

Тема: Воздействия на несущие конструкции

Сейсмические воздействия или снеговые нагрузки в зависимости от местоположения площадки строительства, могут рассматриваться, как аварийные и/или как переменные воздействия

Гидростатические воздействия, в зависимости от изменения их величины во времени, могут рассматриваться как постоянные и/или переменные воздействия

по характеру их изменения во времени

постоянные воздействия (G), например, собственный вес конструкций, стационарного оборудования, дорожных покрытий, а также косвенные воздействия, вызванные усадками и неравномерными осадками

переменные воздействия (Q), например, приложенные нагрузки на междуэтажные перекрытия, балки и покрытия, ветровые воздействия или снеговые нагрузки

аварийные воздействия (A), например, взрывы или удар транспортного средства

по их происхождению

прямые

косвенные

Классификация воздействий

по их природе и/или реакции сооружения

статические

динамические

по изменению их пространственного распределения

фиксированные

свободные

Воздействие должно быть описано моделью, при этом величина воздействия в большинстве случаев может быть представлена одним скаляром (значением), который может иметь несколько репрезентативных значений.

Воздействия по характеру их изменения во времени

Постоянные воздействия (G)

- собственный вес конструкций, стационарного оборудования, дорожных покрытий,
- косвенные воздействия, вызванные усадками и неравномерными осадками

Переменные воздействия (Q)

- приложенные нагрузки на междуэтажные перекрытия, балки и покрытия, ветровые воздействия или снеговые нагрузки

Аварийные воздействия (A)

- взрывы или удар транспортного средства, засыпками, подземной или надземной водой

Сейсмические воздействия или снеговые нагрузки в зависимости от местоположения площадки строительства

- аварийные
- и/или переменные воздействия

Гидростатические воздействия в зависимости от изменения их величины во времени

- постоянные
- и/или переменные воздействия

Воздействия по их происхождению

Прямое воздействие

- Собственный вес конструкций
- Временные нагрузки на перекрытия
- Снег
- Ветер
- Крановые нагрузки



Косвенное воздействие

- Деформаций или колебаний, вызванных изменением:
 - температуры;
 - влажности;
- неравномерной осадкой оснований;
- землетрясением.



Воздействия по изменению их пространственного распределения

Фиксированные

- Воздействие, которое имеет постоянное распределение и положение по отношению к сооружению или к конструктивному элементу; величина и направление этого воздействия, если они определены для одной точки сооружения или конструктивного элемента, однозначно определяются для сооружения в целом или для конструктивного элемента.

Свободные

- Воздействие которое может иметь различные пространственные распределения по отношению к конструкции

сосредоточенные

- это сосредоточенные силы N или P (в кН), приложенные в одной точке (одном небольшом участке) ↓

распределённые по длине

- нагрузки (обычно на балки, фермы, прогоны) G или Q (в кН/м) представляют собой ряд сил, расположенных на одной линии на определённом отрезке (длине) ↓↓↓↓

распределённые по площади

- нагрузки (обычно на плиты, перекрытия) G или Q (в кН/м²), представляют собой сплошную нагрузку, (расположенные бесконечно близко друг к другу силы), действующую на определённом участке площади конструкции

Воздействия по их природе и/или реакции сооружения

Статическое воздействие

- Воздействие, не вызывающее существенных колебаний конструкции или конструктивного элемента

Динамическое воздействие

- Воздействие, вызывающее существенные колебания конструкции или конструктивного элемента.

Квазистатическое воздействие

- Динамическое воздействие, выраженное в расчете как эквивалентное статическое воздействие.

СП РК EN 1991-1-1:2002/2011. Еврокод 1. Воздействия на несущие конструкции.
Часть 1-1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания

Нагрузки и воздействия подразделяются на:

постоянные
(от собственного веса конструкций)

временные
нагрузки

нагрузки от веса
строительных
материалов и
складируемых
грузов

Номинальные значения объемного веса некоторых строительных материалов; строительных материалов, применяемых в мостостроении, и складируемых грузов приведены в приложении А СП РК EN 1991-1-1.

Постоянные нагрузки

*состоят из веса несущих и
ненесущих конструкций,
коммуникаций, а также
веса насыпного грунта и
щебня.*

К ненесущим
конструкциям
относятся:

- покрытия кровли;
- покрытия поверхностей и защитные покрытия;
- промежуточные стены и футеровка;
- поручни перил, парапеты, ограждения;
- фасады и облицовка стен;
- подвесные потолки;
- изоляция;
- стационарное оборудование.

К стационарному
оборудованию
относятся:

- оборудование для лифтов
или эскалаторов;
- системы обогрева,
вентиляции и
кондиционирования;
- электрооборудование;
- скрытые коммуникации;
- электропроводка.

Характеристические значения
постоянных нагрузок определяются
на основе номинальных размеров
изделий (которые определяются по
рабочим чертежам) и
характеристических значений
удельного веса.

