

В качестве классов были выбраны следующие объекты:

- поликлиника,
- отделение,
- регистратура,
- врач,
- медперсонал,
- медработник,
- пациент,
- карточка пациента,
- персона.

Связями, использованными в данной диаграмме классов, являются: агрегация, композиция, ассоциация и обобщение. Диаграмма классов разрабатываемой автоматизированной информационной системы поликлиники представлена на рисунке 1.

Также для визуализации схемы функционирования базы данных разрабатываемой информационной системы была создана диаграмма связей сущностей, представленная на рисунке 2.

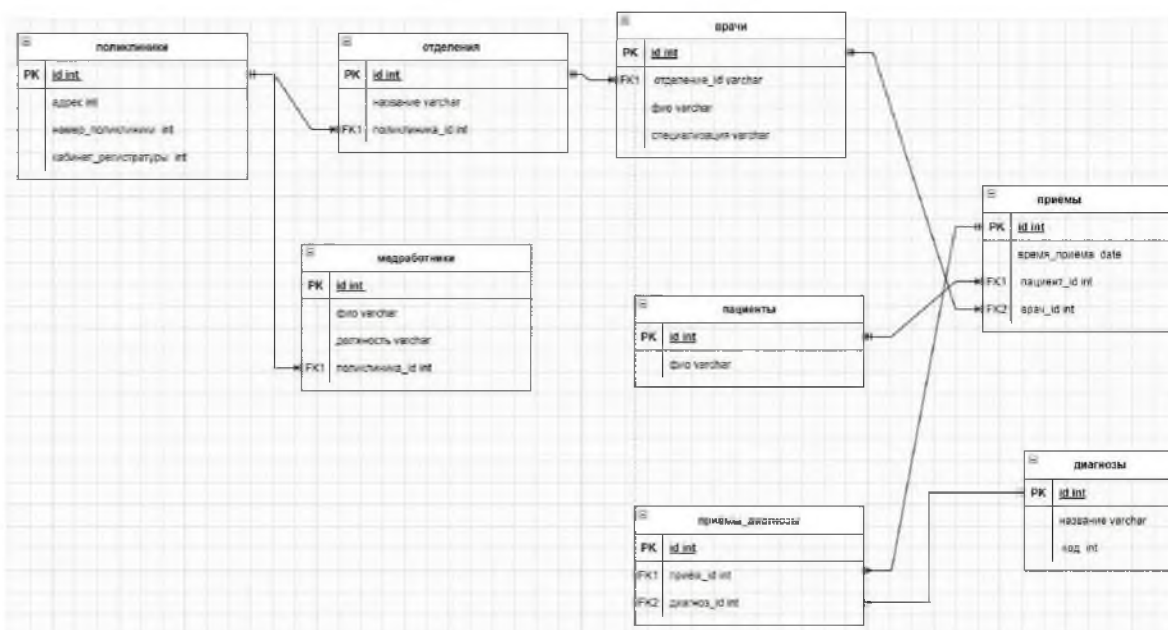


Рисунок 2 – Диаграмма связей сущностей

УДК 697.84

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕТРЯНЫХ ПОТОКОВ ДЫМОУДАЛЯЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ

Новиков Ю. В., доц., Куксевич В. Ф., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены вопросы использования программного комплекса SolidWorks для исследования ветровых нагрузок дымоудаляющих сооружений и расчета основных параметров каждой секции исследуемых труб, представлена визуализация результатов моделирования в виде эпюр деформации.

Ключевые слова: ветровая нагрузка, дымовая труба, SolidWorks, эпюра деформации.

Определение ветровых воздействий традиционно выполнялось с использованием экспериментальных методов, разработанных в аэродинамических трубах для воспроизведения естественных ветровых течений. С развитием компьютерных технологий численное моделирование становится более привлекательным способом решения подобных задач [1].

