніх рекомендаціях двох провідних міжнародних професійних організацій спеціалістів з ІТ – Європейського Товариства Інтенсивної Терапії або ESICM («Рекомендації щодо базових вимог до відділень інтенсивної терапії: структурні й організаційні аспекти», 2011 р.) [6] та Американського Товариства Медицини Критичних Станів або SCCM («Настанови з дизайну відділення інтенсивної терапії», 2012 р.) [7], та на цій основі обґрунтували рекомендації щодо необхідних змін. Варто наголосити, що згадані вище документи двох міжнародних професійних товариств є оновленими версіями їх попередніх рекомендацій, оприлюднених за 15 років до цього [8, 9], у той час як Державні будівельні норми України в розділі закладів охорони здоров'я з 2001 року жодного разу не переглядалися. Окрім архітектурної, не меншої модернізації потребує й інженерно-технічна інфраструктура відділень ІТ.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Обґрунтувати рекомендації щодо змін у нормативній базі України, що стосується вимог до інженерно-технічної інфраструктури відділень ІТ, на основі її порівняння з сучасними міжнародними стандартами.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для оцінки ступеню відповідності сучасним міжнародним стандартам нормативної бази України, що стосується проектування та будівництва закладів охорони здоров'я в частині вимог до інженерно-технічного забезпечення відділень ІТ, проведено порівняльний аналіз відповідного розділу Державних будівельних норм України («Будинки та споруди. Заклади охорони здоров'я. ДБН В. 2.2-10-2001», далі у тексті – «ДБН В. 2.2-10-2001») [5] та згаданих вище «Рекомендацій щодо базових вимог до відділень інтенсивної терапії: структурні й організаційні аспекти» 2011 року Європейського Товариства Інтенсивної Терапії (далі у тексті – «Рекомендації ESICM-2011» [6]. Оскільки в «Настановах з дизайну відділення інтенсивної терапії» 2012 року Американського Товариства Медицини Критичних Станів [7], питання інженерно-технічної інфраструктури висвітлюються доволі поверхнево, даний документ до уваги не брався.

До елементів інженерно-технічної інфраструктури відділення ІТ, порівняльний аналіз яких проведено у даній роботі, віднесено:

1. Централізовані системи постачання;
2. Комунікаційні системи;
3. Моніторингові та комп'ютерні системи;
4. Системи безпеки.

Питання матеріально-технічного забезпечення відділень ІТ, в частині їх оснащення лікувальною, діагностичною, лабораторною, реанімаційною та іншою апаратурою, у статті не розглядаються.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз зазначених двох документів («ДБН В. 2.2-10-2001» та «Рекомендації ESICM-2011») показав, що у розвинених країнах мінімальні вимоги до систем інженерно-технічного забезпечення відділень ІТ сьогодні суттєво відрізняються від українських.

І. Централізовані системи постачання.

До централізованих систем постачання відносять системи забезпечення 1) електроенергією, 2) медичними газами (насамперед – киснем та стисненим повітрям), 3) вакуумом, 4) водою, 5) свіжим повітрям, 6) світлом та 7) теплом. До технічних характеристик і режимів функціонування зазначених систем у відділеннях ІТ висуваються підвищені вимоги, оскільки від надійності їх роботи прямо залежить життя критично

хворих пацієнтів. Детальні вимоги до окремих елементів інженерно-технічного забезпечення відділень ІТ в Україні наводяться у відповідних СНіПах (наприклад, до освітлення – у СНіП П-4-79, до водопостачання – у СНіП 2.04.02-84, до опалення, вентиляції і кондиціювання – у СНіП 2.04.05-91) та інших державних стандартах і правилах, але в найбільш узагальненому вигляді вони представлені у ДБН В. 2.2-10-2001.

Система електропостачання. Оскільки усі системи життєзабезпечення пацієнтів (апарати штучної вентиляції легень, шприцеві насоси, монітори, аналізатори тощо) потребують електричного джерела енергії, до систем електропостачання висуваються особливі вимоги.

Основні вимоги ДБН В. 2.2-10-2001:

- за ступенем забезпечення надійності електропостачання електроприймачі відділення ІТ повинні відноситись до першої категорії (п. 7.69);
- живлення електромедичної апаратури операційних, палат ІТ [і т. п.] повинно виконуватись через швидкодіючі прилади захисту від аварійного струму витікання (п. 7.80);
- у післяопераційних палатах та палатах ІТ на кожне ліжко повинен встановлюватися один електрощиток (п. 7.81);
- в операційних, реанімаційних залах, палатах ІТ, післяопераційних палатах повинна бути передбачена шина захисного заземлення (вирівнювання потенціалів) (п. 7.87).

