

Предисловие

Раздел 1. Проектирование сжатых и внецентренно-сжатых элементов конструкций с предварительным определением их оптимальной гибкости

Глава 1. Критерий оптимальности гибкости сжатых и внецентренно-сжатых элементов любой конструктивной формы из различных материалов

Понятие оптимальной гибкости сжатых элементов

Критерий оптимальности гибкости сжатых элементов

Способ вычисления оптимальной гибкости сжатых элементов

Глава 2. Определение параметра ρ для различных поперечных сечений сжатых элементов конструкций из различных материалов

Круглое поперечное сечение сжатого элемента из древесины

Прямоугольное поперечное сечение деревянного элемента

Двутавровое сварное металлическое сечение

Коробчатое сварное металлическое сечение

Кольцевое металлическое сечение

Коробчатое сварное металлическое сечение, подкрепленное продольными ребрами

Пилон с двумя сварными коробчатыми металлическими стойками, подкрепленными продольными и поперечными ребрами и установленными на заданном расстоянии между собой

Кольцевое металлическое сечение элемента, подкрепленного продольными и поперечными ребрами

Прямоугольное сечение железобетонных стоек

Круглое сечение сжатых железобетонных стоек

Кольцевое сечение железобетонных стоек сжатых или внецентренно-сжатых элементов

Глава 3. Определение зависимостей оптимальной гибкости сжатых элементов из различных материалов от исходных данных задачи проектирования

Вводные замечания

Оптимальная гибкость деревянных сжатых элементов

Оптимальная гибкость стальных элементов

Оптимальная гибкость железобетонных элементов

Глава 4. Рекомендации по последовательности проектирования из различных конструктивных материалов сжатых и внецентренно-сжатых элементов мостовых и строительных конструкций с учетом предварительного определения их оптимальной гибкости

Рекомендации по последовательности проектирования деревянных сжатых элементов мостовых конструкций

Рекомендации по последовательности проектирования стальных сжатых элементов мостовых конструкций

Рекомендации по последовательности проектирования железобетонных сжатых элементов мостовых конструкций

Глава 5. Оценка эффективности поперечных сечений сжатых элементов мостовых и строительных конструкций

Вступительные замечания

Оценка эффективности поперечных сечений сжатых деревянных элементов мостовых конструкций

Раздел 2. Примеры курсового проектирования пролетных строений автодорожных мостов

Глава 6. Основные положения проектирования пролетных строений автодорожных мостов

Виды транспортных сооружений на автомобильных и городских дорогах

Элементы мостового перехода и мостов

Классификация мостовых сооружений на автомобильных и городских дорогах

Требования к мостовым сооружениям на автомобильных и городских дорогах

Назначение ширины мостовых сооружений

Разбивка моста на пролеты

Глава 7. Основы проектирования балочных железобетонных пролетных строений автодорожных мостов

Виды балочных мостов и области их применения

Конструкции плитных и ребристых разрезных пролетных строений с ненапрягаемой арматурой

Конструкции разрезных и температурно-неразрезных пролетных строений с напрягаемой арматурой

Конструкции неразрезных пролетных строений

Основные понятия конструирования и расчета балочных пролетных строений, предпосылки и методы расчета

Определение усилий в плите проезжей части

Расчет плиты на прочность, трещиностойкость и выносливость

Определение усилий в балках

Расчет балок на прочность по нормальным сечениям

Расчет балок на прочность по наклонным сечениям

Проверка трещиностойкости балок пролетных строений

Определение деформаций балочных пролетных строений

Глава 8. Пример проектирования разрезного железобетонного пролетного строения с ненапрягаемой арматурой

Предварительные замечания

Вариантное проектирование

Расчет и конструирование плитного пролетного строения для принятого варианта моста

Расчет и конструирование плиты проезжей части ребристого пролетного строения

Расчет и конструирование арматуры балок ребристого пролетного строения

Обоснование принятого конструктивного решения плоской свайной промежуточной опоры

Глава 9. Пример проектирования неразрезного железобетонного пролетного строения с напрягаемой арматурой

Основные исходные данные задания на проектирование моста

Вариантное проектирование

Расчет плиты проезжей части рассматриваемого варианта монолитного неразрезного коробчатого пролетного строения

Расчет главных балок пролетного строения. Обоснование армирования главных балок

Расчет устоя

Определение требуемых опорных частей и деформационного шва

Определение требуемых параметров деформационного шва

Глава 10. Основы проектирования балочных металлических пролетных строений автодорожных мостов

Виды металлических пролетных строений со сплошными главными балками, области применения и способы их монтажа

Конструкция проезжей части металлических мостов

Компоновка и конструкции пролетных строений с ортотропной металлической плитой проезжей части

Расчет и конструирование элементов ортотропной плиты проезжей части автодорожных мостов

Расчет и конструирование элементов главных балок пролетных строений

Проверка местной устойчивости стенок балок

Расчет монтажных стыков балок

Глава 11. Пример проектирования неразрезного металлического пролетного строения с ортотропной плитой проезжей части

Вариантное проектирование

Расчет ортотропной плиты проезжей части

Расчет главных балок

Расчет тела промежуточной опоры

Раздел 3. Автоматизация проектирования конструкций

Глава 12. Проблемы и концепция автоматизации проектирования конструкций

Предварительные замечания

Концепция автоматизации проектирования и оптимизации конструкции мостов

Глава 13. Пример разработки программы автоматизации

проектирования двухпилонных металлических вантовых мостов

Разработка модели объекта проектирования — металлического (стального или из алюминиевых сплавов) двухпилонного вантового моста

Определение требуемых исходных данных к программе автоматизированного проектирования

Определение перечня всех параметров и размеров сооружения, которые подлежат определению и необходимы для выполнения чертежа проектируемого сооружения

Определение перечня данных о результатах проектирования и способа их выдачи компьютером

Математическая формулировка задачи оптимального проектирования моста

Предварительная блок-схема программы автоматизации проектирования

Разработка алгоритма программы для каждого блока программы

Раздел 4. Особенности трех зон области существования возможных проектных решений изгибаемых конструкций

Глава 14. Основы теории весовой поверхности изгибаемых конструкций в области их возможных конструктивных решений

Анализ соотношения между безразмерными параметрами изгибаемых конструкций

Изотенза. Обоснование формы зависимости веса изгибаемой конструкции от ее высоты

Семейство изотенз

Уравнение весовой поверхности и его анализ

Изофлекса и ее уравнение

Анализ особенностей изофлексы

Семейство изофлекс. Линия тальвега изофлекс. Взаимное положение линий тальвегов изотенз и изофлекс на весовой поверхности

Изопонды и их семейство

Область существования возможных конструктивных решений

Глава 15. Метод направленного поиска оптимальной высоты изгибаемых конструкций и оптимального уровня расчетных сопротивлений материала

Зоны области существования возможных решений изгибаемых конструкций и их особенности

Особенности первой зоны

Особенности второй зоны

Особенности третьей зоны

Комментарии

Метод направленного поиска оптимального решения конструкции

Приложения

Приложение 1. Графики для определения оптимальной гибкости железобетонных элементов в зависимости от безразмерного параметра в диапазоне его изменения от 300 до 1000 при различных соотношениях N/JN

Приложение 2. Графики для определения оптимальной гибкости железобетонных элементов в зависимости от безразмерного параметра в диапазоне его изменения от 10000 до 100000 при различных соотношениях N/JN

Приложение 3. Конструктивные показатели сталежелезобетонных пролетных строений автодорожных и городских мостов

Приложение 4. Формулы для вычисления ординат линий влияния опорных реакций R неразрезных балок на упругих опорах

Литература