Аэродинамику описывают тривиальными законами механики сплошных сред. Расчеты ветровых воздействий на объекты повышенной этажности, сложной формы, сводятся к решению трехмерных нестационарных нелинейных уравнений гидрогазодинамики с учетом вязкости в постановке Навье–Стокса [2, 3]:

$$\begin{aligned} \rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v \frac{\partial u}{\partial y} + \rho w \frac{\partial u}{\partial z} &= -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \left[\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right], \\ \rho \frac{\partial v}{\partial t} + \rho u \frac{\partial v}{\partial x} + \rho v \frac{\partial v}{\partial y} + \rho w \frac{\partial v}{\partial z} &= -\frac{\partial p}{\partial y} + \mu \left[\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right], \\ \rho \frac{\partial w}{\partial t} + \rho u \frac{\partial w}{\partial x} + \rho v \frac{\partial w}{\partial y} + \rho w \frac{\partial w}{\partial z} &= -\frac{\partial p}{\partial z} + \mu \left[\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right]. \end{aligned}$$

Для нахождения ветровых нагрузок на здание или сооружение в нормативно-технической литературе использованы тривиальные расчетные формулы для конструкций простейших геометрических форм.

Необходимо исследовать особенности распределения ветровой нагрузки на статическую составляющую от средней скорости ветра, которая увеличивает своё влияние с высотой.

В большинстве случаев ограничиваются рассмотрением только силы лобового сопротивления, пренебрегая силовыми эффектами, связанными с подъемной силой и аэродинамической моделью. Существуют сооружения, для которых учет силы и момента несущественно влияет на окончательную оценку их реакции.

Проектирование модели ветровых нагрузок можно провести с помощью программного комплекса SolidWorks. В качестве объектов исследования выбраны два дымоудаляющих сооружения – дымовая труба аспирационной установки А без кронштейна (рис. 1 а) и дымовая труба аспирационной установки В без кронштейна (рис. 1 б).

Значения основных параметров, соответствующие нормативной ветровой нагрузке: $W_0 = 0,3$ кПа; $\zeta_{10} = 0,76$; $\alpha = 0,15$; $k_{10} = 1$. Программно произведен расчет основных коэффициентов для каждой секции исследуемых труб, а также средней, пульсационной и общей ветровой нагрузки с выводом в табличной форме (рис. 2).

Визуализация результатов моделирования может быть представлена в виде эпюр деформации (рис. 3).

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что программный комплекс SolidWorks подходит как дополнительный инструмент для исследования ветровых нагрузок. Он визуализирует нагрузки, деформацию, напряжение в объекте исследования и его перемещение при нагрузках.

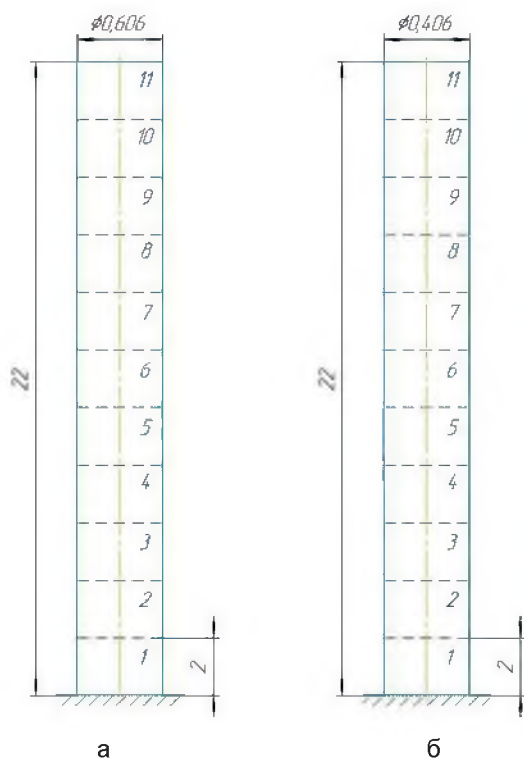


Рисунок 1 – Основные параметры дымовых труб:

а – параметры дымовой трубы аспирационной установки А; б – параметры дымовой трубы аспирационной установки В

№	W, кПа	W _m , кПа	W _p , кПа	K(zl)	C _x	ζ(zl)
1	0,175	0,091	0,084	0,501	0,605	1,074
2	0,226	0,127	0,099	0,697	0,605	0,910
3	0,254	0,148	0,107	0,812	0,605	0,843
4	0,276	0,163	0,113	0,899	0,605	0,802
5	0,293	0,176	0,117	0,969	0,605	0,772
6	0,307	0,187	0,120	1,029	0,605	0,749
7	0,320	0,196	0,123	1,082	0,605	0,731
8	0,331	0,205	0,126	1,129	0,605	0,715
9	0,341	0,213	0,129	1,173	0,605	0,702
10	0,351	0,220	0,131	1,212	0,605	0,690
11	0,360	0,227	0,133	1,249	0,605	0,680