Рекомендації ESICM-2011:

- у відділенні ІТ повинно бути забезпечене однофазне електропостачання напругою 220–240 V з єдиним загальним заземленням;
- подача електроенергії у кожне відділення ІТ повинна здійснюватися з централізованого джерела через окрему розподільчу лінію (фідер);
- головний електричний щит, до якого подається електрика, повинен забезпечувати усі подальші локальні розгалуження електромережі;
- зони перебування пацієнтів і центральні комп'ютери повинні мати резервне джерело електропостачання (резервний генератор), з'єднане з головним електричним щитом і здатне активуватися щонайбільше через 5 секунд після припинення електропостачання через основну електромережу;
- комп'ютери та інше чутливе обладнання повинні мати ще одне додаткове джерело живлення на випадок аварійної ситуації – блок захищених акумуляторних батарей;
- крім додаткових джерел електроенергії, електромережа повинна мати окремий аварійний електричний контур для забезпечення освітлення та роботи комп'ютерів, апаратів штучного дихання й іншого важливого обладнання;
- для кожного ліжка ІТ повинно бути передбачено 16–20 заземлених розеток, розміщених по обидві сторони від пацієнта на висоті 120–180 см

над рівнем підлоги та розподілених між трьома окремими трансформаторами;

- розетки, від яких живиться обладнання, що забезпечує підтримання вітальних функцій, повинні знаходитись у контурі безперебійного постачання, з'єднаному з резервним генератором;
- усі розетки у зонах перебування пацієнтів повинні бути підключені до однієї і тієї ж фази;
- кожний блок розеток у відділенні ІТ повинен бути забезпечений власним переривником (вимикачем) на головному електричному щиті;
- персонал відділення повинен мати вільний доступ до головного електричного щита для негайного відключення електропостачання у випадку аварії.

Системи постачання медичних газів. Кожна система медичного газопостачання складається з джерела відповідного газу, мережі трубопроводів, що транспортують газ, точок споживання та системи регулювання подання газу. До групи медичних газів, потреба в яких може існувати в різних підрозділах лікувального закладу, належать кисень, повітря, закис азоту, азот, вуглекислий газ, гелій, аргон, ксенон та деякі інші. Для відділення ІТ найбільш актуальним є постачання стисненого медичного кисню та стисненого медичного повітря. Для попередження збоїв у поданні зазначених газів, а також вакууму (див. нижче), тиск у відповідних системах повинен моніторуватись з центрального пульта і мати систему візуальної та звукової сигналізації.

Система постачання кисню. Система централізованого постачання кисню складається з джерела кисню, зовнішньої мережі кисневих трубопроводів та внутрішньої системи розподілу і споживання кисню. В залежності від кількості кисню, що споживається, і локальних умов (наявність газоподібного або зрідженого кисню) джерелом кисню може бути киснево-газифікаційна станція (містить криогенні ємності зі зрідженим киснем), центральний кисневий пункт (містить 40-літрові балони зі стисненим газоподібним киснем) або кисневий генератор/концентратор (установка, що дозволяє отримувати кисень з оточуючого повітря шляхом абсорбції).

Основні вимоги ДБН В. 2.2-10-2001:

- постачання кисню в стаціонарах і поліклініках лікувального закладу повинно передбачатись централізованим (п. 7.1);
- джерелом кисню може бути центральний кисневий пункт (газоподібний кисень) або киснево-газифікаційна станція (рідкий кисень) (п. 7.2);
- балони кисню повинні встановлюватись у прибудовах з негорючих матеріалів (коли балонів не більше 10) або в центральному кисневому пункті (коли їх кількість перевищує 10) (п. 7.3);
- підведення кисню повинно передбачатись в операційні, реанімаційні зали, післяопераційні палати, палати ІТ [і т. п.] (п. 7.4);
- трубопроводи медичних газів потрібно

прокладати відкрито; допускається потайне прокладання трубопроводів у разі забезпечення доступу до них (п. 7.10);

- не допускається прокладання трубопроводів кисню в підвалах, підпіллях, каналах, а також під будинками і спорудами (п. 7.11).

