



УДК 72036: 725.218 (574.51)

С.Г. Космериди

Казахская головная архитектурно-строительная академия, г. Алматы

**УРОВЕНЬ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО
НАСЕЛЕНИЯ В НАЧАЛЕ 1980-х ГОДОВ В КАЗАХСТАНЕ**

В современных условиях рыночной экономики уровень бытового обслуживания населения резко изменился как по объему, так и по характеру оказываемых услуг. Поэтому сегодня большой интерес вызывает изучение опыта и методики расчета потребностей оказываемых услуг на душу населения в начале 1980-х годов, когда этот показатель находился в республике на относительно высоком уровне.

Существовавшая сеть бытового обслуживания характеризовалась прежде всего недостаточной обеспеченностью населенных пунктов республики предприятиями службы быта (67 % от действующих сетевых норм), неравномерным размещением производственных подразделений, измельченностью предприятий, снижающих эффективность использования капиталовложений. Это привело к тому, что уровень бытового обслуживания городского и сельского населения, в расчете на одного жителя, резко колебался между отдельными областями республики.

Таблица 1. *Уровень бытового обслуживания городского и сельского населения Казахской ССР за 1984 г.*

Наименование областей	Объем услуг на одного жителя		Количество рабочих и приемщиков на 1 тыс. чел.	
	город	село	город	село
Алма-Атинская	22-76	19-77	8,3	5,8
Актюбинская	24-96	15-63	7,9	5,3
Восточно-Казахстанская	27-67	17-16	9,1	4,1
Гурьевская	15-74	11-40	6,5	4,5
Джамбулская	23-97	32-09	7,4	8,2
Джезказганская	20-81	11-77	7,3	4,4
Карагандинская	32-55	32-81	9,3	7,8
Кзыл-Ординская	14-58	17-34	6,7	2,3
Кокчетавская	24-68	21-49	8,9	5,7
Кустанайская	27-95	24-18	9,5	5,7
Мангышлакская	20-17	14-46	5,4	6,4
Павлодарская	24-13	24-42	9,3	6,1
Северо-Казахстанская	26-24	21-23	10,0	4,5
Семипалатинская	22-73	24-74	8,3	5,7
Талды-Курганская	25-10	15-85	10,5	4,7
Тургайская	21-54	14-73	7,1	4,1
Уральская	25-87	18-51	9,5	4,6
Целиноградская	24-82	19-70	9,1	4,9
Чимкентская	24-71	13-84	8,5	3,7

г. Алма-Ата	32-71	-	8,2	-
Окончание табл. 1				
Наименование областей	Объем услуг на одного жителя		Количество рабочих и приемщиков на 1 тыс. чел.	
	город	село	город	село
Всего по КазССР (фактич.)	25-91	19-99	8,5	5,1
Норматив по КазССР	27-64	22-10	-	-
Всего по КазССР	27-64	22-10	-	-
Всего по СССР (фактич.)	36-66	21-61	-	-
Латвийская ССР (фактич.)	57-54	44-41	-	-

Показатели, приведенные в табл. 1, характеризовали уровень бытового обслуживания городского и сельского населения Казахской ССР, который был несколько ниже среднего общесоюзного уровня, а также значительно отставал от Латвийской ССР, имевшей на тот период (1984 г.) лучший показатель в СССР. Худшие показатели в республике по городам имели Гурьевская и Кызыл-Ординская области, а по селам – Гурьевская и Джезказганская. Наиболее высокие показатели отмечались в городах Восточно-Казахстанской, Карагандинской и Кустанайской областей, а также в г. Алма-Ате. В сельской местности лучшие показатели имели Джамбулская и Карагандинская области.

Что касается уровня бытового обслуживания городского и сельского населения Казахской ССР по видам услуг за 1984 г., то наибольший разрыв (с нормативом почти в пять раз по городу и в шесть – по селу) имел место в сфере ремонта и строительства жилья. Близок к нормативу показатель в сфере фотоуслуг по городу и селу.

