

Техническое задание на расчёт воздействия конструкций на стакан башни Главного корпуса.

Требуется сравнить воздействие двух конструкций колонн (старой, которая сгорела Рис.1в и новой каркасной, которая предлагается в качестве временной Рис.1б) на здание. Верхняя часть башни представляет собой стакан, выполненный кирпичной кладкой. Перекрытие купольное, выпуклое вверх.

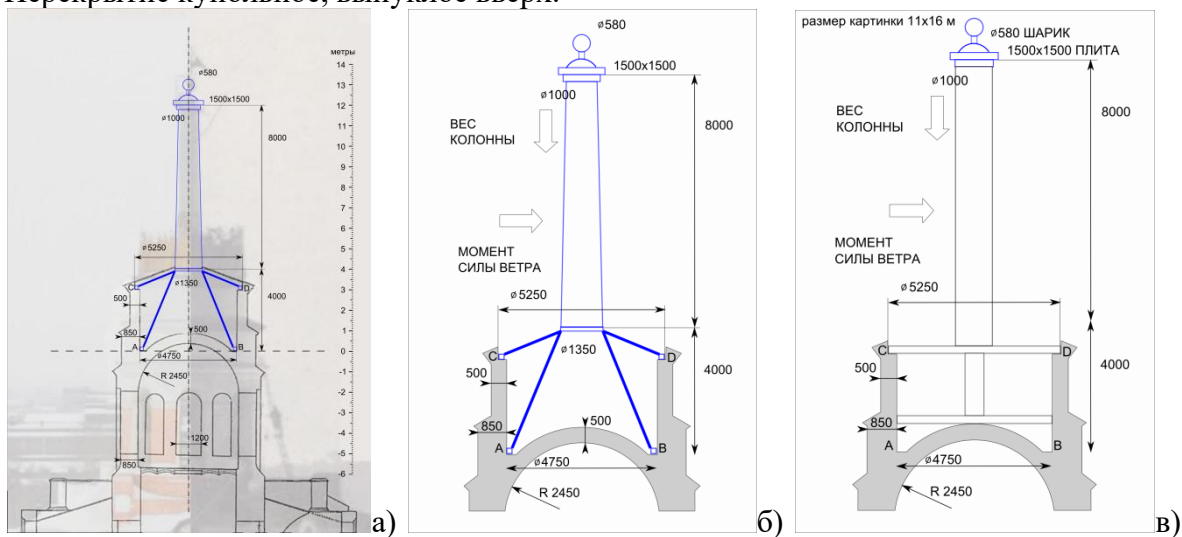


Рис.1. а) - чертёж башни, восстановленный по чертежу 1915 года и фото, б) - новая колонна, в) старая колонна.

Старая колонна опиралась на деревянную крестовину непосредственно на купол перекрытия. Новая колонна опирается на металлическое кольцо АВ для снижения нагрузок на свод перекрытия. Боковая ветровая нагрузка компенсируется упорами в кольцо CD. Старая колонна тоже упиралась в боковые стенки стакана для противодействия ветру. Новая колонна каркасная (для снижения ветровой нагрузки) в виде гиперboloида Шухова, металлическая, легкая. Старая колонна весила 2 тонны, была деревянной и воспринимала ветровую нагрузку всей боковой поверхностью колонны.

Для сравнения конструкций требуется решить модельные задачи.

Дано: несжимаемое (с большим модулем упругости по сравнению с прикладываемой силой) основание в виде стакана (на рисунках выделено серым цветом). Внутри стакана закреплена абсолютно жесткая конструкция колонны (2 варианта: старая и новая), через которую к стакану прикладываются силы: вначале только вертикальная (вес), потом только горизонтальная (опрокидывающий момент ветровой нагрузки).

Требуется: построить эпюры напряжений (в виде цветных картинок сечений стакана), возникающих в стакане в результате воздействия разных сил в обеих конструкциях.

Задача носит качественный характер. Поскольку мы предполагаем, что деформации практически нет, то распределение напряжений остаётся неизменным, а абсолютные

значения масштабируются в зависимости от величины приложенного усилия. Поэтому необходимо рассчитать распределение напряжений при условной величине силы, одинаковой для обеих конструкций. При численном моделировании надо просто согласовать модуль упругости и величину прикладываемой силы, чтобы цветовая индикация напряжений на рисунках была наглядной.

1. Задача №1. Вертикальная нагрузка на новую колонну.
2. Задача №2. Вертикальная нагрузка на старую колонну.
3. Задача №3. Боковая нагрузка на новую колонну.
4. Задача №4. Боковая нагрузка на старую колонну.

Для моделирования тела вращения стакана высылаем векторные файлы **МОДЕЛЬ 1.svg** и **МОДЕЛЬ 1.svg**. Дополнительная информация в файлах **ТЗ на колонну.pdf**, **ТЗ_2.docx**.

Примечание: объекты (временная и старая) колонны крепятся так, что верхний крепёж за края стакана работает только при боковых нагрузках, т.е. вес целиком передаётся на основание стакана. В старой колонне была крестовина, площадь соприкосновения с макушкой купола можно считать круглым пятном диаметром полтора метра. Интересно посмотреть, как распределится нагрузка по куполу и передастся на боковые стенки.