

тема может быть расширена до минского аналога CityLine в этом направлении (аналогично и по маршруту Скоки – Мухавец), что позволит сделать ближайшие города, такие как Жабинка и Кобрин (последний участок требует частичной электрофикации) городами-спутниками Бреста. А это в свою очередь даст ещё большие перспективы...

На уровне эскизного проектирования:

- разработаны туристический и городские маршруты для скоростной городской электрички;

- разработаны эскизные предложения станций линии туристического маршрута;

- изучены и использованы карты и схемы города с 1920-х по 2013-е гг.

При этом необязательно сносить старую инфраструктуру для строительства метро-мостов и транспортных автомобильных развязок – достаточно лишь грамотно подойти к каждому случаю в отдельности. Мировой опыт содержит множество примеров разумного использования существующей инфраструктуры для нужд конкретного проектного предложения и города в целом. Необходимо смотреть на всю транспортную систему города как на единый организм, который может полноценно функционировать, только когда отдельные её части непрерывно взаимодействуют между собой.

#### Список цитированных источников

1. Официальный сайт Белорусской железной дороги <http://www.rw.by>
2. Электронная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: wikipedia.org.
3. Официальный сайт Брестского облисполкома. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [www.brest-region.by](http://www.brest-region.by).
4. Памяць. Брэст: у 2 кнігах. – Мінск: Белта, 1997. – Кніга 1.
5. Брест. Путешествие по городу. Достопримечательности. Старые улицы. Культура. Сервис и Досуг / А.М. Суворов. – 2008.

УДК 338.51:691.32

**Юшкевич А.Н.**

**Научный руководитель: к.т.н., ассистент Черноиван А.В.**

### **МЕТОДЫ УЧЕТА ЗАВОДСКОЙ СТОИМОСТИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ВАРИАНТНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Задача проектирования в общем случае заключается в принятии рационального конструктивного решения здания или сооружения. В связи с тем, что в каждом конкретном случае решений может быть несколько, сам процесс проектирования принимает вариантный характер, когда из уже имеющихся типовых или вновь разрабатываемых конструктивных решений может быть выбрано наиболее эффективное для заданных условий конкретного объекта.

Сравнение конструкций при вариантном проектировании производится на основе системы технико-экономических показателей, позволяющей получить достаточно полную информацию об экономических последствиях принятия того или иного конструктивного решения. Интегральный экономический эффект ( $\mathcal{E}_{инт}$ ) от применения конечного решения складывается на трех стадиях реализации проекта: изготовления конструкций, строительного производства и эксплуатации объекта в течение жизненного цикла:

$$\mathcal{E}_{инт} = \mathcal{E}_{пз} + \mathcal{E}_T^{сmp} + \mathcal{E}_{экс}, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_{пз}$  – экономический эффект от сокращения приведенных затрат, руб.;

$\mathcal{E}_T^{сmp}$  – экономич. эффект от сокращения продолжительности возведения объекта, руб.;

$\mathcal{E}_{экс}$  – экономический эффект в сфере эксплуатации объекта, руб.

Рассмотрим первую стадию реализации проекта, то есть методы учета заводской стоимости на примере сборных бетонных и железобетонных конструкций. На территории Республики Беларусь производятся различные виды бетонных и железобетонных конструкций и изделий. Распределение объемов выпуска готовой продукции для ведущих предприятий-изготовителей Брестской области приведены на рис. 1.



Рисунок 1 – Распределение объемов выпуска готовой продукции (%) для Завода КПД № 2 КУП «Брестжилстрой» [10] (а) и «Завода ЖБК» ОАО «Строительный трест № 8» [12] (б)

В настоящее время отпускная цена строительных конструкций определяется согласно Методическим рекомендациям по нормативному методу ценообразования в промышленности строительных материалов Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь [0], при этом при калькулировании себестоимости по статьям расходов устанавливаются следующие группы затрат: сырье и основные материалы, возвратные отходы (вычитаются), вспомогательные материалы, различные виды топлива и энергии, основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальные нужды, общепроизводственные и общехозяйственные расходы, налоги и отчисления, коммерческие расходы.

