

**Халавчук В.С., Бояринцев Г.А.**

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Введение.** Научно-технический прогресс строительного производства и его интенсификация неразрывно связаны с дальнейшим развитием специализации строительства, которая создает благоприятные предпосылки для более полного и ритмичного использования средств. Передовая практика строительства последнего десятилетия доказала необходимость комплексного и системного подхода к решению вопросов специализации строительства. Развитие специализации является непрерывным диалектическим процессом, поэтому меры, принимаемые для управления его рациональным развитием, должны носить не разовый, а системный характер. Для эффективного управления специализацией необходимо также совершенствовать и углублять теорию по оценке ее развития, для этого необходимо совершенствовать старые и разрабатывать новые методы.

**Развитие технологической специализации в строительном предприятии ООО «Облик».** В качестве объекта исследования рассматривается негосударственная строительная организация, а именно: ООО «Облик» (г. Брест). В разрезе этой организаций рассмотрены некоторые основные фактические производственно-экономические показатели, определяющие результаты их производственно-хозяйственной деятельности (см. табл.1).

При разработке положений по определению оптимальных показателей, характеризующих эффективность развития внутрисистемной технологической специализации, использованы методы статистического анализа и моделирования.

В таблице 1 представлена динамика производственно-экономических показателей деятельности ООО «Облик» за период 2002-2007 гг. Анализируя данные показатели, можно сделать вывод о том, что в 2004г. наблюдался спад производства, но в 2005-2006 годах произошел значительный рост объемов СМР (93%). Этот процесс шел не только за счет экстенсивных факторов (т.е. численности работающих, которая возросла на 20%), но в большей степени за счет интенсивных факторов (т.е. выработки, рост которой составил 59%). В 2007г. при росте объемов производства на 64%, по сравнению с 2006г. численность работающих увеличилась на 51% и как результат – произошло снижение выработки на 19%.

В качестве показателя эффективности строительного производства принята годовая выработка на одного работающего на СМР и в подсобном производстве ( $B$ ), которая наиболее точно определяет

относительное изменение общественного труда в строительстве.

В качестве показателя размера строительных организаций принят объем СМР, выполненный собственными силами ( $Q_{с.с.}$ ).

Для получения линии регрессии зависимости выработки от объема СМР, выполненного собственными силами выбрана параболическая функция (рис. 1).

Экономико-статистическая модель в этом случае имеет вид:

$$B = a_1 + b_1 \cdot Q_{с.с.} + c_1 \cdot Q_{с.с.}^2, \quad (1)$$

где  $Q_{с.с.}$  - объем СМР, выполненный собственными силами;  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $c_1$  - коэффициенты.

Путем дифференцирования получаем оптимальное значение. В качестве показателя оценки развития внутрисистемной технологической специализации рассматривается показатель эффективного уровня развития технологической специализации:

$$Y_2' = \frac{Q_{вн.сс.}}{Q_{с.с.}^{opt}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где  $Y_2'$  - эффективный уровень развития технологической специализации;  $Q_{вн.сс.}$  - объем СМР, выполненный внутренними субподрядными подразделениями;  $Q_{с.с.}^{opt}$  - оптимальный объем СМР, выполненный собственными силами.

Развитие технологической специализации в строительных организациях до определенного уровня обеспечивает рост выработки. Далее рассматривается зависимость вида  $B = f(Y_2')$  (рис. 2).

Экономико-статистическая модель имеет вид:

$$B = a_2 + b_2 \cdot Y_2' + c_2 \cdot Y_2'^2, \quad (3)$$

где  $Y_2'$  - объем показатель эффективного уровня развития технологической специализации;  $a_2$ ,  $b_2$ ,  $c_2$  - коэффициенты.

После дифференцирования данного уравнения получим оптимальное значение  $Y_2'^{opt}$ , при котором выработка будет максимальной. Полученный уровень эффективной внутрисистемной технологической специализации является оптимальным для исследуемой организации.

