

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ ОДНОПРОЛЕТНОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ РАМЫ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ЛИРА-САПР 2013

Гельманова Маргарита Олеговна

магистрант, Московский государственный строительный университет, РФ, г. Москва

Улюмджиева Гиляна Вячеславовна

магистрант, Московский государственный строительный университет, РФ, г. Москва

Поперечные рамы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) являются статически неопределимыми системами и рассчитываются с использованием электронно-вычислительных машин. При этом в ряде случаев допускается использование и приближенных инженерных расчетов, которые могут быть основаны на методе сил или перемещений.

Цель статического расчета – определение усилий и перемещений в сечениях элементов рамы. Для расчета изначально устанавливают расчетную схему, затем величины нагрузок и места их приложения, а после производится статический расчет (СР). Для СР составим расчетную схему (рис. 1) в виде стержневой рамы пролётом $l=24\text{ м}$ и высотой $h=12\text{ м}$. В данном случае рассмотрим загрузку от снегового покрова, пусть распределенная нагрузка будет равна $q=2\text{ т/м}$.

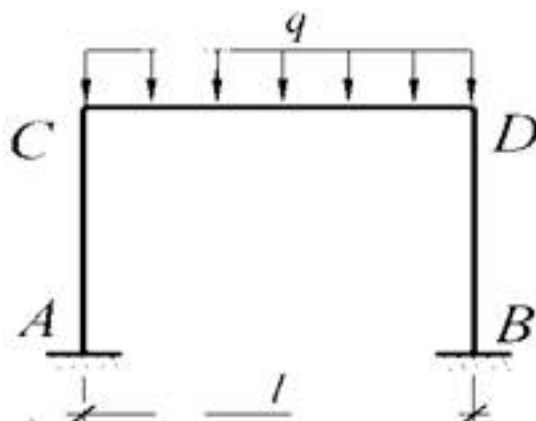


Рисунок 1. Расчетная схема однопролетной поперечной рамы ОПЗ

Алгоритм построения расчетной схемы поперечной рамы в программном комплексе ЛИРА-САПР следующий:

1. Создаём геометрическую схему конструкции:

- вводим координаты всех узлов (сначала для левой стойки, затем для правой),
- стержнями соединяем узлы левой стойки, ригеля и правой стойки.

Для добавления узлов поперечной рамы во вкладке **Создание и редактирование** [1, с. 24] выбираем панель **Создание**, затем **Добавить узел** (рис. 2 а). Задаем координаты точек по исходным данным: (0,0,0); (0,0,12); (36,0,0); (36,0,12).

Для добавления стержней поперечной рамы во вкладке **Создание и редактирование** выбираем панель **Создание**, затем **Добавить элемент / Добавить стержень** (рис. 2 б).

