

Разработанная конечноэлементная модель деформированного композита использована для анализа напряженно-деформированного состояния конструкции при различных свойствах адгезионно-фрикционных взаимодействий между арматурой и матрицей композита. Расчеты выполнены исходя из того, что между материалами композита имеется сухое трение, определяемое законом Кулона.

В результате расчетов получено распределение эквивалентных напряжений по объему рассчитываемой конструкции при изгибе. Полученные результаты свидетельствуют о том, что наибольшие напряжения наблюдаются на некотором отдалении от места прикрепления балки к неподвижному основанию.

Анализ состояния контакта между соприкасающимися поверхностями показал, что проскальзывание отсутствует только на небольших участках соприкосновения между арматурой и матрицей композита. Различия в модулях упругости материалов композита приводят к тому, что между арматурой и матрицей образуется зазор.

Выполнен анализ влияния трения между соприкасающимися фазами на прочность и жесткость конструкции, а также на величину максимального зазора между арматурой и матрицей, появляющегося при работе конструкции при сложном нагружении. Получена зависимость угла закручивания торцевого сечения балки от приложенного крутящего момента. Расчеты показали, что в диапазоне изменения от 0 до 160 кН·м эта зависимость близка к линейной. При этом значение угла закручивания оказалось на 20 % меньше, чем в балке без армирования.

Для уточненного анализа напряженно-деформированного состояния конструкции выполнено моделирование ребренной поверхности арматурных стержней, которое максимально приближает их геометрию к реально существующей. Разработана методика создания 3D CAD-модели ребристой поверхности арматуры. Построение производилось в пакете трехмерного параметрического моделирования Autodesk Inventor 2009. Создана конечноэлементная модель балки с ребристой арматурой, содержащая около 900000 элементов. Выполнены тестовые расчеты по уточненной модели, в которой принималось, что ребристая арматура жестко связана с бетонной матрицей.

Полученные результаты исследований могут быть использованы проектными учреждениями при разработке новых строительных конструкций из композитных материалов либо модификации отдельных элементов существующих.

УДК 624.971

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ СПОСОБ РАЗБИВКИ ФУНДАМЕНТОВ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

Г. М. КУНОВСКАЯ, О. И. ЯКОВЦЕВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Характерной особенностью сооружений башенного типа является большая высота при сравнительно небольшой площади основания. Высота железобетонных дымовых труб достигает до 400 м, металлических – 320 м.

Разнообразие высотных сооружений башенного типа привело к разработке многочисленных методов их возведения, зависящих от конструктивных особенностей сооружения и его параметров, характеристик строительной площадки. Большое давление на основание, ветровые и тепловые воздействия приводят к деформациям, требующим учета при возведении башенного сооружения. Строительство таких сооружений должно гарантировать надежность и безопасность при их эксплуатации.

Все отмеченные особенности определяют специфику геодезических работ и требуют высокой точности разбивки фундаментов.

Рассмотрим усовершенствованный способ разбивки основных осей фундаментов под металлические опоры дымовой трубы. В данном конкретном случае оси выносятся на три фундамента, которые расположены между собой под углами в 120° и отстоят от вертикальной оси дымовой трубы на равных расстояниях.

Обычно для разбивки осей и контроля точности возведения таких фундаментов используются не менее шести обносок, и каждая ось фундамента выносится отдельно, что понижает точность разбивки.

В предлагаемом способе на рисунке 1 использовано условие, что разбивочные оси трех фундаментов пересекаются в одной точке. Таких точек пересечений будет три, и они образуют равносторонний треугольник. Для разбивки и вынесения осей на опалубку и фундаменты предлагается использовать только три общие стоянки теодолита в вершинах треугольника или использовать три обноски. Это позволяет существенно уменьшить продолжительность разбивочных работ, так как на каждой стоянке теодолита разбивочные оси выносятся сразу на четыре фундамента. При этом улучшается взаимный контроль положений вершин треугольника и как результат повышается точность разбивки основных осей фундаментов.