Таблица 2. *Уровень бытового обслуживания городского и сельского населения Казахской ССР по видам услуг за 1984 г.*

Отраслевые группы услуг	Объем услуг на 1 жителя, руб., коп.		Количество рабочих и приемщиков на 1 тыс. чел.			
			фактическое		нормативное	
	город	село	город	село	город	село
Ремонт и индпошив обуви	3-01	2-85	0,70	0,30	1,10	0,84
Ремонт и индпошив одежды	6-96	4-94	3,41	2,56	4,00	3,51
Ремонт и вязка трикотажных изделий	1-29	1-39	0,62	0,20	0,72	0,62
Ремонт бытовых машин и приборов	3-54	1-88	0,87	0,31	1,17	1,24
Ремонт и изготовление мебели	1-84	2-63	0,32	0,25	0,34	0,33
Ремонт и строительство жилищ	0-50	1-19	0,21	0,26	1,00	1,50
Услуги фотографии	2-11	1-04	0,48	0,22	0,47	0,22
Услуги парикмахерских	3-21	0-76	1,19	0,33	2,00	0,98
Услуги прокатных пунктов	1-05	0-19	0,09	0,02	0,30	0,12
Прочие виды услуг	1-19	2-72	0,69	0,58	2,00	1,15

Данные, приведенные в таблицах, взяты из отчетов Министерства бытового обслуживания населения Казахской ССР.

Особенностью бытового обслуживания является его невзаимозаменяемость. Населению каждого города, сельского района требуется предложить необходимый комплекс бытовых услуг.

Основными типами предприятий непосредственного обслуживания населения явля-

лись Дома быта, несущие в себе новый тип общественных зданий, активно вошедших в городскую среду. Располагаясь в зонах наибольшей доступности, они дополняли торгово-бытовые и общественные комплексы, преобразовывая их в крупные градостроительные узлы. Примером такой тенденции являлись торгово-бытовые и общественные центры в Алма-Ате, Караганде, Усть-Каменогорске и других областных центрах и городах республики.

Существовавшая методика проектирования недостаточно учитывала специфические условия отдельных районов и населенных пунктов, что не соответствовало типам зданий, мощности специализации и профиля предприятий конкретным условиям; в итоге сеть предприятий не отвечала требованиям качественного уровня обслуживания.

Важным звеном оптимизации системы бытового обслуживания являлся расчет потребностей объемов и услуг на душу населения с учетом многообразных градостроительных решений селитебных территорий городов. В то же время методика определения потребностей в предприятиях обслуживания на основе усредненных нормативов, как показали исследования условий их эксплуатации в городах республики, не обеспечивала удовлетворение фактических потребностей населения в различных градостроительных ситуациях, так как Дома быта чаще всего располагались в центральных районах городов с интенсивными потоками транзитных потребителей, мощность их в 2-3 раза превышала усредненные показатели, принятые с учетом только проживающей в районе группы населения.

В сельской местности, особенно в населенных пунктах, удаленных от больших городов, что характерно для Казахстана, пользоваться усредненными нормативами при организации службы быта также нельзя было без корректировки на местные условия.

На основании многолетних исследований было установлено, что доля и структура бытовых услуг, выполняемая райбыткомбинатами в сельской местности, значительно колебалась в зависимости от удаленности их от областных центров и промышленных городов республики. В связи с этим предлагалось корректировать усредненные показатели с помощью коэффициентов, учитывающих зависимость объема от плотности и территориального тяготения объекта службы быта к областному центру.

Таблица 3. Коэффициент зависимости количества рабочих мест от территориального тяготения (K_1) и плотности населения (K_2)

Отраслевые группы услуг	Для районов, удаленных от областного центра		Для районов, приближенных к областному центру	
	K_1	K_2	K_1	K_2
Ремонт и индпошив обуви	0,7	2,0	0,4	1,5
Ремонт и индпошив одежды	0,8	1,2	0,5	1,0
Ремонт и вязка трикотажных изделий	0,5	3,0	0,3	2,0
Ремонт бытовых машин и приборов	0,6	5,0	0,15	3,0
Ремонт и изготовление мебели	0,5	1,5	0,1	1,2
Ремонт и строительство жилищ	0,5	2,0	0,1	1,5
Услуги фотографии	0,7	3,0	0,5	2,0
Услуги парикмахерских	0,98	1,5	0,9	1,2
Услуги прокатных пунктов	0,9	1,6	0,8	1,2
Прочие виды услуг	0,6	3,0	0,6	1,5

Необходимо отметить, что лишь небольшое количество райцентров в каждой области Казахстана находится ближе 100 км от областного центра. Это обстоятельство значительно измельчает сеть предприятий бытового обслуживания и вынуждает к исполнению большого объема работ по каждому виду услуг непосредственно на месте.

