

ВЫВОДЫ

Конечная цель, которую должны достичь архитекторы крематория нового времени, может быть сформулирована как цепочка статусов проектируемого объекта: архитектурно-строительный памятник, градостроительно-охранная зона, памятник архитектуры, памятник всем умершим, монумент всем праведникам мира.

Именно этот путь архитектора, основанный на изначальной идее музеефикации проектируемого крематория в будущем может позволить архитектору достичь гармоничного сочетания новейших технологий кремации, высокого культурно-эстетического уровня интерьеров здания и священной духовной атмосферы ритуала смерти.

В будущем человечеству предстоит решить много противоречивых вопросов, в частности, как придерживаться традиций в условиях перенаселения планеты, нехватки природных ресурсов и меняющихся условиях окружающей среды. Растущее население нашей планеты, коренным образом деформирует традиционный образ жизни многих народов мира.

Преимущества кремации сравнительно с погребением в земле следующие:

- с земельно-экономической точки зрения кремация освобождает города от необходимости отвода новых участков под кладбища и дает возможность постепенно ликвидировать старые кладбища, превращая их в парки и сады;

- в санитарно-гигиеническом отношении кремация совершенна, ибо бактерии всякой заразной болезни уничтожаются высокой температурой печей, а трупная жидкость удаляется в виде обезвреженных паров через дымовую трубу кремационной печи, между тем как при земельном захоронении при неблагоприятных почвенных и других условиях кладбищенской территории (высокие грунтовые воды, скученность могил и пр.) не исключена возможность замедления естественного процесса разложения, соприкосновения гниющего трупа с грунтовыми водами, насыщения почвы органическими веществами, со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями. В то время как разложение трупа в земле продолжается иногда более 30 лет, в кремационной печи в течение часа от трупа остаются мелкие кусочки белых чистых костей, состоящие из безвредных, преимущественно фосфорнокислый, соединений;

- кроме выше сказанного кремация играет весьма существенную роль и в строительстве нового быта, так как с введением ее наступает конец "нетленным" мощам и прочим чудесам, суевериям и предрассудкам.

Таким образом, тема применения новых технологий при проектировании коммунальных предприятий по оказанию ритуальных услуг заслуживает дальнейшей научной проработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт «Библиотека Якова Кротова»[электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://krotov.info/history/20/1920/1920krematory.htm>
2. Официальный сайт «homotomia.narod.ru»[электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://homotomia.narod.ru/kremazia/1.htm>
3. Официальный сайт «Библиотека SVITK.RU»[электронный ресурс]. - Режим доступа: http://svitk.ru/004_book_book/7b/1786_yudin-russkaya_kultura.php

УДК 519.47(07)

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ПЛОСКОЙ ФЕРМЫ.

Красильников Д. В., Ефремов П. В., руководители: Чемодуров В. Т., Попов А. Г

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

Статья посвящена вопросу о применении стандартных, научно обоснованных принципов выбора оптимального решения в процессе проектирования элементов строительных конструкций. Одним из таких принципов является системный анализ, включающий в себя математическое моделирование конструкции и исследование

полученной модели. В частности приводится методика оптимизации параметров плоской фермы с целью создания её конструкции минимального веса при заданной нагрузке. Принятая в работе простая классическая схема плоской фермы позволяет понять работу сооружения в целом. Это имеет существенное значение для развития инженерной интуиции, без которой невозможно проектирование сооружений.

Одной из проблем современной науки является разработка и внедрение в практику методов исследования динамики функционирования систем. При проектировании и создании сложных конструкций, их испытании и эксплуатации возникает многочисленные задачи, требующие знания количественных и качественных закономерностей, свойственных рассматриваемым системам. Особенно большое значение имеют вопросы организации взаимосвязей между её элементами, совокупному взаимодействию элементов системы с внешней средой и так далее. Надёжным инструментом в изучении этих вопросов является метод математического моделирования, который позволяет решать весьма сложные задачи.

Ключевые слова: плоская ферма, оптимизация параметров системы, целевая функция, функциональные ограничения

Хорошо известно, что для перекрытия значительных пролётов проектирование сплошных балок становится экономически невыгодным вследствие значительного роста их поперечного сечения. В таких случаях сплошную балку заменяют стержневой системой – фермой, элементы которой при действии сосредоточенных нагрузок, приложенных в узлах, работают главным образом на центральное сжатие или растяжение. Это даёт возможность значительно лучше использовать материал фермы. Поэтому ферма легче балки, имеющей одинаковые с ней пролёт. Вместе с тем имеет смысл произвести анализ самой фермы, расположения её элементов с целью дальнейшего облегчения конструкции.

