

снизит давление на вторичный рынок, а значит и цены пошли бы на снижение.

4. Необходимо снизить финансовую нагрузку на застройщика в момент приобретения земельного участка под застройку, при подготовке проектной и разрешительной документации, также создать помощь со стороны государства при финансировании и организации строительства инженерных коммуникаций.

5. Предложены рекомендации по формированию конкурентной среды в жилищном строительстве на основе эволюционной теории развития организационных систем: переход китайского рынка жилой недвижимости к рынку монополистической конкуренции и уход от олигопольного рынка.

1. Чжунго тунци чжайяо. – Пекин, 2003. – 99 с.

2. Данные ГСУ КНР за 2003 год // www.stats.gov.cn.

3. Божанова В.Ю. Организационно-экономический механизм повышения доступности жилья для населения. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007. – 392 с.

4. Булгаков М.Н. Технологические инновации в инвестиционно-строительном комплексе. – М.: ООО «Глобус», 2001. – 248 с.

5. Островский А.В. Обеспеченность населения жильём в КНР в условиях перехода к рынку // <http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2004/vestniksf234-14/vestniksf234-14280.htm>.

6. Младецкий В.Р., Божанова В.Ю., Лукьяничева С.А. Этапы развития организации // Проблеми реконструкції та експлуатації промислових об'єктів: Зб. наук. праць. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 1999. – С.179-182.

7. Младецкий В.Р., Божанова В.Ю. Эволюционные признаки развития организации // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 1999. – №7. – С.9-11.

Получено 01.08.2008

УДК 573.6.001.13

И.Д.ПАВЛОВ, д-р техн. наук, М.А.КАПЛУНОВСКАЯ
Запорожская государственная инженерная академия

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КРИТЕРИЕВ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ

Рассматриваются варианты применения оптимизационной системы показателей технологической оценки строительных конструкций с учётом особенностей проектных решений архитектурно-бионических систем. Анализируется эффективность оценки производственной технологичности бионических конструкций по материалоемкости, а также её непосредственное влияние на эффективность проектных решений и организационно-технологическую надёжность строительного производства.

Научно-технический прогресс неуклонно ведёт к созданию новых методов проектирования и управления, к коренному совершенствованию

нию капитального строительства. Актуальные вопросы по технологии и организации строительных процессов, обуславливают необходимость дальнейшего совершенствования методов и критериев оценки технологичности конструкций, формирования научных основ управления технологичностью на ранних стадиях конструкторской подготовки производства, применения современной автоматизированной техники, и как следствие, разработки новых подходов преемственности конструктивно-технологических решений, прогнозирования материалоёмкости элементов, повышения роли типизации технологических процессов. В этих условиях наблюдается активное использование принципов теории функциональных систем на основе системотехники, начавшей развиваться с 70-х годов прошлого века. Существенной особенностью данной теории есть переход из науки о гомогенных системах в науку о гетерогенных системах, примером которых служат системы биологических организмов [1, 2].

Необходимость разработки и изучения технологичности конструкций обусловлена также повышением уровня требований к рациональному использованию всех видов применяемых ресурсов, что особенно актуально при возведении строительных объектов с использованием сложных по форме конструкций бионического типа, так как в данном случае значимо соответствие бионических конструкций с принципом минимума массы.

Разработке методов комплексной оценки строительной технологичности проектов зданий посвящены исследования Р.И. Фокова [3], в которых на основе эвристического подхода раскрыты взаимосвязи четырёх подсистем: объёмно-планировочных решений, организации производства, конструктивных решений и технологии производства. Учёный занимался вопросами разработки методов комплексной оценки строительной технологичности.

В работе А.А. Гусакова [1] рассматриваются методологические основы системотехники, совокупность методов и средств формирования эффективных строительных систем и межсистемных связей, которые охватывают технологичность проектов, организационно-технологическую надёжность строительства, а также управление строительным производством.

Вопросами технологичности железобетонных конструкций и проектных решений занимался С.Н. Булгаков. В его трудах особую роль занимают исследования методов и способов оценки уровня технологичности строительных конструкций, способствующих повышению экономической эффективности производства [4].

Научно-техническая гипотеза исследований предполагает, что

системотехнический подход к совершенствованию возведения объектов строительства существенно повысит эффективность технологических процессов и технологическую рациональность изготовления конструкций в условиях внешней среды и стремительного развития инфраструктуры.

Цель нашего исследования – выявление системотехнического подхода к изучению технологичности строительных конструкций бионического типа (архитектурно-бионических систем), а также совершенствование критерия оценки технологичности строительных конструкций по материалоемкости с учётом объёмно-планировочных и организационно-технологических решений строительного производства.