При подсчете числа работников в сельской местности предлагалось вводить разработанные поправочные коэффициенты на отдельные виды бытовых услуг, требуемые в первичном звене – сельском Доме быта, расположенном на центральной усадьбе совхоза или колхоза, учитывающие зависимость количества рабочих мест от плотности населения и территориального тяготения к областному центру и промышленным городам.

Учитывая изложенное, расчет количества рабочих по каждому виду услуг необходимо исчислять по следующей формуле:

$$P_{\text{ТР}} = \frac{P_{\text{Н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot H - P_{\text{Ф}}}{K_{\text{СМ}}},$$

где $P_{\text{ТР}}$ – количество рабочих и приемщиков, требуемое в данном населенном пункте по конкретному виду услуг;

$P_{\text{Н}}$ – нормативное количество рабочих и приемщиков по указанному виду услуг на 1 тыс. человек (принимается по табл. 2);

H – количество населения, тыс. человек;

K_1 – коэффициент зависимости количества рабочих приемщиков от территориально-го тяготения объекта к областному центру (принимается по табл. 3);

K_2 – коэффициент зависимости количества рабочих и приемщиков от плотности населения (принимается по табл. 3);

$P_{\text{Ф}}$ – фактическое количество рабочих и приемщиков по данному виду услуг в населенном пункте;

$K_{\text{СМ}}$ – коэффициент сменности производственного подразделения по данному виду услуг.

Таким образом, при разработке проектов для сельских населенных мест республики следовало применять усредненные скорректированные показатели с учетом всех вышеизложенных факторов, что позволит создавать объекты быта с учетом региональных особенностей.

Список литературы

1. Музычкин В.И. Сельские торгово-бытовые здания. – М.: Стройиздат, 1975. – 210 с.
2. Музычкин В.И., Вержбицкий В.В., Алексеев В.Ф., Архангальская З.Е., Федосеева И.Р., Долинская М.В. Анализ практики проектирования и строительства предприятий торгово-бытового обслуживания. Основные выводы и предложения // Сб.: Совершенствование системы типов зданий торгово-бытового обслуживания. – М.: ЦНИИЭП жилища, 1977. – № 3. – С. 3 – 31.
3. Вержбицкий В.В., Оленина И.Я. Организация сети и типы зданий торговли продовольственными товарами по предварительным заказам // Система обслуживания и новые типы торгово-бытовых зданий: Сб. науч. тр. ЦНИИЭП жилища. – М.: Ротапринт ЦНТИ Госгражданстроя, 1983. – С. 27–30.
4. Дифференцированные нормы потребности населения г. Киева в развитии основных видов обслуживания. – Киев: Киевпроект, 1980.
5. Космериди С.Г. Формирование сети и типов зданий бытового обслуживания населения в Казахстане: Дис. канд. арх. – Киев, 1987. – 48 с.

Получено 13.07.05

УДК 624.072.323

С.Г. Кусябгалиев, Д.Т. Нугуманов
ВКГТУ им.Д.Серикбаева, г. Усть-Каменогорск
Б.С. Кенетбаев
КазГАСА, г. Алматы

**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ
И УСТОЙЧИВОСТЬ СТАЛЕБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И КОНСТРУКЦИЙ**

Рассматривается статически неопределимая строительная конструкция, состоящая из сталебетонных стержневых элементов произвольного очертания. Элементы конструкции считаются состоящими из нелинейно деформируемой упругопластичной матрицы, обладающей свойствами ползучести.

Для краткости изложения рассмотрим плоскую задачу, хотя данный подход полностью распространяется на пространственное решение.

Пусть конструкция состоящая из L элементов, загружается некоторой нагрузкой $\{P\}$. Из пошагового расчета по деформированной схеме нам известны для некоторого уровня $\{P_0\}$ деформированная схема и внутренние усилия. Уровень P_0 выбирается так, чтобы материал конструкций работал в упругой стадии и жесткость в процессе нагружения, с заданной точностью, могла считаться неизменной.