В работе анализируется простая схема плоской фермы, нагруженной сосредоточенной неподвижной нагрузкой. (Рис. 1)

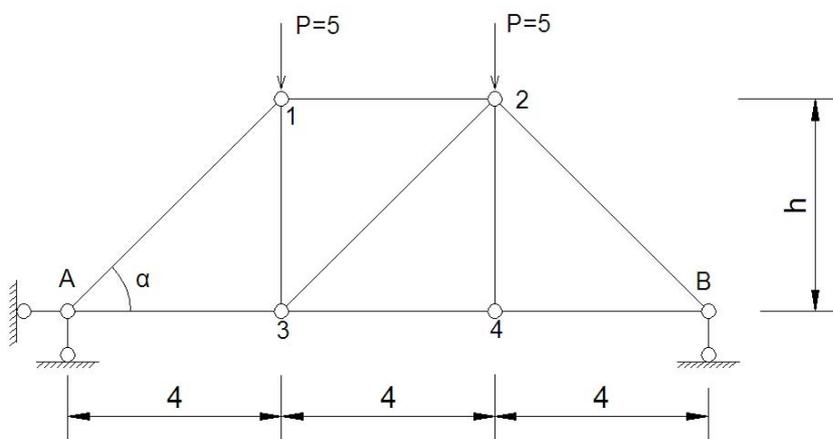


Рис. 1

Поставим задачу следующим образом: найти оптимальное значение высоты фермы (h) с целью минимизации её веса при заданной нагрузке. Для предварительного анализа все стержни фермы принимаем сплошного круглого сечения. При необходимости легко выполнить перерасчёт на любой другой профиль их поперечного сечения. Общий вес фермы определим по формуле:

$$G = \gamma A \Sigma L_i \quad (1)$$

Здесь: γ – удельный вес материала стержней; A – площадь их поперечного сечения; ΣL_i – общая длина стержней всей системы

Итак - целевая функция задачи имеет вид $f(h) = G \rightarrow \min$ (2)

Ограничения задачи заключается в обеспечении прочности стержневой системы и их устойчивости при работе на сжатие. С этой целью определяются усилия в стержнях

методом сечений. Наиболее напряжённый стержень, работающий на сжатие принимается за опорный.

Условие прочности запишем в виде:

$$N/A \leq [G] \quad (3)$$

Условие устойчивости стержня:

$$N \leq R_{кр} = \Pi^2/(\mu l)^2 EI \quad (4)$$

Так как узлами стержневой системы фермы являются шарниры, то коэффициент крепления $\mu=1$. Примем следующие значения для характеристик материала стержней:

- допускаемое напряжение $[G] = 160$ МПа

- модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа

Окончательно задача оптимизации фермы ставится следующим образом: минимизировать вес фермы.

$$f(h) = G \rightarrow \min \quad (5)$$

при условиях:

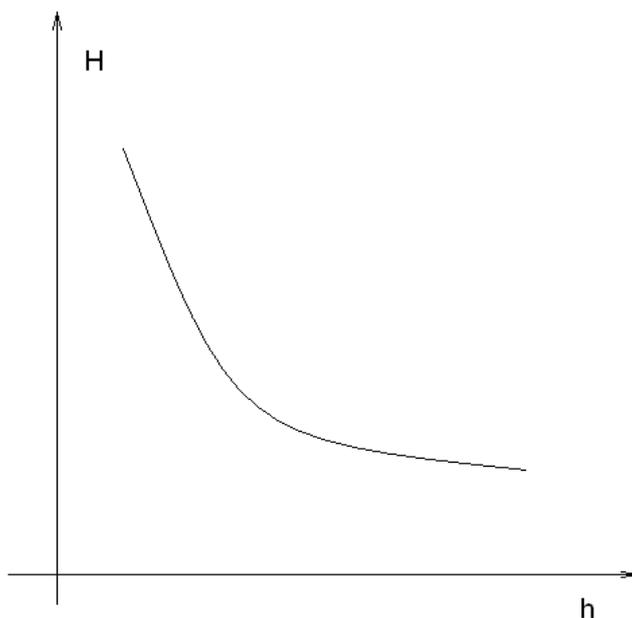
$$N/A - [G] \leq 0; \quad (6)$$

$$N = \Pi^2/\mu^2 EI; \quad (7)$$

$$h \in [1,2 \div 6,4] \quad (8)$$

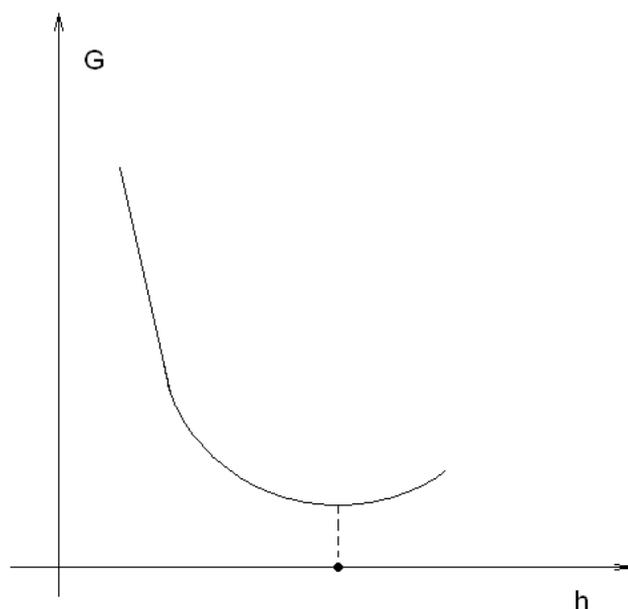
В данной задаче N и l – продольное усилие и длина опорного (самого нагруженного) стержня.

Анализ модели (5) – (8) показывает, что с ростом высоты фермы h уменьшается нагрузка на раскосы.



(Рис. 2)

Однако влияние высоты фермы на общий её вес носит противоречивый характер. Несмотря на уменьшение внутренних усилий в стержнях и приводящих к снижению веса конструкции, в виду роста размеров её конструкции при определённом значении h её вес начинает расти. Это говорит о том, что существует оптимальное значение h , обеспечивающее минимальное значение веса фермы (рис.4)



(Рис 3)

Таблица 1.

Подбор характеристик простой фермы

h, м	α	N(A-1), кН	L, м	A, см ²	G, кг
0,2	2,9	-100,125	28,415	6,258	13869,613
0,4	5,7	-50,249	28,860	3,141	7069,674
0,6	8,5	-33,706	29,334	2,107	4820,144
0,8	11,3	-25,495	29,838	1,593	3708,479
1	14,0	-20,616	30,369	1,288	3052,138
1,2	16,7	-17,401	30,928	1,088	2623,576
1,4	19,3	-15,135	31,514	0,946	2325,253
1,6	21,8	-13,463	32,124	0,841	2108,379
1,8	24,2	-12,184	32,759	0,762	1945,833
2	26,6	-11,180	33,416	0,699	1821,333
2,2	28,8	-10,375	34,095	0,648	1724,506
2,4	31,0	-9,718	34,794	0,607	1648,431
2,6	33,0	-9,175	35,512	0,573	1588,310
2,8	35,0	-8,719	36,248	0,545	1540,715
3	36,9	-8,333	37,000	0,521	1503,125
3,2	38,7	-8,004	37,767	0,500	1473,651
3,4	40,4	-7,720	38,549	0,483	1450,847
3,6	42,0	-7,474	39,344	0,467	1433,586
3,8	43,5	-7,260	40,152	0,454	1420,979
4	45,0	-7,071	40,971	0,442	1412,315
4,2	46,4	-6,905	41,800	0,432	1407,018
4,4	47,7	-6,757	42,639	0,422	1404,617
4,6	49,0	-6,626	43,488	0,414	1404,724
4,8	50,2	-6,509	44,345	0,407	1407,016
5	51,3	-6,403	45,209	0,400	1411,221
5,2	52,4	-6,308	46,081	0,394	1417,110
5,4	53,5	-6,222	46,960	0,389	1424,489
5,6	54,5	-6,145	47,846	0,384	1433,192
5,8	55,4	-6,074	48,737	0,380	1443,074
6	56,3	-6,009	49,633	0,376	1454,013