Главная задача технологичности – предопределить организационно-технологическую надёжность строительного производства на стадии проектирования объектов. Технологическая оценка конструкций осуществляется на техническом этапе исследований. Применение эффективной технологии предполагает оптимальные затраты труда, материалов, средств, времени при технологической подготовке производства, в процессе изготовления, эксплуатации и ремонта [1, 5].

Одним из определяющих показателей качества оптимальных конструктивных систем является минимум массы. Критерий минимума массы позволяет не только установить оптимальное количество материала, необходимого для изготовления конструкции, снизить вес, но и оценить, насколько близки или далеки от оптимальных по массе систем традиционные конструкции, применяемые в строительстве. Показатель минимума массы тесно связан с минимизацией энергетических затрат и метаболизмом.

В связи с конструктивной сложностью бионических строительных систем, появляется необходимость использования новых эффективных свойств материалов, определяемых их физико-механическими характеристиками. Этот фактор повышает актуальность решения задачи сокращения материалоемкости строительных конструкций бионического типа.

Ярким примером такого взгляда служит бионическая конструкция – траекториальная структура, сконструированная по принципу минимума массы (рис.1). С увеличением прогиба конструкции (увеличением изгибающих моментов) возрастает густота дискретной части, а в зоне максимальных моментов (центральная часть) дискретная часть конструкции постепенно переходит в сплошную [6].

Материалоемкость характеризует количество материальных ресурсов, необходимых для создания и использования конструкции с учётом её конструктивных особенностей. Изучение структуры массы

её элементов позволяет влиять на технологичность конструкции в целом [7].

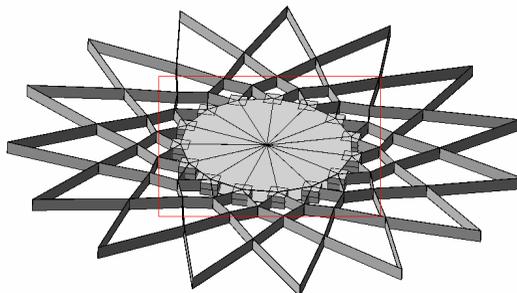


Рис.1 – Конструктивное решение плиты (траекториальной структуры) со спиральным расположением пластинчатых элементов

На материалоемкость существенно оказывают влияние как прогрессивные технологические процессы, так и конструктивные мероприятия объёмно-планировочных решений объектов. Она же в свою очередь способствует преобразованию объекта (повышению технологичности), влияет на конструктивную сложность K_{cl} (конструктивную преемственность) объекта, на технологическую эффективность материала (рис.2).

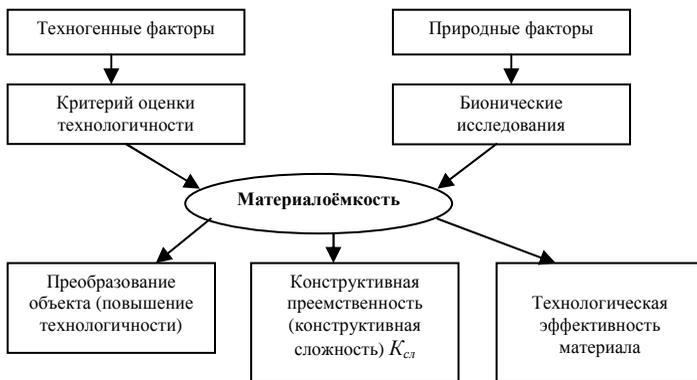


Рис.2 – Области влияния критерия материалоемкости.

Для оценки технологичности конструкций по признаку расхода материалов предусматриваются следующие показатели: масса конст-

рукции M ; коэффициент использования материала $k_{и.м.}$; удельная материалоемкость конструкции $k_{уд}$; коэффициент применяемости материала $k_{пр.м.}$ [7].

Под массой M понимается сухая масса конструкции или её элемента. Сухая масса является одной из существенных технических характеристик, от неё зависит трудоёмкость изготовления и себестоимость строительного объекта.

Наряду с применением абсолютных значений материалоемкости конструкции, в качестве показателя технологичности применяют показатель удельной материалоемкости

$$K_{уд} = \frac{M_n}{P \cdot \tau}, \quad (1)$$

где M_n – расход материала на изготовление конструкции; τ – устанавливаемый срок эксплуатации конструкции; P – номинальное значение основного параметра конструкции или полезный коэффициент от его использования.

Для оценки степени рационального использования строительных материалов применяют коэффициент использования материала

$$k_{и.м.} = \frac{M_i}{M_{нi}}. \quad (2)$$

Здесь $M_{ном}$ – номинальное значение массы i -го материала для изготовления конструкции; M_i – «чистая масса» конструкции.

Коэффициент использования материала $k_{и.м.}$ отражает совершенство технологии строительного производства и всесторонне применим для оценки технологичности конструкций.

