

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАСИ

КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Курсовой проект

по предмету «Компьютерная технология расчета и
проектирования строительных конструкций»

на тему: «Расчет и конструирование плоской рамы промышленного здания с
каркасом»

Выполнил: Хасанов А
Проверил :доц. Маткаримов С.Ю.

Ташкент 2014

ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Расчет плоской рамы одноэтажного промышленного здания

Общие методические указания

Курсовое проектирование по дисциплине «Автоматизация проектирования» предусматривает проектирование одноэтажного промышленного здания на ПЭВМ с использованием ПК ЛИРА и программ проектирования AutoCAD. Выбор одноэтажного промышленного здания в качестве объекта проектирования обуславливается тем, что такой объект входит в КП1 по архитектурным конструкциям для вузов строительного профиля.

Основная цель курсового проектирования — углубление знаний и приобретение опыта разработки эскизного и рабочего проектирования конструкций на ПЭВМ, а также приобретение опыта научно-исследовательской работы по теме курсового проекта. Курсовое проектирование по дисциплине «Автоматизация проектирования» также следует рассматривать как подготовительный этап ко второму (более сложному) курсовому проекту и дипломному проектированию.

Эскизное проектирование предусматривает проектирование и выполнение необходимых расчетов (на ПЭВМ) тех конструкций, которые будут указаны в задаче. Это могут быть общий вид и основные поперечные разрезы здания из сборных и монолитных конструкций с указанием размеров и узлов их соединения.

Графическую часть проекта необходимо выполнить с размещением расчетных конструкций и характерных узлов, разрезов, спецификаций и ведомостей расхода бетонов и сталей.

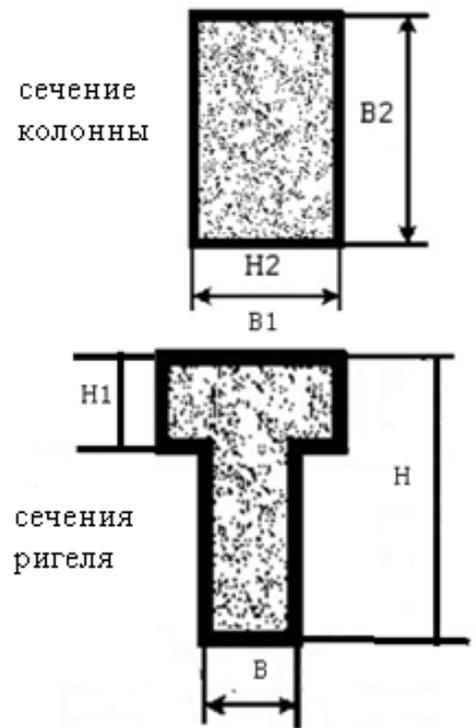
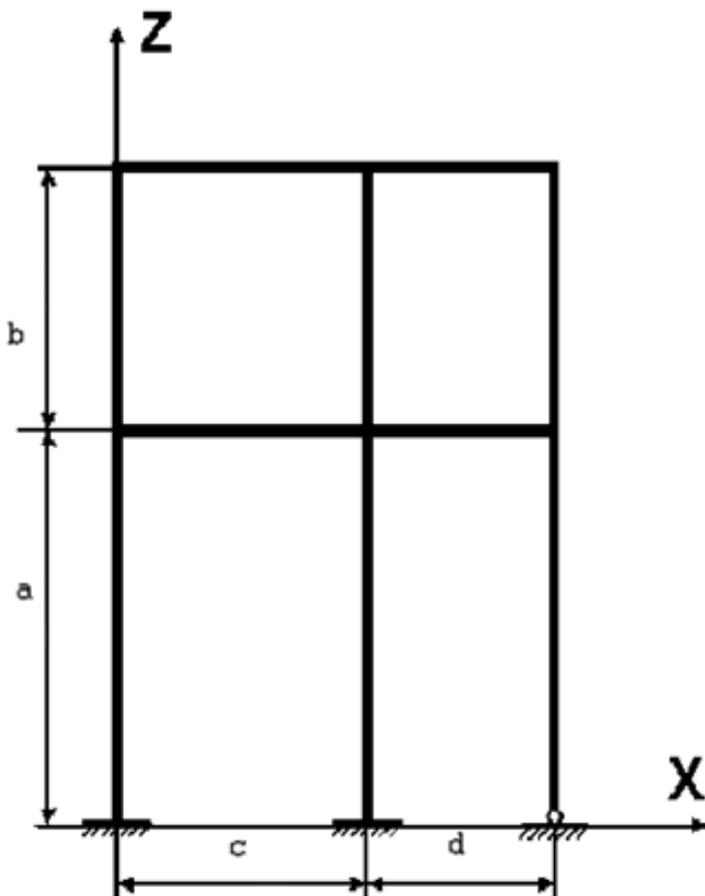
Спецификации и ведомости для арматуры магистранты составляют на все элементы, которые рассчитываются в проекте.

В случае выполнения реального курсового проекта объем и содержание работ согласовывается с руководителем проекта.

Задание на курсовое проектирование

Заданием на курсовое проектирования предусматривается расчет и конструирование неразрывной плоской рамы промышленного здания.

Объем проекта: графическая часть 1 листа формата А1 выполняются с помощью программы проектирования AutoCAD; пояснительная записка— 30—45 с. (формат А4), набираемых на ПЭВМ.



Магистрант:

Руководитель:

Хасанов А.

доц. Маткаримов С.Ю.

Исходные данные:

Материал рамы – железобетон В30.

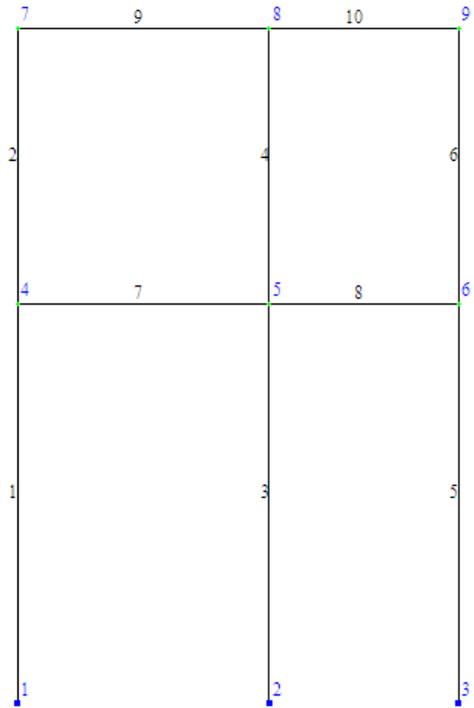
Нагрузки:

- постоянная равномерно распределенная $g_1 = 3$ т/м;
- постоянная равномерно распределенная $g_2 = 1.5$ т/м;
- постоянная равномерно распределенная $g_3 = 2$ т/м;
- временная длительная равномерно распределенная $g_4 = 4.67$ т/м;
- временная длительная равномерно распределенная $g_5 = 2$ т/м;
- ветровая (слева) $P_1 = -1$ т;
- ветровая (слева) $P_2 = -1.5$ т;
- ветровая (слева) $P_3 = -0.75$ т;
- ветровая (слева) $P_4 = -1.125$ т;
- ветровая (справа) $P_1 = 1$ т;
- ветровая (справа) $P_2 = 1.5$ т;
- ветровая (справа) $P_3 = 0.75$ т;
- ветровая (справа) $P_4 = 1.125$ т.

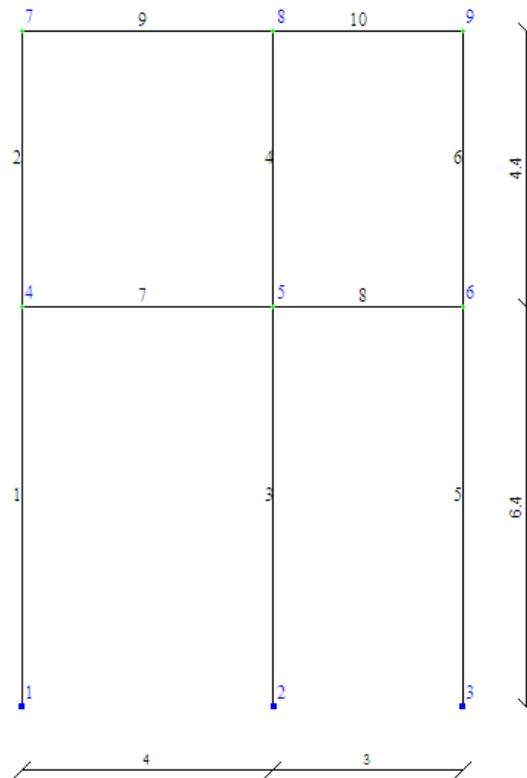
Хасанов М.

a	=	5.6	м
b	=	4.6	м
c	=	4	м
d	=	3	м
g1	=	3	т/м
g2	=	1.5	т/м
g3	=	2	т/м
g4	=	4.67	т/м
g5	=	2	т/м
P1	=	-1	т
P2	=	-1.5	т
P3	=	-0.75	т
P4	=	-1.125	т
P1	=	1	т
P2	=	1.5	т
P3	=	0.75	т
P4	=	1.125	т
H2	=	40	см
B2	=	64	см
H	=	60	см
H1	=	24	см
B	=	20	см
B1	=	40	см