Рекомендації ESICM-2011:

- відділення ІТ повинно бути забезпечене централізованим джерелом 100% медичного кисню, здатним підтримувати тиск на рівні 5 Bar (500 kPa) та потік кисню на рівні 20 л/хв. у кожній вихідній точці навіть за умови одночасного використання усіх наявних вихідних точок;
- для кожного ліжка ІТ повинні бути передбачені чотири вихідні точки (по дві точки по обидві сторони від пацієнта) з чотирма ротаметрами;
- конектори кисневої та повітряної магистралей повинні конструктивно відрізнятися між собою, щоб виключити можливість помилки при під'єднанні;
- звукова і візуальна сигналізація про надмірне підвищення або зниження тиску повинні бути інстальовані як у відділенні ІТ, так і в зоні інженерної служби лікарні;
- ручні запірні клапани повинні бути вмонтовані в систему постачання кисню в обох зазначених зонах для забезпечення можливості його припинення у випадку пожежі, надмірного тиску або проведення ремонтних робіт.

Система постачання стисненого повітря. Система централізованого забезпечення відділення ІТ стисненим повітрям складається з джерела стисненого повітря (медична станція стисненого повітря), мережі трубопроводів та кінцевих елементів газової розводки – розеток стисненого повітря. В медичних організаціях станції стисненого повітря розміщують у підвалах або в кімнатах цокольного поверху під приміщеннями, де не передбачене постійне перебування людей (вестибюль, гардероб і т. п.). До складу станцій стисненого повітря входять компресори, ресивери, блоки осушування повітря, рампи фільтрів очищення повітря, блоки управління.

Основні вимоги ДБН В. 2.2-10-2001:

- постачання стисненого повітря в стаціонарах і поліклініках ЛПЗ повинно передбачатись централізованим (п. 7.1).

Рекомендації ESICM-2011:

- відділення ІТ повинно бути забезпечене централізованим джерелом медичного повітря, придатного для дихання (без сторонніх частинок, крапель жиру та води), здатним підтримувати тиск на рівні 5 Bar (500 kPa) та потік повітря на рівні 20 л/хв. у кожній вихідній точці навіть за умови одночасного використання усіх наявних вихідних точок;
- для кожного ліжка ІТ повинні бути передбачені три вихідні точки та один ротаметр;
- резервне джерело стисненого повітря (компресор, що відноситься до групи резервно-

го обладнання підвищеного пріоритету) повинно бути доступне для негайного підключення у випадку збою в основній системі.

Система постачання вакууму. Система забезпечення відділення ІТ вакуумом складається з джерела вакууму (медична вакуумна станція), мережі трубопроводів і кінцевих елементів газової розводки – вакуумних розеток. Вакуумні станції, подібно до станцій стисненого повітря, повинні розміщуватись у підвалах або в кімнатах цокольного поверху під приміщеннями другорядного значення, вільними від постійного перебування людей (вестибюль, гардероб і т. п.).

Основні вимоги ДБН В. 2.2-10-2001:

- постачання вакууму в стаціонарах і поліклініках повинно бути централізованим (п. 7.1).

Рекомендації ESICM:

- відділення ІТ повинно бути забезпечене централізованим джерелом медичного вакууму, здатним підтримувати субатмосферний тиск на рівні 500 мм рт. ст. (66,6 kPa) та потік повітря на рівні 40 л/хв. у кожній вихідній точці навіть за умови одночасного використання усіх наявних вихідних точок;

- для кожного ліжка ІТ повинні бути передбачені три вихідні точки;

- звукові та візуальні тривоги повинні спрацьовувати при зменшенні ступеню розрідження нижче мінімально прийнятного рівня (близько 200 мм рт. ст.).

Система водопостачання та каналізації.

Вимоги у ДБН В. 2.2-10-2001, що були би специфічними для відділення ІТ, не наведені.

Рекомендації ESICM-2011:

- щонайменше одна раковина для миття рук з ліктювим або ножним краном повинна бути передбачена для кожної зони перебування пацієнтів у відділенні ІТ;

- раковини повинні знаходитись також у вхідних тамбурах до однокімнатних палат та на входах до будь-яких інших зон перебування пацієнтів;

- гаряча та холодна вода повинні подаватись під однаковим тиском;

- тільки одноразові паперові рушники повинні використовуватись для сушіння рук, в той час як традиційні рушники повинні бути заборонені;

- окремі точки водопостачання можуть бути передбачені у зоні приготування медикаментів;

- лабораторія повинна мати можливість задовольнити свої специфічні потреби у забезпеченні де-іонізованою водою, а відділення ІТ – водою для діалізу;

- на трубі, що подає воду у відділення, повинен бути встановлений локальний запірний клапан щоб забезпечити можливість відключення водопостачання у випадку пошкодження водопроводу або виникнення іншої аварійної ситуації.

Система вентиляції та кондиціонування повітря.