Таким образом, **заводская стоимость** бетонной или железобетонной конструкции ( $C_{зд.к.}$ ) может быть определена по следующей упрощенной формуле:

$$C_{зд.к.} = (P_{изг} + OXPиOPP_{изг}) \cdot K_{ком} + Pr_{изг}, \quad (2)$$

где  $P_{изг}$  – прямые затраты завода-изготовителя, руб.;  $OXPиOPP_{изг}$  – общехозяйственные и общепроизводственные расходы изготовителя, руб.;  $K_{ком}$  – коэффициент, учитывающий коммерческие (внепроизводственные) расходы завода-изготовителя;  $Pr_{изг}$  – нормативная прибыль предприятия-изготовителя, руб.

**Прямые затраты завода-изготовителя** включают затраты по изготовлению конструкций и определяются по формуле:

$$P_{изг} = C_{о.м.} + C_{фот.} + C_{э.э.} + C_{т.э.} \quad (3)$$

где  $C_{о.м.}$  – стоимость основных материалов, руб.;  $C_{фот.}$  – фонд оплаты труда производственных рабочих, руб.;  $C_{э.э.}$  – стоимость электрической энергии на технологические цели, руб.;  $C_{т.э.}$  – стоимость тепловой энергии на технологические цели, руб.

Размер **общехозяйственных и общепроизводственных расходов** определяется согласно требованиям Инструкции о порядке формирования и применения цен и тарифов [2], исходя из анализа фактических смет данных расходов за отчетный период времени с учетом размера планируемых изменений этих расходов в плановом периоде, и

распределяется пропорционально объему производства групп изделий. Распределение *ОХРиОПР<sub>изг</sub>* производится согласно положениям учетной политики, принятой организацией-изготовителем, исходя из удельного веса от основной заработной платы производственных рабочих.

**Стоимость основных материалов**, руб., может быть определена с помощью выражения:

$$C_{o.m.} = C_b + C_{cm} + C_{доп} = C_b + C_a + C_n + C_{з.д.} + C_{доп.з.} \quad (4)$$

где  $C_b$  – стоимость бетонной смеси, включающая затраты на цемент, крупный и мелкий заполнители [7, 8, 9];  $C_{cm}$  – стоимость арматурной стали, включающая затраты на элементы ненапрягаемой арматуры ( $C_a$ ), элементы напрягаемой арматуры ( $C_n$ ) и закладные детали ( $C_{з.д.}$ );  $C_{доп}$  – стоимость дополнительных затрат (стоимость утеплителя, отделочных материалов и т.д.), необходимых для обеспечения теплоизоляционных, декоративных или других регламентируемых параметров бетонных или железобетонных конструкций.

**Фонд оплаты труда** основных производственных рабочих, руб.:

$$C_{ФОР} = \sum_{i=1}^n (C_{ч.зн}^i \cdot T_{o.m.}^i) \cdot (1 + K_{тар.см}) \cdot (1 + K_{пре.м}) \cdot (1 + K_{доп.зн}) \cdot (1 + K_{фзсч}), \quad (5)$$

где  $C_{ч.зн}^i$  – часовая заработная плата рабочих, выполняющих отдельные технологические операции, которая обуславливается разрядом работ по операционным картам, руб.;  $T_{o.m.}^i$  – трудоемкость, отдельной  $i$ -й технологической операции, учитываемой при определении основной заработной платы, чел.-час.;  $K_{тар.см}$  – коэффициент повышения тарифных ставок (окладов);  $K_{пре.м}$  – коэффициент, учитывающий премиальные доплаты;  $K_{доп.зн}$  – коэффициент, учитывающий начисление дополнительной заработной платы;  $K_{фзсч}$  – коэффициент, учитывающий затраты, связанные с отчислениями на социальное страхование и страхование от несчастных случаев.

**Трудоемкость изготовления** железобетонных конструкций, чел.-час., включает [6, 13]:

$$T_{\Sigma} = T_b + T_a + T_n + T_{з.д.} + T_y + T_{н.н.} + T_{ф} + T_{з.з.} \quad (6)$$

где  $T_b$  – трудовые затраты на изготовление бетонной смеси;  $T_a$  – трудоемкость изготовления ненапрягаемой арматуры;  $T_n$  – трудоемкость изготовления напрягаемой арматуры;  $T_{з.д.}$  – трудоемкость изготовления закладных деталей;  $T_y$  – трудоемкость укладки ненапрягаемой арматуры и закладных деталей в формы;  $T_{н.н.}$  – трудоемкость комплекса работ по натяжению напрягаемой арматуры;  $T_{ф}$  – трудоемкость формования изделий;  $T_{з.з.}$  – трудоемкость операций по повышению заводской готовности.

