

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

Владимир 2021

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

При проектировании строительных конструкций следует учитывать нагрузки, возникающие при возведении и эксплуатации зданий и сооружений, а также при их изготовлении, хранении и перевозке.

В расчетах используют нормативные и расчетные значения нагрузок. **Нормативные нагрузки q^n** – это наибольшие значения нагрузок, действующих на конструкцию при нормальных условиях эксплуатации.

Фактически нагрузки в силу разных обстоятельств отличаются от нормативных в большую или меньшую сторону, что необходимо учитывать в расчетах. Для этого используется коэффициент надежности по нагрузке γ_f .

Расчетные нагрузки q определяются путем умножения нормативной нагрузки q^n на соответствующий коэффициент надежности по нагрузке γ_f :

$$q = q^n \cdot \gamma_f \quad (1)$$

Нагрузки, действующие на конструкцию, и прочностные характеристики материалов, из которых конструкция изготовлена, обладают изменчивостью и могут отличаться от средних значений.

Поэтому для обеспечения того, чтобы за время нормальной эксплуатации конструкций не наступило ни одного из предельных состояний, вводится система расчетных коэффициентов, учитывающих возможные отклонения (в неблагоприятную сторону) различных факторов, влияющих на надежную работу конструкции и здания в целом:

– *коэффициенты надежности по нагрузке γ_f* – учитывают изменчивость нагрузок или воздействий.

При расчете по первой группе предельных состояний γ_f принимают: для постоянных нагрузок – 1,1 ... 1,3; для временных нагрузок – 1,2 ... 1,6.

При расчете по второй группе предельных состояний, учитывая меньшую опасность наступления подобного состояния, γ_f принимают равным 1;

– *коэффициенты надежности по бетону γ_b и арматуре γ_s* – учитывают изменчивость прочностных свойств бетона и арматуры соответственно;

– *коэффициенты надежности по назначению конструкции γ_n* – учитывают степень ответственности и капитальности зданий и сооружений;

– коэффициенты условий работы – учитывают различные особенности работы материалов и конструкций в целом.

Вышеназванные коэффициенты позволяют обеспечить требуемую надежность работ конструкций на всех стадиях: проектирования, изготовления, хранения, транспортирования, возведения и эксплуатации.

Значения коэффициентов γ_f, γ_n приведены в [1].

Сбор нагрузок на 1 м² грузовой площади несущих конструкций (сборные плиты покрытия, перекрытия, а также покрытия перекрытия в монолитном

исполнении) осуществляется согласно формуле (2.1), в которой q^n определяется:

$$q^n = t \cdot \rho \quad (2)$$

где, q^n – нормативная нагрузка, кН/м^2 ; t – толщина слоя, м ; ρ – плотность материала слоя (объемный вес), кН/м^3 .

Собственный вес типовых конструкций и изделий, временные нагрузки на перекрытия, снеговые, ветровые и ряд других принимаются в соответствии с [1] и по данным табл. П.2.1. Нагрузку на перекрытие от перегородок можно принимать равномерно распределенной, но не менее $0,75 \text{ кН/м}^2$.

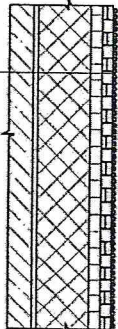
Сбор нагрузок на 1 п. м грузовой площади несущей конструкции и на всю грузовую площадь выполняется при расчете изгибаемых элементов: балок, ферм, плит, перемычек и т.д. – по формуле

$$q^n = q \cdot V \quad (3)$$

где q – нагрузка, действующая на конструкцию и определяемая по формуле (1), кН/м^2 ; V – ширина грузовой площади (номинальная ширина для линейных элементов или расстояние между элементами в осях), м .

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Дано: конструкция покрытия, приведенная на рис. 1. Район по снеговому покрову III. Конструкция покрытия опирается на металлическую балку. Здание административное – офисы.



Слой гравия, втопленный в битум
4-х слойный руберойдный ковер
Цементно-песчаная стяжка - 20мм
Слой утеплителя из минераловатных плит - 80мм
Железобетонная панель покрытия ребристая (3х6х0,3м)

Рис. 1. Конструкция покрытия

Выполнить расчет металлической балки двутаврового сечения воспринимающей нагрузку от конструкций перекрытий. Длина балки (l_0) – 6м. Расчетная схема приведена на рис.2.