Основні вимоги ДБН В. 2.2-10-2001:

- у закладах охорони здоров'я повинна передбачатися припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням (або змішана природна витяжна вентиляція з механічною припливною) (п. 7.43);

- вентиляція повинна виключати перетікання повітряних мас з «брудних» зон (приміщень) у «чисті» (п. 7.44);

- кондиціонування повітря повинно обов'язково забезпечуватись в операційних, реанімаційних палатах та залах, палатах ІТ (п. 7.49);

- зовнішнє повітря, що подається системами припливної вентиляції, повинно очищатись в фільтрах; повітря, що подається до операційних, наркозних, післяопераційних, реанімаційних палат та залів, палат ІТ [і т. п.] повинно додатково очищатись в бактерицидних фільтрах (п. 7.54);

- для приміщень операційних блоків, реанімаційних залів та палат ІТ слід передбачати самостійні системи припливно-витяжної вентиляції (п. 7.56);

- кратність повітрообміну в палатах ІТ при механічній вентиляції повинна становити не менше 10 разів на годину; природний повітрообмін не допускається (Додаток Д).

Рекомендації ESICM-2011:

- усе повітря, що поступає у відділення ІТ, повинно бути на 99% профільтроване від частинок, діаметр яких перевищує 5 мікронів;

- відносна вологість повітря повинна становити від 40 до 60%;

- в усіх палатах повинно бути забезпечене кондиціонування повітря з можливістю регуляції його температури та тиску (від позитивного до негативного) по відношенню до тиску повітря у відкритих зонах поза межами кімнат;

- кондиціонування повітря повинно забезпечуватись також у приміщеннях, де знаходиться обладнання, що генерує тепло (лабораторія, кімнати з комп'ютерами), та в кімнатах для персоналу і конференц-залі;

- кратність повітрообміну в одиночних палатах, відкритих зонах перебування пацієнтів та кімнатах для персоналу повинна становити 6 разів на годину, 2 з яких повинні забезпечувати притік тільки свіжого, тобто зовнішнього, повітря;

- активна вентиляція повинна бути забезпечена в санітарних приміщеннях, навчальних кімнатах, лабораторії та кімнаті для прийому відвідувачів;

- повітря, що надходить з системи центрального кондиціонування та те, що рециркулює всередині приміщення, повинно проходити через відповідні фільтри;

- системи кондиціонування повітря та обігріву приміщення повинні бути налаштовані з акцентом на пріоритетне забезпечення комфорту для пацієнта;

- у відділеннях ІТ модульного типу повинна бути передбачена можливість незалежної

регуляції температурного режиму для кожного окремого модуля.

Система освітлення. Інтенсивне світло може бути неприємним і шкідливим для сітківки, тому всі зусилля повинні бути спрямовані на запобігання попадання прямого світла в очі пацієнтів. Освітлення лікувально-діагностичних процедур з регульованими інтенсивністю, розмірами поля і напрямку повинно допомогти захистити очі пацієнта від прямого впливу і забезпечити кращу візуальну підтримку персоналу.

Основні вимоги ДБН В.2.2-10-2001:

- освітлення приміщень слід виконувати люмінесцентними лампами та лампами розжарювання (п. 7.71);
- світильники загального освітлення, що розміщуються на стелі, повинні бути із суцільними (закритими) розсіювачами (п. 7.72);
- аварійне освітлення для продовження роботи повинно передбачатися в операційних, перев'язочних, маніпуляційних, процедурних, реанімаційних, лабораторіях термінових аналізів, на постах чергових медсестер [і т. п.] (п. 7.77);
- евакуаційне освітлення повинно бути передбачене в коридорах, по основних проходах, сходових клітках (п. 7.78).

Рекомендації ESICM-2011:

- у відділенні ІТ повинна бути забезпечена наявність природного денного світла як у палатах для пацієнтів, так і в приміщеннях для персоналу (надлишок сонячного світла може бути перешкодою в роботі відділення, а тому для частини вікон може знадобитися сонцезахисне тоніване скло);
- штучне освітлення повинно складатися із:
 - загального верхнього освітлення (> 300 Лк), сила якого може регулюватися;
 - непрямого нічного освітлення, що не заважає пацієнтам, але дозволяє наглядати за ними (> 100 Лк);
 - пересувної операційної лампи;
 - резервного джерела світла, що забезпечується окремим генератором і негайно вмикається в аварійних ситуаціях;
 - якість штучного освітлення повинна наближатися до характеристик денного;
 - загальне верхнє освітлення разом з додатковими джерелами світла має бути адекватним для рутинної сестринської роботи, включаючи заповнення медичних карт, але при цьому повинно створювати м'яке і комфортне світлове середовище для пацієнтів;
 - вимикачі повинні встановлюватися на реостати (регулятори освітлення), розташовані ззовні кімнат, щоб рівень освітлення в палатах у нічний час можна було змінювати із-за їх меж, не створюючи додаткового шуму та не порушуючи сну пацієнтів.