Из дальнейшего статического расчета для интервала $\{P_0\}-P$ в предположении неизменности жесткостей (которые в дальнейшем расчете будут уточняться) получены функции:

$$\begin{aligned}R_{xi} &= R_{xi}(P), & G_i &= G_i(P); \\R_{yi} &= R_{yi}(P), & G'_i &= G'_i(P); \\M_{oi} &= M_{oi}(P), & U_i &= U_i(P),\end{aligned}$$

где R_{xi} , R_{yi} , M_{oi} – соответственно проекции главного вектора внутреннего усилия на оси X и Y и главный момент (относительно физического центра тяжести сечения) для i -го расчетного сечения;

G_i , G'_i , U_i – соответственно поперечная деформация (прогиб), угол поворота и перемещение вдоль оси X недеформированной оси элемента.

Ставя в соответствие различным уровням загрузки $\{P_k\}$ определенные реальными условиями моменты времени t_k можно с помощью интерполяционных зависимостей получить производные по времени для любого момента (уровня загрузки) от рассмотренных выше шести параметров.

Выделим из конструкции реальный i -й элемент, на который действуют «пролетная» нагрузка и реакции отброшенной части конструкции. В данном элементе рассматривается $n = 0 \dots, i, \dots, n$ расчетных сечений. В качестве интерполяционной функции можно принять полином Лагранжа для неравноотстоящих узлов

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^{n+1} y \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_{n+1})}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_{n+1})}. \quad (1)$$

где x_j, y_j - абсцисса и ордината i -го сечения элемента.

Первая и вторая производные полинома Лагранжа равны

$$(y')_j = C_{1j}y_1 + C_{2j}y_2 + \dots + C_{nj}y_n; \quad (2)$$

$$(y'')_j = D_{1j}y_1 + D_{2j}y_2 + \dots + D_{nj}y_n, \quad (3)$$

где C_{nj}, D_{nj} - функции, определяемые дифференцированием коэффициентов полинома Лагранжа по «х».

Распределение напряжений и деформаций по поперечному сечению, соответствующее гипотезе плоских сечений, может принимать несколько вариантов очертания. Например, для сталебетонного элемента варианты очертания показаны в [1], для случая внутреннего армирования - [2].

Выражения изменения кривизны оси и деформации физического центра тяжести сечения элемента в общеизвестном виде выглядят следующим образом:

$$\chi = \frac{d^2v}{ds^2} + \frac{1}{\rho} \frac{du}{ds}, \quad \varepsilon_{cp} = \frac{du}{ds} - \frac{v}{\rho}, \quad (4)$$

где v - перемещения сечения в пространстве вдоль радиуса кривизны;

u - перемещение в тангенциальном направлении;

ρ_{j0} - начальный радиус кривизны оси элемента;

ε_{cp} - продольные деформации физического центра тяжести сечения элемента.

Рассматривая перемещения элементарного участка элемента, аналогично [2], зависимость кривизны и краевых деформаций представим в виде

$$\frac{\varepsilon_{1j} - \varepsilon_{2j}}{h} = \sum_{i=1}^n D_{nj}y_i - D_{j0} + \frac{1}{\rho_{j0} \tan \theta_{j0}} \sum_{i=1}^n C_{nj}y_i - \frac{C_{j0}}{\rho_{j0} \tan \theta_{j0}}, \quad (5)$$

где $\varepsilon_{1j}, \varepsilon_{2j}$ - фибровые деформации;

h - высота сечения элемента;

C_{j0}, D_{j0} - производные полинома Лагранжа, найденные для недеформированной оси элемента;

θ_{j0} - угол наклона касательной к горизонту j -го сечения до начала деформаций;

x_{j0}, y_{j0} - абсцисса и ордината недеформированной оси элемента;

x_j, y_j - абсцисса и ордината оси элемента в процессе деформаций;

ρ_{j0} - радиус кривизны недеформированной оси элемента.

