

УДК 339: 504: 640.7

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЗОВАНОГО
БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА***Лялюк О.Г., Ратушняк О.Г.**Вінницький національний технічний університет**21021 м. Вінниця, вул. Воїнів Інтернаціоналістів, 7А**E-mail: vstu@vstu.vinnica.ua*

В данной статье рассмотрены аспекты, влияющие на экологизацию строительного производства. Представлена модель экологизированного строительного производства, которая показывает взаимосвязь многих отраслей, задействованных в создании строительной продукции, и трех основных этапов жизненных циклов создания продукции. Уровень экологизации производства определяется на основе экономических показателей расходов на предотвращение и избежание экологических издержек.

Ключевые слова: экологизация, строительное производство

In given article the aspects influencing on ecological building manufacture are considered. The model ecological building manufacture, which shows interrelation of many branches involved in creation of building production, and three basic stages of life cycles of creation of production is submitted. The level ecological manufacture is determined on the basis of economic parameters of charges on prevention and avoidance of ecological costs.

Keywords: ecologisation, buidleral production

Вступ. Екологічна ситуація, яка склалася в Україні за останні десятиріччя, є наслідком того, що попередній розвиток країни планувався і здійснювався без необхідного врахування екологічних вимог діючого законодавства і екологічних інтересів суспільства. Природоохоронні заходи, що здійснювалися, були неадекватні навантаженням на природне середовище, які створювалися енергетикою, промисловістю, транспортом і, в значній мірі, ігнорувалися підприємствами і відомствами. Особливо актуальною останнім часом становиться проблема екологічної сумісності будівельних об'єктів з природою, що свідчить про необхідність зміни взаємовідносин людини з природою шляхом зменшення і обмеження об'ємів споживання матеріалів і енергетичних ресурсів у будівництві.

Сучасне виробництво характеризується зростанням кількості природних ресурсів, що використовуються, вільним викидом усіх типів відходів. Найбільший вплив на стан атмосфери чинять теплоенергетика – 25,7%, чорна металургія – 23,4%, нафтохімічна промисловість – 13,7%, транспорт – 11, 6%, підприємства будівництва – 3,7 %. Будівельне виробництво пов'язано з багатьма галузями народного господарства, які забруднюють атмосферу, тому побічно воно теж є забруднювачем. 80% свого життя людина проводить у приміщенні, тому стан здоров'я буде залежати від санітарно-екологічних параметрів мікроклімату будинку. На теперішній час відбувається відродження економіки, про що свідчить масова забудова в містах, селах, євроремонти, під час яких утворюються відходи. Накопичення відходів небезпечно для людства, оскільки у відходах зростає частка матеріалів, які дуже повільно руйнуються в довкіллі: скло зберігається до 1000 років, пластмаса – 500 років, поліетилен – 200 років, метал – до 100 років, папір – 2- 10 років. Під час виробництва будівельних матеріалів, здійснення ремонтних робіт утворюються відходи, утилізація яких повинна бути врахована

при розробці життєвого циклу створення будівельної продукції. Будівельна галузь є однією з найбільших споживачів первинних енергетичних ресурсів, які витрачаються, головним чином, на потреби опалювання і гарячого водопостачання. У 2005 році у житлово-комунальному господарстві було спожито 210 млн. т умовного палива (або 351,1 млн. ГДж, або 97,52 млрд. кВт•год), що складає більше 50% у цілому в енергетиці, у т.ч. теплоенергетиці – 24%; електроенергетиці – 27% [1]. Для зменшення витрачання енергетичних ресурсів в житловому будівництві пропонується проведення комплексних заходів з енергозбереження, внаслідок яких ми можемо досягти економії об'ємів палива – до 12...15 млн.т на рік [2].

Мета роботи. Створення моделі екологізованого будівельного виробництва з урахуванням на всіх етапах життєвого циклу виробництва продукції: зменшення технологічного навантаження; підтримки природного потенціалу шляхом самовідновлення і режиму економії природних процесів; скорочення втрат; комплексність вилучення корисних компонентів, використання відходів як вторинного ресурсу; вдосконалення економічного механізму захисту природного середовища.

Матеріал і результат досліджень. Екологізація будівельного виробництва враховує ряд аспектів: екологічні, технічні, технологічні, економічні. До екологічних аспектів належать кліматичні та радіаційні параметри приміщень (температура, вологість, тиск, потужність поглиненої дози гамма-випромінювання, еквівалентна рівноважна об'ємна активність радону, вміст природних радіонуклідів), екологічність будівельних матеріалів, що позитивно впливають на здоров'я і потребують при виробництві мінімальних об'ємів ресурсів.