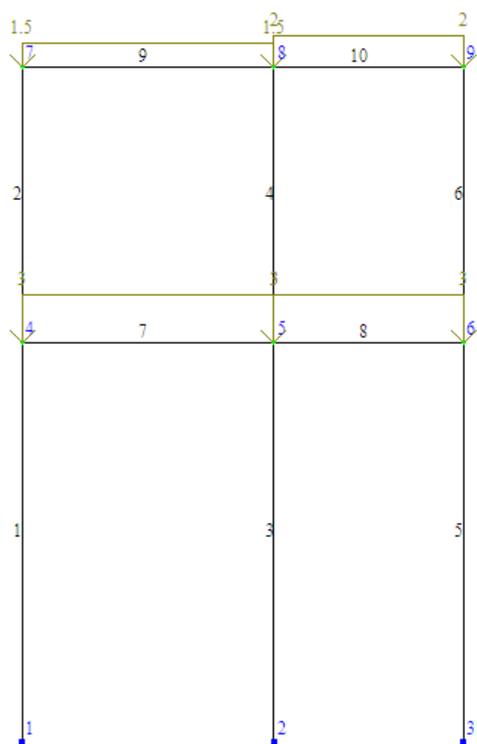
Загрузка 1



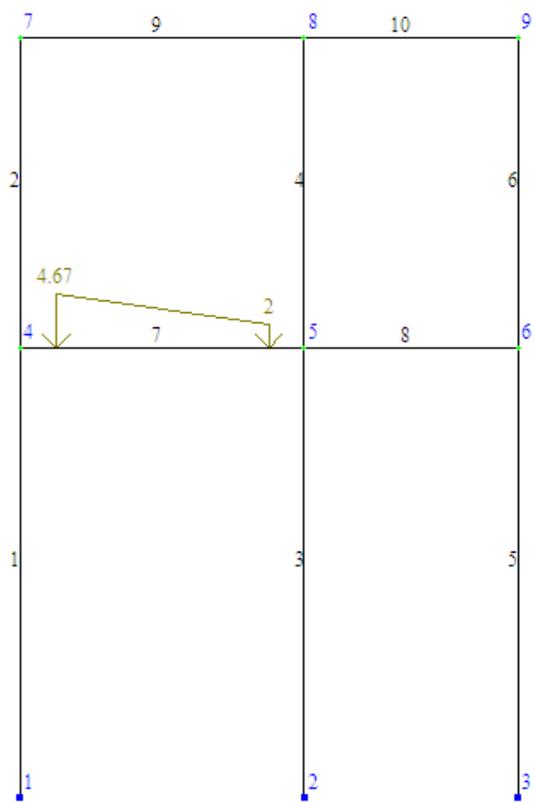
Загрузка 1



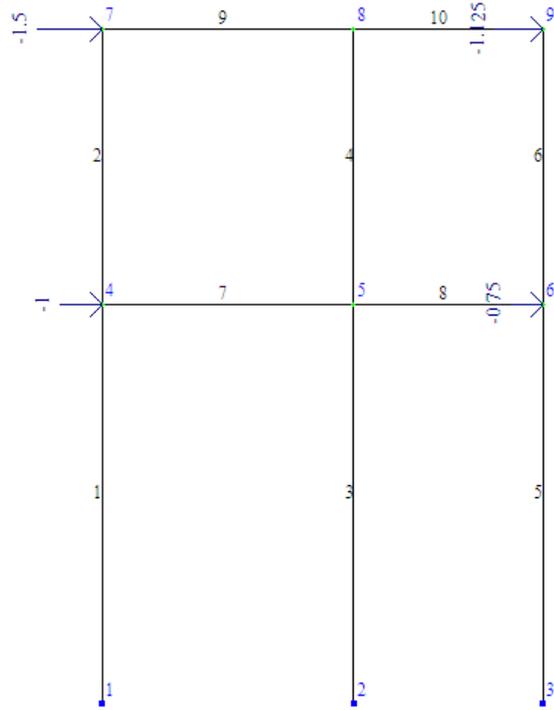
Загружение 1



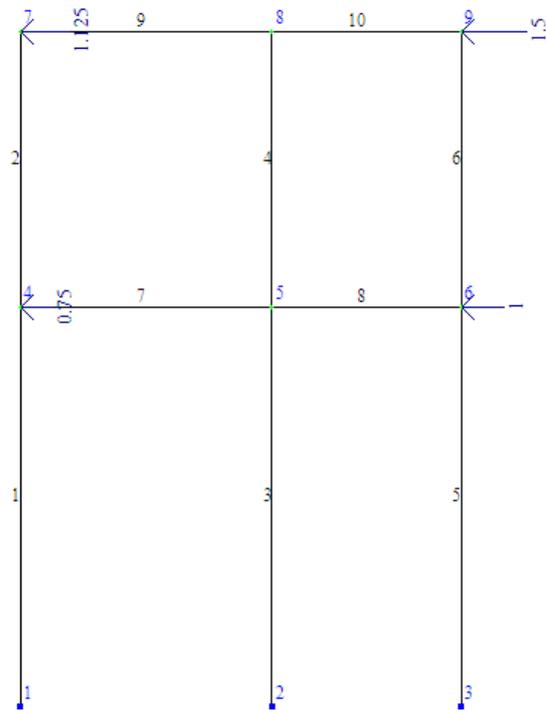
Загружение 2



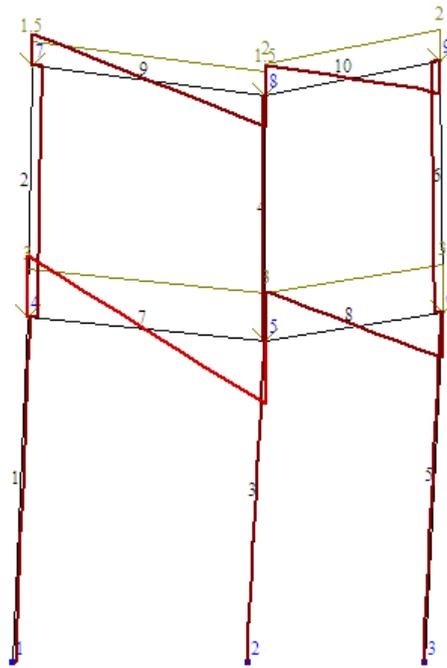
Загрузка 3



Загрузка 4

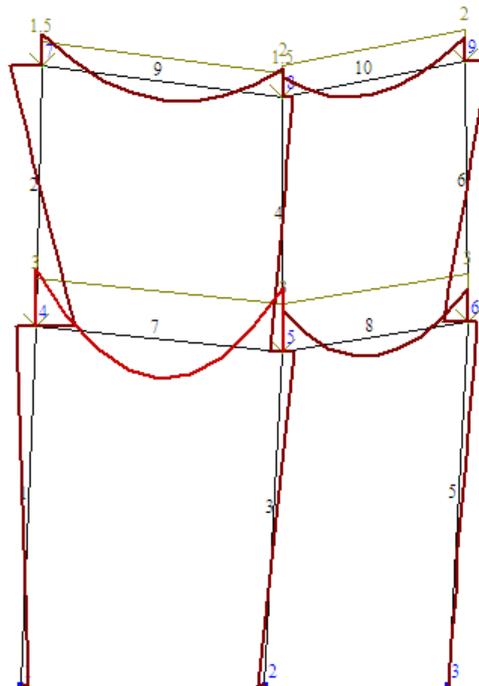


Загрузка 1
Эпюра Qz
Единицы измерения - т



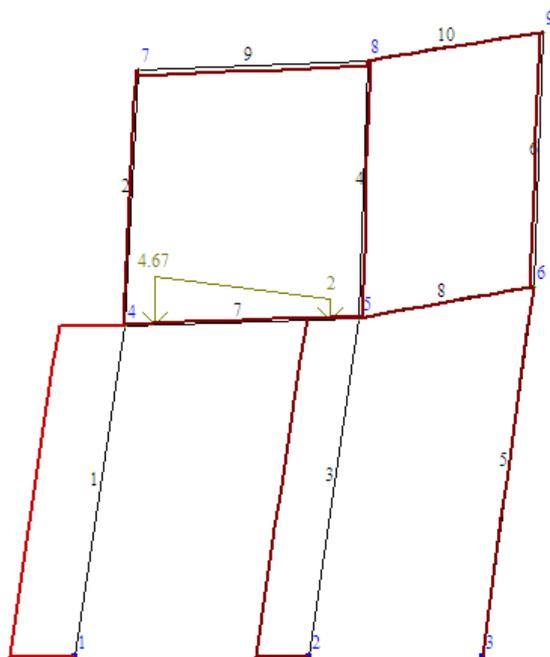
Минимальное усилие -6.10242
Максимальное усилие 5.89758

Загрузка 1
Эпюра My
Единицы измерения - т*м



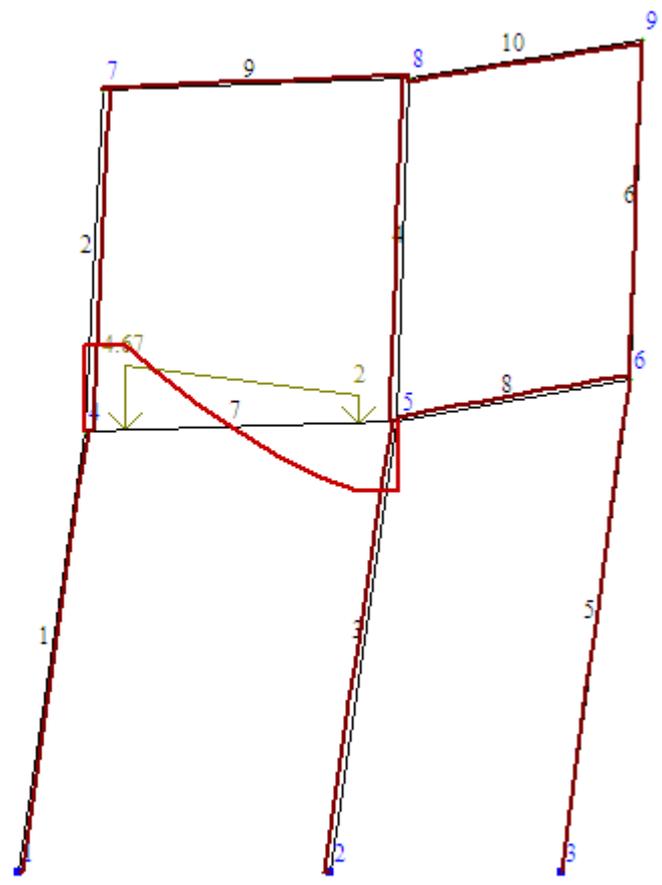
Минимальное усилие -3.8131
Максимальное усилие 2.39174

