

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения отсевов дробления Солдато- Александровского карьера Ставропольского края при производстве тротуарных плит и бордюрных камней. Изготовленные образцы удовлетворяют требованиям ГОСТа по прочности, предъявляемым к тротуарной плитке и бордюрным камням. Это позволит снизить себестоимость получаемых изделий и улучшить экологическую обстановку региона.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гридчин А.М., Строкова В.В., Шамшуров А.В. Обжиговая технология производства тротуарной плитки // Вестник БелГТАСМ.– 2001. – № 1. – с.33-35.
2. Савин С.В., Шарафан В.Я. Развитие и освоение минерально-сырьевой базы Северо-Кавказского региона в новых условиях. // Разведка и охрана недр. М.: "Недра", 1997. -№ 7 –с. 2-4.

УДК 624

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЗ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Р.Я. Линник, к.т.н., В.М.Рутштейн, к.т.н., Н.В. Савицкий, д.т.н.
Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

Постановка проблемы и ее связь с важными научными или практическими заданиями. Как показывает мировой опыт, более конкурентоспособной в рыночных условиях является “малая” стройиндустрия, ориентированная на использование местной сырьевой базы, удовлетворение региональных потребителей и требующая сравнительно меньших инвестиционных затрат.

Структурная перестройка производства сборного железобетона находит отражение в концепции полнокомплектного производства в виде минизаводов – предприятий малой мощности, с ограниченным объемом инвестиций, коротким инвестиционным циклом, в то же время позволяющим организовать выпуск мелкогабаритных бетонных изделий и железобетонных конструкций, номенклатура которых обеспечивает комплектацию всего здания - от фундамента до кровли.

Реструктуризация и диверсификация промышленности сборного железобетона должна предусматривать освоение новых эффективных изделий и конструкций и применение более совершенной технологии и организации производственных процессов. Условием дальнейшего развития промышленности строительных изделий и конструкций является повышение качества производства путем комплексного решения архитектурно-конструктивных, технологических, организационных, экономических задач.

На основе теоретических исследований, существующей базы стройиндустрии заводов КПД и ЖБК, отечественного оборудования нового типа, имеющегося опыта создания малых предприятий возможна реализация инновационно-инвестиционной стратегии технологического прорыва в жилищном строительстве на базе индустриальной, высокоэффективной архитектурно-конструктивно-технологической системы строительства и реконструкции зданий из мелкогабаритных изделий и конструкций, удовлетворяющей потребностям в строительстве новых типов жилья.

Цель исследований. Оценить технико-экономическую эффективность и инвестиционную привлекательность производства изделий и конструкций, а также строительства и реконструкции зданий из мелкогабаритных элементов [1...3].

Изложение основного материала. В развитии строительных изделий и конструкций возможно выделить несколько стадий, характеризующих состояние их разработки (табл. 1) [4].

Таблица 1

Общая схема прогнозирования развития строительных систем

Стадии развития строительных систем	Длительность, лет	Период прогноза, лет	Источники информации	Методы прогноза
I. Экспериментально-теоретические исследования	2 - 6	15 - 30	Планы и результаты научно-исследовательских работ, литературные источники, библиографическая информация	Модели на основе информации межнаучного взаимодействия, научно-технической информации, экспертных оценок
II. Опытнo-конструкторские работы и проектирование	1 - 4	10 - 20	Результаты научных и опытно-конструкторских работ, патенты, литературные источники	Модели на основе анализа потоков научно-технической информации и патентной документации, экспертных оценок
III. Опытнo-промышленное внедрение	2 - 5	10 - 15	Результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, патенты, проектная документация	Информационные модели, экономико-математические модели
IV. Широкое	5 - 7	5 - 10	Проектная	Экономико-

Стадии развития строительных систем	Длительность, лет	Период прогноза, лет	Источники информации	Методы прогноза
промышленное применение			документация, нормативы и рекомендации, статистические материалы	математические модели, технико-экономические расчеты
V. Сокращение производства	2 - 3	1 - 5	То же	Технико-экономические расчеты

Для определения перспектив дальнейшего развития и применения строительных изделий и конструкций, находящихся в данный момент на определенной стадии развития, необходимо использовать имеющуюся информацию и соответствующий ей метод прогнозирования.