Деформации удлинения на уровне середины высоты сечения элемента:

$$\frac{\varepsilon_{1j} + \varepsilon_{2j}}{2} = \frac{1}{\tan \theta_{j0}} \sum_{i=1}^n C_{nj}y_i - \frac{C_{nj}}{\tan \theta_{j0}} - \frac{1}{\rho_{j0}} ((x_j - x_{j0})^2 + (y_j - y_{j0})^2) \cdot \sin(\arctan \frac{x_j - x_{j0}}{y_j - y_{j0}} - 90 + \theta_{j0}). \quad (6)$$

Зависимость физической нелинейности материалов элемента с перемещениями в пространстве рассмотрим на примере некоторой неизменяемой конструкции с произвольным очертанием и опиранием, разбитую на n -ое количество участков (рис. 1).

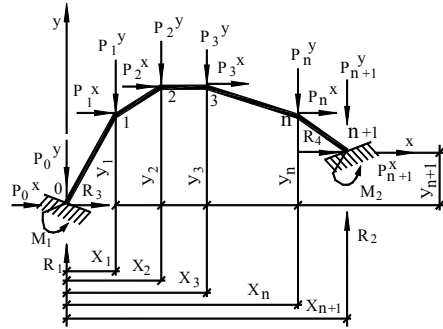


Рис. 1. Расчетная схема сталебетонной конструкции

Уравнения равновесия внешних и внутренних сил для левых отсеченных расчетными сечениями частей такой конструкции:

$$R_3 \cos \theta_j + R_1 \sin \theta_j + \sum_{k=0}^j (P_k^x \cos \theta_j) - \sum_{k=0}^j (P_k^y \sin \theta_j) - P_j^{6H} = 0, \quad (7)$$

$$M_1 + (R_3 + P_0^x)y_j + (P_0^y - R_1)x_j + \sum_{k=1}^{j-1} (P_k^x (y_j - y_k)) + \sum_{k=1}^{j-1} (P_k^y (x_j - x_k)) + M_j^{6H} = 0. \quad (8)$$

Уравнения равновесия конструкции в проекциях на оси координат:

$$R_3 + R_4 + \sum_{k=0}^{n+1} P_k^x = 0, \quad R_1 + R_2 - \sum_{k=0}^{n+1} P_k^y = 0. \quad (9)$$

Продифференцировав по времени и объединив уравнения (5)-(9) получим систему линейных дифференциальных уравнений движения. Система дифференциальных уравнений легко сводится к нормальной форме системы Коши, составленной для каждого расчетного сечения. Решение системы позволяет в любой момент времени найти в каждом сечении неизвестные: абсциссы, ординаты, фибровые деформации и углы поворота сечений, а также реакции. Таким образом, в расчете учитывается геометрическая и физическая нелинейность материалов, деформированное состояние конструкции. Представим систему дифференциальных уравнений в привычной форме.

$$\left. \begin{aligned} F_{1j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \\ F_{2j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \\ F_{3j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \\ F_{4j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \\ F_{5j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \\ F_{6j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \\ F_{7j}(x_j, y_j, \Theta_j, \bar{\theta}_j, m_j, R_1, R_2, R_3, R_4, \dot{x}_j, \dot{y}_j, \dot{\Theta}_j, \dot{\bar{\theta}}_j, \dot{m}_j, \dot{R}_1, \dot{R}_2, \dot{R}_3, \dot{R}_4, t) &= 0 \end{aligned} \right\}, \quad (10)$$

где j - сечение от 0 до n+1.

Рассматривая отклонения конструкции от состояния равновесия, систему (10) варьируем и получаем систему дифференциальных уравнений линейных относительно вариаций. Система имеет нетривиальное решение, если определитель, составленный из коэффициентов при вариациях, равен нулю. Следовательно, равенство нулю определителя является условием потери устойчивости сталебетонной конструкции. Геометрической ин-

терпретацией критерия является предельная точка Пуанкаре [3], в которой устойчивая форма изогнутой оси становится неустойчивой и сменяется вариацией устойчивости.

Для определения производных, решения уравнений и определения экстремумов, вычисления определителя можно использовать программу Mathcad, в которой аналитическое определение производных осуществляется с помощью команд Differentiate, для коэффициентов полинома Лагранжа и частных дифференциальных уравнений относительно выделенных частных переменных при дифференцировании по времени. Определение корней дифференциальных уравнений производится при помощи блок-решения solveblock, при этом четко выбираются начальные значения уравнений, определенных из работы конструкции по упругой и недеформируемой схеме, для избежания вывода решения об ошибке. Линейная система уравнений в вариациях решается при помощи блок-решения solveblock, которая в случае равенства нулю определителя (критического состояния по устойчивости) распознает неоднозначность и выдает решение в параметрической форме.