Технічні аспекти екологізації будівельного виробництва досягаються шляхом зниження матеріаломістості, енергоємності будівельних машин, механізмів, обладнання, підвищення їх продуктивнос-

ті (це зменшить витрати природних ресурсів).

Технологічні аспекти екологізації визначаються рівнем техніки і наукових досліджень у галузях, які добувають природні ресурси та їх переробляють, в будівництві при застосуванні енергозберігаючих технологій. Основними напрямками енергозберігаючих технологій в будівництві є: подальше підвищення теплозахисних властивостей захисних конструкцій будинків масового будівництва (проведення термореновації будівель); запровадження в будівництво приладів автоматичного регулювання витрат тепла, гарячої води, газу; комплексна модернізація існуючих схематичних технічних рішень систем теплопостачання і опалення, в тому числі підвищення технологічного рівня теплових джерел і теплових генераторів; використання нетрадиційних джерел енергії /поновлювальних/ [3].

Економічні аспекти повинні бути спрямовані на зацікавленість підприємств у раціональному природокористуванні. До економічних заходів слід віднести: пільгове оподаткування підприємств, які займаються переробкою вторинної сировини; економічна відповідальність підприємств за понаднормативні кількісні та якісні втрати сировини; збільшення амортизаційних відрахувань в перші роки експлуатації машин, обладнання, механізмів, які сприяють екологізації виробництва; покриття підприємствами збитків, які завдані навколишньому середовищу; екологічне страхування; кредитування.

Модель екологізованого будівельного виробництва зв'язана з багатьма галузями, які задіяні в створенні будівельної продукції, і зв'язує три основних етапи життєвих циклів створення будівельної продукції (рис. 1).



Рисунок 1 – Модель екологізованого будівельного виробництва

Перший етап життєвого циклу – видобування природних ресурсів. Цей етап визначається кількістю раціонально споживаних ресурсів: води, енергії, землі та інших ресурсів. При будівництві необхідно підвищити ресурсоефективність (ефективність використання ресурсів). Зазвичай в будівництві використовується велика кількість матеріалів, енергії, водних ресурсів. Екологічні вдосконалення можуть зменшити відходи, ефективність використання ресурсів, і зменшити споживання природних ресурсів: необхідно застосувати ефективні тимчасові вимоги щодо використання потужності і води; скорочення виробництва відходів з меншою кількістю упаковки; скорочення виробництва відходів шляхом використання

матеріалів з переробленим умістом; скорочення відходів шляхом багаторазового використання будівельних матеріалів і відходів від руйнування на ділянці будівництва; рециркуляція будівельного сміття від руйнування поза ділянкою. Щоб зберегти ресурси, підрядчик повинен: стежити за витрачанням води і енергії, щоб виявити області підвищення витрат і зловживання, а потім зменшити споживання ресурсів і вартості; встановити тимчасове освітлення так, щоб більшість іншого освітлення могла бути вимкнена в перебіг не робочого часу; встановити датчики освітлення з метою безпеки; датчики можуть включати освітлення за мірою необхідності, усуваючи витрату енергії на цілодобове освітлення; встановити трубопроводи

слабкого натиску води і прилади для зменшеного використання води в перебігу будівництва; створити водоймища, які можуть використовуватися протягом будівництва, а потім – стати елементами ландшафту ділянки.

Другий етап життєвого циклу – створення будівельної продукції. На цьому етапі визначається кількість викидів у навколишнє середовище, синтезується екологічний вплив, оцінюється можливість покращення екологічних характеристик, здійснюється оптимальний вибір еколого-економічного варіанту будівельної продукції.

Третій етап – утилізація та переробка відходів. Використання будівельних матеріалів з переробленої сировини зменшує виснаження природних ресурсів, скорочує та заощаджує кошти замовника і розробника. Потрібно виявити придатні для повторного використання матеріали, щоб визначити економічну здійснимість рециркуляції відходів будівництва. В усіх випадках важливо локальне розділення і суворий контроль придатних для повторного використання матеріалів. Розрахунки, проведені для гірничодобувних галузей показали, що сучасний рівень виробництва може бути забезпечений при зниженні об'єму добування гірської маси на 20-25% за рахунок виробництва 80% будівельних матеріалів із відходів. При цьому собівартість продукції знизиться на 10-15% і покращиться екологічний стан в гірничодобувних районах. Необхідно застосовувати рециркуляцію і повторне використання матеріалів. Будівельні матеріали, збережені від руйнування, можуть багато разів використовуватися. Ефективна програма контролю фактичних відходів, проведених в процесі будівництва, може допомогти гарантувати їх повторне використання.