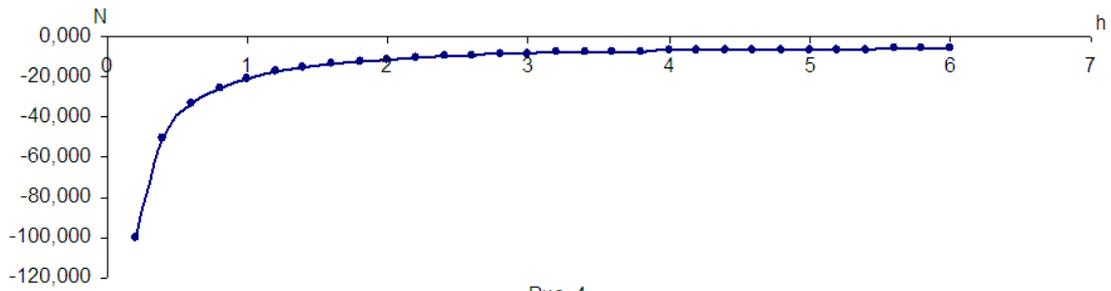


Рис. 4

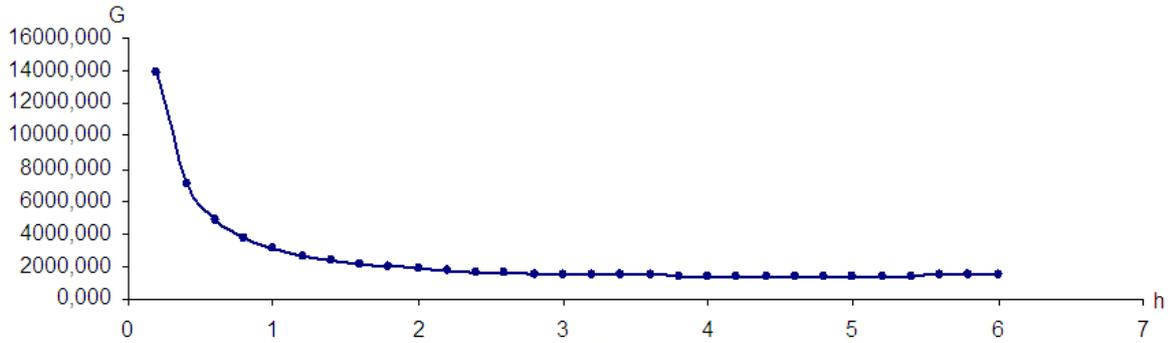


Рис. 5

Проанализируем результаты расчётов, полученные с помощью модели (5) – (8). Для предварительных исследований приняли все стержни фермы круглого сплошного сечения. Исходя из условия прочности ($[G]=160 \cdot 10^6 \text{ Па}$) построим зависимость веса фермы от её высоты (рис.7 кривая 1). Получив столь оптимистический результат обратимся ко второму ограничению, ограничению по устойчивости, и определим вес фермы из условия, что все стержни фермы одного диаметра и соответствуют диаметру самого напряжённого стержня