Загрузка 2
Эпюра N
Единицы измерения -



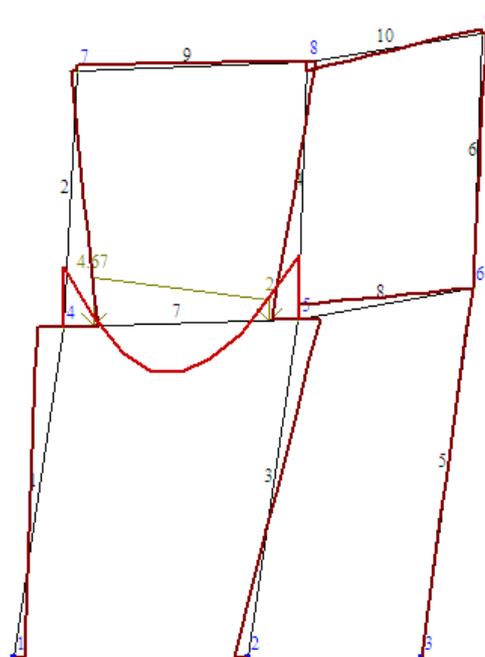
z y
x
Минимальное усилие -5.51541
Максимальное усилие 0.318333

Загрузка 2
Эпюра Qz
Единицы измерения - т



z y
x
Минимальное усилие -4.5603
Максимальное усилие 5.4447

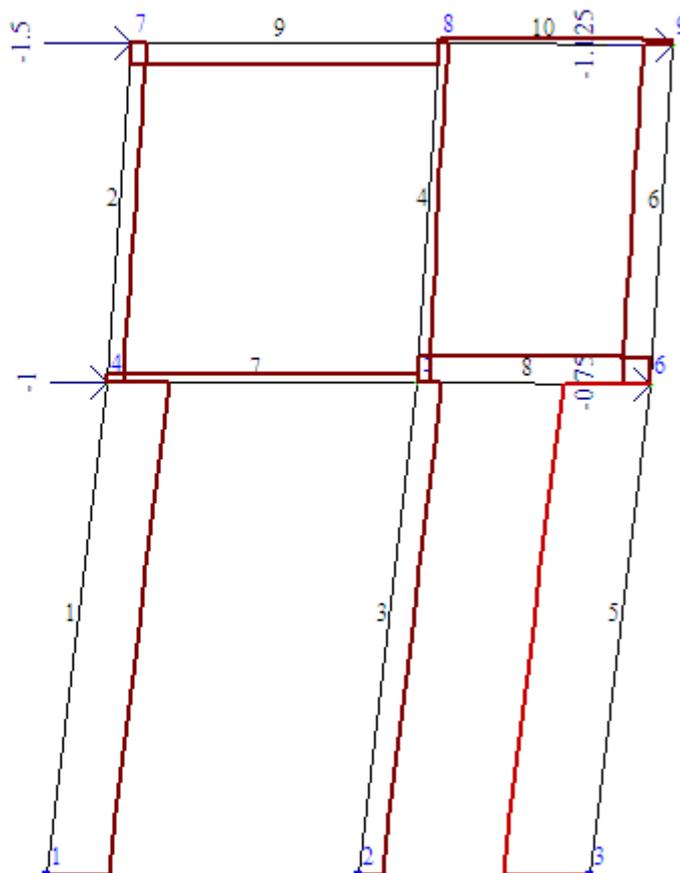
Загрузка 2
Эшора Mu
Единицы измерения - т*м





Минимальное усилие -3.56555
Максимальное усилие 2.80443

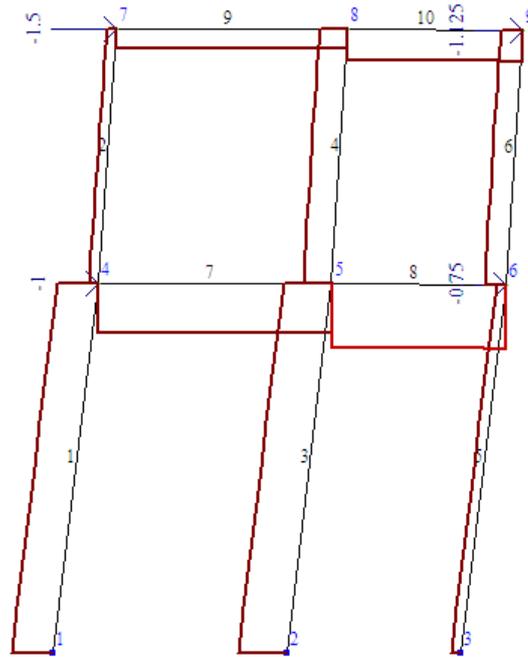
Загрузка 3
Эшора N
Единицы измерения - т





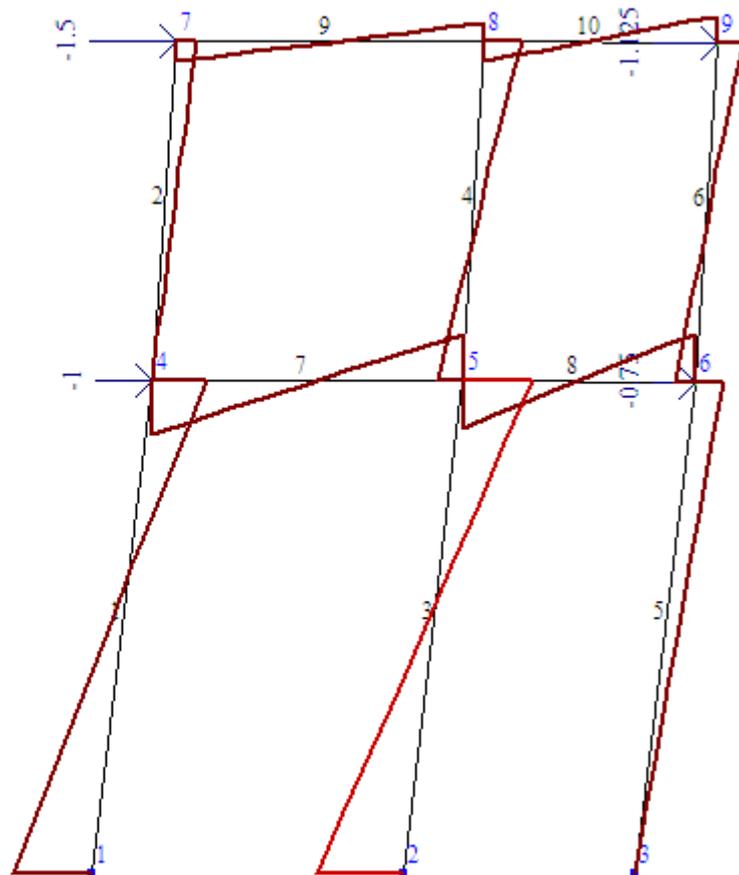
Минимальное усилие -4.2615
Максимальное усилие 3.08561

Загружение 3
Эпюра Qz
Единицы измерения - т



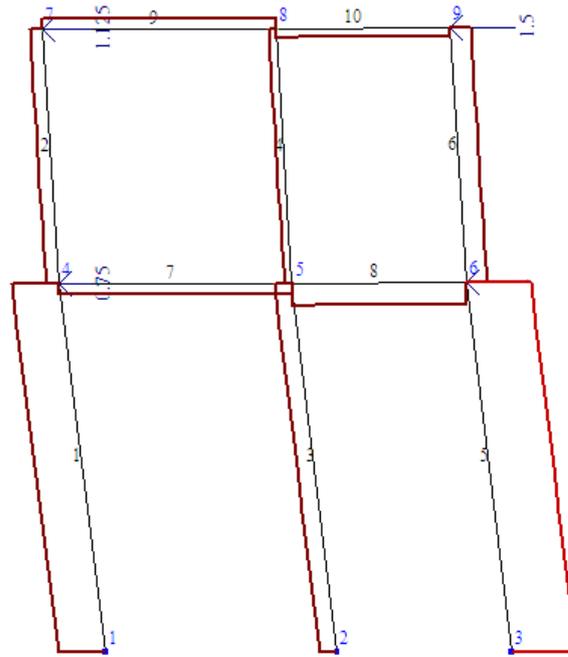
Минимальное усилие -2.87448

Загружение 3
Эпюра Mu
Единицы измерения - т*м



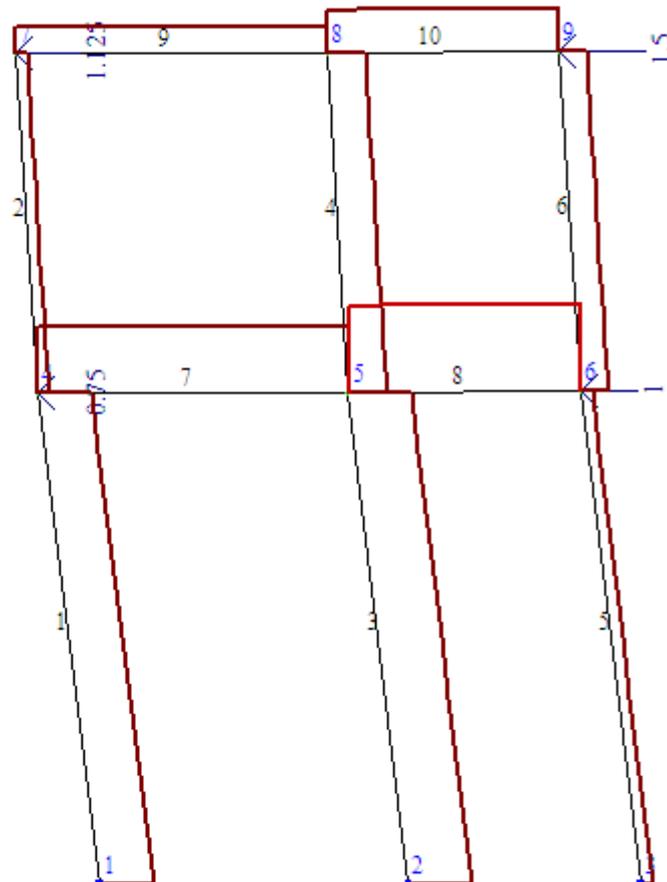
Минимальное усилие -6.23332
Максимальное усилие 7.56758