Приведенный метод расчета получил подтверждение при проведении ряда экспериментальных исследований сталебетонных и железобетонных элементов и конструкций.

Зная напряженно-деформированное состояние в сечениях элементов можно оценить прочность. Для проверки прочности предлагается использовать следующий критерий. Прочность считается исчерпанной, если деформации стали по всему сечению достигли текучести, либо напряжения сжатой зоны бетона по всей ее площади достигли предела прочности бетона на сжатие. При этом для описания работы стали предлагается использовать диаграмму Прандтля с ограниченной площадкой текучести, а для бетона – полином Байкова в виде

$$\sigma = 1,003\varepsilon_i - 0,387\varepsilon_i^2 + 0,0073\varepsilon_i^3 + 0,0068\varepsilon_i^4 + 0,00024\varepsilon_i^5. \quad (11)$$

Для расчета эксплуатируемых строительных конструкций учитывается влияние коррозии. Степень изменения прочности бетона во времени: $R_{ar.c}/R = a \cdot \exp(b \cdot \tau + c \cdot \tau)$, где a , b и c – экспериментальные коэффициенты, зависящие от концентрации и вида раствора агрессивной среды, τ – функция времени. А также с учетом изменяющегося во времени начального модуля $E_{b,ar.c}(\tau) = F[R_{b,ar.c}(\tau)]$ и глубины нейтрализации бетона $L(\tau) = K \cdot \tau^m$, где K , m – коэффициенты агрессивности конкретной среды к определенному классу бетона. Учет влияния коррозии на сталь производится с помощью модели Л.Я.Цикермана, используется величина потери толщины $\delta_k(\tau)$.

Для учета ползучести материала конструкции целесообразно использовать объединенное уравнение пластичности и ползучести [4]:

$$\dot{\varepsilon}(t) = \frac{\dot{\sigma}(t)}{E[\sigma(t), t]} + \left\{ \frac{f[\sigma(t)] - f[\sigma(0)]}{E_t[\sigma(t), t]} + \frac{f[\sigma(0)]}{E_s[\sigma(t), t]} \right\} \varphi(t), \quad (12)$$

где $E_t[\sigma(t), t]$ и $E_s[\sigma(t), t]$ – касательный и секущий модули деформации данного волокна;

$f[\sigma(t)]$ – функция нелинейности напряжений при ползучести;

$\varphi(t)$ – характеристика ползучести.

