

К О Н С П Е К Т

ПО ДИСЦИПЛИНАТА «МЕТАЛНИ КОНСТРУКЦИИ» ЗА IV КУРС, СПЕЦИАЛНОСТ ССС

Лектор: проф. Николай РАНГЕЛОВ

1. Въведение. Основни понятия. Предимства и недостатъци на металните конструкции. Основни принципи на проектиране.
2. Стоманата като конструктивен материал. Производство и видове. Химичен състав и кристална структура.
3. Механична работа на стоманата при едноосово натоварване. Работна диаграма и фактори, които влияят. Основни механични характеристики. Ударна жилавост. Класове конструкционни стомани.
4. Работа на стоманата при сложно напрегнато състояние. Критерий за пластифициране. Крехко разрушаване – фактори и мерки.
5. Работа на стоманата при многократно натоварване. Умора – същност и фактори. Работа в еластопластичен стадий – нискоциклична умора, хистерезисно поведение.
6. Елементи на центричен опън. Отслабено сечение и влияние на концентрацията на напреженията. Носимоспособност.
7. Елементи на центричен натиск. Теоретична постановка – изкълчвателна дължина и стройност. Влияние на физичната нелинейност и остатъчните напрежения.
8. Елементи на центричен натиск. Влияние на геометричните несъвършенства и отчитане на геометричната нелинейност ($P-\delta$) – множител на Young. Уравнение на Ayrton–Perry–Robertson. Стандартни Европейски криви на изкълчване и нормена методика.
9. Елементи на огъване и срязване (греди). Поведение в еластичен и еласто-пластичен стадий. Класификация на напречните сечения. Оразмеряване на сечения на огъване и срязване в еластичен стадий.
10. Елементи на огъване и срязване. Носимоспособност на сечения в пластичен стадий. Пластична става и пластични зони. Влияние на срязващото усилие. Възможни процедури за проектиране.
11. Обща устойчивост на греди – измятане. Постановка и фактори. Изчислителна носимоспособност. Опростен подход.
12. Елементи на нецентричен натиск/опън. Поведение и носимоспособност на напречни сечения в еластичен и пластичен стадий. Устойчивост при нецентричен натиск – постановка и форми на загуба на устойчивост. Нецентричен опън.
13. Устойчивост на стените на стоманените елементи (местна устойчивост). Постановка. Устойчивост при натоварване с нормални напрежения. Основи на класификацията на напречните сечения. Понятие за следкритична работа и ефективно-широчинен модел при напречни сечения клас 4.
14. Устойчивост на стените на стоманените елементи (местна устойчивост). Местна устойчивост при срязване. Следкритична работа. Теория на завъртяното поле на напреженията. Теория на опънното поле. Влияние на крайните (опорни) ребра. Устойчивост при едновременно действие на нормални и срязващи напрежения.
15. Съединения в стоманените конструкции. Възли и съединения – видове. Заваряване – същност на процеса и фактори за качествено заваряване. Заваръчни материали. Методи на заваряване.
16. Видове заваръчни шевове. Особенности, поведение и носимоспособност на челни и ъглови заваръчни шевове. Ъглови шевове – дебелина, метод на приведените напрежения, опростен метод.
17. Конструирание и изчисляване на заварени съединения с ъглови шевове при различни случаи на натоварване.
18. Заваряване – допълнителни въпроси. Структура на метала в околошевната зона. Възможни дефекти и контрол. Влияние на температурата – заваръчни деформации и напрежения.

19. Болтови съединения. Болтове – части и видове. Работа и носимоспособност на срязване и смачкване. Предварително напрегнати високоякостни болтове в съединения, работещи на триене. Категории болтови съединения.
20. Работа на болтове на опън. Категории болтови съединения. Конструирание на болтови съединения. Работа на повече болтове в ред. Блоково разрушаване.
21. Изчисляване на болтови съединения при различни конфигурации и случаи на натоварване. Понятие за фланцеве съединения. Компонентен метод. Еквивалентен Т-профил.
22. Съставени пълностенни греди. Композиране на сечението. Оразмерителни проверки. Предаване на концентрирани товари. Носимоспособност на местен напречен товар. Изчисляване на заваръчните шевове между поясите и стеблото.
23. Съставени пълностенни греди. Монтажни снаждания – конструирание и изчисляване. Опорни детайли, опорни и укрепителни ребра. Общи сведения за греди с отвори в стеблото.
24. Ферми (решетъчни греди). Конструктивно формообразуване. Изчислителни предпоставки. Особенности при конструирането и изчисляването на прътите.
25. Ферми. Конструирание и изчисляване на възли с възлови плочи. Конструктивни особености на пръти, съставени от два близко разположени профила. Характерни детайли.
26. Ферми от затворени профили без възлови плочи. Видове възли. Оразмерителни проверки – възможни форми на разрушаване. Характерни възли.
27. Колони. Пълностенни колони с постоянно сечение. Двуделни рамкови и решетъчни колони. Особенности в поведението. Влияние на деформативността от срязване.
28. Двуделни колони. Коравина на срязване на свързващата система. Проверки на устойчивост. Изчисляване на свързващата система. Изкълчателни дължини на колони в рамки.
29. Колони. Характерни детайли. Конструирание на главата на колоната. Възли греди – колони. Смяна на сечението. Конструирание и изчисляване на бази на колони при различни случаи.
30. Гредореди и гредови скари. Конструктивна композиция и характерни детайли.
31. Подкранови конструкции. Общи понятия. Натоварвания от кранове. Конструктивни форми. Особенности в изчисляването и локални ефекти.
32. Подкранови конструкции. Особенности при оразмеряването – напрегнато състояние, обща устойчивост, умора. Характерни детайли. Телферни греди.
33. Възли в пълностенни рамкови конструкции. Основни компоненти и характеристики. Класификация. Моделиране и изчисляване на възлите.
34. Едноетажни промишлени сгради. Конструктивна композиция. Фактори.
35. Едноотворни едноетажни рамкови конструкции. Конструктивни и изчислителни схеми. Моделиране и натоварване. Отчитане на несъвършенствата. Отместваеми и неотместваеми рамки. Методи за цялостен анализ.
36. Двуставни рамкови конструкции. Конструктивни решения с горещовалцувани профили и вути. Характерни детайли.
37. Двуставни рамкови конструкции. Конструктивни решения със съставени заварени елементи. Рамкови възли – проверка на възловото поле.
38. Двуставни рамки със ставни бази и прътови ригели. Двуставни рамки със запънати колони. Особенности при „тежки“ промишлени сгради с кранови пътища.
39. Едноетажни рамкови конструкции. Композиционни особености при многоотворни сгради. Разреждане на колони във вътрешните оси. Челни фасадни конструкции – възможни решения и детайли.
40. Пространствено укрепяване на едноетажни промишлени сгради. Обща композиция, принципи и функции. Напречни сечения на укрепителните елементи и характерни детайли.
41. Пространствено укрепяване – особености при изчисляването и отчитане на началните несъвършенства. Особенности на пространственото укрепяване при сгради с кранове.
42. Покрития и ограждания. Панели и решения с послоен монтаж. Характерни конструктивни решения за столици и стенни водачи. Особенности при изчисляването. Характерни съединителни средства.