Так как согласно распределению объемов выпуска готовой продукции для ведущих заводов-изготовителей области наибольшие показатели для сборных железобетонных конструкций были получены для плит перекрытия и покрытия, а для бетонных – для блоков стен подвалов, был выполнен расчет отпускных цен согласно методикам учета стоимости конструкций, действующим на КПД № 2 КУП «Брестжилстрой» [10] и ОАО «Светлогорский ДСК» [11] на примере многопустотной плиты ЛК56.15-6АтV-Б [13] и фундаментного блока ФБС 24.3.6. Все расчеты были выполнены в ценах на 1 июля 2012 г. с учетом особенностей политики, принятой в данных организациях-изготовителях, согласно предоставленным ими отчетных и статистических данных. В таблице приведена калькуляция отпускной цены на плиту перекрытия на примере методики расчета Завода КПД № 2 КУП «Брестжилстрой».

Для сравнения полученных результатов были также использованы цены, приведенные в Республиканской базе текущих цен на ресурсы [3], Сборниках сметных цен на материалы, изделия и конструкции [5], а также данные преискуранта №6 ОАО «Строительный трест №8» [12] с учетом индексов изменения стоимости, цен и тарифов в строи-

тельстве [4]. Полученные значения отпускных цен без НДС для многупустотной плиты и фундаментного блока приведены на рис. 2.

Таблица – Калькуляция отпускной цены на ПК56.15-6АтV-Б

№ п/п	Наименование	Норматив		Стоимость ед. изм., руб.	Сумма (гр. 4 × гр. 5), руб.
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Сырье и материалы (расчет)				538841
2	Основная з/плата пр. рабочих (расчет)	чел.-час	6.16	4942	30447
3	Дополнительная з/плата пр. рабочих (стр. 2 гр. 6 × стр. 3 гр. 4)	%	9.72		2959
4	Отчисления на соцстрах {(стр. 2 гр. 6 + стр. 3 гр. 4) × стр. 4 гр. 4}	%	34		11358
5	Тепловая энергия на техн. цели	Гкал	0.198	301508	59578
6	Электроэнергия на техн. цели	кВт-час	47.84	603.3	28862
7	Общепроизводственные расходы (расчет)				140056
8	Цеховая себестоимость $\left\{ \sum_{i=1}^7 \text{стр. } i \text{ гр. } 6 \right\}$				812012
9	Общехозяйственные расходы (расчет)				41103
10	Производственная себестоимость (стр. 8 гр. 6 + стр. 9 гр. 6)				853115
11	Внепроизводственные расходы (стр. 10 гр. 6 × стр. 11 гр. 4)	%	1.14		9726
12	Полная себестоимость (стр. 10 гр. 6 + стр. 11 гр. 6)				862841
13	Прибыль (стр. 12 гр. 6 × стр. 13 гр. 4)	%	15.0		129426
14	Оптовая цена (стр. 12 гр. 6 + стр. 13 гр. 6)				992267
15	НДС (стр. 14 гр. 6 × стр. 15 гр. 4)	%	20.0		198453
16	Отпускная цена (стр. 14 гр. 6 + стр. 15 гр. 6)				1190720

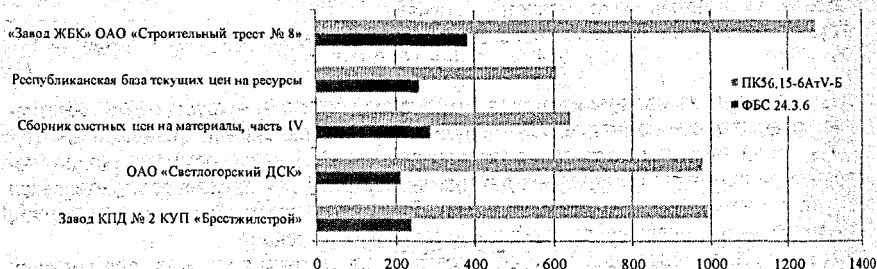


Рисунок 2 – Отпускная цена без НДС (тыс. руб.) для многупустотной плиты ПК56.15-6АтV-Б и фундаментного блока ФБС 24.3.6 на 01.07.2012 г.

