

«Сейфуллин окулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.1,Ч.4. - С.17-19

РАСЧЕТ ВНУТРЕННИХ СИЛ В ТРУБЕ КОЛЬЦЕВОГО СЕЧЕНИЯ ПОДАВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГОЙ

Аубакиров Б.У.

Самыми распространенными искусственными сооружениям на дорогах являются трубы, на 1 км их насчитывается 1-1,4 шт. [1]. Объем железобетона и бетона труб составляет 9-11% от общего расхода материала на искусственные сооружения

Труба - это инженерное сооружение, укладываемое в тело насыпи автомобильной дороги для пропуска водного потока, дороги или скотопргона [1].

Наибольшее распространение получили круглые железобетонные трубы диаметром до 1,5 м (78-80%). В настоящее время на дорогах эксплуатируются: круглые трубы - 87%, прямоугольные - 9%, прочие - 4%; одноочковые - 82%, двух очковые - 16%, трех очковые и более - 2%.

Для расчетов напряженно-деформированных состояний инженерных сооружений широко используются различные расчетные прикладные программы, основу которых составляет метод конечных элементов. Независимо от постановки задачи (детерминистическая или статистическая) исходные уравнения механики остаются неизменными[2,3,4]. Для обеспечения быстрого и качественного проектирования труб необходимо применять САПР.

При расчетах напряженно-деформированного состояния дорожного полотна не учитывается профиль дороги и скорость автомобиля

На трубы под насыпями автомобильных дорог действует постоянная нагрузка от давления грунта и временная от подвижной нагрузки, которые создают вертикальное и горизонтальное давления на трубу.

На стены труб изнутри действует также давление воды, которое во многих случаях снижает наружное давление, но повышает его на фундамент и основание.

В простейшем случае действует давление, величина вертикальной составляющей которого су определяется весом столба насыпи, расположенной выше рассматриваемой горизонтальной площадки, а величина горизонтальной составляющей σ_x равна некоторой доле вертикального давления, т.е.

$$\sigma_y = \sum \gamma_i h_i; \sigma_x = \xi \sigma_y, (1)$$

где γ_i и h_i — объемный вес и толщина пластов породы; ξ — коэффициент бокового давления породы.

Породы, слагающие насыпи, можно рассматривать как линейно-деформируемые и, следовательно, использовать для определения их напряженного состояния методы теории упругости.

Звенья круглых труб под воздействием сил от постоянной (вес насыпи) и временной (вес транспортного средства) нагрузок (рисунки 1, а) находятся в условиях сложного напряженного состояния.

Исследование напряженного состояния поперечного сечения трубы под автомобильной дорогой, как плоской задачи в напряжениях, сводится к отысканию трех неизвестных функций продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов. Решение задачи по определению внутренних сил в трубе упрощается при использовании прикладной вычислительной программы SCAD.