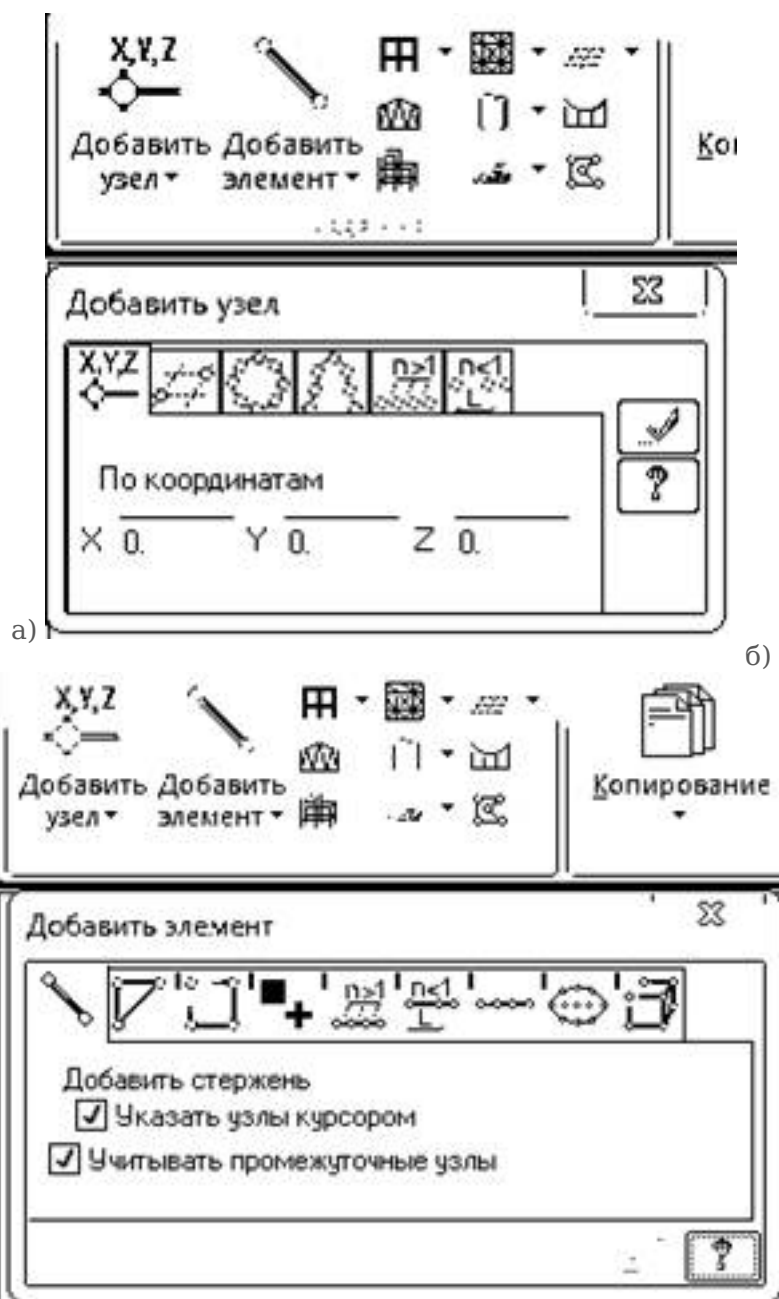


Рисунок 2. а) - вкладка Создание и редактирование, панель Создание, операция Добавить узел, б) - вкладка Создание и редактирование, панель Создание, операция Добавить элемент

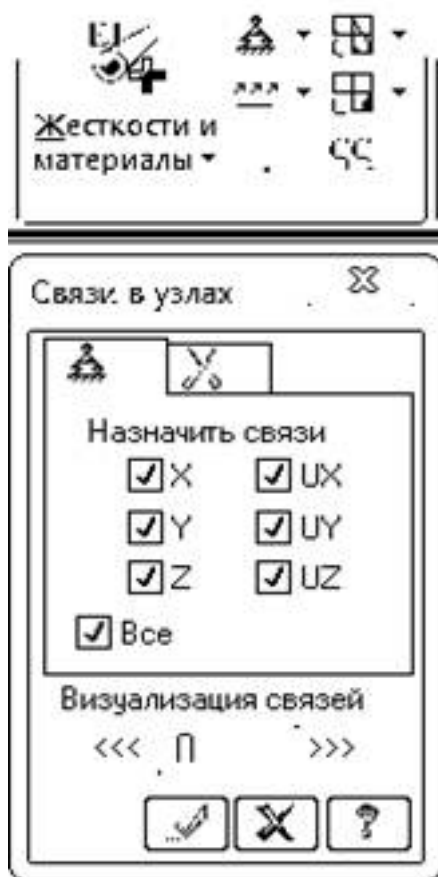
Для более точных значений делим имеющиеся стержни узлами на N частей (ригель на 10 частей, стойки – на 5 частей): **Создание и редактирование/ Создание/ Добавить элемент/ Разделить на N равных частей.**

2. Закрепляем опорные узлы

Во вкладке **Создание и редактирование** выбираем панель **Жесткости и связи**, выбираем операцию **Связи**  и закрепляем по всем перемещениям и поворотам (рис. 3 а).

