Условие не превышения границы области допустимых состояний конструкции

Общее условие непревышения предельного состояния может быть представлено в виде

$$g(a_i F_p, b_i R_p, \gamma_n, \gamma_a, \gamma_d, C) \geq 0, \qquad (1)$$

где F_p – расчетное значение нагрузки, $a_i F_p$ – нагрузочный эффект (хотелось бы чтобы инженеры использовали этот термин, под которым подразумеваются усилия, напряжения, деформации, перемещения и т. п.), a_i – функция геометрических и физических параметров конструкций, $F_p = \gamma_f F_n$, γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, F_n – нормативное значение нагрузки; R_p – расчетное значение сопротивления материала, $b_i R_p$ – несущая способность конструкции, b_i – функция параметров поперечного сечения

- Нагрузки и воздействия, полученные путем умножения их нормативных значений на коэффициент надежности по нагрузке, называются ***расчетными*.**
- Основной характеристикой сопротивления материалов силовым воздействиям является нормативное сопротивление $R_н$, которое устанавливается СНиПом с учетом условий контроля и статистической изменчивости механических свойств материала. В качестве нормативного сопротивления строительных сталей принимают наименьшее контролируемое (браковочное) значение предела текучести $\sigma_т$ или временного сопротивления $\sigma_в$. Эти значения устанавливаются ГОСТами или техническими условиями на металл.
- Возможное отклонение в неблагоприятную сторону от значений нормативного сопротивления учитывается ***коэффициентом надежности по материалу*** $\gamma_м>1$. Этот коэффициент отражает статистическую изменчивость свойств материала и их отличие от свойств отдельно испытанных образцов. Например, для металла $\gamma_м$ =1,025…1,15; для бетона $\gamma_м$ =1,3…1,5.

Величина, полученная в результате деления нормативного сопротивления на коэффициент надежности по материалу, называется ***расчетным сопротивлением*:**

Она представляет собой наименьшую возможную величину нормативного сопротивления; значения для R устанавливаются СНиПом.

Особенности действительной работы материалов, элементов конструкций, их соединений учитываются ***коэффициентом условий работы*** γ. Он отражает влияние температуры, агрессивности среды, длительности и многократной повторяемости воздействия, приближенности расчетных схем и условность расчетных предпосылок ($\gamma<1$), а также перераспределение усилий при развитии пластических деформаций и другие благоприятные факторы ($\gamma>1$). Числовые значения для устанавливаются СНиПом на основании экспериментальных и теоретических исследований и вводятся в качестве множителя к значению расчетного сопротивления R. В большинстве случаев при нормальных условиях работы коэффициент $\gamma=1$ и может быть опущен.

Степень ответственности и капитальности сооружений, а также значимость последствий тех или иных предельных состояний учитывается ***коэффициентом надежности по назначению*** $\gamma_н \leq 1$. Его вводят в качестве делителя к значению расчетного сопротивления или в качестве множителя к значению расчетных нагрузок, воздействий и усилий.

Существуют и другие коэффициенты, которые учитывают особенности расчета и работы сооружения, например коэффициент n_c, учитывающий одновременное действие всех расчетных нагрузок. Здесь же приведены коэффициенты,

$R_p = R_n / \gamma_m$, γ_m – коэффициент надежности по материалу, R_n – нормативное значение сопротивления материала; γ_n – коэффициент надежности по назначению конструкции («коэффициент важности» в зарубежных нормах); γ_d – коэффициент условий работы(коэффициент модели); γ_a – коэффициент точности; C – постоянные, включающие предварительно выбранные ограничения, задаваемые для некоторых видов предельных состояний (по прогибам, по раскрытию трещин и т.п.).

Область допустимых решений по первому предельному состоянию

$$\gamma_n g_F(a_i F_p, \gamma_a, \gamma_d) \leq g_R(b_i R_p).$$

Область допустимых решений по второму предельному состоянию

$$\gamma_n g(a_i F_p, b_i R_p, \gamma_a, \gamma_d) \leq C.$$

Типы расчетных ситуаций

• установившиеся, имеющие продолжительность того же порядка, что и срок службы или жизненный цикл строительного объекта (например, эксплуатация между двумя капитальными ремонтами или изменениями технологического процесса).

• переходные, имеющие небольшую по сравнению со сроком службы строительного объекта продолжительность (например, возведение сооружения, капитальный ремонт, реконструкция).

• аварийные, имеющие малую вероятность появления и небольшую продолжительность, но являющиеся весьма важными с точки зрения последствий достижения возможных при них предельных состояний (например, ситуации, возникающие при пожаре, взрыве, аварии оборудования, столкновении движущего наземного или воздушного транспорта с сооружением, а также эти и другие возможные катастрофические возмущения приводящие в том числе и к прогрессирующему разрушению).