

УДК 69.056.2 (183.2)

Полтавец М.А., к.т.н., ЗГИА, г. Запорожье

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СИСТЕМ ПОКРЫТИЯ

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены элементы методологических основ системотехники проектирования и обоснования организационно-технологических циклов объектов строительства. Определена взаимосвязь строительных объектов с внешней средой и живыми природными системами. Произведена оценка строительной технологичности конкурентных конструкций традиционного и бионического типов при помощи методики оценки, характеризующей основные организационно-технологические свойства. Определён характер и степень влияния факторных признаков на технологическую эффективность строительных конструкций.

Ключевые слова: системотехника, технологичность, свойство, производственный процесс, показатель, функциональная зависимость.

Актуальность проблемы исследования. Актуальность обеспечения технологичности растёт с каждым днём. В научно-практической области важнейшим вопросом принято считать взаимосвязь технических, расчётных и аналитических средств и приёмов, обеспечивающих регулирование уровня ресурсоёмкости в строительном производстве путём выявления и формализации связей между характеристиками проектов (объёмно-планировочными и конструктивными решениями) и технологическими показателями процессов возведения объектов.

Анализ ранее выполненных работ по проблеме исследования. Вопросы технологичности строительных конструкций и проектных решений зданий и сооружений активно разрабатывались с середины XX века. Результаты исследований отечественных и зарубежных учёных в области архитектурной бионики подтвердили особую эффективность бионического подхода при решении прикладных инженерных задач в актуальных направлениях техники [1, 2, 3, 4, 5].

Предложенные учёными методические основы и рекомендации по количественной оценке строи-

тельных конструкций способствуют повышению технологичности проектных решений современных зданий и сооружений [2, 3].

Основные направления развития архитектурной бионики как науки, охватывают основные теоретические положения, методологию научно-исследовательских работ, проблемы формообразования, вопросы природной стандартизации и унификации [1, 4].

Цель исследования. Усовершенствование оптимизационной системы показателей технологичности строительных конструкций бионического типа с учётом объёмно-планировочных и организационно-технологических решений строительного производства.

Изложение основного материала исследования. Отбор соответствующих характеристик, рассмотренных конструктивных решений и оценка их значимости осуществлялась на основе анализа статистических распределений, а характер связей между этими показателями — при помощи парной корреляции, что дало хорошие результаты при оценке технологичности бионических конструкций и разработке рекомендаций совершенствования методики комплексной оценки технологичности конструкций бионического типа [1, с.14; 2, с.31].

Применим показатели трудоёмкости и расчётной стоимости для оценки технологичности конструкций бионического и традиционного видов, исследуемых в настоящей работе.

Основываясь на нормативы и основные опытно-конструкторские разработки, в проведении исследований воспользуемся расчётным математико-статистическим методом для определения технологичности конструкций, при этом трудоёмкость конструкции будем прогнозировать по трудоёмкости конструкции-аналога [3, с.123].

Для удобства проведения исследований экспериментальную работу предложено разделить на две части (два эксперимента). В первом эксперименте производилась оценка технологичности бионической конструкции на основе сравнительного анализа с конкурирующим вариантом конструкции-аналога традиционного вида. Во втором эксперименте изучению подверглась модель турнесоли — представитель бионики, аналогом послужила пространственная структура традиционного вида [4, с.162].

Анализ влияния трудоёмкости и расчётной стоимости на технологичность и функционирование архитектурно-бионических строительных систем,

позволил установить корреляционные зависимости затрат труда на изготовление конструкции и расчётной стоимости от количества элементов [5, с. 210]. При этом были учтены бионические принципы изготовления объёмно-планировочных решений конструкций. В расчётах использован метод корреляции, а результаты представлены графическим методом.

Вначале нами определён тренд, наилучшим образом аппроксимирующий фактические данные. Пусть первый вариант значений трудоёмкости приобретёт сначала линейный тренд, при этом коэффициент детерминации $R^2=0,7308$, затем полиномиальный тренд $R^2=0,9005$, затем логарифмический тренд $R^2=0,5917$, степенной тренд $R^2=0,7861$ и экспоненциальный тренд $R^2=0,8495$. Из расчётов видно, что наибольшее значение принял полиномиальный тип тренда, применение же остальных типов приведёт к неудовлетворительной аппроксимации фактических значений. Аналогичным образом были исследованы остальные девять вариантов конструкций.