Для II-й стадии (опытно-конструкторские работы и проектирование) рекомендуется модель прогноза на основе патентной информации. Предлагаемые методы прогнозирования развития техники и технологий на основе количественного анализа патентов базируются на методологическом принципе переходов от качественных к количественным оценкам патентных документов. Эти методы рассматриваются в работах [4...8].

Наиболее приемлемыми для оценки патентов при прогнозировании строительных изделий и конструкций являются характеристические таблицы, отражающие особенности конструирования, производства и применения строительных изделий и конструкций. Таблицы представляют собой классификатор, в котором качественным инженерно-техническим категориям поставлены во взаимно - однозначное соответствие количественные оценки (баллы). Сопоставляя качественные категории, отражающие сущность патента, с соответствующими позициями характеристической таблицы, представляется возможным оценить патент по балльной системе. Такие таблицы рассматриваются как своеобразный ключ, позволяющий трансформировать качественное содержание патента в количественные оценки.

Макет характеристической таблицы представляется в виде основных разделов (характеристик), которым присваивается порядковый номер $i=1 \dots n$. Каждый раздел в свою очередь разделяется на несколько позиций. Позиции нормируются по p - балльной системе $j=1 \dots p$. Такие таблицы, предложенные ЦНИИПИ, создают предпосылки для научно обоснованного прогнозирования развития техники [5].

Содержание характеристических таблиц может меняться в зависимости от условий и специфики решаемых задач. Для прогнозирования развития строительных конструкций принята четырехбалльная система оценки, состоящая из пяти характеристических таблиц по разделам: инженерно-техническая особенность предлагаемых решений, долговечность и

эксплуатационные свойства строительных конструкций, условия производства строительно-монтажных работ, характер внедрения изобретений в производство, технологичность изготовления конструкций. Каждая из указанных характеристик имеет различную силу влияния на конечную оценку патента. Поэтому эти характеристики располагаются в виде ранжировочной последовательности, соответствующей убыванию значимости характеристик. В качестве функции распределения принята корреляционная функция $G(i)$ в форме распределения вероятностей, изменение которой для пяти позиций характеризуется следующими значениями: 0,992; 0,984; 0,96; 0,884; 0,676. В соответствии с этим получены характеристические таблицы 2-6 для оценки патентов по строительным конструкциям [4, 5].

Таблица 2

Характеристическая таблица для оценки инженерно-технической особенности патентов

Инженерно-техническая особенность патентов i_1	Оценка J_{op}	Корреляционная оценка J_{ip}
Усовершенствование отдельных деталей или узлов конструкций p_1	1	0,992
Усовершенствование комплекса узлов конструкций p_2	2	1,984
Новое решение, имеющее смысл основного патента (сопровождается в последующем ограджающими патентами) p_3	3	2,976*
Принципиально новое решение, означающее открытие в данной области p_4	4	3,968

Таблица 3

Характеристическая таблица, учитывающая сроки службы конструкций

Срок службы (долговечность) конструкций i_2	Оценка J_{op}	Корреляционная оценка J_{ip}
До 10 лет (временные) - p_1	1	0,984
До 40 лет - p_2	2	1,968
До 70 лет - p_3	3	2,952
Более 70 лет - p_4	4	3,935*

Таблица 4

Характеристическая таблица для оценки уровня технологии и организации работ на строительной площадке

Условия производства строительно-монтажных работ i_3	Оценка J_{op}	Корреляционная оценка J_{ip}
--	-----------------	--------------------------------

Условия производства строительномонтажных работ i_3	Оценка j_{op}	Корреляционная оценка j_{ip}
Условия производства работ не изменяются - p_1	1	0,96
Уменьшение количества монтируемых элементов конструкций, улучшение технологичности монтажа - p_2	2	1,92*
Совмещение различных видов работ в результате повышения степени заводской готовности конструкций - p_3	3	2,88
Конструкции, характеризующие новый способ производства работ; этот способ определяет многократное снижение трудоемкости монтажа конструкций и зданий в целом - p_4	4	3,84