3. Выбираем требуемый тип жёсткости из библиотеки жесткостных характеристик и присваиваем схеме

Выделяем стойки и ригель, заходим во вкладку **Создание и редактирование**, панель **Жесткости и связи**, выбираем операцию **Жесткости и материалы**. Подбираем двутавр с параллельными гранями полок типа Б(балочный) 40Б1 и нажимаем применить



а)

б)

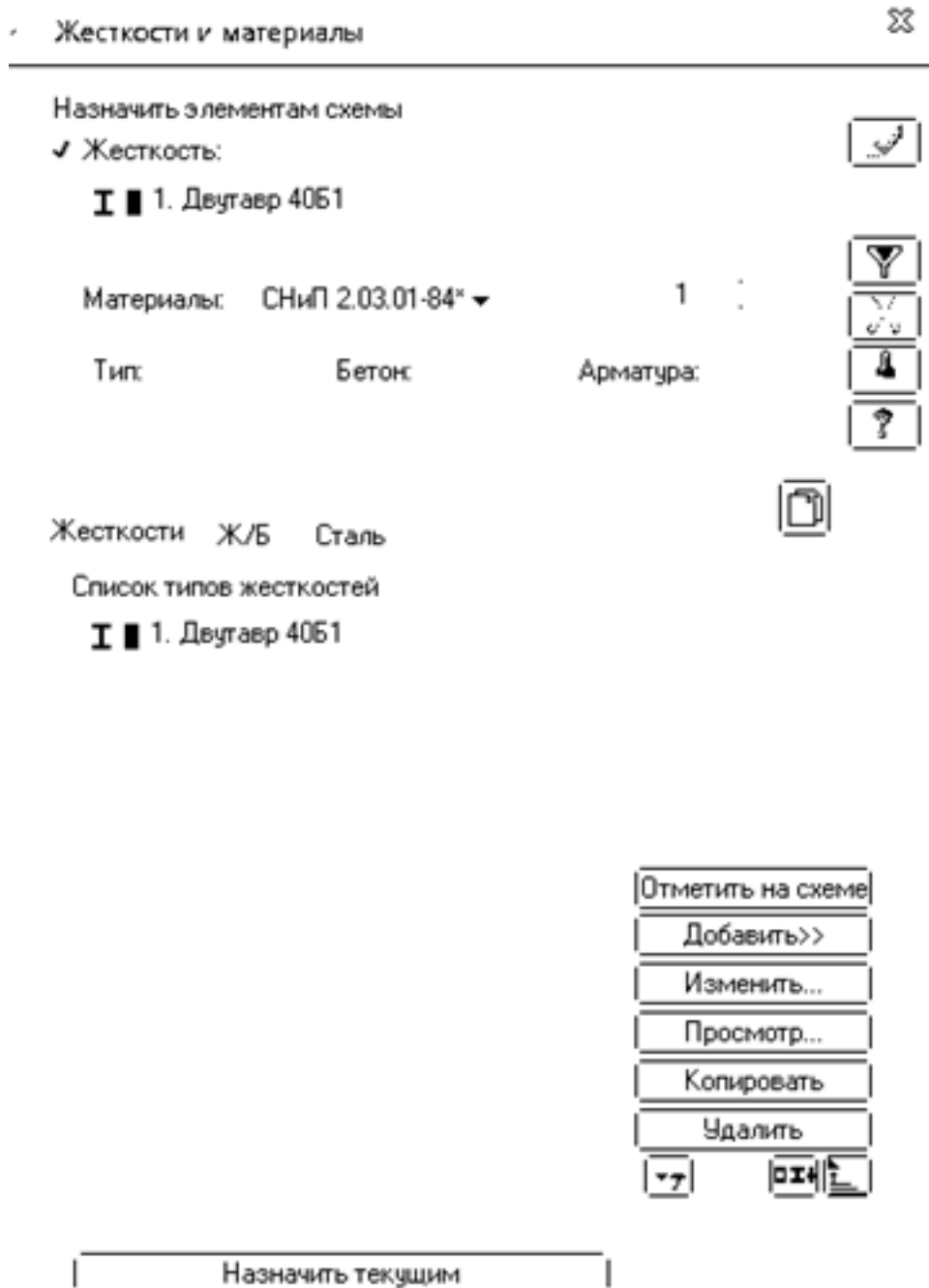


Рисунок 3. а) - вкладка Создание и редактирование, панель Жесткости и связи, операция Связи, б) - вкладка Создание и редактирование, панель Жесткости и связи, операция Жесткости и материалы

4. После составления расчётной схемы переходим к установке нагрузок на отдельные узлы и элементы (рис. 4).