Далее найдём коэффициенты корреляции рассмотренных зависимостей трудоёмкости $Q(n)$ и стоимости $C_p(n)$. Расчёты показали, что значения коэффициентов корреляции зависимости $Q(n)$ на-

ходятся в пределах от 0,69 до 0,75. Это указывает на достаточно надёжную корреляционную связь полученных данных. Некоторые свойственные отличия имеют коэффициенты корреляции зависимости $C_p(n)$.

Из графиков зависимостей (рис. 1) видно, что затраты труда и стоимостные показатели возрастают при увеличении количества элементов конструкции. Интерес представляет некоторая часть этих показателей, которая остаётся постоянной и не изменяется с ростом количества элементов.

Пониженное расположение графиков показателей трудоёмкости и расчётной стоимости свидетельствует о более технологичном варианте конструкции. Прямой характер зависимости варианта 5 определяет некоторое снижение трудоёмкости с ростом количества элементов конструкции в сравнении с остальными.

Графики зависимостей вариантов 6, 7, 8, 9 и 10 (рис. 1) наилучшим образом свидетельствуют об однородном и совместном увеличении трудоёмкости изготовления конструкций на всём промежутке количественной шкалы, а графики 1 – 4 равномерны лишь при возрастании количества составляющих элементов более 160 шт.

Наиболее технологичные варианты 1, 2, 3, 4 в

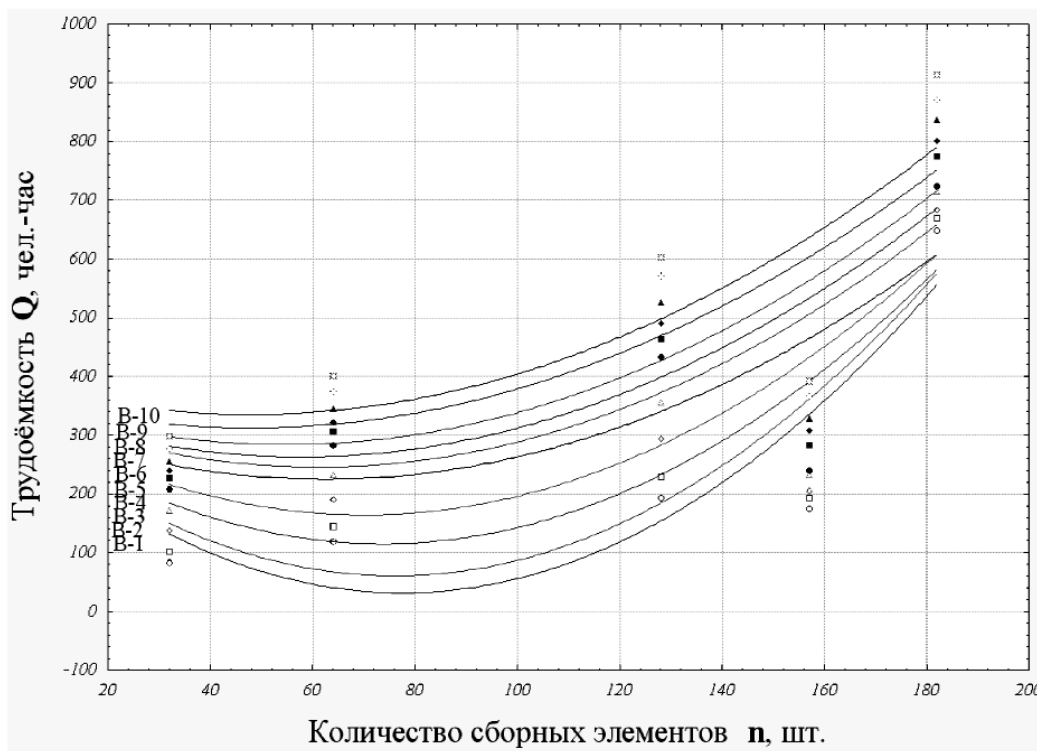


Рис.1. Корреляционные зависимости трудоёмкости изготовления Q от количества сборных элементов n конструкций