Загрузка 4
Эюра N
Единицы измерения -



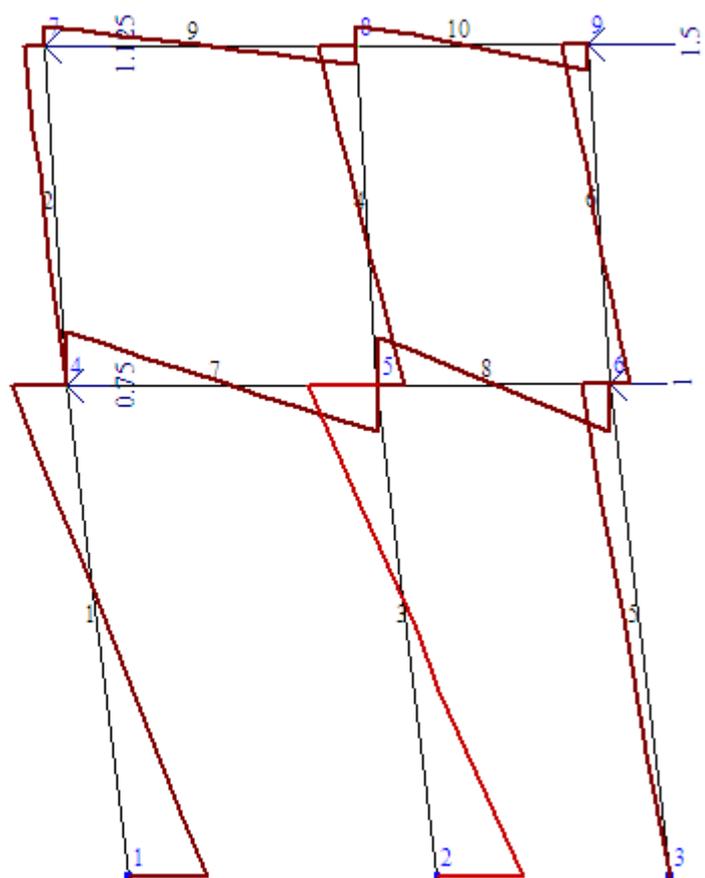
z y
x
Минимальное усилие -3.08418
Максимальное усилие 4.26396

Загрузка 4
Эюра Qz
Единицы измерения - т



z y
x
Максимальное усилие 2.87616

Загрузка 4
Эпюра M_y
Единицы измерения - $\text{т}^*\text{м}$



Z
 Y
 X
Минимальное усилие -7.5695
Максимальное усилие 6.23492

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Имя задачи: Вариант №52.

Расчет плоской системы, состоящей из стержневых элементов на статические нагрузки выбором расчетных сочетаний усилий

Объект: Плоская рама

Организация: ТАСИ

Выполнил: магистрант Хасанов М.

Проверил: доц. Маткаримов С.Ю.

ВВЕДЕНИЕ

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА".

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X линейное по оси X

Z линейное по оси Z

U_Y угловое вокруг оси Y

В ПК "ЛИРА" реализованы положения
следующих разделов СНиП (с учетом изменений на 1.01.97):
СНиП 2.01.07-85* нагрузки и воздействия
СНиП 2.03.01-84* бетонные и железобетонные конструкции
СНиП II-7-81* строительство в сейсмических районах

СНиП II-23-81* стальные конструкции

Типы используемых конечных элементов указаны в документе 1.

В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к соответствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Координаты узлов и нагрузки, приведенные в развернутых документах 4,6,7, описаны в правой декартовой системе координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

загрузка 1 - статическое нагружение

загрузка 2 - статическое нагружение

загрузка 3 - статическое нагружение

загрузка 4 - статическое нагружение

Расчетные сочетания усилий для стержней выбираются по критерию экстремальных нормальных и сдвиговых напряжений в периферийных зонах сечения.

При выборе расчетных сочетаний усилий учитывались следующие характеристики загрузок:

загрузка 1 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как постоянная нагрузка.

загрузка 2 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как длительно-действующая нагрузка.

загрузка 3 - статическое нагружение

Данное загрузеие учитывается как кратковременная нагрузка.

загружение 4 - статическое загрузеие

Данное загрузеие учитывается как кратковременная нагрузка.

ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СЧЕТА

Результаты счета разбиты на следующие разделы:

Раздел 1. Протокол работы процессора.

Раздел 2. Исходные данные.

Раздел 3. Диагностические сообщения.

Раздел 5. Перемещения узлов.

Раздел 6. Усилия (напряжения) в элементах.

Раздел 7. Реакции в узлах.

Раздел 8. Расчетные сочетания усилий (PCY).

В разделе 5 в табличной форме выпечатываются перемещения узлов рассчитываемой задачи. Размерность перемещений указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загрузеия и индексация перемещений.

В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и величины перемещений, им соответствующие.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть

с конца соответствующей оси.

Перемещения имеют следующую индексацию:

X линейное по оси X

Z линейное по оси Z

UY угловое вокруг оси Y

В разделе 6 в табличной форме выпечатываются усилия в элементах рассчитываемой задачи. Размерность усилий указана в шапке таблицы.

В первой графе указывается тип КЭ из библиотеки конечных элементов, номер загрузки и индексация усилий.

В последующих графах указываются:

в первой строке шапки - номер элемента и номер сечения в этом элементе, для которого печатаются усилия;

во второй строке - номера первых двух узлов.

В разделе 8 в табличной форме выдаются расчетные сочетания усилий в элементах для каждого сечения и дополнительная информация о сочетаниях усилий. Шапка таблицы содержит следующие графы:

ЭЛМ - номер элемента.

НС - номер сечения.

КРТ - номер критерия, по которому составлено данное сочетание усилий (печатаются только неповторяющиеся сочетания).

СТ - номер столбца коэффициентов сочетаний (номер сочетания нагрузок).

КС - информация о наличии крановых и сейсмических воздействий, вошедших в сочетание.

Индексами А или В помечаются группы РСУ:

А - группа РСУ, содержащая только те загрузки, которые имеют длительность.

В - группа РСУ, содержащая все загрузки.

Далее следуют списки видов усилий от расчетных нагрузок и номера загрузений, вошедших в расчетные сочетания.

ИНДЕКСАЦИЯ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ

УСИЛИЙ В КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

N осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

MK крутящий момент относительно оси X1;
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MU изгибающий момент относительно оси Y1
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MZ изгибающий момент относительно оси Z1;
положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с кон-

ца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

QY перерезывающая сила вдоль оси Y1; положи-

тельный знак соответствует совпадению направления силы с осью Y1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

QZ перерезывающая сила вдоль оси Z1; положи-

тельный знак соответствует совпадению направления силы с осью Z1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Таблица узлов

№ узла	Координаты			Связи					
	X (м)	Y (м)	Z (м)	X	Y	Z	UX	UY	UZ
1	0.000	0.000	0.000	+	-	+	-	+	-
2	4.000	0.000	0.000	+	-	+	-	+	-
3	7.000	0.000	0.000	+	-	+	-	-	-
4	0.000	0.000	6.400	-	-	-	-	-	-
5	4.000	0.000	6.400	-	-	-	-	-	-
6	7.000	0.000	6.400	-	-	-	-	-	-
7	0.000	0.000	10.800	-	-	-	-	-	-
8	4.000	0.000	10.800	-	-	-	-	-	-
9	7.000	0.000	10.800	-	-	-	-	-	-

Таблица жесткостей

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения- (см) жесткости- (т, м) расп. вес- (т, м))
1	Брус 40 X 64	Ro=0, E=3e+006, GF=0
		B=40, H=64
		EF=768000, EIy=26214.4
		EIz=0, GIk=0
2	Тавр_Т 20 X 60	Ro=0, E=3e+006, GF=0
		B=20, H=60, B1=40, H1=24
		EF=504000, EIy=14823.8
		EIz=0, GIk=0

Таблица усилий (стержни)

№ элем	№ сечен	Усилия					№ загруз
		N (T)	Mk (T*M)	My (T*M)	Qz (T)	Mz (T*M)	
1	1	-8.930	0.000	-0.483	0.251	0.000	1
1	2	-8.930	0.000	1.123	0.251	0.000	1
2	1	-3.032	0.000	-2.280	0.943	0.000	1
2	2	-3.032	0.000	1.869	0.943	0.000	1
3	1	- 16.638	0.000	0.404	-0.161	0.000	1
3	2	- 16.638	0.000	-0.630	-0.161	0.000	1
4	1	-5.883	0.000	0.762	-0.296	0.000	1
4	2	-5.883	0.000	-0.541	-0.296	0.000	1
5	1	-7.433	0.000	0.000	-0.090	0.000	1
5	2	-7.433	0.000	-0.574	-0.090	0.000	1
6	1	-3.085	0.000	1.392	-0.647	0.000	1
6	2	-3.085	0.000	-1.454	-0.647	0.000	1
7	1	0.692	0.000	-3.403	5.898	0.000	1
7	2	0.692	0.000	0.994	2.898	0.000	1
7	3	0.692	0.000	2.392	-0.102	0.000	1
7	4	0.692	0.000	0.789	-3.102	0.000	1
7	5	0.692	0.000	-3.813	-6.102	0.000	1
8	1	0.557	0.000	-2.422	4.652	0.000	1
8	2	0.557	0.000	0.223	2.402	0.000	1
8	3	0.557	0.000	1.181	0.152	0.000	1
8	4	0.557	0.000	0.451	-2.098	0.000	1
8	5	0.557	0.000	-1.966	-4.348	0.000	1
9	1	-0.943	0.000	-1.869	3.032	0.000	1
9	2	-0.943	0.000	0.413	1.532	0.000	1
9	3	-0.943	0.000	1.195	0.032	0.000	1
9	4	-0.943	0.000	0.477	-1.468	0.000	1
9	5	-0.943	0.000	-1.741	-2.968	0.000	1
10	1	-0.647	0.000	-1.199	2.915	0.000	1
10	2	-0.647	0.000	0.424	1.415	0.000	1
10	3	-0.647	0.000	0.923	-0.085	0.000	1
10	4	-0.647	0.000	0.297	-1.585	0.000	1
10	5	-0.647	0.000	-1.454	-3.085	0.000	1

Таблица РСУ (стержни)

