

УДК 621.9  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ,  
ПОДВЕРЖЕННЫЕ КРУЧЕНИЮ С ИЗГИБОМ

С. В. ЦИМБАЛЮК, А. В. ЗЕЗЮЛИН

Научный руководитель С. Д. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, проф.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

В железобетонных конструкциях кручение элементов в чистом виде почти не встречается, но в сочетании с изгибом весьма часто. В сравнении с изгибом сопротивление железобетонных элементов кручению существенно меньше. Поэтому в ряде конструкций, несмотря на относительно небольшие по абсолютному значению крутящие моменты, их влияние необходимо учитывать. К конструкциям, в которых кручение существенно, следует отнести краевые балки, балки с боковыми консолями, наклонные арки, Г-образные рамы при действии ветровой нагрузки, опоры ЛЭП при одностороннем обрыве проводов и т.п.

При кручении железобетонного элемента в нем возникают главные сжимающие и главные растягивающие напряжения, направленные под углом  $45^\circ$  к продольной оси. Появление трещин и их наклон обусловлены интенсивностью и направлением главных растягивающих напряжений. В элементе, подверженном кручению, трещины расположены по винтообразным линиям.

Они появляются на ранних стадиях загружения. После образования трещин усилия в направлении главных растягивающих напряжений воспринимает арматура, а усилия в направлении главных сжимающих напряжений – бетон. Разрушение элемента начинается, когда в растянутой арматуре появляются значительные неупругие удлинения.

Изгиб, сопровождаемый кручением, вызывает в железобетонном элементе прямоугольного сечения разрушение по одной из пространственных трещин. Противоположные концы пространственной трещины, проходящей по трем сторонам элемента, близко подходят к сжатой зоне, расположенной у четвертой стороны.

Элементы, подверженные изгибу с кручением, должны быть снабжены хорошо заанкеренной арматурой, воспринимающей усилия от действия изгибающего момента, поперечной силы и крутящего момента.