Система опалення/обігріву. Основні вимоги ДБН В.2.2-10-2001:

- температура повітря у палатах ІТ повинна становити 22°C (п. 7.37, Додаток Д);
- в операційних, передопераційних, реанімаційних залах, наркозних, пологових, палатах інтенсивної терапії [і т. п.] слід використовувати бетонні опалювальні панелі (п. 7.40).

Рекомендації ESICM-2011:

- у відділенні ІТ повинна бути забезпечена можливість регуляції температури оточуючого повітря;
- температура повинна регулюватися у наступних діапазонах: у зонах перебування пацієнтів – від 18 до 27°C , у кімнатах для персоналу та на відкритих територіях – від 18 до 24°C , у місцях зберігання забруднених матеріалів – від 16 до 21°C , у складових приміщеннях та кімнатах очищення та миття обладнання – від 16 до 21°C .

II. Комунікаційні системи

У відділенні ІТ повинні бути створені належні технічні умови для забезпечення швидкого і надійного зв'язку як усередині підрозділу, так і за його межами. Комунікаційні системи під час їх роботи повинні створювати мінімальний рівень шуму та не викликати додаткового звукового дистресу у пацієнтів і персоналу. До основних засобів зв'язку, наявність яких є обов'язковою у відділенні ІТ, відносяться телефон, інтерком, Інтернет та лінії сигналізації.

Основні вимоги ДБН В.2.2-10-2001:

- у закладах охорони здоров'я повинні передбачатися міський та місцевий (внутрішній) телефонний зв'язок, проводовий оперативний гучномовний зв'язок, виклична і сповіщувальна сигналізація, проводові радіомовлення і телебачення, електрочасофікація та інші види зв'язку і сигналізації (п. 7.88);
- прямий оперативний гучномовний зв'язок повинен передбачатися в операційних відділеннях (зв'язок з експрес-лабораторією, гістологом, диспетчерською операційного блоку), на постах медичних сестер відділень ІТ [і т. п.] (п. 7.93);
- телевізійні системи дистанційного візуального спостереження за хворими повинні передбачатися в палатах ІТ, післяопераційних палатах [і т. п.] (п. 7.103).

Рекомендації ESICM-2011.

Телефон:

- зовнішні телефонні лінії обов'язково передбачаються для центральної сестринської станції, зони перебування пацієнтів та секретаріату;
- внутрішніми (внутрішньо-лікарняними) телефонними лініями обов'язково забезпечуються всі окремі зони перебування пацієнтів (якщо не запроваджено безпроводну телефонну систему), усі службові приміщення (кабінети, кімнати персоналу, лабораторія) та секретаріат (дві лінії);
- бажана наявність однієї зовнішньої аварійної телефонної лінії, незалежної від внутрішньо-лікарняного комутатора.

Інтерком:

- інтерком представляє собою систему внутрішнього голосового зв'язку, що з'єднує всі приміщення відділення ІТ (за виключенням санітарних кімнат та приміщень для очищення та миття обладнання) між собою;
- до системи інтеркому відділення ІТ можуть також бути підключені такі важливі підрозділи лікарні, як банк крові, центральна лабораторія та аптека.

Інтернет:

- у відділенні ІТ необхідно передбачити доступ до інтернету та інтранету (локальної комп'ютерної мережі) для забезпечення можливості отримання онлайнових електронних послуг (наприклад, зв'язку через електронну пошту) та доступу до електронних інформаційних ресурсів (бібліотек, платформ з клінічними рекомендаціями, тощо).

Лінії сигналізації:

- одна мережа ліній сигналізації повинна з'єднувати пацієнтів та персонал (система «пацієнт–персонал») і забезпечувати передавання сигналів з кнопок тривоги, що знаходяться біля кожного ліжка ІТ, на центральну сестринську станцію, в кімнати відпочинку, в конференц-залу і т. п.;
- інша мережа ліній сигналізації повинна бути представлена у місцях дислокації різних груп персоналу (система «персонал–персонал») і забезпечувати можливість взаємних викликів в ургентних ситуаціях.

Інші комунікаційні системи:

- для палат-ізоляторів корисною може бути наявність окремої локальної лінії зв'язку між палатами та коридором або сестринською станцією;
- окрему систему зв'язку, за потреби, запроваджують для персоналу, який працює в режимі on-call (чергування поза межами основного робочого часу «за викликом»).