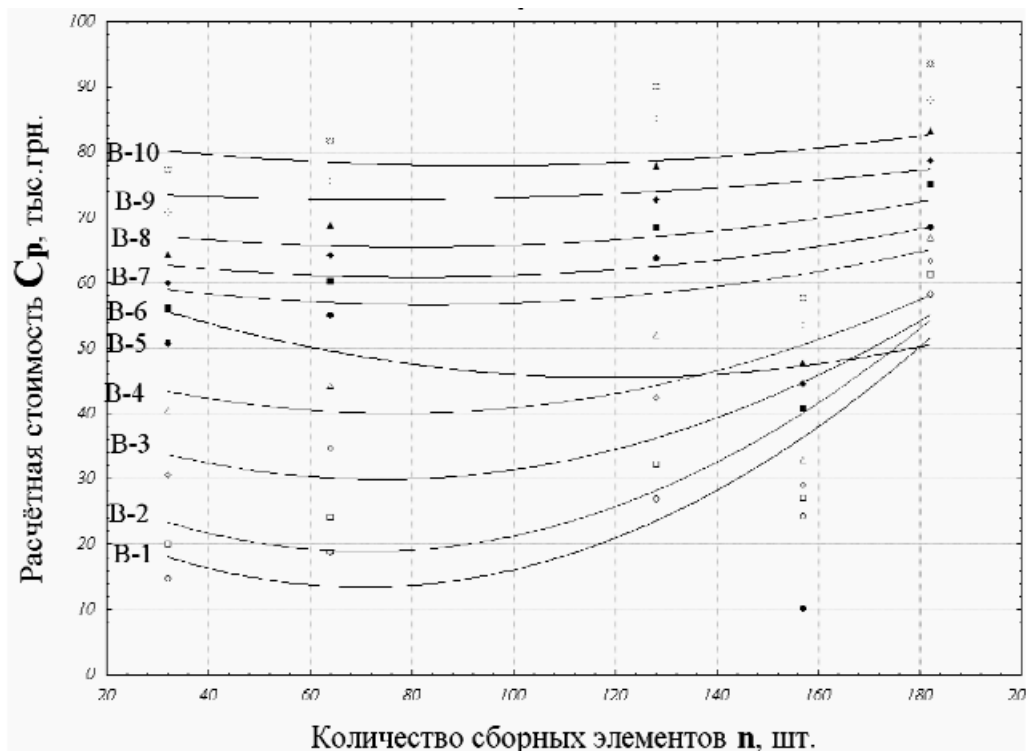


Рис. 2. Графіки залежностей розрахункової вартості від кількості збірних елементів конструкцій $C_p(n)$

центральному проміжку числа складових елементів найбільш яскраво відображають нижній екстремум парабол, описуваних їх залежності, а різке зростання графіка внаслідок приводить до положення аналогічному іншим залежностям.

Аналіз рисунка 1 показує, що найменшою трудомісткістю виготовлення та монтажу володіють конструктивні моделі, досліджені в першому варіанті, найбільшою — в десятому. Аналогічна ситуація склалася на рисунку 2, де найменшим вартісним показником характеризувався варіант 1, а найбільшим — варіант 10, при цьому графік варіанта 5 характеризує іншу зв'язь трудомісткістю та кількістю складових елементів конструкції, зворотний характер якої також можна підтвердити негативним коефіцієнтом кореляції ($r(C_p, 5) = -0.0996$). Це явище викликало перетин даного графіка з графіками варіантів 1, 2, 3, 4.

Отримані залежності показують, що збільшення кількості елементів, зростає розрахункова вартість та витрати праці на виготовлення конструкції. В той же час існує певне постійне число елементів, яке не реагує на зміни витрат ручної праці та вартості.