Для строительных конструкций, таких
как плиты перекрытий, наружные
панели стен, подвесные потолки,
шахты лифтов или оборудование
зданий, допускается применять
данные изготовителя.

Объемный вес

Собственный вес сооружения может быть представлен единственным характеристическим значением и рассчитываться на основе номинальных размеров и среднего удельного веса

Геометрические размеры конструкций (слоев, стяжек) h, b, L для определения постоянных нагрузок принимаем установленные проектировщиком или из задания (проекта).

Объемные веса γ для определения постоянных нагрузок (воздействий) G принимаем по таблице А СП РК EN 1991-1-1:

- для тяжелого (нормального) (железо)бетона $\gamma_v = 24 + 1 = 25$ кН/м³;
- для цементного раствора $\gamma_p = 23.0$ кН/м³.

Постоянная нагрузка G

Постоянная нагрузка G определяется:

сосредоточенная в кН - $G=b*h*L*\gamma$,

распределённая по площади нагрузка в кН/м²

$$- G=h*\gamma,$$

погонная, распределённая по ширине в кН/м

$$- G=h*L*\gamma,$$

погонная, распределённая по длине в кН/м

$$- G=h*b*\gamma.$$

Временные нагрузки

Временные нагрузки на здания зависят от условий их эксплуатации и рассчитаны на:

- эксплуатацию здания согласно его функциональному назначению;
- наличие мебели и перемещаемых предметов обстановки, например, наличие промежуточных стен, хранение емкостей и содержимого в них;
- транспортные средства;
- периодические воздействия, например, собрания людей или перемещение
- предметов мебели, или складирование предметов обстановки

Характеристические значения временных нагрузок на перекрытия и кровли зависят от назначения зданий и помещений

- помещения жилых, административных, торговых зданий, помещения массовым пребыванием людей;
- гаражи-стоянки и зоны движения транспорта;
- помещения складских и производственных зданий;
- кровли;
- посадочные площадки для вертолетов

Временная нагрузка

Временные характеристические нагрузки (g кН/м², Q кН) принимаем по таблице 6.2 СП РК EN 1991-1-1 по категориям зданий (таблица 6.1 СП РК EN 1991-1-1).

В таблице 6.2 временные нагрузки установлены в пределах:

- для распределённых нагрузок g_k – от 1,5 кН/м² (перекрытия, жилые площади) до 7.5кН/м² (концертные, спортивные залы, трибуны);
- для сосредоточенных нагрузок Q_k – от 1,5 кН (бюро) до 7,0 кН (танцевальные, физкультурные залы, сцены).

Таблица 6.1*

Категория	Вид использования	Примеры
А	Жилые площади	Квартиры жилых зданий, спальня помещения детских дошкольных учреждений и домов-интернатов, общежития, палаты в больницах и санаториях, номера в гостиницах, жилые помещения домов отдыха и пансионатов, кухни, туалеты
В	Офисы	В1. Служебные помещения административного инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений, учебные классы, помещения учреждений просвещения, бытовые помещения (гардеробные, душевые умывальные, туалетные комнаты) промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений В2. Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения, лаборатории учреждений просвещения и науки, помещения электронно-вычислительных центров, кухни общественных зданий, технические этажи, подвальные этажи

Таблица 6.1* (продолжение)

С	Площади сосредоточения (собрания) людей (кроме категорий А, В и D) ^{a)}	С1: помещения с наличием столов: библиотеки, комнаты отдыха
		С11: помещения в школах, кафе, ресторанах, столовых
		С2: помещения со стационарными сидениями, например, в церквях, театрах, кинозалах, конференц-залах, аудиториях, залах для собраний, приемных, залах ожидания вокзалов
		С3: помещения со свободным перемещением людей, например, в музеях, выставочных залах, и т. п., а также в вестибюлях, в общественных и административных зданиях, гостиницах, больницах, залах ожидания вокзалов
		С4: помещения для активной деятельности людей, например, танцевальные и спортивные залы, сцены
		С5: помещения с возможным скоплением людей, например, в зданиях с проводимыми общественными мероприятиями, такие как концертные залы, спортивные залы и трибуны, террасы и перроны
D	Торговые площади	D1: магазины розничной торговли
		D2: торговые дома и универсамы

Таблица 6.2* — Временные нагрузки на перекрытия, балконы и лестницы зданий

Категории использования	q_k , кН/м ²	Q_k , кН
Категория А:		
перекрытия	2,0	2,0
лестницы	2,0	2,0
балконы	2,5	2,0
Категория В		
В1	2,5	4,0
В2	3,0	4,5

Таблица 6.2* (продолжение)

Категория С:		
С1	2,5	4,0
С11	3,5	4,0
С2	4,0	4,0
С3	5,0	5,0
С4	5,0	7,0
С5	5,0	4,5
Категория D:		
D1	4,0	4,0
D2	5,0	7,0