ІІІ. Моніторингові та комп'ютерні системи

Моніторингові та комп'ютерні системи являють собою наступний рівень інженерно-технічного забезпечення сучасного відділення ІТ. Це дві високотехнологічні ланки єдиної системи оцінки стану пацієнтів, що включає реєстрацію в режимі реального часу первинних даних (змінних параметрів основних фізіологічних функцій організму) прямим методом (власне моніторинг) та розрахунок на їх основі вторинних показників (комп'ютерний аналіз). Комп'ютерні системи, крім того, допомагають вирішувати численні завдання менеджменту відділення ІТ.

Моніторингові системи.

Вимоги до моніторингових систем у ДБН В. 2.2-10-2001 не наведені.

Основні вимоги до моніторингових систем у рекомендаціях ESICM-2011:

- кожне ліжко повинно бути оснащено сис-

темою моніторингу пацієнтів, адаптованою до потреб відділення та інтегрованою в загально-лікарняну медичну інформаційну мережу;

- перевагу слід віддавати модульним системам, що забезпечують необхідний рівень гнучкості та дозволяють впоратися з викликами подальшої технічної модернізації;
- рекомендується стандартизувати моніторингове обладнання відділення ІТ з обладнанням інших підрозділів (приймального відділення для ургентних хворих, операційного блоку);
- монітори повинні розміщуватись таким чином, щоб забезпечувалась можливість комфортного і безперешкодного спостереження за їх дисплеями.

Комп'ютерні системи.

Вимоги до комп'ютерних систем у ДБН В. 2.2-10-2001 не наведені.

Вимоги до комп'ютерних систем у рекомендаціях ESICM-2011:

- презентація трендів усіх первинних фізіологічних параметрів, що вимірюються в режимі реального часу;
- розрахунок вторинних параметрів гемодинаміки, вентиляції легень, величини легеневого шунта, функції нирок тощо, що є похідними від первинних показників;
- отримання автоматичних зведень усіх первинних (тих, що вимірюються прямим способом) та вторинних (розрахункових) даних 24 години на добу.

Комп'ютерні системи повинні забезпечувати виконання таких організаційних завдань з менеджменту відділення ІТ, як:

- автоматизація лікарських призначень (з допомогою так званої системи підтримки прийняття рішень, що включає інформацію про схеми дозування медикаментів, їх побічні ефекти, можливу взаємодію з іншими одночасно призначеними препаратами та коректні шляхи і способи введення);
- зв'язок з лабораторією та іншими діагностичними відділеннями;
- контроль запасів медикаментів та виробів одноразового використання;
- розрахунок оплати за надані медичні послуги;
- друкування етикеток для лабораторних зразків;
- отримання твердих (паперових) копій будь-яких зображень, що візуалізуються на дисплеях, тощо.

ІV. Системи безпеки

Критично хворі пацієнти є надзвичайно вразливими до будь-яких несприятливих ситуацій, що навіть на короткий проміжок часу створюють перешкоди для продовження лікувального процесу (перебої в електропостачанні, аварії з системами постачання кисню чи інших медичних газів, втручання в роботу обладнання, що підтримує життя, тощо). Але особливу загрозу для

зазначеного контингенту пацієнтів, більшість з яких позбавлена можливості самостійно пересуватись, представляє пожежа.

Система пожежної безпеки. Основними принципами пожежної безпеки є уникнення вогню, обмеження вогню, захист життя і зменшення матеріальної шкоди. Крім загальних заходів пожежної безпеки (наявність джерела води для пожежних потреб, рукавів, вогнегасників, засобів наочної агітації тощо), у відділенні ІТ повинні вживатись особливі заходи перестороги у зв'язку з наявністю на його території трубопроводів медичних газів та критично важливої для життя пацієнтів медичної апаратури.

Вимогу ДБН В. 2.2-10-2001, специфічних для відділення ІТ, не наведено.

Рекомендації ESICM-2011:

- кожний член персоналу повинен бути ознайомлений з планом дій в ургентній ситуації та проходити щорічні навчання з питань пожежної безпеки;

- схематичний план поверху в масштабі 1:100 повинен бути вивішений на видному місці і містити інформацію про структуру приміщень відділення, місцезнаходження пожежних виходів та шляхів евакуації, місця зберігання пожежних рукавів та вогнегасників, маршрути проходження ліній електромережі та магістралей медичних газів, наявність зон інших специфічних загроз, місцезнаходження контрольних панелей управління, тощо;

- електричні лінії і магістралі з медичними газами повинні проходити різними маршрутами;

- вентиляційні канали, в яких проходять трубопроводи з медичними газами під тиском, повинні добре провітрюватись;