№ элем	№ сече н	Тип РСУ	Соста в РСУ	Крит ерий	Усилия				№№ загруз
					N (т)	Mк (т*м)	Mу (т*м)	Qz (т)	
1	1	1	длит	1	-5.844	0.000	6.372	-1.574	1 3
1	1	2	длит	2	-16.945	0.000	-7.225	2.195	1 2 4
1	1	1	длит	5	-12.014	0.000	-7.335	2.075	1 4
1	2	2	длит	1	-16.945	0.000	6.823	2.195	1 2 4
1	2	1	длит	2	-5.844	0.000	-3.699	-1.574	1 3
2	1	1	длит	2	-3.103	0.000	-4.178	1.445	1 2
2	1	2	длит	5	-2.339	0.000	-4.105	1.057	1 2 3
2	1	2	длит	13	-3.859	0.000	-4.061	1.783	1 2 4
2	1	1	длит	18	-3.876	0.000	-2.256	1.346	1 4
2	2	2	длит	1	-3.859	0.000	3.783	1.783	1 2 4
2	2	1	длит	2	-2.187	0.000	0.069	0.539	1 3
2	2	1	длит	18	-3.876	0.000	3.666	1.346	1 4
3	1	1	длит	1	-15.462	0.000	7.971	-2.318	1 3
3	1	1	длит	2	-17.817	0.000	-7.166	1.996	1 4
3	1	2	длит	6	-19.879	0.000	7.939	-2.407	1 2 3
3	1	2	длит	18	-21.999	0.000	-5.685	1.475	1 2 4
3	2	1	длит	1	-17.817	0.000	5.605	1.996	1 4
3	2	2	длит	2	-19.879	0.000	-7.469	-2.407	1 2 3
3	2	2	длит	18	-21.999	0.000	3.752	1.475	1 2 4
4	1	2	длит	1	-5.092	0.000	4.199	-1.893	1 2 3
4	1	1	длит	2	-6.427	0.000	-1.505	0.998	1 4
4	2	1	длит	1	-6.427	0.000	2.886	0.998	1 4
4	2	2	длит	2	-5.092	0.000	-4.129	-1.893	1 2 3
5	1	1	длит	2	-11.694	0.000	0.000	-0.484	1 3
5	1	1	длит	13	-3.169	0.000	0.000	0.305	1 4
5	2	1	длит	1	-3.169	0.000	1.950	0.305	1 4
5	2	1	длит	2	-11.694	0.000	-3.095	-0.484	1 3
6	1	1	длит	1	-4.472	0.000	3.159	-1.574	1 3
6	1	1	длит	2	-1.697	0.000	-0.376	0.281	1 4
6	1	2	длит	18	-4.568	0.000	2.952	-1.527	1 2 3
6	2	1	длит	1	-1.697	0.000	0.860	0.281	1 4
6	2	2	длит	2	-4.568	0.000	-3.765	-1.527	1 2 3
6	2	1	длит	5	-4.472	0.000	-3.766	-1.574	1 3
7	1	1	длит	1	1.113	0.000	1.395	3.657	1 3
7	1	2	длит	2	0.263	0.000	-10.885	13.086	1 2 4
7	1	2	длит	17	1.245	0.000	-2.250	9.053	1 2 3
7	2	2	длит	1	1.245	0.000	4.766	3.941	1 2 3
7	2	1	длит	2	0.021	0.000	-1.561	5.138	1 4

7	2	2	длит	13	0.263	0.000	0.164	7.974	1 2 4
7	3	2	длит	1	1.245	0.000	5.341	-2.650	1 2 3
7	3	1	длит	13	0.021	0.000	2.076	2.138	1 4
7	4	2	длит	1	0.263	0.000	3.212	-4.363	1 2 4
7	4	1	длит	2	1.113	0.000	-1.135	-5.343	1 3
7	4	2	длит	14	1.245	0.000	-0.253	-8.396	1 2 3
7	5	1	длит	1	0.021	0.000	0.352	-3.862	1 4
7	5	2	длит	2	1.245	0.000	-10.950	-12.452	1 2 3
8	1	1	длит	1	1.840	0.000	1.913	1.778	1 3
8	1	2	длит	2	-0.775	0.000	-7.086	7.510	1 2 4
8	1	1	длит	13	-0.976	0.000	-6.759	7.528	1 4
8	2	1	длит	1	1.840	0.000	2.402	-0.472	1 3
8	2	2	длит	2	-0.775	0.000	-2.297	5.260	1 2 4
8	2	1	длит	13	-0.976	0.000	-1.956	5.278	1 4
8	3	1	длит	1	1.840	0.000	1.204	-2.722	1 3
8	3	1	длит	6	-0.976	0.000	1.159	3.028	1 4
8	4	1	длит	1	-0.976	0.000	2.586	0.778	1 4
8	4	1	длит	2	1.840	0.000	-1.681	-4.972	1 3
8	5	1	длит	1	-0.976	0.000	2.326	-1.472	1 4
8	5	1	длит	2	1.840	0.000	-6.254	-7.222	1 3
9	1	2	длит	2	-0.770	0.000	-3.783	3.859	1 2 4
9	1	1	длит	6	-2.039	0.000	-0.069	2.187	1 3
9	1	1	длит	13	-0.221	0.000	-3.666	3.876	1 4
9	1	2	длит	18	-2.407	0.000	-0.545	2.339	1 2 3
9	2	1	длит	1	-2.039	0.000	1.368	0.687	1 3
9	2	2	длит	2	-0.770	0.000	-0.674	2.359	1 2 4
9	2	1	длит	13	-0.221	0.000	-0.540	2.376	1 4
9	2	2	длит	18	-2.407	0.000	1.044	0.839	1 2 3
9	3	1	длит	1	-2.039	0.000	1.306	-0.813	1 3
9	3	1	длит	13	-0.221	0.000	1.086	0.876	1 4
9	3	2	длит	18	-2.407	0.000	1.133	-0.661	1 2 3
9	4	1	длит	1	-0.221	0.000	1.212	-0.624	1 4
9	4	2	длит	2	-2.407	0.000	-0.278	-2.161	1 2 3
9	4	1	длит	5	-2.039	0.000	-0.257	-2.313	1 3
9	5	1	длит	2	-2.039	0.000	-3.320	-3.813	1 3
9	5	2	длит	18	-2.407	0.000	-3.189	-3.661	1 2 3
10	1	2	длит	1	-0.514	0.000	0.940	1.432	1 2 3
10	1	1	длит	2	-1.219	0.000	-3.049	4.303	1 4
10	2	2	длит	1	-0.514	0.000	1.451	-0.068	1 2 3
10	2	1	длит	2	-1.219	0.000	-0.384	2.803	1 4
10	3	2	длит	1	-1.207	0.000	1.255	0.929	1 2 4
10	3	1	длит	13	-1.219	0.000	1.156	1.303	1 4

10	3	2	длит	14	-0.514	0.000	0.837	-1.568	1 2 3
----	---	---	------	----	--------	-------	-------	--------	-------

10	4	1	длит	1	-1.219	0.000	1.570	-0.197	1 4
10	4	1	длит	2	-0.449	0.000	-0.975	-2.972	1 3
10	4	2	длит	14	-0.514	0.000	-0.902	-3.068	1 2 3
10	5	1	длит	1	-1.219	0.000	0.860	-1.697	1 4
10	5	2	длит	2	-0.514	0.000	-3.765	-4.568	1 2 3
10	5	1	длит	5	-0.449	0.000	-3.766	-4.472	1 3

Единицы измерения линейных перемещений: мм
 Единицы измерения угловых перемещений: RD*1000

Mon Feb 13 09:53:46 2012 52 основная схема
 П Е Р Е М Е Щ Е Н И Я У З Л О В.

	3	4	5	6	7	8	9		
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1									
X		.04076	.04625	.04957	.05324	.04576	.04191		
Z		- .07441	- .13864	- .06194	- .09178	- .17235	- .07961		
UY	.03109	.07812	- .02758	- .03894	.04361	- .00908	- .04415		
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2									
X		.05843	.05988	.06019	.07476	.07078	.07049		
Z		- .04596	- .03771	.00030	- .04636	- .03589	- .00111		
UY	.00864	.10119	- .06497	.01091	- .03195	.01399	- .01211		
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3									
X		2.3148	2.3181	2.3258	3.1797	3.1710	3.1722		
Z		.02571	.00979	- .03551	.03055	.01290	- .04345		
UY	.46601	.24823	.16287	.15820	.09524	.06550	.11242		
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4									
X		- 2.3134	- 2.3187	- 2.3278	- 3.1774	- 3.1717	- 3.1751		
Z		- .02570	- .00983	.03553	- .03053	- .01294	.04348		
UY	- .46641	- .24801	- .16291	- .15836	- .09511	- .06550	- .11254		

Единицы измерения усилий: т
 Единицы измерения напряжений: т/м**2
 Единицы измерения моментов: т*м
 Единицы измерения распределенных моментов: (т*м)/м
 Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: т/м
 Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Mon Feb 13 09:54:50 2012 52 основная схема
 У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ.

10_	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	4	4	2	2	5	5
	4	4	7	7	5	5	8	8
	1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1							
N	- 8.92961	- 8.92961	- 3.03202	- 3.03202	- 16.6376	- 16.6376	- 5.88311	- 5.88311
M	- .483438	1.12341	- 2.28001	1.86876	.403581	- .629534	.761580	- .541201
Q	.251071	.251071	.942904	.942904	- .161424	- .161424	- .296087	- .296087
	2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2							
N	- 5.51541	- 5.51541	- .070711	- .070711	- 4.52575	- 4.52575	.318333	.318333
M	- .604629	1.43363	- 1.89821	.311684	.762275	- 1.29457	1.47026	- .529287
Q	.318478	.318478	.502250	.502250	- .321383	- .321383	- .454444	- .454444
	3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3							
N	3.08560	3.08560	.844550	.844550	1.17589	1.17589	.542472	.542472
M	6.85549	- 4.82198	- .023538	- 1.79934	7.56757	- 6.23332	2.26727	- 3.42751
Q	- 1.82460	- 1.82460	- .403592	- .403592	- 2.15639	- 2.15639	- 1.29427	- 1.29427
	4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4							