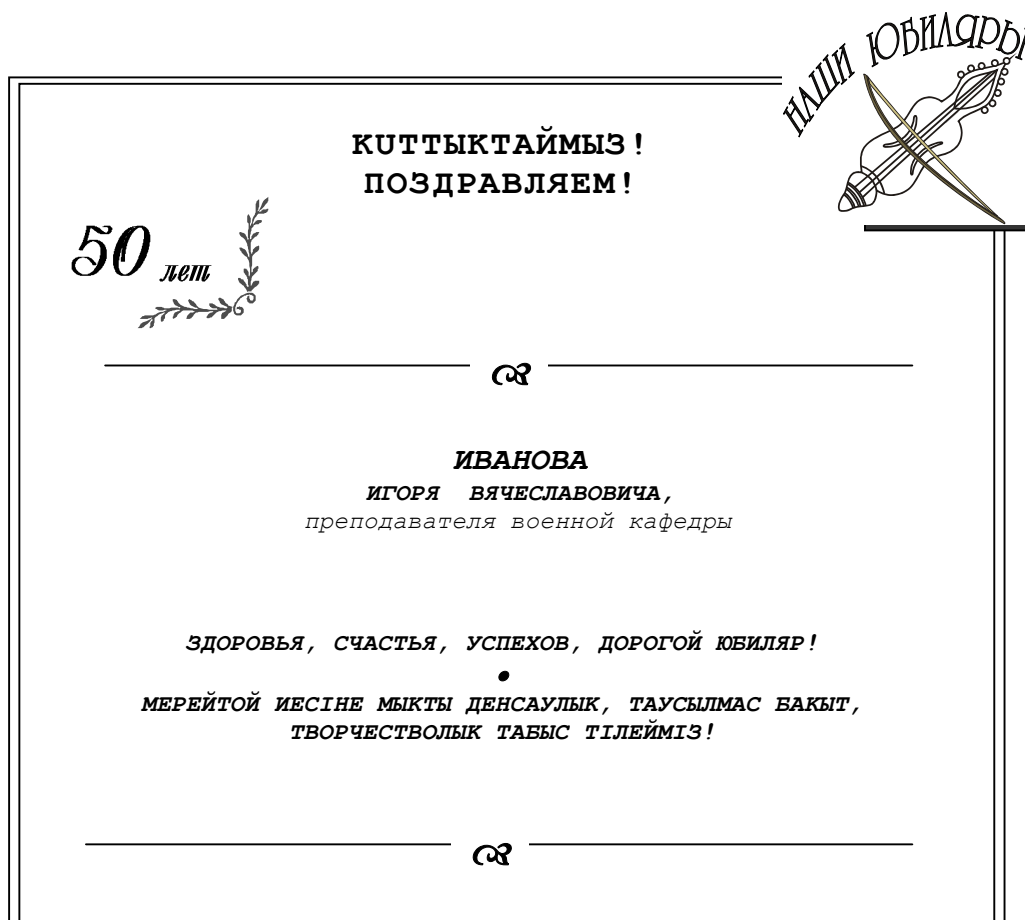
Приведенное решение при оценке напряженно-деформированного состояния элементов позволяет учесть такие явления, как осадка опор и температурные деформации. Для этого в систему (10) вводятся деформативные характеристики грунтов основания и коэффициент температурного расширения. Кроме этого, величины сосредоточенных нагрузок могут иметь неравную нулю интенсивность, тогда для решения краевых задач используется метод [5].

Таким образом, приведенное теоретическое решение позволяет оценить напряженно-деформированное состояние и проверить устойчивость сталебетонной конструкции как единой статически неопределимой системы с учетом нелинейной работы материалов, ползучести бетона, перемещения в пространстве и взаимного воздействия элементов.

Список литературы

1. Кусябгалиев С.Г., Нугуманов Д.Т. Несущая способность двухшарнирных трубобетонных арок при кратковременном нагружении// Проблемы научно-технического прогресса в ускорении экономических реформ: Сб. науч. тр. - Усть-Каменогорск, 1997. - С.57-68.
2. Нугуманов Д.Т. Устойчивость сжато-изогнутых железобетонных стержней// Исследования по строительным конструкциям: Межвуз. сб. науч. тр. КГАСА - Алматы, 1999.-С.38-43.
3. Санжаровский Р.С., Астафьев Д.О., Улицкий В.М., Зибер Ф. Усиления при реконструкции зданий и сооружений. Устройство и расчет усиления при реконструкции. - СПб.: Гос.архит.-строит.ун-т, 1998. - 637 с.
4. Санжаровский Р.С., Астафьев Д.О., Федотова И.А. Устойчивость пространственных железобетонных конструкций в нелинейной постановке// Бетон и железобетон - пути развития: Науч. тр. II Всероссийской международной конференции. - М., 2005.- С.588-594.
5. Цейтлин А.И. Прикладные методы решения краевых задач строительной механики. - М.: Стройиздат, 1984. - 334 с.

Получено 05.09.05.



УДК 666.973.6

С. Махамбетова, К.Н.Байтасов, Г.О. Каршыга

КГУ им. Коркыт Ата, г. Кызылорда

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛ ТЭС В ПРОИЗВОДСТВЕ ГАЗОБЕТОНА

Наиболее крупным потенциальным потребителем промышленных отходов является промышленность строительных материалов, где удельный вес сырья достигнет 50 %. Использование промышленных отходов в строительной индустрии является перспективным направлением снижения себестоимости продукции и уменьшения негативной нагрузки на окружающую среду.

В настоящее время в отвалах скопилось огромное количество золошлаковых отходов. Однако объем использования промышленных отходов незначителен. Экологический эффект, получаемый при утилизации отходов, складывается из многих факторов, часто специфических для того или иного вида отходов.

При этом известно, что использование отходов обходится в 2-3 раза дешевле, чем природного сырья. Расход топлива при использовании отдельных видов отходов снижается на 10-40 %, а удельные капиталовложения на 30-50 %.