- контроль за поширенням диму і токсичних газів повинен досягатися методами стримування (вогнестійкі стіни, стеля, підлога, двері), розсіювання (природна або примусова вентиляція) та герметизації (створення підвищеного тиску повітря в зонах перебування людей);

- на початкових стадіях пожежі особливо велике значення мають просторове дроблення (компартименталізація) і контроль вогню на локальному рівні;

- особливо велике значення необхідно приділяти безпеці в зонах, призначених для одного пацієнта;

- на випадок пожежі у відділенні ІТ у лікувальному закладі повинна бути передбачена безпечна зона для розміщення евакуйованих критично хворих пацієнтів (з цією метою може бути використана територія палат післянаркозного відновлення пацієнтів або територія приймального відділення для обслуговування ургентних пацієнтів).

Отже, у розвинених країнах мінімальні вимоги до систем інженерно-технічного забезпечення відділень ІТ є помітно вищими, ніж в Укра-

їні. Особлива увага у міжнародних стандартах звертається на безпеку пацієнтів, що наглядно демонструють наступні приклади з наведених вище рекомендацій:

- вимога щодо над-достатньої кількості електричних розеток (16–20) біля кожного ліжка ІТ і розподілу кожного такого блоку розеток між трьома трансформаторами та щодо гарантії безперебійного постачання відділення ІТ електроенергією за рахунок трьох незалежних джерел (централізованого, резервного й акумуляторного) та двох електричних контурів (основного й аварійного);

- вимога щодо над-достатньої кількості кисневих (4), повітряних (3) і вакуумних (3) розеток біля кожного ліжка ІТ та щодо гарантії підтримання високих тисків (5 атм.) і потоків (20 л/хв.) відповідних газів та оптимального ступеню розрідження (500 ммрт.ст.) і швидкості потоку (40 л/хв.) повітря у вакуумній системі навіть у мало ймовірній в реальному житті ситуації одночасного використання усіх наявних точок у максимальному режимі;

- вимога щодо наявності резервних одиниць техніки, що належить до групи резервного обладнання підвищеного пріоритету (наприклад, резервного компресора стисненого повітря);

- вимога щодо наявності конструктивних відмінностей у будові з'єднувальних елементів кисневої, повітряної та інших газових магістралей для унеможливлення подання хибного газу;

- вимога щодо забезпечення звукової та візуальної сигналізації технічних збоїв у поданні медичних газів та вакууму.

ВИСНОВКИ

1. Порівняльний аналіз вітчизняних («ДБН В. 2.2-10-2001») і європейських («Рекомендації ESICM-2011») стандартів інженерно-технічного забезпечення відділень ІТ продемонстрував суттєву невідповідність з точки зору безпеки пацієнтів українських нормативів мінімальним міжнародним вимогам, особливо в частині забезпечення медичними газами та моніторингово-комп'ютерними системами.

2. У світлі стратегічного курсу України на інтеграцію в Європейське співтовариство та розпочатого реформування сфери охорони здоров'я необхідно невідкладно переглянути існуючі державні нормативи інженерно-технічного забезпечення відділень ІТ в напрямку приведення їх у відповідність до мінімальних міжнародних стандартів.

3. Наведені порівняльні характеристики вітчизняних та європейських стандартів можуть стати основою рекомендацій щодо змін у нормативній базі України, що стосується інженерно-технічної інфраструктури відділень ІТ.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають в обґрунтуванні

рекомендацій щодо змін у стандартах матеріально-технічного забезпечення відділень ІТ та оновленні на їх основі відповідних табелів оснащення, необхідних для модернізації служби анестезіології та ІТ України в напрямку відповідності мінімальним міжнародним вимогам.

Робота є фрагментом НДР «Науковий супровід, моніторинг та оцінка моделей розвитку сфери охорони здоров'я в Україні на регіональному рівні» (№ держ. реєстрації 0115U0028; термін виконання 2015–2017рр.) ДУ «Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України».

