

## **ПЕРЕДУМОВИ БУДІВНИЦТВА НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗА ПРИНЦИПАМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

*Анотація.* В статті розглянуто основні аспекти сталого розвитку, які слід враховувати при будівництві чи реконструкції науково-дослідних комплексів.

*Ключові слова:* науково-дослідний комплекс, лабораторія, використання ресурсів, сталий розвиток

Науково-дослідні установи використовують у п'ять разів більше енергії і води на квадратний метр, ніж офісна будівля, оскільки у своїй більшості експериментальне обладнання споживає велику кількість ресурсів. Вивчення потреб науково-дослідних установ із використання енергії та інших джерел забезпечення їх функціонування з глобальної точки зору, може виявити значні можливості для збереження природних ресурсів та підвищення ефективності діяльності. Сталий дизайн науково-дослідних лабораторій здатен покращити умови праці і підвищити продуктивність роботи дослідників.

До ключових проблем сталого проектування науково-дослідної лабораторії варто віднести питання:

- Зменшення споживання енергії і збереження водних ресурсів;
- ефективного використання ресурсів і матеріалів;
- зниження рівня використання або усунення шкідливих речовин і відходів, необхідних для експериментів;
- переробка власних відходів лабораторії і більш широке використання продуктів з вмістом вторинної сировини.
- поліпшення внутрішнього і зовнішнього середовища;

Важливість проблеми економії енергії, враховуючи активне використання природних ресурсів та наслідки глобальної зміни клімату, стає все більш очевидною, що змушує шукати способи зниження енергетичного навантаження, підвищення ефективності і максимального використання поновлюваних джерел енергії.

Створення стійких високоефективних будівель науково-дослідних комплексів починається з правильного вибору ділянки, в тому числі ділянки з існуючою забудовою придатною для використання або реконструкції.

Розташування, орієнтація і благоустрій будівлі впливають на місцеві екосистеми, інфраструктуру району і споживання енергії.

Разом із енергією прісна вода стає все більш дефіцитним ресурсом, тому будівля науково-дослідного комплексу повинна ефективно її використовувати, включаючи повторне використання або переробку води для технічних цілей. Підтримка температури гарячої води для миття рук на позначці у 40 градусів за Цельсієм, та можливість встановлення місцевих резервуарів гарячої води на кухнях та інших приміщеннях замість центральної гарячої води. Для систем водопроводу та каналізації простим рішення є вибір сантехнічних приборів із наднизькою витратою води (2,5л на злив) та автоматизованих засобів управління, таких як інфрачервоні датчики для водопровідних кранів.

Збір дощової води і повторне використання "сірих вод" зі стоків для зрошення не лише зберігає воду, а енергетичні, екологічні та фінансові витрати, які йдуть на примусову очистку фільтраційними системами води для технічних цілей через велику кількість потенційно токсичних хімічних речовин, що можуть бути використані під час експерименту.

Лабораторні комплекси мають високі вимоги до аерації, тому використання сучасних принципів улаштування інженерних систем своїх будівель, особливо вентиляції приміщень, є ключовими. Обсяг вентиляції повітря, необхідного для лабораторій, як правило, значно більший, ніж для навчальних аудиторій, лекційних залів і офісів. Одна із стратегій ефективної аерації – встановлення механічного вузла, за допомогою роботи якого до лекційних залів, навчальних аудиторій та кабінетів буде потрапляти сто відсотків зовнішнього повітря, яке потім буде застосовуватись для забезпечення повітрообміну приміщень лабораторій, і через іонізуючі втулки механічного вузла знову потраплятиме до аудиторій, роблячи таку систему вентиляції рециркулюючою.

Вирішальне значення для будівництва науково-дослідного комплексу за принципами сталого розвитку є досягнення комплексного і розумного використання матеріалів, яке сприяє збереженню природних ресурсів. Будівля, збудована за принципами сталого часто застосовує матеріали, призначені для повторного використання протягом їх життєвого циклу. Матеріали, використовувані в області сталого будівництва серед своїх характеристик мають мінімальний вплив на навколишнє середовище. Відсоток впливу на здоров'я людини і навколишнє середовище екологічно кращих матеріалів буде значно нижчим, що сприяє скороченню зобов'язань по екологічним програмам, скороченню витрат на утилізацію, а також досягненню екологічних цілей.

На сьогоднішній день існує багато популярних рішень економії енергії будівлі навчально-дослідного комплексу, таких як використання

фотоелектричних панелей, енергозберігаючого скління, тінювих навісів та інших. Відомі архітектурні прийоми, такі як: орієнтація фасадів із великою площею скління на південь; використання покриттів із високим альбедо для відбивання світла і тепла; інтеграція фотоелектричних панелей в оболонку будівлі в якості металевої покрівлі; використання у склінні спеціальної енергоефективної плівки; модифікована теплоізоляція будівлі, із урахуванням великої кількості тепла, виробленим обладнанням лабораторії; участь будівель науково-дослідних комплексів із елементами сталого розвитку у державних програмах, що проводяться сферами енергетики і комунальних послуг з метою зменшення їх вартості.

Існує велика кількість досліджень, які демонструють вплив від застосування принципів сталого проектування, що позитивно позначається на функціонуванні комплексу у цілому, збільшуючи термін служби будівлі, зменшуючи повну вартість будівництва (включаючи проектування, будівництво, комунальні послуги, технічне обслуговування), підвищуючи мотивацію дослідників.

#### Література

1. Achieving High-Performance Federal Facilities: Strategies and Approaches for Transformational Change by the National Academies Press. 2011.
2. Building Type Basics for Research Laboratories by Daniel Watch. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc., 2001. ISBN# 0-471-39236-7.

*Аннотація.* В статті розглянуті основні аспекти сталого розвитку, які слід врахувати при будівництві або реконструкції науково-дослідницьких комплексів.

*Ключові слова:* науково-дослідницький комплекс, лабораторія, використання ресурсів, сталі розвиток.

*Abstract.* This article examines the main aspects of sustainable development considered in the construction or renovation of science and research complex.

*Key words:* science and research complex, laboratory, use of resources, sustainable development.