Рисунок 2 – Табличная форма вывода расчетных данных

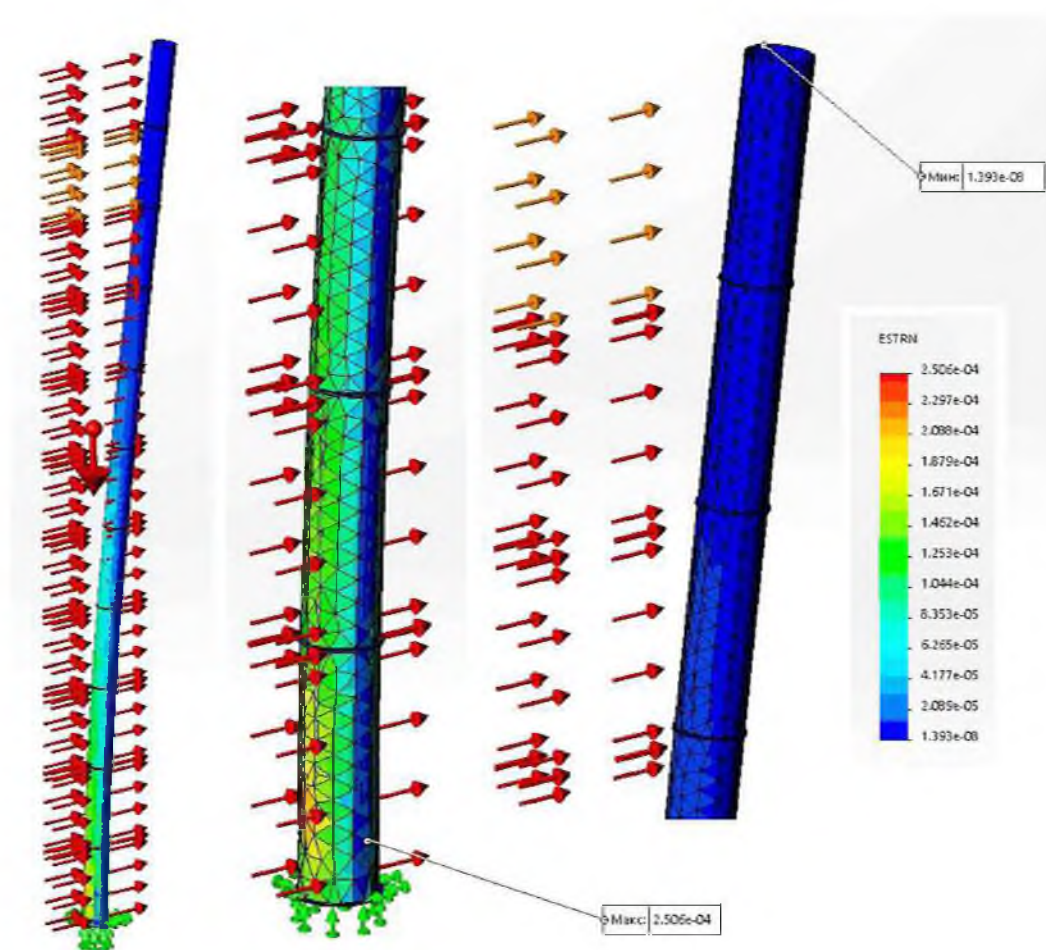


Рисунок 3 – Эпюры деформации дымовых труб

Список использованных источников

1. Коротич, М. А. Факторы развития архитектуры высотных зданий / М. А. Коротич, А. В. Коротич // Академический вестник Уралниипроект РААСН. – 2009. – № 3. – С. 48–51.
2. Седов, Л. И. Механика сплошной среды / Л. И. Седов. – М. : Наука. – 1973. – Т. 1. – 536 с.
3. Седов, Л. И. Механика сплошной среды / Л. И. Седов. – М. : Наука. – 1973. – Т. 2. – 584 с.