Зададим распределенную нагрузку на ригель $q=2 \text{ т/м}$.

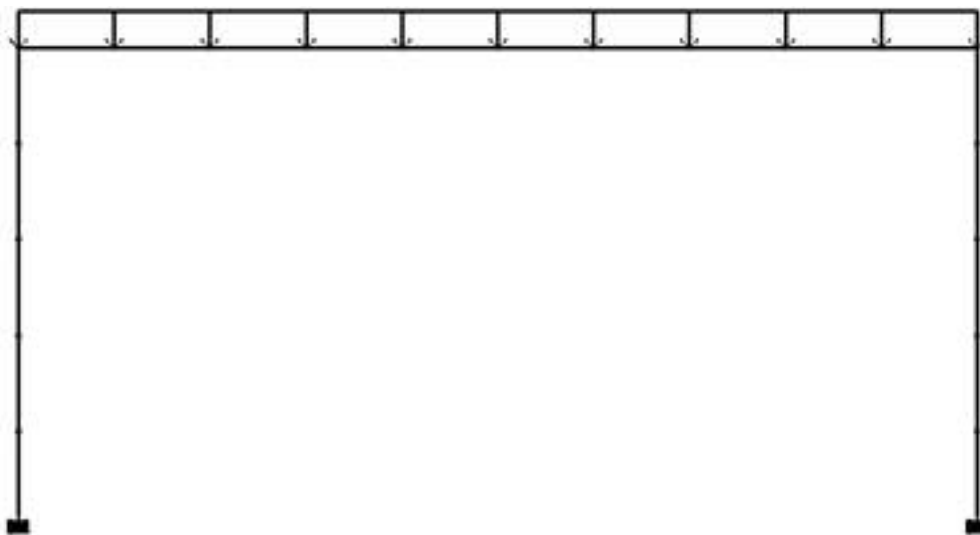
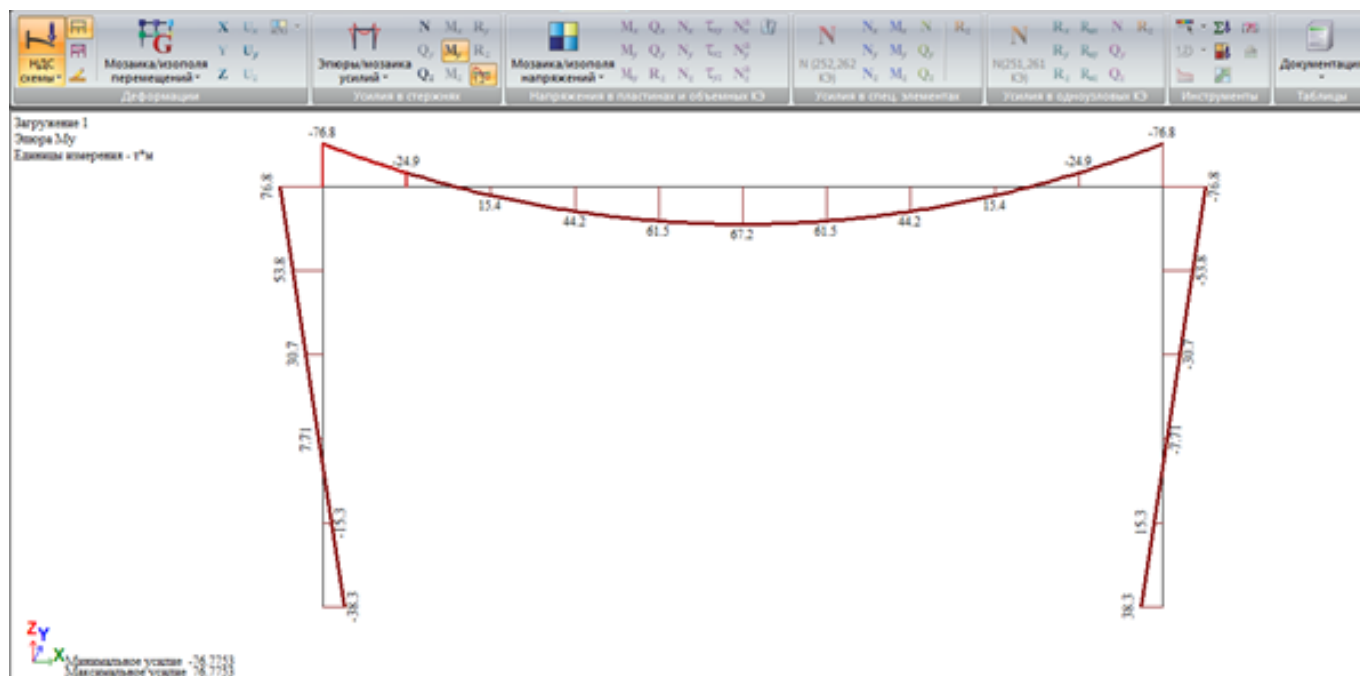