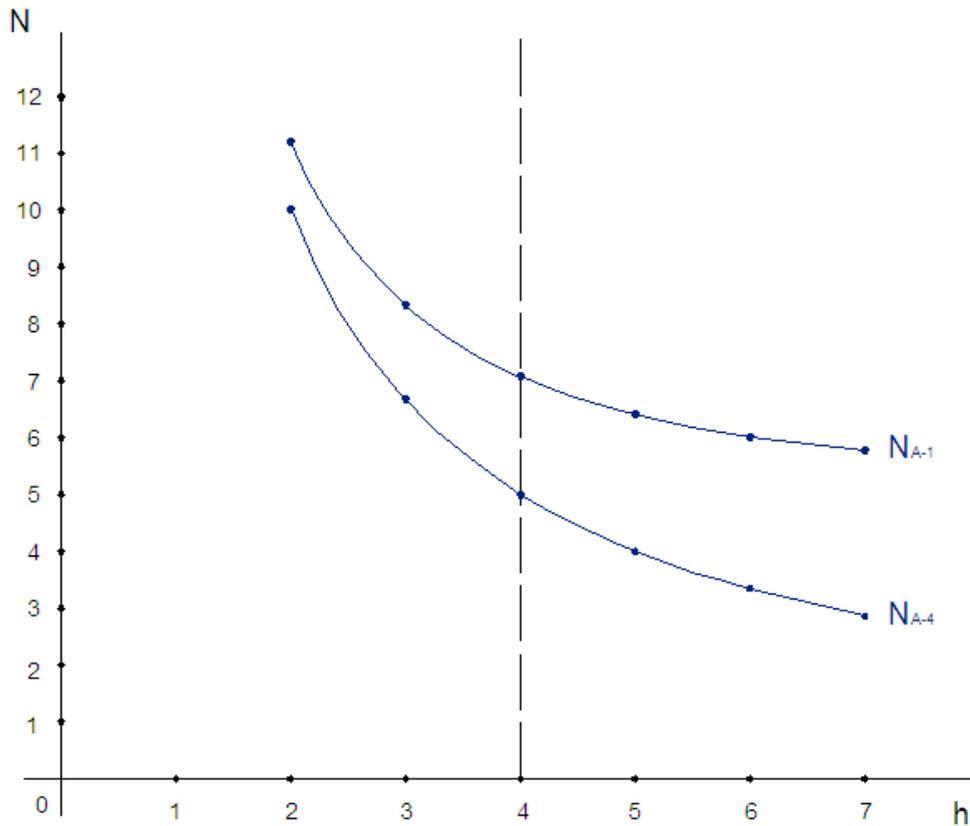


Рис. 6

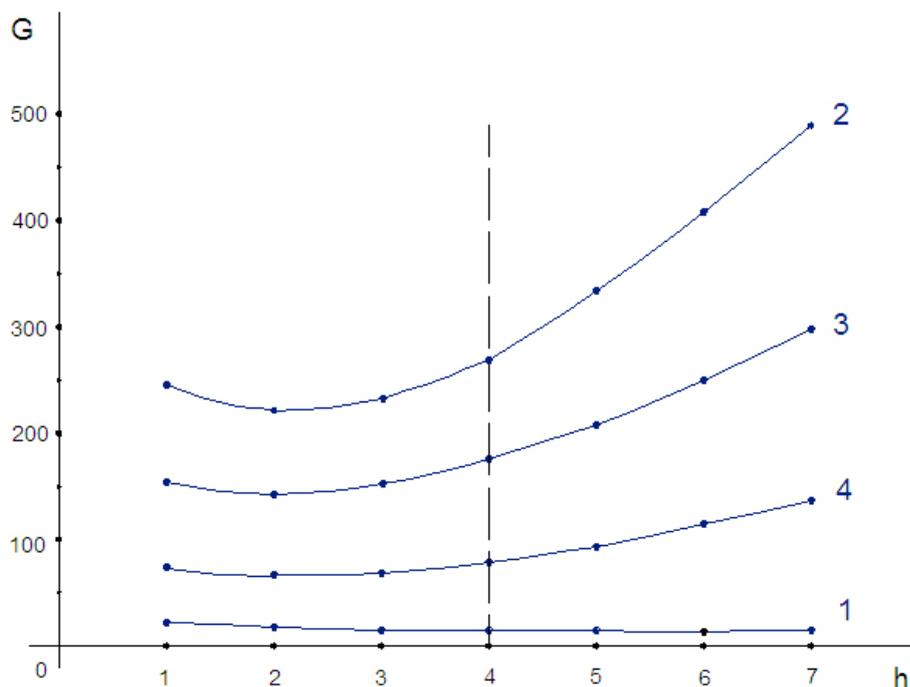


Рис. 7

На рисунке 7(кривая 2) показано как растёт вес фермы с увеличением её высоты. Таким образом, ограничение по устойчивости стержней является определяющим. Однако такие веса нас устроить никак не могут. Вес фермы можно значительно уменьшить, если в качестве стержней использовать стандартные профили. В качестве профиля стержня полый квадрат с отношениями внутреннего и внешнего размеров $A_{вн}/A = 0,8$

Кривая весов фермы в зависимости от её высоты, выполненной из данного профиля показана на рисунке 7 (кривая 3). Таким образом, удалось значительно снизить вес фермы. Сделаем ещё попытку определения веса фермы, если ограничение по прочности применим к растянутым стержням а ограничение по устойчивости для сжатых стержней. Профиль сечения оставим полым.

Полученный результат показан на рисунке 7 (кривая 4). Сравним полученные исследования с расчётом в качестве пролёта двутавровой балки при той же нагрузке. Условию прочности соответствует двутавр №18. Однако для обеспечения заданной жесткости пролёта необходим двутавр №24. При этом вес такого бруса составляет 326 кг.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1) Анохин Н. Н – Строительная механика в примерах и задачах. Издательство Ассоциации строительных вузов, М., 2007 г.
- 2) Дарков А. В., Шапошников Н. Н. – Строительная механика. «Высшая школа», М., 1986 г.
- 3) Чемодуров В. Т – Моделирование систем. ВМА, Л., 1982 г.

УДК 000.000

КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ КРЫШ

Колесникер И.М., доцент, Ажермачёва К.С., студентка

Национальная академия природоохранного и курортного строительства

В статье приведен обзор конструкций крыш, рассматриваются наиболее широко применяемые в современном строительстве конструктивные решения крыш.