

О характерных состояниях трубобетонного элемента при осевом нагружении

Мацкевич А.С., Шатохин Д.А.

Белорусский национальный технический университет

Известно, что трубобетонные элементы, работающие на сжатие, являются эффективными конструкциями способными воспринимать значительные нагрузки и могут быть полезными не только для промышленного, гражданского строительства, но и для транспортных сооружений, в частности, для мостов и станций метрополитена. Наряду с трубобетоном круглого сечения они могут быть и прямоугольных сечений, а так же в виде жестко связанных пакетов для особо больших нагрузок. Исследовано поведение под действием нагрузки трубная оболочка стремится расширяться в большей степени, чем бетонное ядро, что приводит к микроотрыву оболочки от бетонного ядра из-за преодоления сил сцепления. Второй этап работы трубобетонного элемента характеризуется дальнейшей совместной работой оболочки и ядра в упругой стадии в условиях одноосного сжатия до верхней границы микротретинообразования по О.Я. Бергу. При этом напряжение в оболочке из-за различных модулей упругости материалов в N раз выше ($N = E_s/E_b$) чем в бетонном ядре. Третий этап работы трубобетонного элемента начинается интенсивным увеличением поперечных деформаций бетона ядра из-за осевых сжимающих напряжений и более полным включением трубной оболочки в работу. С этого момента оболочка начинает воспринимать давление ядра и выполнять роль обоймы, создавая тем самым объемно-напряженное состояние, при котором трубобетонный элемент продолжает работать и воспринимать возрастающую нагрузку до наступления начала текучести материала трубы.

Применение листового косвенного армирования бетонного ядра позволит повысить пороги характерных состояний трубобетонного элемента при осевом нагружении за счет сдерживания поперечных деформаций, что положительно повлияет на повышение его несущей способности. Сдерживание поперечных деформаций будет обусловлено силами трения между бетоном и гранями листовой арматуры, которые направлены к продольной оси бетонного ядра и будут препятствовать свободному развитию поперечных деформаций, создавая этим самым внутри трубы мини обоймы с определенным шагом по высоте элемента.

Мини обоймы будут успешно работать до наступления предела текучести косвенной арматуры.