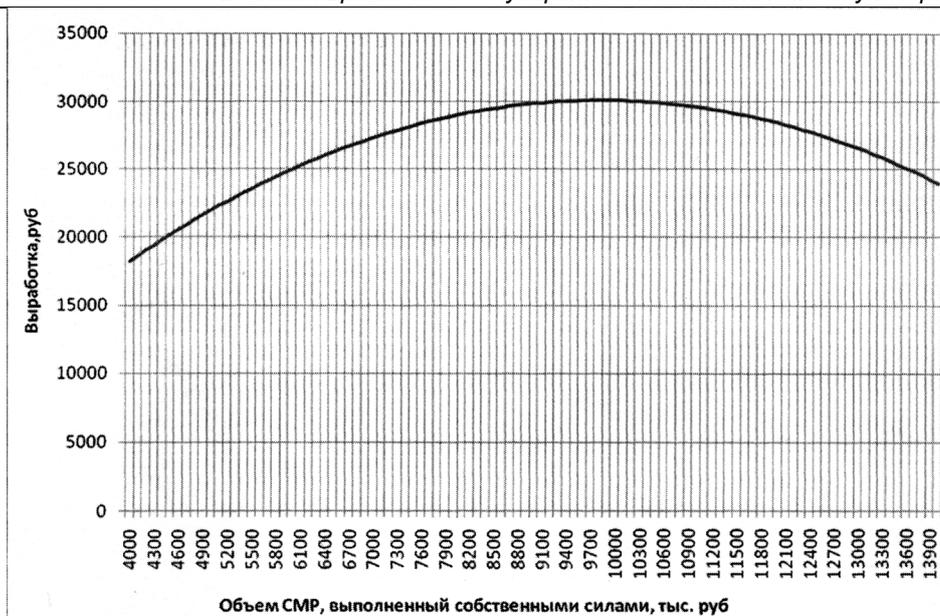
**Таблица 1.** Динамика производственных показателей деятельности ООО "ОБЛИК" за период 2002-2007гг. (в ценах 1991г.)

№ п/п	Наименование	Годы						
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	
1	Объем СМР, выполненный по генподряду, тыс.руб.	6352	5611	4695	6525	8747	14196	
2	Объем СМР, выполненный собственными силами, тыс. руб.	5756	5055	4308	6186	8332	13667	
3	Объем СМР, выполненных внешними субподрядными организациями, тыс. руб.	597	556	387	339	416	529	
4	Достигнутая выработка на одного работающего на СМР, и в подсобном производстве, руб.	26283	22668	19405	25457	30859	24894	
5	Численность работающих по основным категориям	Всего	287	301	302	332	362	549
		ИТР	58	62	66	73	75	84
		Раб.	219	223	222	243	270	445
		Служ.	10	16	14	16	17	20

**Халавчук Валентина Сергеевна**, магистрант Бресткого государственного технического университета.

**Бояринцев Георгий Анатольевич**, кандидат экономических наук, профессор кафедры экономики и организации строительства Брестского государственного технического университета.

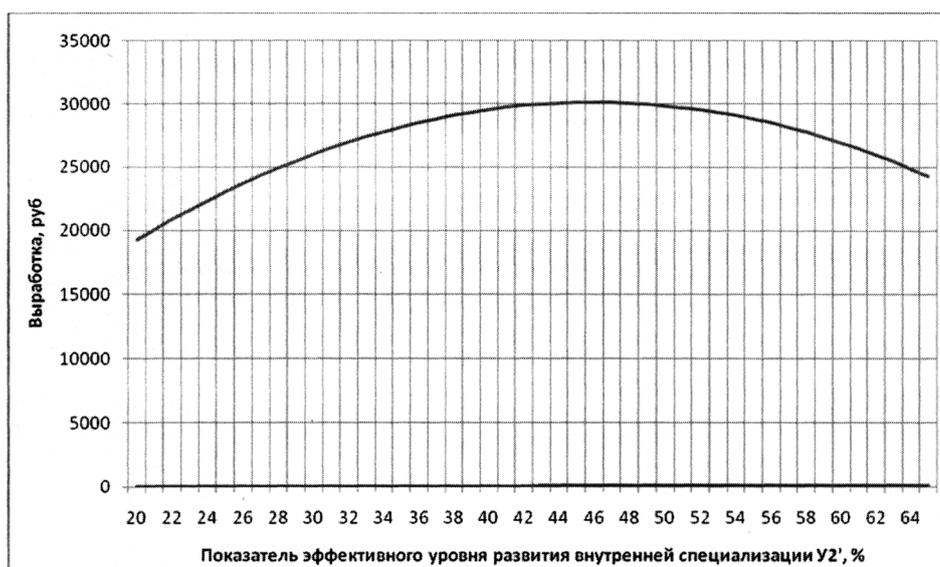
Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.



$$B(Q_{c.c.}) = -3868 + 6,92 \cdot Q_{c.c.} - 0,0003524 \cdot Q_{c.c.}^2$$

$Q_{c.c.}^{opt} = 10000$  тыс.руб., при котором  $B_{max} = 30092$  руб.

