

7.3. Группы предельных состояний (Кловский А.В., Мареева О.В.)

Первая группа предельных состояний (1ПС) – состояния строительных объектов, превышение которых приведет к потере несущей способности и/или устойчивости строительных конструкций и возникновению расчетной аварийной ситуации.

В общем случае (для зданий и сооружений любого функционального назначения) к 1ПС относятся расчеты, исключающие возможность [159]:

- разрушения любого характера (например, пластического, хрупкого, усталостного);
- потерю устойчивости отдельных конструктивных элементов или сооружения в целом;
- условия, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерные деформации в результате деградации свойств материала, пластичности, сдвига в соединениях, а также чрезмерное раскрытие трещин).

Вторая группа предельных состояний (2ПС) – состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности. Нормальные условия эксплуатации – учтенное при проектировании состояние здания или сооружения, при котором отсутствуют какие-либо факторы, препятствующие осуществлению функциональных или технологических процессов.

В свою очередь, к 2ПС относятся, расчеты, исключающие возможность [39]:

- достижения предельных деформаций конструкций (например, предельных прогибов, углов поворота) или предельных деформаций оснований, устанавливаемых исходя из технологических, конструктивных или эстетико-психологических требований;

- достижения предельных уровней колебаний конструкций или оснований, нарушающих нормальную работу оборудования или вызывающих вредные для здоровья людей физиологические воздействия;

- образования трещин, не нарушающих нормальную эксплуатацию строительного объекта;

- достижения предельной ширины раскрытия трещин;

- других явлений, при которых возникает необходимость ограничения во времени эксплуатации сооружения из-за нарушения работы оборудования, неприемлемого снижения эксплуатационных качеств или расчетного срока службы сооружения (например, коррозионные повреждения).

Особые предельные состояния – состояния, возникающие при особых воздействиях и ситуациях, и превышение которых приводит к разрушению сооружений с катастрофическими последствиями [39].

В рамках [138] к 1 ПС относятся расчеты:

- общей прочности и устойчивости системы «сооружение - основание»;

- общей фильтрационной прочности оснований и грунтовых сооружений, прочности отдельных элементов сооружений, разрушение которых приводит к прекращению эксплуатации сооружений;

- перемещений конструкций, от которых зависит прочность или устойчивость сооружений в целом, и др;

К 2 ПС относятся расчеты [138]:

- местной прочности (в том числе фильтрационной) оснований и сооружений, перемещений и деформаций, образования или раскрытия трещин и строительных швов;

- прочности отдельных элементов сооружений, не относящиеся к расчетам по предельным состояниям первой группы.

Сущность метода предельных состояний состоит в том, что при расчете по этому методу четко устанавливаются предельные состояния конструкций, и вводится система научно обоснованных по величине расчетных коэффициентов, гарантирующих конструкцию от наступления этих состояний

при самых неблагоприятных сочетаниях нагрузок и при наименьших значениях прочностных характеристик материалов.

7.4. Классификация нагрузок и воздействий (Кловский А.В., Мареева О.В.)

Согласно разделу 5 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [8] и разделу 8 [138] в зависимости от продолжительности действия нагрузки и воздействия подразделяются на:

1. постоянные P_d , когда направление, место и время их приложения можно считать неизменными;

2. временные, нагрузки, которые в отдельные периоды строительства и эксплуатации могут отсутствовать, и в свою очередь делятся на:

– длительные P_l (длительно действующие) – нагрузки, изменения значений которых в течение расчетного срока службы строительного объекта пренебрежимо малы по сравнению с их средними значениями;

– кратковременные P_t – нагрузки, длительность действия которых существенно меньше срока службы сооружения;

– особые P_s – нагрузки и воздействия, создающие аварийные ситуации с возможными катастрофическими последствиями.

Примечание – особые воздействия подразделяются на нормируемые особые воздействия (например, сейсмические, в результате пожара) и аварийные воздействия (например, при взрыве, столкновении с транспортными средствами, при аварии оборудования и отказе работы несущего элемента конструкции), которые не заданы в нормативных документах.

Общий перечень нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения приведен в приложении Г [138]. При этом действующие на ГТС и необходимые к учету постоянные, длительные и особые нагрузки и воздействия назначают с учетом общих положений СП 38.13330.2018 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)»