

кровельной стали по деревянной обрешётке из брусков; *водоотвод* – наружный организованный

Полы – в подвале - цементные и из керамической плитки; на этажах – из гранитных и мраморных плит, паркетные, из рулонных материалов и керамической плитки;

Окна и двери – деревянные, металлопластиковые;

Световые фонари - заполнения выполнены из металлических конструкций, растяжек для крепления остекления и верхнего светового окна; остекление нижнего уровня - из обычного стекла на мастике, верхнего уровня - из поликарбоната.

Литература

1. Рашковецкий М. Тайна «дворца Потоцкого» – Вечерня Одеса №183 (5118), № 186 (5121)
2. Решетов С., Ижик Л. Григорий Маразли, честь паче почести – Одесса: ТЭС, 2012 – 352с.
3. Селінов В.І. Архітектурні пам'ятки старої Одеси – Одеса, 1930.
4. Солодова В. Музеи Одессы 1825-1917// Вісник Одеського історико-краєзнавчого музею – Одеса, 2005 – с.4-18.
5. Шамраєва А. Про нову дату будівництва Художнього музею в Одесі// Архітектурна спадщина України - №4 – 1997 – с.173-178

УДК 620.19 (076)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГИБА КОНСОЛЬНОЙ БАЛКИ

Бершадский А.А., гр. АД-224.

*Научный руководитель – к.т.н., доц. Лапина О.И.
(кафедра Автомобильных дорог и аэродромов, ОГАСА)*

Аннотация. В работе проведено сравнения величин линейных и перемещений консольной балки, полученных при построении экспериментальных математических моделей и расчетным путем.

Актуальность работы. Решение инженерных задач требует принятия многокритериальных решений. В этом направлении представляется перспективным развитие работ по синтезу теоретических и феноменологических моделей для описания влияния нагрузок на прочностные характеристики конструкций.

Консольные элементы широко представлены в строительных конструкциях. Типичным представителем консольных элементов являются мостовые сооружения, консольные краны и др.

В большинстве случаев консольные элементы (балки) работают в режиме "плоский поперечный изгиб под действием сосредоточенной силы" (рис. 1), результатом которого являются деформации.

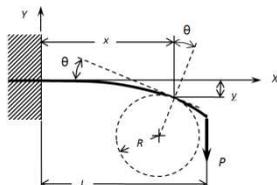


Рис. 1. Схема перемещений в балке при изгибе под действием сосредоточенной силы: y – прогиб, θ – угол поворота сечения, R – радиус кривизны балки в рассматриваемом сечении

Для плоского изгиба балок, при котором все заданные нагрузки действуют в одной силовой плоскости, они проявляется в: потере прямолинейности и появлении кривизны оси $R(x)$; повороте поперечных сечений балки на угол $\theta(x)$; появлении прогиба балки $y(x)$.

Полученные значения прогибов и углов поворота сравнивают с допустимыми, значения которых: для прогиба – не более $0,001 \div 0,004$ длины пролета; для угла поворота сечения – не более $0,25 \div 0,5$ °.

Теоретический расчет линейных и угловых перемещений сечений балки может быть проведен методом начальных параметров или методом единичной силы (формула Мора, правило Верещагина). В простейших случаях нагружения балок возможно использование справочных данных.

Измерения прогиба балки были получены с использованием установки, общий вид которой показан на рис. 2. По результатам измерений в работе получены математические модели.

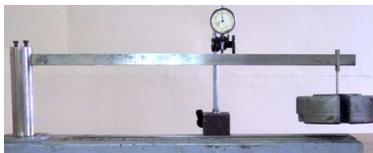


Рис. 2. Общий вид лабораторной установки.

На плите 1 стенового стола с помощью болтовых соединений 2 устанавливается стойка 3, в которой закрепляется балка прямоугольного поперечного сечения 4. Нагружение осуществляется грузами 5, которые устанавливаются на подвесах 6 и имеют возможность перемещения вдоль балки. Вертикальные перемещения точек балки измеряют индикаторами 7 часового типа.

Измерения элементов деформации консольного элемента производят индикатором часового типа И-50 с точностью 0,01 мм. Масса грузов определяется с помощью электронных весов с точностью не ниже 5 г.

Таблица 1

Результаты измерений							Положение прогибомера при длине плеча $L=60\text{ см}$
Р, Н	Величина прогиба в зависимости от плеча L , см						
	10	20	30	40	50	60 см	
Положение прогибомера $l=20\text{ см}$							
5	1		7	10	16	19	
10	2,5		15,5	22,5	30	33,5	
15	4		24	33	39,5	44	
20	5,5		32	41	49	56	
Положение прогибомера $l=35\text{ см}$							
5	2,5	9	15	20	30	41	
10	5	16	30	44	60	76	
15	7,5	24	42	66	88	110	
20	10	31	59	86	119	140	
Положение прогибомера $l=50\text{ см}$							
5	3	10	23	32		66	
10	6	20	42	72		130	
15	9	34	68	108		198	
20	13	45	87	142		265	

Для интерпретации результатов эксперимента был использован генерированный план с 20-ью опытными точками (таблица 2). Изменялось два фактора эксперимента: нагрузка $X_1=12,5\pm 7,5$, Н, и величина плеча $X_2=35\pm 25$, см. Произведено кодирование этих факторов в пределах эксперимента.

