Основы проектирования строительных конструкций

Теоретическое занятие

Специальность: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

МДК 01.01. Проектирование зданий и сооружений

Тема 2.1. Основы проектирования

строительных конструкций

Преподаватель: Соляник Ю. А.

2023

Основы проектирования строительных конструкций

Существует множество теорий расчета. В нашей стране расчет строительных конструкций производится по методу предельных состояний. В целом при проектировании строительных конструкций необходимо соблюдать требования, изложенные в СП (свод правил) и/или СНиП (строительные нормы и правила). При этом здания и сооружения должны отвечать требованиям надежности в работе, долговечности и капитальности.

Предельным называется такое состояние для здания, сооружения, а также основания или отдельных конструкций, при которых они перестают удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям, а также требованиям, заданным при их возведении.[1]

Существуют две группы предельных состояний:

- первая группа – по непригодности к дальнейшей эксплуатации или по потере несущей способности
- вторая группа – по непригодности к дальнейшей нормальной эксплуатации или по деформациям.

К первой группе предельных состояний следует относить:

- разрушение любого характера (например, пластическое, хрупкое, усталостное);
- потерю устойчивости отдельных конструктивных элементов или сооружения в целом;
- условия, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерные деформации в результате деградации свойств материала).

Ко второй группе предельных состояний следует относить:

- достижение предельных деформаций конструкций;
- достижение предельного уровня колебаний конструкций или основания;

[1] Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений. – СП.: Лань, 2023.

- образование трещин, не нарушающих нормальную эксплуатацию строительного объекта;
- достижение предельной ширины раскрытия трещин;[2]

Метод расчета строительных конструкций по предельным состояниям имеет своей целью не допустить наступления ни одного из предельных состояний, которые могут возникнуть в конструкции (здании) Межгосударственный стандарт. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения Reliability for constructions and foundations. General principles (EN 1990:2002, NEQ); (ISO 2394:1998, NEQ)

Считается, что предельное состояние не наступит, если действительные величины усилий, напряжений, деформаций в конструкциях и основании не превышают предельно допустимых, установленных нормами.

Расчет по предельным состояниям первой группы сводится к тому, чтобы обеспечить несущую способность как отдельной конструкции, так и всего здания в целом. Математически это можно выразить следующим образом:

$$\mathbf{N \leq Ф}$$

где N – расчетные, т. е наибольшие возможные факторы в сечении конструкции (продольная сила, изгибающий момент и др.)

Ф – расчетная, т.е. наименьшая возможная несущая способность сечения элемента, зависящая от материала конструкции и геометрических характеристик сечения.

При расчете элементов, в зависимости от напряженно-деформированного состояния, с учетом материала и других факторов формула принимает другой вид. Правильно использовать формулы, приведенные в соответствующих СП или актуализированных СНиПах.

Расчет по предельным состояниям второй группы сводится к тому, чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию строительных конструкций или здания в целом. Математически это можно выразить следующим образом:

---

2 Сетков В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование. Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: ИНФРА-М, 2021.

$$f \leq f_u$$

где **f** – определенная из расчета деформация конструкции;

f_u – предельная деформация конструкции, а для оснований предельная величина осадки, которая определяется по СП в зависимости от вида, назначения конструкции**.**

При расчетах по предельным состояниям в качестве главного прочностного показателя, характеризующего материал конструкции, устанавливается его сопротивление, которое имеет нормативное и расчетное значение.

R_n - нормативное сопротивление материала, представляет собой основной параметр сопротивления материалов внешним воздействиям и устанавливается соответствующими главами строительных правил.[3]

R - расчетное сопротивление материала, определяемое по формуле:

$$R_n/\gamma_m$$

где γ_m - коэффициент надежности по материалу, учитывает возможные отклонения сопротивления материалов в неблагоприятную сторону от нормативных значений $\gamma_m > 1$

Расчетные сопротивления в расчетах следует принимать с коэффициентом условий работы γ_c, учитывающим особенности работы материала, элементов, а также зданий и сооружений в целом

Нормативные R_n и расчетные **R** сопротивления приводятся в соответствующих главах СП в зависимости от материала

Техника безопасности и охрана труда:

- рабочее место обучающегося должно быть свободно от посторонних предметов;
- расстановка мебели в аудитории (расстояние между рядами столов, расстояние до наиболее удаленного места до окна, расстояние от доски до первого ряда и т.д.) должна соответствовать требованиям СанПиН 2.4.2.2821
- во избежание травм вся мебель должна находится в исправном состоянии

[3] Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений. – СП.: Лань, 2023.

- продолжительность непрерывного использования в образовательном процессе технических средств обучения не должно превышать 40 мин;[4]

Список использованной литературы

1. Рыжков И.Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2023. – 240 с.

[4]Сетков В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование. Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: ИНФРА-М, 2021.

2. Сетков В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование. Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 444 с.