Таким образом, на основе данных, предоставленных Законом КПД № 2 КУП «Брестжилстрой» и ОАО «Светлогорский ДСК», была рассчитана отпускная цена многупустотной железобетонной плиты ПК56.15-6АтV-Б и бетонного фундаментного блока ФБС 24.3.6, а также выполнена сравнительная оценка полученной стоимости конструкций с данными базы сметных цен Республики Беларусь. Анализ полученных результатов позволил в рамках действующей Методических рекомендаций по нормативному методу ценообразования в промышленности [0] получить адаптированную к решению прикладных инженерных задач методику учета заводской стоимости бетонных и железобетонных конструкций, которая обеспечивает при вариантном проектировании на основе системы технико-экономических показателей выбор наиболее эффективных конструктивных решений зданий и сооружений.

### Список цитированных источников

1. Методические рекомендации по нормативному методу ценообразования в промышленности строительных материалов Министерства архитектуры и строительства РБ: Приказ Минстройархитектуры РБ от 9 февр. 2011 г. № 28. – Режим доступа: <http://pravo.livonevsky.org/bazaby11/republic02/text909.htm>.
2. Инструкция о порядке формирования и применения цен и тарифов: пост. Минэкономики РБ от 10.09.08 № 183 (в ред. пост. Минэкономики от 13.11.08 № 216) // Нац. реестр правовых актов РБ. – 2008. – № 8/19435.
3. Республиканская база текущих цен на ресурсы по всем регионам – Пополняется ежемесячно.
4. Сборники индексов изменения стоимости, цен и тарифов в строительстве по регионам и в среднем по Республике Беларусь – Минск: Минстройархитектуры. – Публикуются ежемесячно.
5. Сборники сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Часть I-V: РСН 8.03.101-2007. – РСН 8.03.105-2007. – Введ. 01.01.2008. – Минск: Минстройархитектуры.
6. Лихтарников, Я.М. Техничко-экономические основы проектирования строительных конструкций: учеб. пособие для вузов / Я.М. Лихтарников, Н.С. Летников, В.Н. Левченко. – Киев-Донецк: Вища школа. Гоповное изд-во, 1980. – 240 с.
7. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02. – Введ. 20.06.2002. – Минск: Минстройархитектуры, 2003. – 139 с.
8. Смеси бетонные. Технические условия: СТБ 1035-96. – Введ. 01.07.1997. – Минск: Минстройархитектуры, 1997. – 15 с.
9. Изменение № 1 к СТБ 1035-96. Смеси бетонные. Технические условия. – Введ. 01.05.2009.
10. КУП «Брестжилстрой» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dsk-brest.by>.
11. ОАО «Светлогорский ДСК» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sdsb.by>.
12. ОАО «Строительный трест №8» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://stroyrest8.by>.
13. Дворкин, Л.И. Справочник по строительному материаловедению / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2010. – 472 с.
14. Сборные железобетонные многослойные плиты перекрытий многоэтажных общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий: Серия 1.041.1-3. – Госстрой СССР, 10.05.1989. – 26 с.

УДК 69.003.12

*Юшкевич А.Н., Шкута Ч.С.*

*Научный руководитель: доцент Срывкина Л.Г.*

## ФОРМА ЛОКАЛЬНОЙ СМЕТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ РЕСУРСНОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Целью данной работы является разработка формы локальной сметы, в наибольшей степени соответствующей методологии ресурсного метода составления сметной документации в строительстве.

**Локальная смета** – первичный сметный документ, на основании которого определяется сметная стоимость отдельных видов работ и расходов на строительство объекта.

С 01.01.2012 г. осуществлен переход к новой сметно-нормативной базе в строительстве, в основе которой лежит использование ресурсного метода составления сметной документации:

**Ресурсный метод** базируется на применении фактических (текущих) цен, тарифов к нормативному расходу ресурсов. Сначала по видам работ определяется в натуральных измерителях потребность в материалах, изделиях, конструкциях, времени эксплуатации строительных машин и механизмов, затраты труда рабочих. Расход этих ресурсов определяется на основании материалов проекта и нормативных источников. Затем нормативный расход ресурсов умножается на фактические (текущие) цены и тарифы, действующие на дату формирования стоимости работ.

Таким образом, стоимость  $i$ -го ресурса при выполнении  $j$ -й работы определяется по формуле:

$$C_{ij} = C_i \times H_{ij} \times Q_j,$$