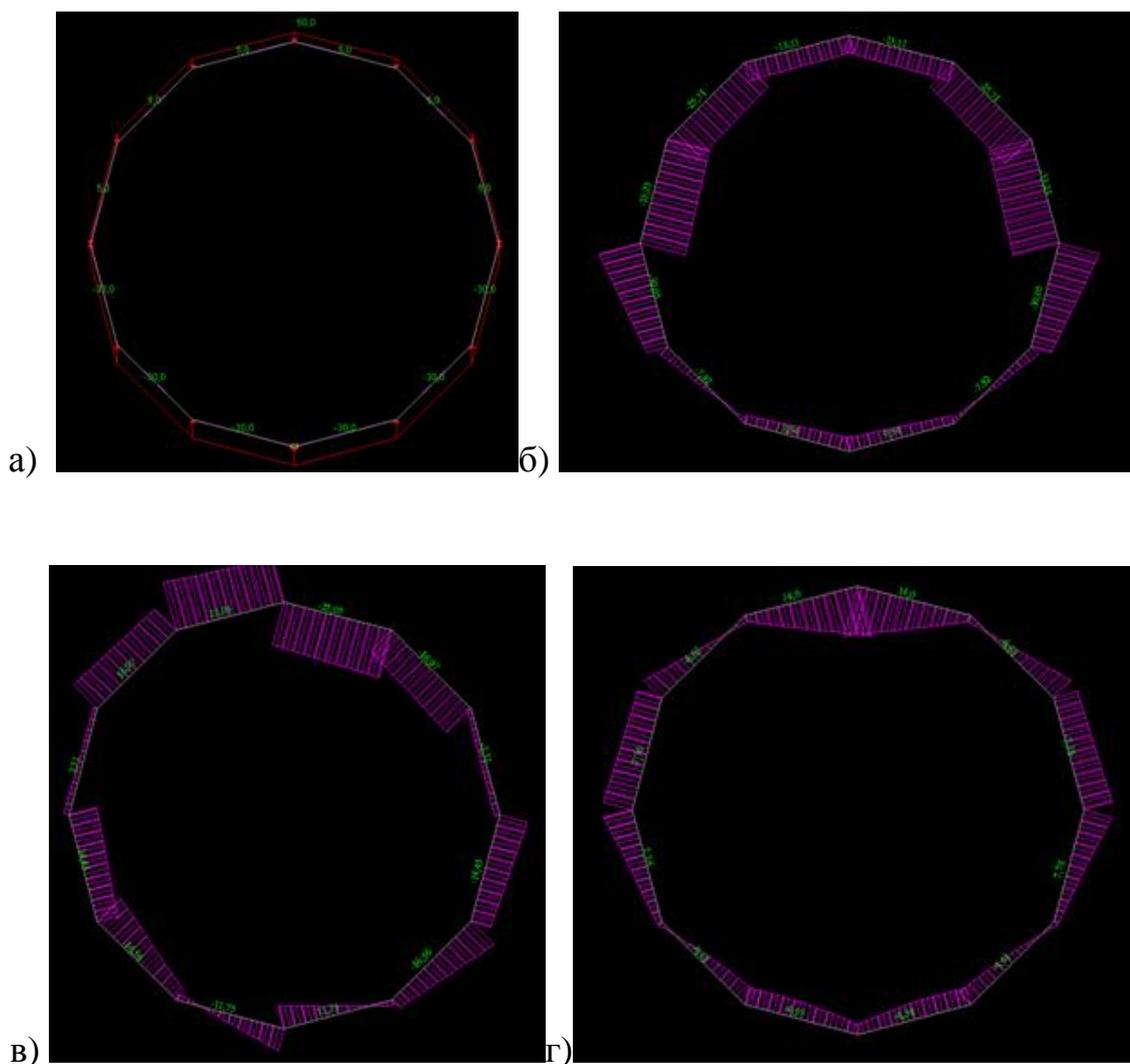


Рисунок-1. Расчетные схемы трубы под автомобильной дорогой и эпюры внутренних сил:

a — расчетная схема; *б* — эпюра продольных сил; *в* — эпюра поперечных сил,
г — эпюра изгибающих моментов

Под действием этих нагрузок по периметру кольца возникают внутренние продольные силы, поперечные силы и изгибающие моменты, характер эпюр которых приведен на рисунке 1, *б, в, г*. Наибольшее значение положительного момента в замковом сечении можно вычислить по приближенной формуле.

Список литературы

1. Дорожная терминология: Справочник. /Под ред. М.И. Вейцмана. - М.: Транспорт, 1985. - 310 с.
2. Власов В.З., Леонтьев Н.Н. Балки, плиты и оболочки на упругом основании. М.: Физматгиз, 1960.
3. Самуль В.И. Теория упругости пластичности. М.: Высшая школа, 1982. - 264 с.
4. Ren, Yanrong. Develop on Tutorial Courseware for the Theoretical Mechanics Based on the Basic Conception. APPLIED MECHANICS AND MECHANICAL ENGINEERING IV. 459-том, 485-487 беттер, Singapore, 2014 ж.