N	- 3.08418	- 3.08418	- .843969	- .843969	- 1.17978	- 1.17978	- .543840	- .543840
M	- 6.85188	4.82012	.024307	1.79765	- 7.56949	6.23491	- 2.26682	3.42749
Q	1.82375	1.82375	.403034	.403034	2.15694	2.15694	1.29416	1.29416
10_	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	7 - 3	7 - 4
	3	3	6	6	4	4	4	4
	6	6	9	9	5	5	5	5
	1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1							
N	- 7.43276	- 7.43276	- 3.08485	- 3.08485	.691832	.691832	.691832	.691832
M		- .573743	1.39197	- 1.45401	- 3.40343	.994153	2.39173	.789320
Q	- .089647	- .089647	- .646817	- .646817	5.89758	2.89758	- .102416	- 3.10241
	2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2							
N	.036168	.036168	- .247621	- .247621	.183772	.183772	.183772	.183772
M		.018591	- .032072	- .242415	- 3.33184	1.54764	2.80442	.726210
Q	.002905	.002905	- .047805	- .047805	5.44469	3.22094	- .559051	- 3.44905
	3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3							
N	- 4.26149	- 4.26149	- 1.38702	- 1.38702	.421014	.421014	.421014	.421014
M		- 2.52162	1.76700	- 2.31240	4.79844	2.55739	.316332	- 1.92472
Q	- .394004	- .394004	- .927138	- .927138	- 2.24105	- 2.24105	- 2.24105	- 2.24105

4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	4.26396	4.26396	1.38780	1.38780	-	-	-	-
					.670717	.670717	.670717	.670717
M		2.52357	-	2.31415	-	-	-	1.92482
			1.76818		4.79581	2.55560	.315392	
Q	.394309	.394309	.927805	.927805	2.24021	2.24021	2.24021	2.24021
10_	7 - 5	8 - 1	8 - 2	8 - 3	8 - 4	8 - 5	9 - 1	9 - 2
	4	5	5	5	5	5	7	7
	5	6	6	6	6	6	8	8
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	.691832	.557170	.557170	.557170	.557170	.557170	-	-
							.942904	.942904
M	-	-	.223333	1.18114	.451464	-	-	.413263
	3.81309	2.42198			1.96572	1.86876		
Q	-	4.65208	2.40208	.152087	-	-	3.03202	1.53202
	6.10241				2.09791	4.34791		
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	.183772	.050710	.050710	.050710	.050710	.050710	-	-
							.502250	.502250
M	-	-	-	-	-	.050663	-	-
	3.56554	.800705	.587863	.375021	.162179		.311684	.240972
Q	-	.283789	.283789	.283789	.283789	.283789	.070711	.070711
	4.56030							
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	.421014	1.28313	1.28313	1.28313	1.28313	1.28313	-	-
							1.09640	1.09640
M	-	4.33480	2.17894	.023092	-	-	1.79934	.954793
	4.16578				2.13276	4.28862		
Q	-	-	-	-	-	-	-	-

	2.24105	2.87447	2.87447	2.87447	2.87447	2.87447	.844550	.844550
	4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4							
N	- .670717	- 1.53349	- 1.53349	- 1.53349	- 1.53349	- 1.53349	.721966	.721966
M	4.16503	- 4.33670	- 2.17958	- .022471	2.13464	4.29176	- 1.79765	- .953688
Q	2.24021	2.87615	2.87615	2.87615	2.87615	2.87615	.843969	.843969
10_	9 - 3	9 - 4	9 - 5	10 - 1	10 - 2	10 - 3	10 - 4	10 - 5
	7	7	7	8	8	8	8	8
	8	8	8	9	9	9	9	9
	1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1							
N	- .942904	- .942904	- .942904	- .646817	- .646817	- .646817	- .646817	- .646817
M	1.19529	.477319	- 1.74065	- 1.19945	.424407	.923265	.297123	- 1.45401
Q	.032028	- 1.46797	- 2.96797	2.91514	1.41514	- .084856	- 1.58485	- 3.08485
	2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2							
N	- .502250	- .502250	- .502250	- .047805	- .047805	- .047805	- .047805	- .047805
M	- .170261	- .099550	- .028838	.500449	.314733	.129017	- .056699	- .242415
Q	.070711	.070711	.070711	- .247621	- .247621	- .247621	- .247621	- .247621
	3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3							
N	- 1.09640	- 1.09640	- 1.09640	.197862	.197862	.197862	.197862	.197862
M	.110242	- .734308	- 1.57885	1.84865	.808392	- .231875	- 1.27214	- 2.31240

Q	-	-	-	-	-	-	-	-
	.844550	.844550	.844550	1.38702	1.38702	1.38702	1.38702	1.38702

Mon Feb 13 09:54:50 2012 52 основная схема
У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ.

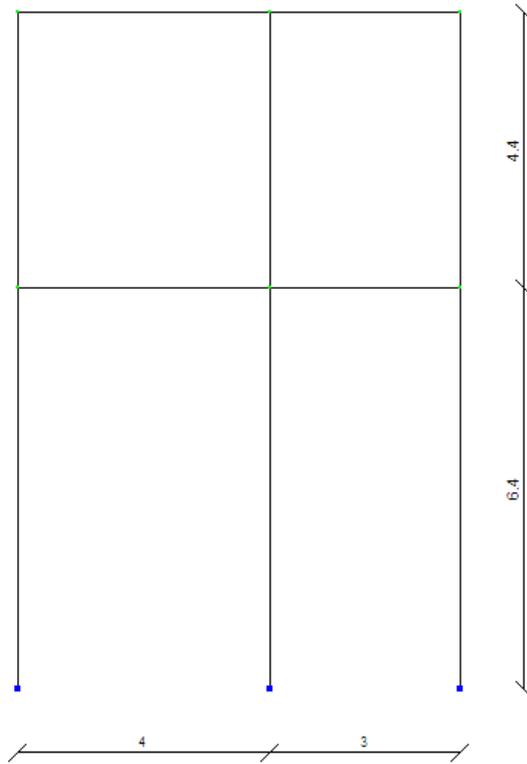
10_	9 - 3	9 - 4	9 - 5	10 - 1	10 - 2	10 - 3	10 - 4	10 - 5
	7	7	7	8	8	8	8	8
	8	8	8	9	9	9	9	9
	4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4							
N	.721966	.721966	.721966	-	-	-	-	-
	.572195	.572195	.572195	.572195	.572195	.572195	.572195	.572195
M	-	.734249	1.57821	-	-	.232440	1.27329	2.31415
	.109720			1.84927	.808416			
Q	.843969	.843969	.843969	1.38780	1.38780	1.38780	1.38780	1.38780

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ ЭЛМ	НС	КРТ	СТ	КС	Г	Н	М	Q	ЗАГРУЖЕНИЯ.
1	1	1	1		А	-5.8440	6.3720	-1.5735	1,3,
		2	2		А	-16.945	-7.2245	2.1950	1,2,4,
		5	1		А	-12.013	-7.3353	2.0748	1,4,
1	2	1	2		А	-16.945	6.8234	2.1950	1,2,4,
		2	1		А	-5.8440	-3.6985	-1.5735	1,3,
2	1	2	1		А	-3.1027	-4.1782	1.4451	1,2,
		5	2		А	-2.3391	-4.1045	1.0568	1,2,3,
		13	2		А	-3.8587	-4.0614	1.7827	1,2,4,
		18	1		А	-3.8759	-2.2557	1.3459	1,4,
2	2	1	2		А	-3.8587	3.7827	1.7827	1,2,4,
		2	1		А	-2.1874	.06942	.53931	1,3,
		18	1		А	-3.8759	3.6664	1.3459	1,4,
3	1	1	1		А	-15.461	7.9711	-2.3178	1,3,
		2	1		А	-17.817	-7.1659	1.9955	1,4,
		6	2		А	-19.878	7.9385	-2.4074	1,2,3,
		18	2		А	-21.998	-5.6848	1.4745	1,2,4,
3	2	1	1		А	-17.817	5.6053	1.9955	1,4,
		2	2		А	-19.878	-7.4693	-2.4074	1,2,3,
		18	2		А	-21.998	3.7520	1.4745	1,2,4,
4	1	1	2		А	-5.0924	4.1988	-1.8926	1,2,3,
		2	1		А	-6.4269	-1.5052	.99807	1,4,

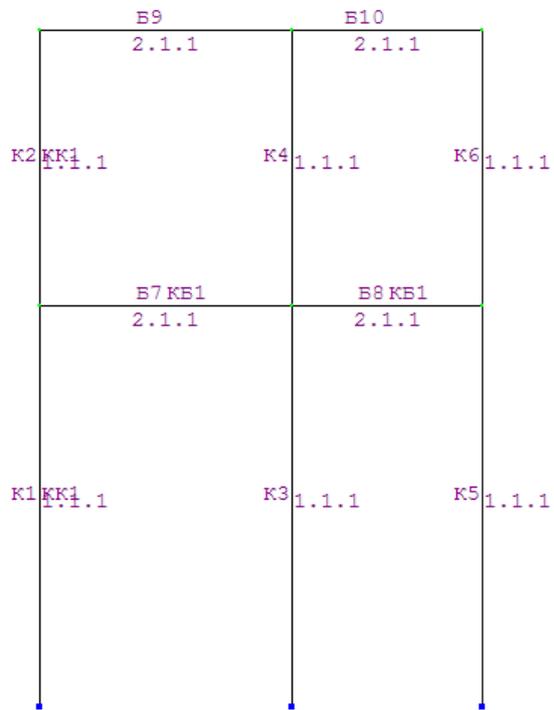
4	2	1	1		A	-6.4269	2.8862	.99807	1,4,
		2	2		A	-5.0924	-4.1287	-1.8926	1,2,3,
5	1	2	1		A	-11.694	0	-.48365	1,3,
		13	1		A	-3.1688	0	.30466	1,4,
5	2	1	1		A	-3.1688	1.9498	.30466	1,4,
		2	1		A	-11.694	-3.0953	-.48365	1,3,
6	1	1	1		A	-4.4718	3.1589	-1.5739	1,3,
		2	1		A	-1.6970	-.37621	.28098	1,4,
		18	2		A	-4.5684	2.9518	-1.5266	1,2,3,
6	2	1	1		A	-1.6970	.86013	.28098	1,4,
		2	2		A	-4.5684	-3.7654	-1.5266	1,2,3,
		5	1		A	-4.4718	-3.7664	-1.5739	1,3,
7	1	1	1		A	1.1128	1.3950	3.6565	1,3,
		2	2		A	.26277	-10.884	13.086	1,2,4,
		17	2		A	1.2453	-2.2500	9.0530	1,2,3,
7	2	1	2		A	1.2453	4.7660	3.9405	1,2,3,
		2	1		A	.02111	-1.5614	5.1377	1,4,
		13	2		A	.26277	.16437	7.9736	1,2,4,
7	3	1	2		A	1.2453	5.3406	-2.6504	1,2,3,
		13	1		A	.02111	2.0763	2.1377	1,4,
7	4	1	2		A	.26277	3.2115	-4.3628	1,2,4,
		2	1		A	1.1128	-1.1354	-5.3434	1,3,
		14	2		A	1.2453	-.25303	-8.3959	1,2,3,