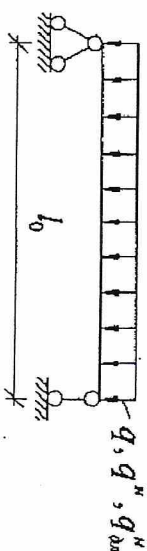


Рис.2. Расчетная схема металлической балки

Примечания: При решении данной задачи обязательно представить сбор нагрузок в табличном виде.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАЧЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

№ Варианта	Состав покрытия
1	- слой гравия, втоптаный в битум – 15 мм; - 4хслойный рубероидный ковер - 12 мм; - цементно-песчаная стяжка-20мм; -слой утеплителя из минераловатных плит – 80 мм; - ж/б панель покрытия ребристая (3х6х0,3м)
2	- защитный слой из гравия – 25 мм; - 3 слоя рубероида; - керамзит – 60 мм; - пароизоляция – 3 слоя; - железобетонная плита с овальными пустотами h = 200 мм (тяжелый бетон); - II район по снеговому покрову
3	- защитный слой из гравия – 12 мм; - 4 слоя рубероида; -цементно-песчаная стяжка – 15 мм; - плиты из керамзитобетона – 70 мм; - 1 слой рубероида; - железобетонная плита с круглыми пустотами h = 200 мм (легкий бетон); - I район по снеговому покрову
4	-4 слоя рубероида; - цементно-песчаная стяжка – 30 мм; - пароизоляции – 2 слоя; - железобетонная ребристая плита h = 400 мм (мелкозернистый бетон группы А); - III район по снеговому покрову
5	- защитный слой из мраморной крошки – 10 мм; - 3 слоя рубероида на мастике; - шлакобетон – 35 мм; - 1 слой пергамина на мастике – 5 мм; - железобетонная плоская плита h = 200 мм (легкий бетон); - V район по снеговому покрову
6	- 3 слоя рубероида на битумной мастике; - литой асфальтобетон – 30 мм; - гранулированные шлаки – 60 мм; - железобетонная плита с круглыми пустотами h = 200 мм (легкий бетон); - IV район по снеговому покрову
7	- 4 слоя рубироида на битумной мастике; - выравнивающий слой-15 мм; - легкий бетон – 30 мм;

	- ж/плита $h = 200$ мм (легкий бетон) III район по снеговому покрову
8	- защитный слой из гравия – 8 мм; - 4 слоя рубероида; - цементно-песчаная стяжка – 20 мм; - плитный утеплитель – 70 мм; - теплоизоляции (керамзит); - пароизоляция - железобетонная плита с круглыми пустотами $h = 200$ мм (легкий бетон); - I район по снеговому покрову

Литература

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* / Госстрой России. – М. : ГУП ЦПП, 2003. – 144 с.
2. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия (с Поправкой, с Изменением N 1)
3. ГОСТ 27751-88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету [Текст]. - М.: НИЦ «Строительство», 2010.-26 с.
4. Бондаренко, В.М. Некоторые результаты анализа и обобщения научных исследований по теории конструктивной безопасности и живучести [Текст] / В.М. Бондаренко, Н.В. Ключева, В.И. Колчунов [и др.] // Строительство и реконструкция. - 2012. - №4. - С. 3-14.
5. Маилян Д.Р. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Учебное пособие. Гриф УМО вузов России - М.: Издательский центр "Феникс", 2017. - 412 с.
6. Мещеряков А.С., А.А. Форкачев [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. - 2005. - №8. - С. 19-21.
7. Перельмутер, А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций [Текст] / А.В. Перельмутер. - М.: АСВ, 2007.-256 с.
8. Перельмутер, А.В. О расчетах сооружений на прогрессирующее обрушение [Текст] / А.В. Перельмутер // Вестник МГСУ. - 2008. - №1. -С. 119-128.
9. Серпик И.Н. Методика оценки нагруженности конструкций при запроектных воздействиях с учетом нелинейной работы материалов [Текст] / И.Н. Серпик, И.В. Мироненко // Строительство и реконструкция. - 2012. -№4. - С. 54-60.
10. Тамразян, А.Г. Оценка риска и надежности несущих конструкций и ключевых элементов - необходимое условие безопасности зданий и сооружений [Текст] / А.Г. Тамразян // Вестник ЦНИИСК. - 2009. - №1. - С. 160171.
11. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений М.: Архитектура-С, 2005г. -168с.
12. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий:М. Архитектура-С, 1981 (2005) –176 с.