Таблица 2

Кодирование переменных

Нагрузка Р, X_1	
Натуральные значения, Н	Кодированные значения
5	- 1
10	- 0,333
15	+ 0,333
20	+ 1

Величина прогиба, X_2	
Натуральные значения, см	Кодированные значения
10	- 1
20	- 0,6
30	- 0,2
40	+ 0,2
50	+ 0,6
60	+ 1

План эксперимента с кодированными значениями и результатами экспериментов для L=60 см показан в таблице 3.

Таблица 3

План эксперимента

5	0,1	-1	-1	0,5	3
5	0,2	-1	-0,6	1	10
5	0,3	-1	-0,2	1,5	23
5	0,4	-1	0,2	2	32
5	0,6	-1	1	3	66
10	0,1	-0,333	-1	1	6
10	0,2	-0,333	-0,6	2	20
10	0,3	-0,333	-0,2	3	42
10	0,4	-0,333	0,2	4	72
10	0,6	-0,333	1	6	130
15	0,1	0,333	-1	1,5	9
15	0,2	0,333	-0,6	3	34
15	0,3	0,333	-0,2	4,5	68
15	0,4	0,333	0,2	6	108
15	0,6	0,333	1	9	198
20	0,1	1	-1	2	13
20	0,2	1	-0,6	4	45
20	0,3	1	-0,2	6	87
20	0,4	1	0,2		8
20	0,6	1	1		12

По результатам в программе «Сотрех» построены математические модели для величины плеча L равного 20, 35, и 60 см. Для серии экспериментов с L=60 см математическая модель и ее графическая интерпретация показана на рисунке 3.

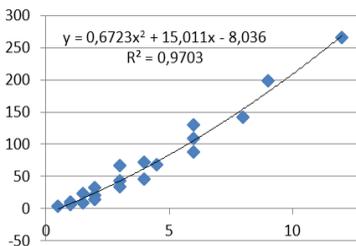


Рис.3. Математическая интерпретация прогиба балки

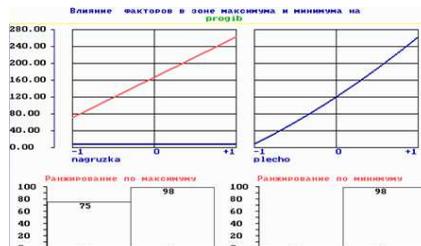


Рис. 4 Однофакторные зависимости влияния нагрузки на прогиб

Влияние факторов эксперимента в зоне минимальных и максимальных значений (рисунок 4) показывает, что момент зависит от нагрузки и от плеча.

Проведенные исследования коррелируют с расчетными значениями момента на 98-98,5 %. Причем, чем больше значение L , тем больше корреляции между расчетными и моделированными значениями момента. Отклонение значения корреляции на 1,5 -2% вызвано, скорее всего, неточностью измерений.

Вывод

Таким образом, на примере решения простой расчетной задачи, показана возможность использования моделирования результатов экспериментов. Дальнейшее развитие этого направления позволит решать широкий комплекс инженерных задач.

Литература

1. Моделирование и оптимизация комплекса свойств защитно-декоративных покрытий с добавкой цеолита/ Вознесенский В.А., Лапина О.И., Ляшенко Т.В., Карапузов Е.К.// Современные строительные конструкции из металла и древесины. – Одесса, ОГАСА, 1997, С.282-289.

2. Соппротивление материалов: лабораторный практикум / В.В. Тарапата, Б.В. Лебедев, – Одесса: ОНМА, 2011. – 28 с.

3. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Под ред. Уманского А.А. Москва: Издательство литературы по строительству. - 1972.

УДК 691.327.624.0.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СВОЙСТВ КЕРАМЗИТОБЕТОНА НА КАРБОНАТНОМ ПЕСКЕ

Бершадский А.А. гр. АД-224.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Столевич И.А.

(кафедра Сопротивления материалов, ОГАСА)

Введение. Легкий бетон на пористых заполнителях представляет собой универсальный строительный материал, позволяющий при его рациональном использовании решать многие актуальные задачи современного строительства и одновременно решать экологические, ресурсосберегающие и экономические проблемы за счет технологических и техногенных отходов при применении и изготовлении местных пористых заполнителей.