7	5	1	1		A	.02111	.35193	-3.8622	1,4,
		2	2		A	1.2453	-10.949	-12.451	1,2,3,
8	1	1	1		A	1.8403	1.9128	1.7776	1,3,
		2	2		A	-.77480	-7.0856	7.5102	1,2,4,
		13	1		A	-.97632	-6.7586	7.5282	1,4,
8	2	1	1		A	1.8403	2.4022	-.47238	1,3,
		2	2		A	-.77480	-2.2967	5.2602	1,2,4,
		13	1		A	-.97632	-1.9562	5.2782	1,4,
8	3	1	1		A	1.8403	1.2042	-2.7223	1,3,
		6	1		A	-.97632	1.1586	3.0282	1,4,
8	4	1	1		A	-.97632	2.5861	.77824	1,4,
		2	1		A	1.8403	-1.6813	-4.9723	1,3,
8	5	1	1		A	-.97632	2.3260	-1.4717	1,4,
		2	1		A	1.8403	-6.2543	-7.2223	1,3,
9	1	2	2		A	-.77027	-3.7827	3.8587	1,2,4,
		6	1		A	-2.0393	-.06942	2.1874	1,3,
		13	1		A	-.22093	-3.6664	3.8759	1,4,
		18	2		A	-2.4068	-.54545	2.3391	1,2,3,
9	2	1	1		A	-2.0393	1.3680	.68747	1,3,
		2	2		A	-.77027	-.67398	2.3587	1,2,4,
		13	1		A	-.22093	-.54042	2.3759	1,4,
		18	2		A	-2.4068	1.0436	.83910	1,2,3,
9	3	1	1		A	-2.0393	1.3055	-.81252	1,3,

		13	1		A	-.22093	1.0855	.87599	1,4,
		18	2		A	-2.4068	1.1327	-.66089	1,2,3,
9	4	1	1		A	-.22093	1.2115	-.62400	1,4,
		2	2		A	-2.4068	-.27813	-2.1608	1,2,3,
		5	1		A	-2.0393	-.25698	-2.3125	1,3,
9	5	2	1		A	-2.0393	-3.3195	-3.8125	1,3,
		18	2		A	-2.4068	-3.1890	-3.6608	1,2,3,
10	1	1	2		A	-.51415	.93976	1.4315	1,2,3,
		2	1		A	-1.2190	-3.0487	4.3029	1,4,
10	2	1	2		A	-.51415	1.4509	-.06841	1,2,3,
		2	1		A	-1.2190	-.38401	2.8029	1,4,
10	3	1	2		A	-1.2072	1.2550	.92893	1,2,4,
РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ									
ЭЛМ	НС	КРТ	СТ	КС	Г	N	M	Q	ЗАГРУЖЕНИЯ
		13	1		A	-1.2190	1.1557	1.3029	1,4,
		14	2		A	-.51415	.83714	-1.5684	1,2,3,
10	4	1	1		A	-1.2190	1.5704	-.19704	1,4,
		2	1		A	-.44895	-.97501	-2.9718	1,3,
		14	2		A	-.51415	-.90166	-3.0684	1,2,3,
10	5	1	1		A	-1.2190	.86013	-1.6970	1,4,
		2	2		A	-.51415	-3.7654	-4.5684	1,2,3,
		5	1		A	-.44895	-3.7664	-4.4718	1,3,



СНиП 2.03.01-84*
 Тип:
 1: Колонна;
 2: Балка;
 Бетон:
 1: В25;
 Арматура:
 1: А-III; А-III; А-I;



Результаты армирования в стержнях

Сечение	С/НС	Продольная арматура									Поперечная ар-ра		Ширина раскрыт. трещин	
		AU1	AU2	AU3	AU4	A S1	AS2	AS3	AS4	%	ASW1	AS W 2	Кратк.	Длит.
УГ элементов, УГ конструктивных элементов ...														
КОЭ: 1; Вид: Балка; Элементы: 7 8														
КОЭ: 1; Вид: Колонна; Элементы: 1 2														
КОЭ=1 Балка														
Балка 7; Тавр полка сверху; В=20.00; Н=60.00; В1=40.00; Н1=24.00 см; Длина L=4.00 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	Н	0.42	0.42	2.80	2.80					0.38	1.83		0.34	0.29
		0.42	0.42	2.72	2.72					0.37				
2	Н	1.37	1.37	0.42	0.42					0.21	0.68		0.37	0.30
		1.21	1.21	0.42	0.42					0.19				
3	Н	2.13	2.13							0.25	0.08		0.30	0.29
		1.37	1.37							0.16				
4	Н	0.95	0.95	0.42	0.42					0.16	0.75		0.36	0.29
		0.79	0.79	0.42	0.42					0.14				
5	Н	0.17	0.17	2.97	2.97					0.37	1.66		0.34	0.29
		0.17	0.17	2.88	2.88					0.36				
КОЭ=1 Балка														
Балка 8; Тавр полка сверху; В=20.00; Н=60.00; В1=40.00; Н1=24.00 см; Длина L=3.00 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	Н	0.59	0.59	1.79	1.79					0.28	0.61		0.28	0.22
		0.59	0.59	1.79	1.79					0.28				
2	Н	0.79	0.79	0.59	0.59					0.16	0.30		0.30	0.17
		0.79	0.79	0.59	0.59					0.16				
3	Н	0.79	0.79							0.09	0.10		0.24	0.23
		0.79	0.79							0.09				
4	Н	0.79	0.79	0.59	0.59					0.16	0.26		0.24	0.15
		0.79	0.79	0.59	0.59					0.16				
5	Н	0.59	0.59	1.71	1.71					0.27	0.56		0.31	0.22
		0.59	0.59	1.71	1.71					0.27				

КОЭ=1 Колонна														
Колонна 1; Прямоугольник; В=40.00; Н=64.00 см; Длина L=6.40, LY=4.48, LZ=4.48 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.02		0.08	0.02
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
2	С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.02		0.06	0.03
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
КОЭ=1 Колонна														
Колонна 2; Прямоугольник; В=40.00; Н=64.00 см; Длина L=4.40, LY=3.08, LZ=3.08 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.01		0.14	0.14
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40				
2	С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.01		0.10	0.08
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40				
Колонна 3; Прямоугольник; В=40.00; Н=64.00 см; Длина L=6.40, LY=4.48, LZ=4.48 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.03		0.07	0.01
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
2	С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.03		0.05	0.05
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
Колонна 4; Прямоугольник; В=40.00; Н=64.00 см; Длина L=4.40, LY=3.08, LZ=3.08 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.02		0.09	0.06
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40				
2	С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.02		0.07	0.03
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40				
Колонна 5; Прямоугольник; В=40.00; Н=64.00 см; Длина L=6.40, LY=4.48, LZ=4.48 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
2	С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47			0.01	0.01
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47				
Колонна 6; Прямоугольник; В=40.00; Н=64.00 см; Длина L=4.40, LY=3.08, LZ=3.08 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.01		0.07	0.05
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40				
2	С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.01		0.09	0.06
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40				

Балка 9; Тавр полка сверху; В=20.00; Н=60.00; В1=40.00; Н1=24.00 см; Длина L=4.00 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	Н			0.95	0.95					0.11	0.16		0.31	0.26
				0.95	0.95					0.11				
2	Н	0.79	0.79	0.17	0.17					0.11	0.06		0.18	0.09
		0.79	0.79	0.17	0.17					0.11				
3	Н	0.79	0.79							0.09			0.17	0.17
		0.79	0.79							0.09				
4	Н	0.79	0.79	0.17	0.17					0.11	0.06		0.13	0.09
		0.79	0.79	0.17	0.17					0.11				
5	Н			0.87	0.87					0.10	0.16		0.29	0.24
				0.87	0.87					0.10				
Балка 10; Тавр полка сверху; В=20.00; Н=60.00; В1=40.00; Н1=24.00 см; Длина L=3.00 м														
Бетон В25; Арматура: продольная А-III; поперечная А-III														
1	Н	0.25	0.25	0.79	0.79					0.12	0.20		0.28	0.21
		0.25	0.25	0.79	0.79					0.12				
2	Н	0.79	0.79	0.17	0.17					0.11	0.08		0.16	0.12
		0.79	0.79	0.17	0.17					0.11				
3	Н	0.79	0.79							0.09	0.03		0.16	0.15
		0.79	0.79							0.09				
4	Н	0.79	0.79	0.34	0.34					0.13	0.10		0.15	0.09
		0.79	0.79	0.34	0.34					0.13				
5	Н	0.17	0.17	0.95	0.95					0.13	0.22		0.29	0.22
		0.17	0.17	0.95	0.95					0.13				

13 February 2012		52					- 1 -	
НОМЕРУКОЭ	НОМЕРКОЭ	НОМЕРУГ	ВИДЭлемента	НОМЕРА ЭЛЕМЕНТОВ В РАСЧЕТНОЙ СХЕМЕ				
	1		Б	7-8				
	1		К	1-2				

13 February 2012		52										- 2 -						
Э ЛЕМ ЕНТ	С ЕЧЕ НИЕ	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА									ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИ Н (мм)	
		Угловая (см ²)				У граней сечения (см ²)					ASW1 (см ²) пр и шаге (см)			ASW2 (см ²) пр и шаге (см)				
		AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	крат	длит
РАСЧЕТ ПО РСУ ОСНОВНАЯ СХЕМА																		
СТЕРЖЕНЬ																		
ТАВР ПОЛКА СВЕРХУ В= 20.0 Н= 60.0 В1= 40.0 Н1= 24.0 (см)																		

БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-III

КОЭ= 1, ВИД= БАЛКА

7	1 Н	0.42	0.42	2.80	2.80					0.38	0.2 7	0.3 7	0.5 5				0.34	0.29
		0.42	0.42	2.72	2.72					0.37								
	2 Н	1.37	1.37	0.42	0.42					0.21	0.1 0	0.1 4	0.2 0				0.37	0.30
		1.21	1.21	0.42	0.42					0.19								
	3 Н	2.13	2.13							0.25	0.0 1	0.0 2	0.0 2				0.30	0.29
		1.37	1.37							0.16								
	4 Н	0.95	0.95	0.42	0.42					0.16	0.1 1	0.1 5	0.2 3				0.36	0.29
		0.79	0.79	0.42	0.42					0.14								
	5 Н	0.17	0.17	2.97	2.97					0.37	0.2 5	0.3 3	0.5 0				0.34	0.29
		0.17	0.17	2.88	2.88					0.36								

КОЭ= 1, ВИД= БАЛКА

8	1 Н	0.59	0.59	1.79	1.79					0.28	0.0 9	0.1 2	0.1 8				0.28	0.22
		0.59	0.59	1.79	1.79					0.28								
	2 Н	0.79	0.79	0.59	0.59					0.16	0.0 4	0.0 6	0.0 9				0.30	0.17
		0.79	0.79	0.59	0.59					0.16								
	3 Н	0.79	0.79							0.09	0.0 1	0.0 2	0.0 3				0.24	0.23
		0.79	0.79							0.09								
	4 Н	0.79	0.79	0.59	0.59					0.16	0.0 4	0.0 5	0.0 8				0.24	0.15
		0.79	0.79	0.59	0.59					0.16								
	5 Н	0.59	0.59	1.71	1.71					0.27	0.0 8	0.1 1	0.1 7				0.31	0.22
		0.59	0.59	1.71	1.71					0.27								
СТЕРЖЕНЬ																		
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 40.0 Н = 64.0 (см)																		
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-III																		

КОЭ= 1, ВИД= КОЛОННА																		
1	1 С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.0 0	0.0 0	0.0 1				0.08	0.02
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								
	2 С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.0 0	0.0 0	0.0 1				0.06	0.03
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								
КОЭ= 1, ВИД= КОЛОННА																		
2	1 С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.0 0	0.0 0	0.0 0				0.14	0.14
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40								
	2 С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.0 0	0.0 0	0.0 0				0.10	0.08
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40								
ВИД= КОЛОННА																		
3	1 С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.0 0	0.0 1	0.0 1				0.07	0.01
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								

	2 С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47	0.0 0	0.0 1	0.0 1				0.05	0.05
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								
ВИД= КОЛОННА																		
4	1 С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.0 0	0.0 0	0.0 1				0.09	0.06
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40								
	2 С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.0 0	0.0 0	0.0 1				0.07	0.03
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40								
ВИД= КОЛОННА																		
5	1 С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								
	2 С	2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47							0.01	
		2.44	2.44	2.44	2.44			1.13	1.13	0.47								
ВИД= КОЛОННА																		

6	1 С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.0 0	0.0 0	0.0 0				0.07	0.05
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40								
	2 С	2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40	0.0 0	0.0 0	0.0 0				0.09	0.06
		2.01	2.01	2.01	2.01			1.13	1.13	0.40								
СТЕРЖЕНЬ																		
ТАВР ПОЛКА СВЕРХУ В= 20.0 Н= 60.0 В1= 40.0 Н1= 24.0 (см)																		
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-III																		
ВИД= БАЛКА																		
9	1 Н			0.95	0.95					0.11	0.0 2	0.0 3	0.0 5				0.31	0.26
				0.95	0.95					0.11								
	2 Н	0.79	0.79	0.17	0.17					0.11	0.0 1	0.0 1	0.0 2				0.18	0.09
		0.79	0.79	0.17	0.17					0.11								
	3 Н	0.79	0.79							0.09	0.0 0	0.0 0	0.0 0				0.17	0.17

		0.79	0.79							0.09								
	4 Н	0.79	0.79	0.17	0.17					0.11	0.0 1	0.0 1	0.0 2				0.13	0.09
		0.79	0.79	0.17	0.17					0.11								
	5 Н			0.87	0.87					0.10	0.0 2	0.0 3	0.0 5				0.29	0.24

13 February 2012				52										- 3 -				
Э ЛЕМ ЕНТ	С ЕЧЕ НИЕ	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА									ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИ Н (мм)	
		Угловая (см ²)				У граней сечения (см ²)					ASW1 (см ²) пр и шаге (см)			ASW2 (см ²) пр и шаге (см)				
		AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	крат	длит
РАСЧЕТ ПО РСУ ОСНОВНАЯ СХЕМА																		
СТЕРЖЕНЬ																		
ТАВР ПОЛКА СВЕРХУ В= 20.0 Н= 60.0 В1= 40.0 Н1= 24.0 (см)																		
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-III																		

				0.87	0.87					0.10									
ВИД= БАЛКА																			
10	1 Н	0.25	0.25	0.79	0.79					0.12	0.0 3	0.0 4	0.0 6					0.28	0.21
		0.25	0.25	0.79	0.79					0.12									
	2 Н	0.79	0.79	0.17	0.17					0.11	0.0 1	0.0 2	0.0 3					0.16	0.12
		0.79	0.79	0.17	0.17					0.11									
	3 Н	0.79	0.79							0.09	0.0 0	0.0 1	0.0 1					0.16	0.15
		0.79	0.79							0.09									
	4 Н	0.79	0.79	0.34	0.34					0.13	0.0 2	0.0 2	0.0 3					0.15	0.09
		0.79	0.79	0.34	0.34					0.13									
	5 Н	0.17	0.17	0.95	0.95					0.13	0.0 3	0.0 4	0.0 7					0.29	0.22
		0.17	0.17	0.95	0.95					0.13									

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ АРМИРОВАНИЯ

Модуль **СТЕРЖЕНЬ** – косоцентрированное нагружение с кручением.

Модуль выполняет подбор арматуры при наличии в сечениях стержня:

- нормальной силы (сжатие или растяжение) N ;
- крутящего момента M_k ;
- изгибающих моментов в двух плоскостях M_y, M_z ;
- перерезывающих сил Q_z, Q_y .

Выполняется расчет по предельным состояниям первой и второй группы (прочность и трещиностойкость). Армируемые сечения: прямоугольное, тавровое, двутавровое, коробчатое, круглое и кольцевое (данные сечения имеют хотя бы одну ось симметрии); крестовое, тавровое со смещенной полкой, уголковое (данные сечения несимметричные).

По желанию пользователя может быть выбран алгоритм подбора арматуры:

- Алгоритм дискретной арматуры с приоритетным расположением стержней в угловых зонах сечения. Режим – выделять угловые стержни.
- Алгоритм распределенной арматуры с равномерным расположением расчетных площадей арматуры вдоль нижней и верхней стороны сечения ("размазанная" арматура). Режим – не выделять угловые стержни. Данный алгоритм не допускается в таких случаях:
 - при расчете пространственного стержня, в котором один из изгибающих моментов (M_Y или M_Z) больше другого на 10%;
 - при наличии арматуры, обусловленной действием крутящего момента, которая располагается по сторонам сечения и не может быть "размазана";
 - в двутавровом сечении;
 - При наличии преобладающего момента M_z .

Для этих случаев принудительно используется алгоритм дискретной арматуры.

Не рекомендуется применять "размазанную" арматуру в колоннах, где приоритетное расположение арматуры в углах является наиболее целесообразным.

По желанию пользователя может быть получено симметричное и несимметричное армирование относительно оси Y или оси Z . Подбор поперечной арматуры осуществляется исходя из величины перерезывающей силы по направлениям Y и Z . Результаты подбора поперечной арматуры – площадь арматуры

по направлениям Y и Z при шагах 15, 20, 30 см.
 Для подобранной арматуры по условиям трещиностойкости определится ширина продолжительного и кратковременного раскрытия трещин. Ширина раскрытия трещин определяется с учетом нормальной силы и моментов M_Y и M_Z .

Схема симметричного армирования

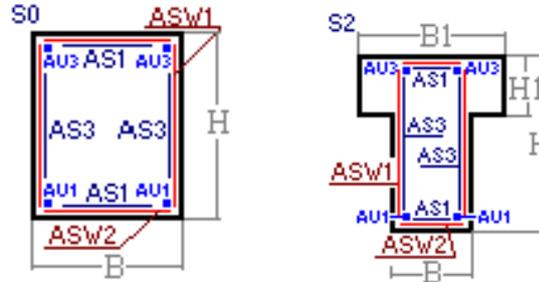
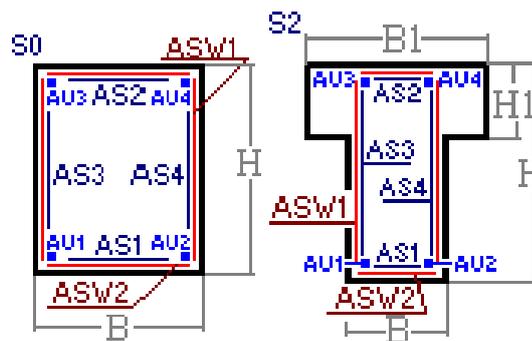


Схема несимметричного армирования



Если был использован алгоритм распределенной арматуры с равномерным расположением расчетных площадей арматуры вдоль сторон сечения, то угловая арматура AU1, AU2, AU3, AU4 будет входить в расположенную вдоль граней AS1, AS2.

Список литературы

1. А.С. Городецкий, В.С. Шмуклер, А.В. Бондарев. Информационные технологии расчета и проектирования строительных конструкций. Учебное пособие: - Харьков: - НТУ"ХПИ", 2003. –889 с.
2. А.С.Городецкий, И.Д. Евзеров. Компьютерные модели конструкций. Киев: издательство "Факт", 2007. - 394 с.
3. Ю.В. Верюжский, В.И. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Киев 2006.
4. Лантух-Лященко А.И. ЛИРА. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. – Учебное пособие. К.-М.:2001. – 312 с.
5. ПК ЛИРА, версия 9. Программный комплекс для расчета и проектирования конструкций. Справочно-теоретическое пособие под ред. Академика АИН Украины А.С. Городецкого. К.-М.:2003. – 464 с.
6. ҚМҚ, 2.01.01-94. Лойихалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1994.
7. ҚМҚ, 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1998.
8. ҚМҚ, 2.01.07-96. Юқлар ва таъсирлар. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1996.
9. ҚМҚ, 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений. Ўз.Р. ДАҚҚ Т., 1999.