Розрахунки та графічна інтерпретація кореля-

ційних залежностей, що характеризують основні технологічні властивості, дозволили провести попередню оцінку будівельної технологічності розглянутих конкурентних конструкцій традиційного та біонічного типів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведено оцінку будівельної технологічності розглянутих конкурентних моделей просторових конструкцій традиційного та біонічного типів. В результаті чого визначено характер та ступінь впливу факторних ознак на технологічну ефективність будівельних конструкцій. Розглянуті представлення кореляційних залежностей трудомісткістю та розрахунковою вартістю від кількості збірних елементів, що беруть участь в процесі, мають велике значення для порівняння конкурентних варіантів на різних стадіях проектування будівництва. Отримані залежності можуть успішно використовуватися при визначенні значень витрат праці та вартості на виготовлення та проектування конструкцій біонічного типу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектурная бионика / [Лебедев Ю.С., Рабинович В.И., Положай Е.Д. и др.]; под ред. Ю.С. Лебедева. — М.: Стройиздат, 1990. — 269с.

2. Егнус М.Я. Оценка технологичности проектных решений жилых и общественных зданий / М.Я. Егнус, А.Л. Левинзон — М.: Стройиздат, 1975. — 64 с.

3. Технологичность конструкций изделий: Справочник / [Адмиров Ю.Д., Алфёрова Т.К., Волков П.Н. и др.]; под ред. Ю.Д. Адмирова. — [2-е издание перераб. и доп.] — М.: Машиностроение, 1990 — 768 с.

4. Темнов В.Г. Конструктивные системы в природе и строительной технике / Владимир Григорьевич Темнов. — Л.: Стройиздат. Ленингр. Отд-ние, 1987. — 256с.

5. Информационные модели функциональных систем / [Александров Е.А., Волков А.А., Глазачев О.С. и др.]; под ред. К.В. Судакова, А.А. Гусакова — М.: Фонд "Новое тысячелетие", 2004. — 304с.

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуті елементи методологічних основ системотехніки проектування та обґрунтування організаційно-технологічних циклів об'єктів будівництва. Виявлений взаємозв'язок будівельних об'єктів із зовнішнім середовищем та живими природними системами. Проведена оцінка будівельної технологічності конкурентних конструкцій традиційного і біонічного типів за допомогою методики оцінки, яка характеризує основні організаційно-технологічні властивості. Визначений характер і ступінь впливу факторних ознак на технологічну ефективність будівельних конструкцій.

Ключові слова: системотехніка, технологічність, властивість, виробничий процес, показник, функціональна залежність.

ANNOTATION

The elements of methodological bases of system technology designing are under investigation in this article. The estimation of build technologicalness of the examined competition constructions of traditional and bionic types is made through the offered method of estimation, characterizing basic organization and technological properties, as a result character and degree of influencing of factor signs is certain on technological efficiency of build constructions.

Keywords: systems engineering, technologicalness, property, production process, index, functional dependence.

УДК 728.98.

Турчин В.О.; Мишко С.В.;

Чебанов Т.Л.;

Чебанов Л.С., к.т.н., доцент, КНУБА, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ СПОРУД З ЛЕГКИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

АНОТАЦІЯ

Розглянуто технологію зведення безкаркасних агропромислових споруд із легких металевих конструкцій. Використовуються заготовки з оцинкованого металу в бухтах, з яких спеціальним робочим обладнанням безпосередньо на будівельному майданчику в декілька етапів виготовляють окремі самонесучі арки. Арки з'єднують в сегменти по 5 штук, з яких збирають будівлі потрібної довжини методом з'єднання (закочування) крайок. Технологія з'єднання методом закочування крайок.

Ключові слова: агропромислові споруди, легкі металеві конструкції, мобільне обладнання, технологія з'єднання методом закочування крайок.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМ ЗАВДАННЯМИ

Агропромислова галузь народного господарства потребує будівель та споруд для зберігання техніки, врожаю тощо. Ефективним їх типом є безкаркасні споруди. Одним із методів їх влаштування є використання мобільного обладнання по спеціальним технологіям. Вирішення проблеми пов'язано з тематикою досліджень кафедри ТБВ КНУБА "Розробка ефективних технологій зведення каркасних збірних і збірно-монолітних будівель та споруд створення системи пристроїв і способів для їх здійснення.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сільське господарство України є важливою галуззю економіки. Саме сільське господарство покликане стати основним локомотивом виведення нашої держави із глибокої економічної кризи [1].

Розвиток агропромислового комплексу потребує будівництва різного типу будівель та споруд. Зокрема, для переробки та зберігання виробленої продукції, а також техніки, допоміжних матеріалів та виробів.