

Тема: Расчет ребер жесткости балки

Задание для студентов

1 Ознакомиться с теоретическим материалом (не переписывать!)

2 Ознакомиться с видеоматериалом по ссылкам:

Что такое ребро жесткости. Принцип их работы	https://www.youtube.com/watch?v=zsQ0QIZgBzw&feature=emb_logo
Ребра жесткости	https://www.youtube.com/watch?v=Pi24EUcCZps&feature=emb_logo

3 Ответить на контрольные вопросы в **письменном** виде

4 Предоставить **ответы** на контрольные вопросы в электронном виде на проверку в течение трех дней со дня выдачи задания.

С уважением, *Гнатюк Ирина Николаевна*.

При необходимости вопросы можно задать по телефону: 072-136-54-46

Работы отправлять на электронную почту ira.gnatyuk.60@inbox.ru

ЛЕКЦИЯ

Тема: Расчет ребер жесткости балки

Цели: 1) Ознакомить студентов со способами расчета ребер жесткости балки
2) Подготовиться к выполнению практической работы №18

План

1. Назначение ребер жесткости и их конструкция
2. Определение ширины ребра жесткости
3. Определение необходимой толщины ребра жесткости
4. Проверочные расчеты прочности ребер

Теоретические сведения

Ребра жесткости необходимы для обеспечения устойчивости и жесткости балки не только при ее нормальной работе, но и при монтаже.

Вертикальные ребра жесткости необходимо ставить в местах передачи сосредоточенных усилий.

Вследствие того, что условия работы ребер жесткости не всегда строго определены, подробный расчет их не производят, а размеры их

устанавливаются по эмпирическим формулам, которые в основном выражают условия их устойчивости. Ребра жесткости выполняются из полосового проката. Устанавливаются они симметрично по отношению к вертикальной стенке с двух сторон. Для присоединения ребер жесткости к вертикальной стенке, как правило, применяются швы минимальных катетов.

Ширина ребра выбирается в зависимости от его высоты по формуле

$$b \geq \frac{h}{30} + 40.$$

Здесь b — ширина одного ребра в мм;

h — высота ребра в мм.

В районе крепления ребра к поясу ширина ребра должна обеспечивать опирание пояса не менее, чем на три четверти его ширины

$$2b \geq 0,75B.$$

При широких поясах последнее условие приводит к применению составных ребер с местными уширениями.

Толщина ребра выбирается в зависимости от его ширины по формуле

$$s \geq \frac{b}{15}.$$

Опорное ребро жесткости может быть проверено на устойчивость как стойка — на действие опорной реакции балки.

Проверочные расчеты прочности

Ввиду того что при подборе размеров различных сечений балки принимались некоторые упрощения и округления, в заключение необходимо произвести проверочный расчет для того, чтобы окончательно подтвердить правильность принятых решений.

Учитывая, что на отдельных участках балки одновременно действуют значительные нормальные и касательные напряжения, необходимо для этих участков произвести проверку прочности по значению приведенных напряжений

$$\sigma_{пр} = \sqrt{\frac{3}{4} \sigma^2 + 3\tau^2 \left(1 - \frac{\sigma^2}{2\tau^2}\right)}.$$

Здесь σ — наибольшее нормальное напряжение в стенке;

τ — среднее касательное напряжение в том же сечении.

По эпюре напряжений, приведенной на рисунке 1, видно, что максимальные нормальные напряжения имеют место в середине пролета и в местах изменения сечений балки, тогда как касательные напряжения достигают наибольших значений в концевых частях балки. Из этого можно заключить, что по условию распределения главных напряжений наиболее опасным участком балки является сечение, расположенное в месте ближайшего к опоре стыка поясов. Поэтому проверку главных напряжений и

следует провести для крайнего волокна вертикального листа этого стыка.

Одновременное действие нормальных и касательных напряжений может оказаться более опасным и для устойчивости отдельных участков вертикального листа балки.

В этом случае необходимо проверить коэффициент запаса на устойчивость, при этом должно быть обеспечено следующее условие:

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sigma_{кр}}\right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_{кр}}\right)^2} \leq 1.$$

Здесь σ и τ — нормальное и касательное напряжения в рассматриваемом участке вертикальной, стенки;

$\sigma_{кр}$ и $\tau_{кр}$ — критические значения напряжений в тех же участках, вычисленные по формулам

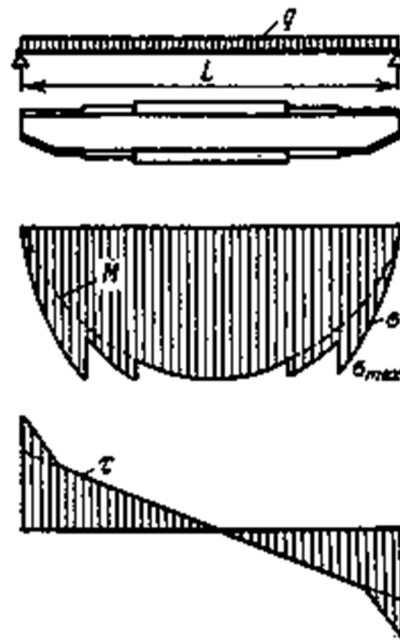


Рисунок 1 – К определению главных напряжений

Контрольные вопросы:

- 1 Какие мероприятия принимаются для повышения местной устойчивости?
- 2 Каково рациональное оформление швов, приваривающих ребра жесткости?
- 3 От чего зависит ширина ребра жесткости?
- 4 От чего зависит толщина ребра жесткости?
- 5 В каком сечении балки возникают максимальные нормальные напряжения?
- 6 В каком сечении балки возникают максимальные касательные напряжения?