Рис. 1. Линия регрессии зависимости выработки от объема СМР, выполненного собственными силами



$$B(Y_2^I) = -3874 + 1478 \cdot Y_2^I - 16,079 \cdot Y_2^{I2}$$

$Y_2^{Iopt} = 45\%$ , при котором  $B_{max} = 30076,03$  руб.

Рис. 2. Линия регрессии зависимости выработки от показателя эффективного уровня развития внутрисистемной технологической специализации

В процессе исследования получены оптимальные показатели, характеризующие эффективность внутрисистемной технологической специализации, а именно:

$Q_{c.c.}^{opt} = 9800$  тыс.руб. (рис. 1),  $Q_{вн.с.}^{opt} = 4508$  тыс.руб.,

$Y_2^{Iopt} = 46\%$  (рис. 2),  $B_{max} = 30103$  тыс.руб.,

где  $Q_{c.c.}^{opt}$  - оптимальный объем СМР, выполненный собственными силами;

$Q_{вн.с.}^{opt}$  - оптимальный объем СМР, выполненный внутренними субподрядными подразделениями;

$Y_2^{Iopt}$  - оптимальный показатель эффективного уровня развития внутрисистемной технологической специализации;

$B_{max}$  - максимальная выработка на одного работающего на СМР и в подсобном производстве.

Полученные оптимальные значения можно сопоставить с фактически достигнутыми значениями этих показателей на 2007г:

$$\Delta Q_{c.c.} = Q_{c.c.}^{факт} - Q_{c.c.}^{opt} = 13667 - 9800 = 3867 \text{ тыс.руб.};$$

$$\Delta Q_{вн.с.} = Q_{вн.с.}^{факт} - Q_{вн.с.}^{opt} = 6399 - 4508 = 1891 \text{ тыс.руб.};$$

$$\Delta Y_2^I = Y_2^{Iфакт} - Y_2^{Iopt} = 63,99 - 46 = 18,99 \%,$$

$$\Delta B = B^{факт} - B_{max} = 24894 - 30103 = -5209 \text{ руб.}$$

**Заключение.** В результате регрессионного анализа получены оптимальные показатели, характеризующие эффективность развития внутрисистемной технологической специализации.

Произведенный анализ динамики производственных показателей деятельности ООО «Облик» за период 2002-2007г.г. показал, что рост объемов СМР, выполненных собственными силами, в 2007г. достигнут преимущественно за счет экстенсивных факторов (рост численности работающих), когда как в 2006г. рост объемов был достигнут в основном за счет интенсивных факторов (рост производительности труда).

Предложенная методика может быть использована при анализе структурных изменений выполняемых СМР при планировании производственной программы строительных систем основного звена управления (трест, объединение).

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Банди Б. Основы линейного программирования. - М.: Радио и связь, 1989.
2. Бояринцев Г.А. Исследование вопросов развития технологической специализации в стройтресте №8 г.Брест: Информ. листок. - Бр.:Брест. центр науч.-техн. информ., 1988.
3. Бояринцев Г.А., Халавчук В.С. Влияние структурных изменений СМР на производственные показатели деятельности ООО «Облик». - Вестник БрГТУ.-2008 - №1: Строительство и архитектура.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. - М.: Наука, 1988.
5. Короткое Е.А., Березин В.П. Специализация в строительстве. - М.: Стройиздат, 1997.
6. Шмойловой, Р.А. Теория статистики/ проф. Шмойловой Р.А. - М.: "Финансы и статистика", 1996.

Материал поступил в редакцию 20.01.09

#### **BOJARINTSEV G.A., HALAVCHUK V.S. Development of technological specialisation as the factor of effective functioning of building systems**

The offered technique can be used at the analysis of structural changes carried out civil and erection works at planning of the production program of building systems of the basic control link (trust, association).