ЛІТЕРАТУРА

1. Angus D. C. Critical Care from 50,000 Feet / Intensive care medicine in 10 years / Fink M. P., Suter P. M., Sibbald W. J. (eds.). Springer-Verlag-Berlin-Heidelberg-NewYork, 2007. – P. 41–54.
2. Ulrich R., Zimring C. The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity/Concord, CA, the Center for Health Design, 2004. – 69 p.
https://www.healthdesign.org/system/files/Ulrich_Role%20of%20Physical_2004.pdf
3. Hamilton D., Shepley M. Design for Critical Care: An Evidence-based Design Approach / Oxford, UK: Architectural Press/Elsevier, 2010. – 308 p.
4. Федосюк Р. М., Ковальова О. М., Слабкий Г. О. Дизайн відділень інтенсивної терапії з точки зору безпеки пацієнтів: порівняльна характеристика європейських, американських та вітчизняних стандартів // Здоров'я нації. – 2017. – № 1. – С. 53–61.
5. Державні будівельні норми України. Будинки та споруди. Заклади охорони здоров'я. ДБН В.2.2-10-2001.
http://www.medconsulting.com.ua/f/nakazu_moz/others/DBN._Zaklad_OZ.pdf
6. Valentin A., Ferdinande P. Recommendations on basic requirements for intensive care units: structural and organizational aspects. ESICM Working Group on Quality Improvement // Intensive Care Med. – 2011. – Vol. 37, № 10. – P. 1575–1587.
7. Thompson D. R., Hamilton D. K., Cadenhead C. D. et al. Guidelines for intensive care unit design // Crit. Care Med. – 2012. – Vol. 40, № 5. – P. 1586–1600.
8. Ferdinande P. Recommendation on minimal requirements for Intensive Care Departments. Members of the Task Force of the European Society of Intensive Care Medicine // Intensive Care Med. – 1997. – Vol. 23. – P. 226–232.
9. Guidelines for intensive care unit design. Guidelines / Practice Parameters Committee of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine // Crit. Care Med. – 1995. – Vol. 23. – P. 582–588.

REFERENCE

1. Angus D. C. Critical Care from 50,000 Feet (2007) Intensive care medicine in 10 years / Fink M. P., Suter P. M., Sibbald W. J. (eds.). Springer-Verlag-Berlin-Heidelberg-NewYork, (in USA).
2. Ulrich R., Zimring C. (2004) The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity. Concord, CA, the Center for Health Design, (in USA).
https://www.healthdesign.org/system/files/Ulrich_Role%20of%20Physical_2004.pdf
3. Hamilton D., Shepley M. (2010) Design for Critical Care: An Evidence-based Design Approach / Oxford, Architectural Press/Elsevier, (in UK).
4. Fedosyuk R. M., Kovalova O. M., Slabky H. O. (2017) Dizayn viddilen intensyvnoyi terapiyi z tochky zoru bezpeky patsiyentiv: porivnyalna kharakterystyka yevropeyskykh, amerykanskykh ta vitchyznyanykh standartiv [Design of intensive care departments in terms of patient safety: a comparative characteristic of European, American and national standards]. Zdorovya natsiyi, no 1, pp. 53–61.
5. Derzhavni budivelni normy Ukrayiny. Budynky ta sporudy. Zaklady okhorony zdorovya. DBN V. 2.2-10-2001.
http://www.medconsulting.com.ua/f/nakazu_moz/others/DBN._Zaklad_OZ.pdf
6. Valentin A., Ferdinande P. (2011) Recommendations on basic requirements for intensive care units: structural and organizational aspects. ESICM Working Group on Quality Improvement. Intensive Care Med., vol. 37, no 10, pp. 1575–1587.
7. Thompson D. R., Hamilton D. K., Cadenhead C. D. et al. (2012) Guidelines for intensive care unit design. Crit. Care Med., vol. 40, no 5, pp. 1586–1600.
8. Ferdinande P. (1997) Recommendation on minimal requirements for Intensive Care Departments. Members of the Task Force of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med., vol. 23, pp. 226–232.
9. Guidelines for intensive care unit design. Guidelines / Practice Parameters Committee of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine (1995) Crit. Care Med., vol. 23, pp. 582–588.

Коментар рецензента

На основі проведеного порівняльного аналізу чинних Державних будівельних норм України та останніх рекомендацій Європейського Товариства Інтенсивної Терапії в частині вимог до окремих компонентів інженерно-технічної інфраструктури встановлено невідповідність українських нормативів інженерно-технічного забезпечення відділень інтенсивної терапії мінімальним європейським стандартам, особливо в частині забезпечення медичними газами та моніторингово-комп'ютерними системами, що створює перешкоди для гарантування належного рівня якості і безпеки медичної допомоги.

На основі проведеного дослідження розроблено рекомендації.

Аналогічних робіт у вітчизняних наукових роботах не знайдено. Робота актуальна, перш за все у світлі стратегічного курсу України на інтеграцію в Європейське співтовариство та розпочатого реформування сфери охорони здоров'я.

Наведені порівняльні характеристики вітчизняних та європейських стандартів можуть стати основою рекомендацій щодо змін у нормативній базі України, що стосується інженерно-технічної інфраструктури відділень ІТ.

Стаття надійшла до редакції 24.12.2017