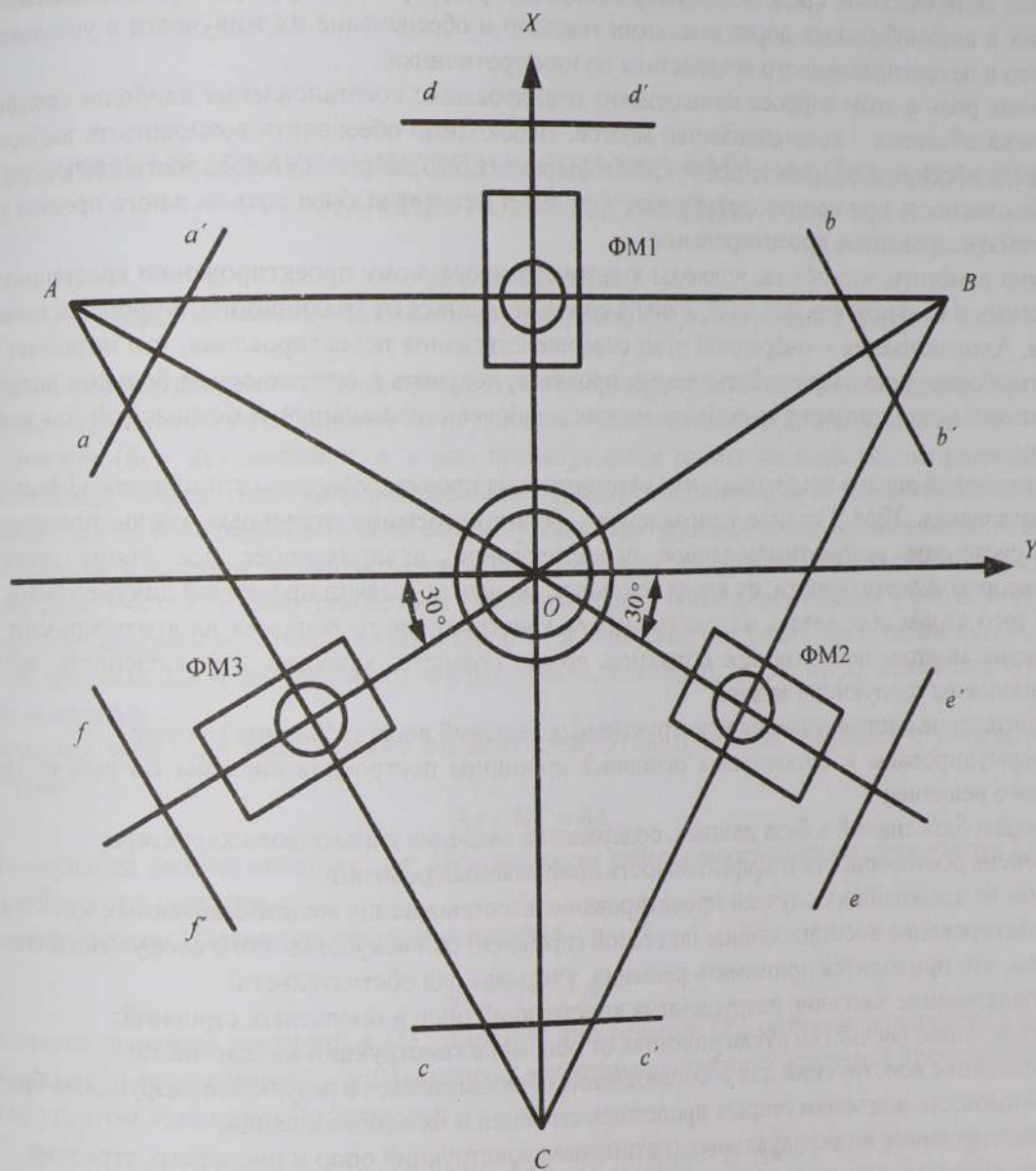


Рисунок 1 – Разбивка фундаментов дымовой трубы

При разбивке основных осей фундаментов вначале определяется положение центра дымовой трубы на местности. Затем от этого центра разбиваются центры и оси фундаментов под металлические опоры трубы и устанавливаются обноски. В предлагаемом способе вначале по простым формулам вычисляются координаты вершин треугольника, а затем определяются их положения на местности. Контролем правильности разбивки служит равенство углов и сторон треугольника.

Данный способ применен на Мозырском НПЗ при возведении фундаментов под трубу факела.