УДК 691.32: 539.3/4

**Леонович С.Н., Литвиновский Д.А.**

### **МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКИ ПОВРЕЖДЕННОГО БЕТОНА**

**Введение.** Как известно, бетон хорошо работает при высокой температуре благодаря своей высокой огнестойкости и низкой теплопроводности, что обеспечивает медленное протекание термических переходных процессов в элементах конструкции. Тем не менее, при повышении температуры в материале происходит ряд химико-физических превращений [1]: высвобождение физически связанной воды при температуре выше 100°C; разложение гидратов солей кремниевой кислоты при температуре выше 300°C и дегидратация портландита при температуре выше 500°C. Разложение или превращение некоторых заполнителей начинается при различных температурах (высвобождение связанной воды,  $\alpha \rightarrow \beta$  SiO<sub>2</sub> - превращение кварца, разложение известняка). В то же время, противоположные по знаку деформации заполнителя (расширение) и цементного камня (сжатие в результате высушивания) приводит к формированию развитой сети микротрещин в переходной зоне между этими двумя фазами. В некоторых случаях тепловая деформация и рост давления паров приводят к растрескиванию, в результате чего более глубокие слои бетона подвергаются огневому воздействию, увеличивая тем самым скорость теплопередачи.

Эти явления значительно ослабляют механические характеристики материала. Прочность бетона на сжатие при температуре ниже 500°C снижается медленно, при температуре выше 500°C быстро [2]. Характер упомянутых трансформаций необратим, поэтому разрушение остается неизменным после охлаждения до комнатной температуры, и между «горячими» и «остаточными» механическими свойствами обычно имеются незначительные отличия.

Что касается других определяющих параметров, то, как правило, наблюдается более значительное снижение модуля упругости, тогда как прочность на растяжение более чувствительна к температуре [2]. Однако разрушение может быть частично компенсировано возросшей способностью термически поврежденного бетона к неупругой деформации за счет более мягкого снижения когезионных напряжений вдоль трещин и почти постоянной энергии разрушения в результате возросшей шероховатости и ветвистости трещин [3]. Эти благо-

приятные факторы представляют особый интерес при рассмотрении механизмов сопротивления, действующих под влиянием работы материала при растяжении, как в случае сдвиговой прочности балок и плит [4], прочности сцепления арматурных стержней и крепежных деталей [5] и чувствительности к растрескиванию [6].

Тем не менее, благоприятное влияние пониженной хрупкости следует также учитывать при описании сопротивления материала при растяжении посредством методик непрямых испытаний (изгиб, раскалывание и т.д.), поскольку фактическое снижение прочности может в некоторой степени маскироваться лучшими «конструктивными» характеристиками образцов бетона малого размера. По этой причине для определения характеристик материала часто предпочтительными являются хорошо контролируемые испытания в реальных условиях. Однако, поскольку испытания на простое растяжение при высокой температуре вряд ли возможны, эти испытания выполняются при остаточных условиях [7].

Эти общие тенденции изменяются в зависимости от состава смеси. В частности, прочность некоторых бетонов может снижаться при 500°C буквально до нуля [4], в то время как другие бетоны сохраняют значительную часть своей начальной прочности [1]. Поведение высококачественных бетонов более разнообразно: высокопрочный бетон обычно более чувствителен к температуре из-за его высокой жесткости, низкой пористости и меньшего количества дефектов; преимущество газобетона является мягкий и термически стабильный заполнитель, но он склонен к взрывному растрескиванию; самоуплотняющийся бетон более склонен к высушиванию и деформации ползучести в цементном камне.

**1. Материалы и методики испытаний.** За последние годы было осуществлено множество исследовательских проектов по различным типам термически поврежденного бетона. Поскольку во всех случаях целью было исследование определяющего поведения материала, важной задачей являлось исключение всех возможных конструктивных факторов, таких как тепловые градиенты и растрес-

*Леонович С.Н., д.т.н., профессор, зав. кафедрой технологии строительного производства Белорусского национального технического университета.*

*Беларусь, БНТУ, 220013, г. Минск, пр. Независимости, 65.*

*Литвиновский Д.А., аспирант кафедры технологии бетонов и строительных материалов Брестского государственного технического университета.*

*Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.*