Рівень екологізації виробництва, екологічності будівельної продукції можна оцінити на основі величин екологічних витрат – економічних втрат або витрат на їх передбачення, уникнення. За допомогою вартісних оцінок визначаємо показник оцінки екологічності:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n D_{zi} \times y_{zi} + \sum_{j=1}^m D_{lj} \times y_{lj} + \sum_{z=1}^k D_{oz} \times y_{oz} + \sum_{q=1}^T D_{pq} \times y_{pq}}{Q}, \quad (1)$$

де U_{zi} , U_{lj} , U_{oz} , U_{pq} – відповідно питомий показник економічних витрат на і-й вид забруднення, на j-й вид екодеструктивного впливу на ландшафти, на z-й вид екодеструктивного впливу на організм людини, на q-й вид психологічного дискомфорту; D_{zi} – кількісний показник і-го виду забруднення компонентів природного середовища, яким супроводжується процес будівельного виробництва (валовий ваговий показник викиду шкідливих речовин, концентрація цих речовин, інтенсивність шуму та інші види фізичного впливу); D_{lj} – кількісний показник j-го виду екодеструктивного впливу на ландшафти (площа зруйнованих земель, транспортних шляхів і т.і.); D_{oz} – кількісний показник z-го виду екодеструктивного впливу на організм людини (наприклад, кількість людей, що працюють та мешкають під дією шкідливих факторів: температур, вологості, радіації і т. і.); D_{pq} – кількісний показник q-го виду психологічного дискомфорту, що зв'язані

з процесами виробництва, житловими умовами; Q – вартісний вираз будівельної продукції, послуг, виробництво та споживання яких обумовило процеси екодеструкції.

Проблемами екологічності в житловому будівництві необхідно займатися на кожному життєвому етапі будівництва [3]. Для проектування і будівництва екологічного будинку проектувальники і будівельники повинні володіти комплексом знань, їх дії повинні забезпечувати екологічність від стадії проектування до усіх наступних стадій. Ці знання необхідні і майбутньому споживачу будівлі, вимоги якого в цьому напрямку повинні бути задоволені. Сюди входить значна кількість аспектів стійкого будівництва – це вибір майданчику для будівництва, візуальна екологічність, фітомеліорація, енерго-ефективність, використання відновлювальної енергії, екологічна якість внутрішнього середовища, ресурсозбереження, утилізація відходів [4].

Проектувальники і будівельники разом із замовником повинні чітко сформулювати цілі стійкого розвитку проектування і будівництва екологічної будівлі. При проектуванні екологічного будинку необхідно враховувати такі принципи: створення здорового зовнішнього і внутрішнього середовища; збереження і підтримка природи, скорочення площі забудови; екологічно і економічно збалансований вибір будівельного матеріалу; економічна ефективність експлуатації, незалежно від зовнішніх мереж; ефективність водокористування і водоспоживання; екологічна якість внутрішнього середовища; вирішення екологічних проблем комплексу будівлі.

Висновки. Головною метою цієї моделі є забезпечення мінімальних екологічних витрат при даному й існуючому технічному розвитку будівельного виробництва. Екологізація будівельного виробництва передбачає заплановане та послідовне здійснення організаційних, правових та технічних заходів природоохоронного, ресурсозберігаючого та ресурсо-відтворюючого характеру на всіх етапах життєвого циклу створення будівельної продукції.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ДАНІ

1. Тітенко М., Меженний С.Я., Лозинський Д.Й., Тимченко М.П. Ефективне електротеплозабезпечення у ЖКГ України і створення масового споживача-регулятора нового типу // Будівництво України. – 2006. - №5. – С.20-25.
2. Г.С. Ратушняк, О.Г.Ратушняк. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006.-106с.
3. Лялюк О.Г., Ратушняк О.Г. Еколого-економічні аспекти будівництва України // Збірник наукових праць за матеріалами ІV всеукраїнської наук.-техн. конф. „Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві”. – Вінниця: УНІВЕРСАМ-Вінниця, 2004. – С.146-153.
4. Тетиор А.Н. Индивидуальный экод. – Симферополь: Таврия, 2004. – 216 с.

Стаття надійшла 15.02.2007
Рекомендовано до друку д.т.н., проф.
Шмандієм В.М.