Также для оценки материала используется коэффициент применяемости материала

$$k_{пр.м.} = \frac{M_{ни}}{M_n}, \quad (3)$$

где $M_{ни}$ – норма расхода i -го материала на изготовление конструкции; M_n – норма расхода всех материалов на изготовление конструкции.

Учёт этого коэффициента позволяет принимать в перспективе прогрессивные элементы конструкции, обеспечивая при этом необходимый баланс потребности в материалах.

В исследованиях М.А.Прялина и В.М.Кульчева [8] отмечается,

что при определённых значениях $k_{у.м.}$ дополнительные капитальные затраты могут превышать эффект от сокращения материалоемкости изделий. Это обуславливает необходимость оптимизации $k_{у.м.}$. Величина $k_{у.м.}$ конструкции должна быть если не оптимальной, то близкой к этому значению – рациональной. Для установления степени соответствия полученных значений $k_{у.м.}$ оптимальной или рациональной его величине вводится показатель уровня технологичности по материалоемкости:

$$Y_{м} = \frac{k_{у.м.}}{k_{у.м.}^{opt}}, \quad (4)$$

где $k_{у.м.}, k_{у.м.}^{opt}$ – соответственно фактически полученный и оптимальный коэффициенты использования материалов.

Формула (4) применима при $k_{у.м.} \leq k_{у.м.}^{opt}$. Если же достигнутые значения $k_{у.м.}$ больше оптимальных для данной конструкции, то уровень технологичности по материалоемкости будет рассчитываться так:

$$Y_{м} = 1 - \left(1 - \frac{k_{у.м.}}{k_{у.м.}^{opt}}\right). \quad (5)$$

На ресурсоемкость конструкции существенное влияние оказывает *конструктивная сложность* – относительная характеристика состава и структуры, определяющая дополнительные конструктивные признаки и соответствующие требования к обеспечению технологической рациональности конструкции

$$k_{сл} = \frac{N}{N_a}, \quad (6)$$

где N – число элементов разрабатываемой конструкции; N_a – число элементов конструкции-аналога.

Таким образом, анализ и оценка научных разработок позволяют сформулировать новые подходы к формированию организационно-технологического обоснования оценки некоторых критериев технологичности архитектурно-бионических строительных систем. Теоретические выводы позволяют определить первостепенное влияние материалоемкости на совершенствование условий выполнения строительномонтажных работ в сферах проявления технологичности за счёт совершенствования конструкционных материалов, применения прогрессивных технологических процессов возведения и изготовления, повы-

шения надёжности и долговечности конструкции и конструктивной оптимизации.

1. Системотехника строительства / Под ред. А.А.Гусакова. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2002. – 768 с.
2. Информационные модели функциональных систем. / Под общ. ред. К.В.Судакова и А.А.Гусакова. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2004. – 304 с.
3. Фоков Р.И. Выбор оптимальной организации и технологии возведения зданий. – К.: Будівельник, 1969. – 192 с.
4. Булгаков С.Н. Технологичность железобетонных конструкций и проектных решений. – М.: Стройиздат, 1983. – 303 с.
5. Щукин В.С., Травкин Е.М. Повышение технологичности и снижение материалоемкости железобетонных изделий // Строительная наука – 2005. – №2. – С.24-27.
6. Темнов В.Г. Конструктивные системы в природе и строительной технике. – Л.: Стройиздат, 1987. – 256 с.
7. Технологичность конструкций изделий: Справочник / Т.К.Алферова, Ю.Д.Адмиров, П.Н.Волков и др.; Под ред. Ю.Д.Адмирова. – М.: Машиностроение, 1985. – 368 с.
8. Прялин М.А., Кульчев В.М. Оценка технологичности конструкций. – К.: Техніка, 1985. – 120 с.

Получено 21.10.2008

УДК 557.185

Ю.В.ГЛАЗУНОВ, канд. техн. наук

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ОСОБЕННОСТИ И КОНСТРУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА СТАЛЕБЕТОНА

Рассматриваются особенности конструкций с внешним полосовым армированием. Даны рекомендации и примеры по расчету и выбору экономически выгодных конструктивных решений. Приведены технико-экономические показатели и показана эффективность применения сталебетонных конструкций.

Сборные и монолитные железобетонные конструкции с внешним армированием получили распространение в различных отраслях строительства в нашей стране и за рубежом. Концентрированное расположение полосовой, листовой арматуры на внешних гранях сечения конструкций позволяет снизить их массу, уменьшить размеры сечения по сравнению с железобетонными и получить экономию стали при одинаковой высоте.

Внешняя арматура в виде листов или прокатных профилей позволяет эффективно использовать сталебетонные конструкции с большим процентом армирования при ограниченных размерах сечений и при двойном армировании заменять ими стальные конструкции с экономией стали до 45%.

В данном исследовании обобщен отечественный и зарубежный опыт применения сталежелезобетонных конструкций в промышленном и гражданском строительстве [1-5].