Рисунок 4. Расчетная схема загрузки поперечной рамы распределенной нагрузкой от снега

5. Выполняем статический расчёт поперечной рамы на каждый вид нагрузки (в данном рассматриваем загрузку только от снеговой нагрузки). Если нагрузок несколько, определяем их сочетание в таблице РСН. Максимальные усилия по эпюре моментов равны $76,8 \text{ т*м}$ и $-76,8 \text{ т*м}$, по эпюре поперечных сил – 24 т и -24 т , а по эпюре продольных сил – -24 т (рис. 5).

6. После построения расчетной схемы анализируем результаты расчета.



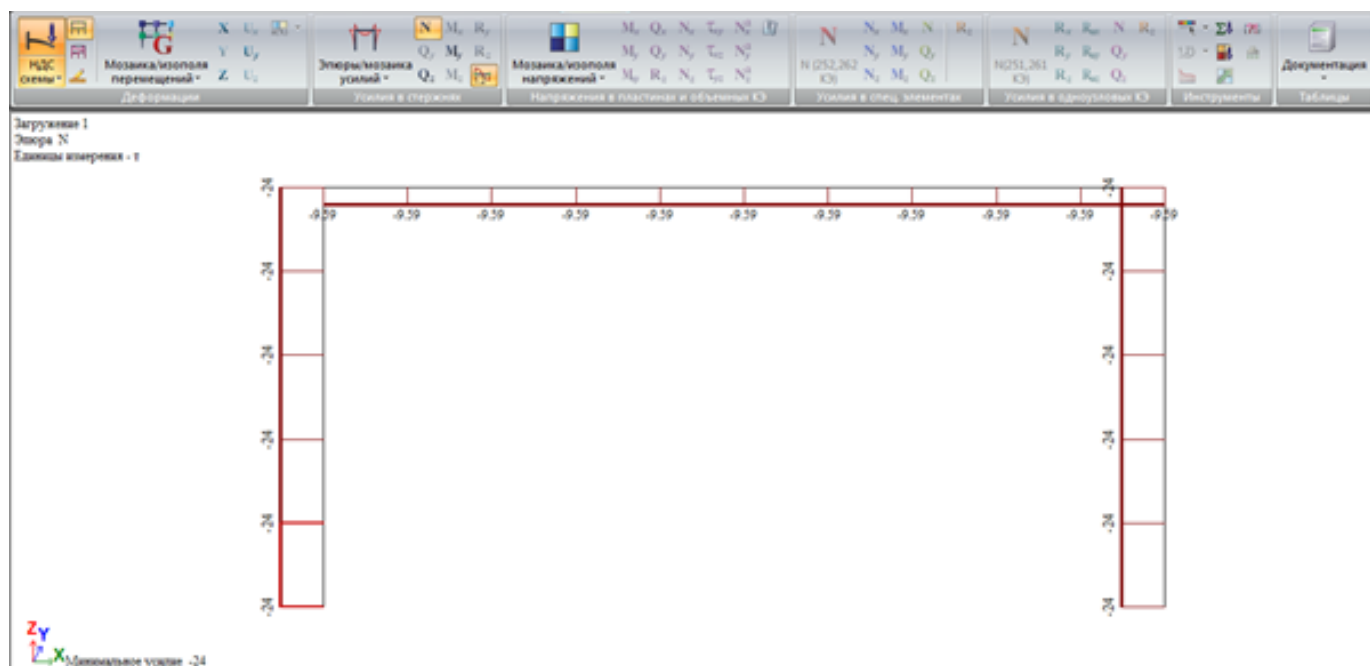
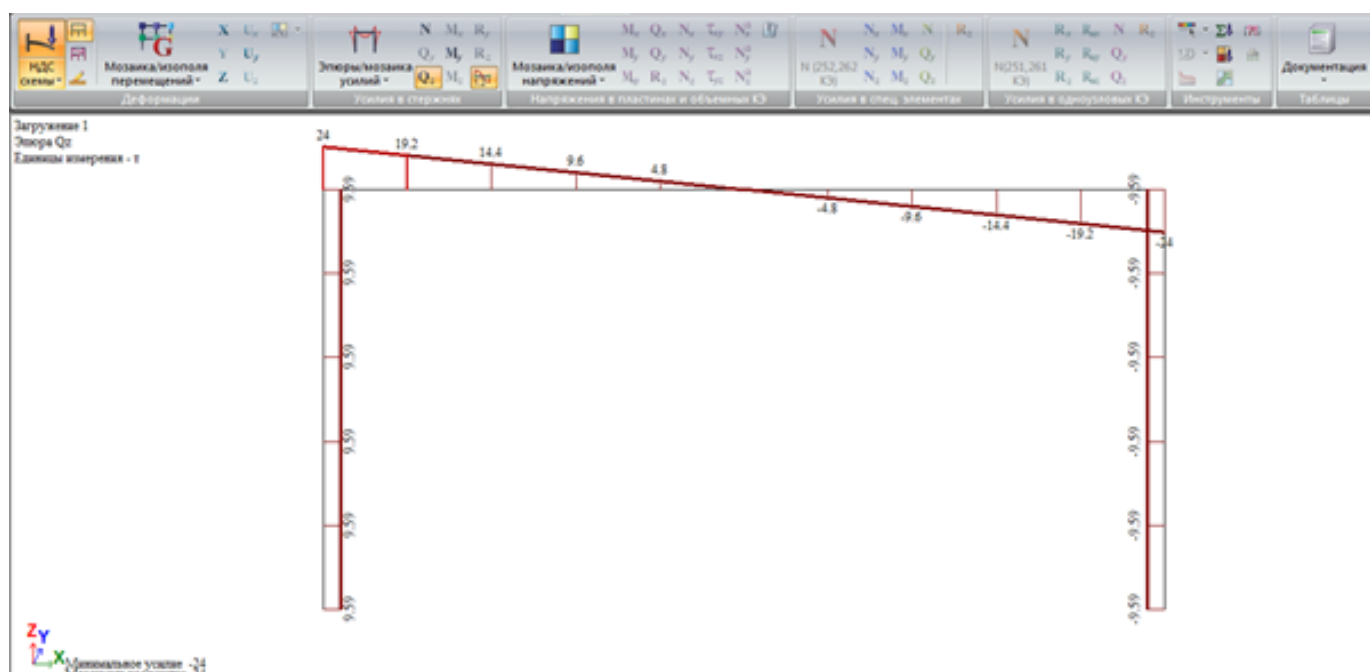


Рисунок 5. Эпюры усилий в стержнях M_y , Q_z , N

Список литературы:

1. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. - К. - М.: Электронное издание, 2013г., - 376 с.