Таблица 5

Характеристическая таблица для оценки лицензионно – конъюнктурного фактора и характера внедрения изобретений в производство

Характер внедрения изобретений в производство i_4	Оценка j_{op}	Корреляционная оценка j_{ip}
Изобретение не внедрено в производство и не реализовано в виде лицензий - p_1	1	0,884
Изобретение внедрено в производство при непосредственном участии организации, запатентовавшей данное предложение - p_2	2	1,768
Изобретение внедрено в производство другими организациями, имеются реальные предпосылки для его широкого промышленного применения - p_3	3	2,652*
Изобретение запатентовано за рубежом или лицензии на патент приобретены в нескольких странах - p_4	4	3,364

Таблица 6

Характеристическая таблица для оценки технологичности изготовления конструкций

Условия технологии изготовления конструкций i_5	Оценка j_{op}	Корреляционная оценка j_{ip}
Конструкция сложна в изготовлении и требует разработки специальной технологии производства - p_1	1	0,626
Конструкция сложна в изготовлении, но не	2	1,252

Условия технологии изготовления конструкций i_5	Оценка j_{op}	Корреляционная оценка j_{ip}
требует специальной технологии производства - p_2		
Конструкция средней сложности изготовления - p_3	3	1,878
Конструкция технологична в изготовлении - p_4	4	2,504*

Для пяти характеристик i , оцениваемых по четырем позициям j , получаем соответствующую характеристическую матрицу. К матрице можно добавлять или исключать отдельные строки, т.е. получать сокращенную матрицу. Это следует учитывать в том случае, когда нельзя дать оценку патента по всем пяти характеристикам.

Совокупность максимальных оценок характеристической матрицы в конечном счете определяет систему требований, которые можно предъявить к патенту. Совокупность фактических оценок по той же матрице представляет номинальные возможности, которыми располагает данный патент. Практически задача сводится к нахождению алгоритма, по которому патент как инженерное решение мог бы характеризоваться в виде одного числа, представляющего собой отношение упомянутых совокупностей.

Оценка единичных патентов производится на основе коэффициента инженерно-технической значимости изобретения F , определяемого отношением фактической суммы оценок q , полученных для данного патента, к максимально возможной сумме оценок Q :

$$F = \frac{q}{Q},$$

$$q = \sum_{i=1}^5 j_{op} G(i),$$

$$Q = 4 \sum_{i=1}^5 G(i).$$

(1)

Для базисной характеристической матрицы сумма максимальных оценок Q составляет:

$$Q = (3,968+3,936+3,84+3,536+2,504) = 17,78$$

(2)

В соответствии с формулой (1) инженерно-техническая значимость отображается одним числом, что позволяет сравнивать между собой в пределах группы (подгруппы) различные изобретения и выяснить наиболее ценные предложения при прогнозировании развития строительных конструкций.

$\Sigma G(i)_{\min} = 4,44$, а $\Sigma G(i)_{\max} = 17,78$, поэтому $0,25 \leq F \leq 1$.

Коэффициент полноты патента характеризует потенциальную возможность его внедрения в производство. Очевидно, что в первую очередь получают применение патенты, для которых коэффициент полноты равен единице или близок к ней.

Согласно приведенной методике выполнен прогноз развития АКТС на основе оценки полученных патентов. В таблицах 2-6 отмечены значения корреляционных оценок характеристик АКТС. Коэффициент инженерно-технической значимости изобретений, вычисленный согласно зависимости (1), равен:

$$F = 13,987 / 17,78 = 0,79$$

Высокое значение коэффициента, близкое к единице, свидетельствует о перспективности развития и применения АКТС строительства из мелкогабаритных элементов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Збірно-монолітне залізобетонне перекриття / Савицький М.В., Шляхов К.В., Швець М.А., Пшінько О.М./ Декл. патент на винахід № 2002010147, 7 Е04G23/00, 12.07.2002.
2. Залізобетонний каркас малоповерхової будівлі / Савицький М.В., Шляхов К.В., Большаков В.І., Швець М.А., Переяславец С.А., Рутштейн В.М // Декл. патент на винахід № 36627 А, 6 Е04G23/00, 16.04.2001. Бюл.№3.
3. Стіна / Савицький М.В., Шляхов К.В. // Декл. патент на винахід № 55712 А, 7 Е04В2/26, 15.04.2003 Бюл.№4.
4. Данько М.С. Методы научно-технического прогнозирования. / М.: Стройиздат, 1980.-188 с.
5. Гмошинский В.Г., Флиорент Г.И. Теоретические основы инженерного прогнозирования. - М.: Наука, 1973. - 248 с.
6. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. - М.: Наука, 1969. - 308 с.
7. Лисичкин В.А. Отраслевое научно-техническое прогнозирование. - М.: Экономика, 1971. - 214 с.
8. Янт Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. - Пер. с англ. - М.: Прогресс, 1970. - 518 с.

УДК 624.04:681.3

ВЛИЯНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ НА УСИЛИЯ В СТЕНАХ ЗДАНИЯ

*Ю.П. Линченко, к.т.н., профессор, М.В. Васильев, инженер
Национальная академия природоохранного и курортного строительства,
г. Симферополь*

Для оценки сейсмостойкости пятиэтажного крупноблочного здания в связи с увеличением сейсмичности площадки уже после завершения строительства был выполнен расчет пространственной модели здания. В горизонтальных сечениях

некоторых простенков наружной стены пятого этажа были обнаружены растягивающие напряжения от вертикальных нагрузок, что не может соответствовать действительности. Рассмотренная деформированная схема этой стены показала, что глухая стена технического этажа, расположенного выше, представляет собой балку-стенку, опирающуюся на поперечные стены здания. Из-за этого простенки пятого этажа посередине между поперечными стенами здания «повисли» на этой балке.

Программный комплекс ЛИРА, на котором выполнялся расчет, содержит в себе расчетно-графическую систему МОНТАЖ-плюс, предназначенную для компьютерного моделирования процесса возведения здания или сооружения. Расчет той же модели с использованием системы МОНТАЖ-плюс установил, что растягивающие напряжения в простенках пятого этажа не возникают, потому что напряжения и деформации модели вычисляются не мгновенно во всей расчетной схеме целиком, а накапливаются по мере возведения.

Были установлены и другие примеры, когда напряжения в простенках традиционной расчетной модели отличались от значений, полученный при помощи системы МОНТАЖ-плюс. Разница достигала 25-45% в сторону занижения напряжений в традиционной расчетной модели.

Данный эффект наблюдается когда в модели здания стены верхних этажей имеют большую жесткость (отсутствие проемов) по сравнению со стенами нижних. В этом случае для оценки прочности простенков можно пользоваться результатами расчета в системе МОНТАЖ-плюс или вводить поправочные коэффициенты к традиционному расчету.

УДК 624.04:681.3

ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ И РАСЧЕТА НЕСУЩИХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ С КАМЕННЫМИ СТЕНАМИ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

*Ю.П. Линченко, к.т.н., профессор, М.В. Васильев, инженер, В.А. Белавский,
инженер
Национальная академия природоохранного и курортного строительства,
г. Симферополь*

В соответствии с нормами проектирования каменных конструкций исходными данными для расчета прочности являются усилия в конструктивных элементах (простенках стен). При расчете на ПК «Лири» получаем НДС в конечных элементах (КЭ). Для оценки прочности в соответствии с нормами необходим переход от усилий (напряжений) в отдельных КЭ к обобщенным усилиям в конструктивных элементах.

В составе ПК «Мономах» НИИАСС разработан модуль расчета каменных конструкций. Однако здесь делается переход от обобщенных усилий в конструктивных элементах, рассчитанных на ПК «Мономах» к усилиям в КЭ. Проверка прочности и расчет требуемого армирования выполняется для конечных элементов. Однако усилия в КЭ зависят от степени дискретизации.