

# ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ.

Автор: Вадим ТЕРЗИ

Научный руководитель: дк. конф. унив. Михаил ТУРКУЛЕЦ

Технический Университет Молдовы

**Аннотация:** Рассматриваются вопросы анализа работы конструкции на основе модели, созданной в расчетной программе SCAD; в том числе преимущества расчета зданий и сооружений в расчетных компьютерных программах. С помощью модели можно создать различные ситуации, которые возможно могут случиться во время эксплуатации.

**Ключевые слова:** расчет конструкции, анализ работы конструкции, определение усилий, определение перемещений, документирование результатов расчета.

Многokrатно статически неопределимые стержневые системы вручную практически невозможно рассчитать. Однако используя расчетные компьютерные программы можно достаточно точно и быстро определить внутренние усилия и перемещения, возникающие в элементах конструкции при определенных сочетаниях нагрузок.

Для расчета зданий и сооружений помимо моделирования, задания геометрических параметров сечений элементов, механических характеристик материала также важно правильно анализировать работу конструкции (определить изменения усилий в несущих конструкциях при различных сочетаниях нагрузок, при перераспределении нагрузок; определить перемещения).

Таким образом, правильное моделирование конструкции и изучение ее работы на основе модели напрямую определяют точность расчета и проектирования.

## **Основные задачи:**

- Расчет конструкции при различных сочетаниях нагрузок.
- Изучение работы конструкции при перераспределении нагрузок.
- Анализ полученных результатов.
- Подбор оптимального сечения элементов конструкции на основе полученных результатов расчета.
- Определение перемещений узлов.
- Визуализация работы конструкции (перемещения при различных сочетаниях нагрузок).

## **Анализ полученных результатов:**

Расчетная программа SCAD позволяет получить результаты расчета в удобной форме – минимальные и максимальные усилия и перемещения можно увидеть на самой расчетной схеме или экспортировав их в таблицу. Существенное преимущество расчета зданий и сооружений при помощи компьютерных программ заключается в возможности изменять нагрузки, механические характеристики материала, геометрические характеристики сечений элементов, и затем проводить перерасчет, и проанализировать насколько изменятся усилия в элементах и перемещения узлов.

## **Сравнение результатов при выходе из строя одного из несущих элементов:**

Имея модель конструкции, можно анализировать, как она будет работать при перераспределении нагрузок. Таким образом, на примере расчета смотровой башни рассмотрим, как изменятся перемещения в определенном узле, если одна из наклонных связей перестанет работать. В первом случае, когда работают все связи максимальное перемещение в “1400” узле при неблагоприятном сочетании нагрузок составляет 88.834 мм. Во втором случае, при исключении из работы наклонной связи перемещение в данном узле составит 95.648 мм.

(Табл. 1)

Минимакс перемещений (комбинации)						
Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Номер узла	Номер загрузки	Значение	Номер узла	Номер загрузки
X	88,834	1400	5	0	1	5
Y	57,359	1133	5	0	1	5
Z	9,683	50	5	-22,979	620	5
Ux	8,112	869	5	-7,649	1259	5
Uy	84,527	859	5	-21,335	858	5
Uz	10,541	1366	5	-0,648	1328	5

(Табл. 2)

Минимакс перемещений (комбинации)						
Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Номер узла	Номер загрузки	Значение	Номер узла	Номер загрузки
X	95,648	1400	5	-0,698	56	5
Y	29,452	840	5	-3,564	878	5
Z	12,547	50	5	-22,974	612	5
Ux	8,495	869	5	-7,779	1259	5
Uy	84,227	859	5	-21,821	858	5
Uz	10,935	1365	5	-0,909	1337	5

**Возможности расчетной программы SCAD при анализе работы конструкции:**

- значения усилий в элементах конструкции и перемещения узлов можно увидеть непосредственно на самой расчетной схеме, а также экспортировать их в таблицу;
- определение усилий в несущих элементах конструкции и перемещений узлов при определенных нагрузках, а также сочетаний нагрузок;
- определение усилий в несущих элементах конструкции и перемещений узлов в случаях, исключения их работы определенного элемента;
- расчет конструкции на стадии монтажа;
- анализ работы конструкции при аварийных ситуациях;
- визуализация работы конструкции при сейсмических нагрузках и пульсационных ветровых нагрузках.

Изучение работы конструкции на основе модели, созданной в расчетной программе, является одной из важнейших задач при проектировании зданий и сооружений. На данном этапе решаются важные вопросы, от которых напрямую зависит не только несущая способность и устойчивость конструкции, но и ее эстетичность и экономичность. Ведь при проектировании любого здания и сооружения важно добиться максимальной экономии строительных материалов.

**Вывод:**

1. Изучение работы конструкции на основе модели является одним из важных этапов при ее проектировании.
2. Определение усилий в несущих элементах конструкции необходимо проводить при различных сочетаниях нагрузок, чтобы выявить их максимальное значение.
3. Расчет конструкции на стадии монтажа и анализ ее работы при различных аварийных ситуациях также относятся к важнейшим задачам при ее проектировании.

**Библиография**

1. КАРДАЕНКО А. П. Учебное пособие SCAD Office. “КАПроект”, Санкт-Петербург, 2011 г.
2. СНиП II-23-81\* “Стальные конструкции”.
3. СП 64.13330.2011 (Актуализированный СНиП II-25-80 “Деревянные конструкции”).
4. СНиП 2.01.07-85 “Нагрузки и воздействия на здания и сооружения”.
5. Eurocode 5: Деревянные конструкции. Расчёт параметров и конструктивные особенности.