Наиболее дефицитным и энергоемким компонентом бетона является цемент. Многолетние теоретические и экспериментальные исследования ведущих научно-исследовательских, учебных институтов и других организаций доказали высокую эффективность внедрения в производство бетона и железобетона золы-уноса и золошлаковых отходов ТЭС. Бетонные смеси с добавкой золы обладают большей вязкостью и перекачиваемостью, меньшими водоотделением и расслоением.

Например, использование золы-уноса и золошлаковых отходов ТЭС в керамзитобетоне взамен кварцевого песка снижает его плотность на 40-80 кг/м³ и позволяет сократить расход цемента на 15-50 кг в расчете на 1 м² бетона. При этом повышается коррозионная стойкость - теплофизические показатели бетона.

Применение золы-уноса дает максимальную экономию цемента (10-25 % в зависимости от вида, качества заполнителей и типа конструкций).

Анализ литературных источников показывает, что основными факторами, влияющими на коррозию арматуры и бетона с использованием зол и ЗШС, являются следующие:

- соотношение золы и цемента в золобетоне;
- содержание в золе несгоревших углистых остатков, стеклофазы, зернистых соединений;

- гидравлические активности золы.

Исследования показывают, что правильный подбор состава бетона позволит обеспечить первоначальную пассивность арматуры в бетоне. Дальнейшая ее сохранность будет определяться проницаемостью бетона, толщиной защитного слоя до арматуры и условиями эксплуатации конструкций.

В настоящее время проблема снижения потребления цемента и энергетических ресурсов в строительной индустрии, а также интенсификация производства бетона и сборного железобетона при сохранении или улучшении проектных свойств в изделиях и конструкциях связаны с использованием некоторых минеральных добавок в чистом виде или в комплексе с химическими. В качестве минеральной добавки и вяжущего вещества для бетона наиболее эффективны доменные гранулированные шлаки, обладающие способностью к самостоятельному гидратационному твердению.

Высокие технико-экономические показатели изделий из ячеистого бетона создают большие перспективы их производства и применения. Одним из путей повышения экономичности ячеистых бетонов является использование зол и золошлаковых отходов от сжигания твердого топлива.

В целях экономии цемента и кремнеземистого компонента (кварцевого песка) все более широкое распространение получает производство газобетона на основе зол и шлаков. Применение зол и шлаков также позволяет обеспечить утилизацию отходов производства.

Шлаки и золы являются материалами, прошедшими высокотемпературную обработку, получившими специфические свойства, предопределяющие возможность их эффективно использовать в производстве строительных материалов.

В условиях жаркого и сухого климата материалы и изделия из газобетона являются одним из эффективных стеновых материалов.

В Кызылординском государственном университете имени Коркыт Ата проведена работа по изучению возможности использования золошлаковых отходов от сжигания твердого топлива на Кызылординской ТЭЦ для получения газозолобетона и изделий на его основе. В качестве вяжущего использовали шлакопортландцемент М 400. В качестве поропористого заполнителя газобетона применяли молотую штырь барханный песок. Предел прочности на сжатие полученный колеблется в пределах 2,5...5,0 МПа при средней плотности 600 кг/м³.

Результаты исследований показывают, что использование зол и шлаков позволяет исключить энергоемкую автоклавную обработку, снизить расход портландцемента, утилизацию промышленных отходов.

Таким образом, газозолобетоны, изготовленные на основе зол и шлаков, можно использовать для получения стеновых материалов для малоэтажного строительства гражданского и сельскохозяйственного назначения.

Получено 13.07.05



ВОДОРОДНЫЙ МОТОРОЛЛЕР

Японская фирма «Хонда» намерена в 2006 году выпустить небольшую установочную серию электромотороллера FCX, работающего на водороде. Газ вырабатывается из метанола и применяется не для взрывного сжигания в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания, а для получения электрического тока в топливных элементах. Ток вращает электродвигатели, встроенные в ступицы колес. Подробностей фирма не сообщает, но признает, что по потребительским свойствам водородный мотороллер пока уступает бензиновому. Машины будут проходить испытания в Японии и Калифорнии.

Над подобной моделью работает и «Ямаха».

«Наука и жизнь» № 1, 2005