

**Тема: Узлы пересечения и опорные части сварных балок**

**Задание для студентов**

1 Ознакомиться с теоретическим материалом (не переписывать)

2 Ознакомиться с видеоматериалом по ссылке:

Шарнирные опоры стальных балок. Строительная механика.
--

<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1BBSLuxHvrk&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?v=1BBSLuxHvrk&amp;feature=emb_logo</a>
---

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.gnatyuk60@inbox.ru](mailto:ira.gnatyuk60@inbox.ru)

**ЛЕКЦИЯ**

**Тема:** Узлы пересечения и опорные части сварных балок

**Цель:** 1) Ознакомить студентов с основами расчета узлов балки

2) Подготовиться к выполнению практической работы №18

*План*

- 1 Понятие об узлах пересечения балок
- 2 Расчет прочности узла пересечения балок
- 3 Опорные части балки и их расчет

*Теоретические сведения*

Сопряжение балок, осуществляемое сваркой, представляет собой соединение, создающее полное или частичное закрепление, которое кроме вертикальных сил воспринимает и изгибающий момент.

**Расчет прочности узла пересечения балок**

Расчет прочности прикрепления вспомогательной балки к главной необходимо проводить с учетом принятой конструкции местного подкрепления. В узлах пересечения балок обычно устанавливаются косынки, которые усиливают опорные сечения и обеспечивают жесткость узлов.

Проверку прочности сечения на действие опорного изгибающего момента необходимо проводить с учетом местных подкреплений.

Так, для крепления, принятого на рисунке 1, расчет можно провести в соответствии с таблицей 1.

Момент инерции всего сечения относительно его оси, проходящий через центр тяжести,

$$J_x = \sum J' - y_0^2 \sum F.$$

Здесь  $y_0$ ,  $\sum J'$  и  $\sum F$

— характеристики сечения, определяемые по данным таблице 1.

Таблица 1

Вычисление характеристики сечения

№ п/п	Площадь сечения в см <sup>2</sup>	Расстояние от кромки в см	Статический момент в см <sup>3</sup>	Момент инерция в см <sup>4</sup>	
				собственный $J_0$	штриховый $y^2 F$
1	$2F = 2s_1 b_1$	$s_1$	$2F s_1$	—	$y_1^2 2F_1$
2	$F_2$	$s_2$	$F_2 s_2$	$J_2$	$y_2^2 F_2$
3	$F_3 = s_3 b_3$	$s_3$	$F_3 s_3$	$\frac{s_3 b_3^3}{12}$	$y_3^2 F_3$
$\Sigma$	$\Sigma F$	$y_0 = \frac{\Sigma S}{\Sigma F}$	$\Sigma S$	$\Sigma J'$	

Наибольшее нормальное напряжение

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\text{оп}} y_{\max}}{J_x}$$

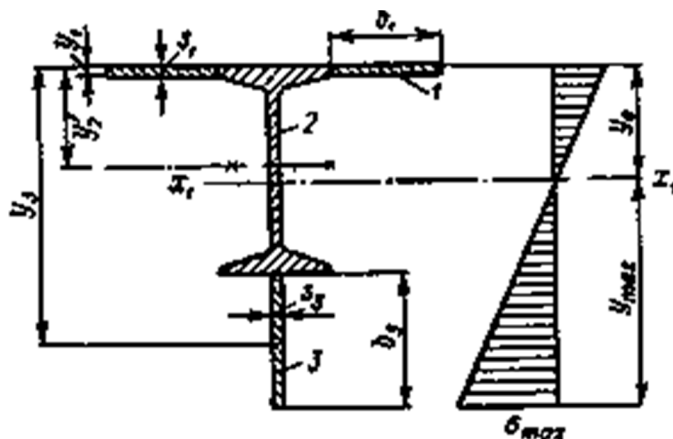


Рисунок 1 - Схема прикрепления сечения неразрезной балки на опоре

Кроме того, в узле пересечения балок должно быть обеспечено условие

равнопрочности сварных соединений. В стыковых швах это условие обеспечивается выполнением сварки по всей толщине присоединенных элементов. Для угловых швов, например для швов, расположенных на вертикальной стенке и ребре, необходимо, чтобы было соблюдено условие равнопрочности в следующем виде:

$$1,4k [\tau'] = s [\sigma].$$

Здесь  $k$  — катет углового шва;  $s$  — толщина прикрепленного элемента;  
 $[\tau']$  — допускаемое напряжение на срез для металла шва;  
 $[\sigma]$  — допускаемое нормальное напряжение на основной металл.

### Опорные части

Опорными частями балок являются остальные плиты с одной цилиндрической поверхностью (рисунок 2). На одной опоре балка закрепляется болтами или штырями, на другой она должна иметь свободу для продольного перемещения.

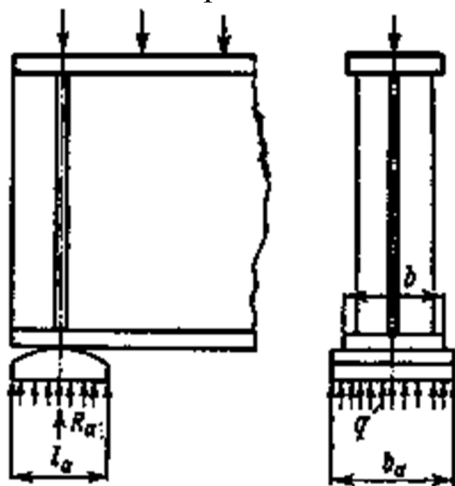


Рисунок 2 – К расчету опорных частей балок

Ширина опорной плиты  $b_a$  и ее длина  $l_a$  принимаются в зависимости от ширины нижнего пояса опирающейся на нее балки  $b$  и равны:

$$b_a = (1,1 \div 1,2) b;$$

$$l_a = (1 \div 1,5) b.$$

Радиус цилиндрической поверхности  $R$  принимается равным  $R = 1 \div 2$  м.

Опорная площадь плиты должна обеспечивать передачу сосредоточенной опорной реакции  $R_a$  на поверхность того материала, на котором она устанавливается. При опирании на бетонную подушку равномерно распределенное давление  $q$  не должно превосходить допускаемых напряжений на сжатие для бетона.

Опасное сечение плиты проверяется на изгиб. При этом наибольший изгибающий момент будет

$$M = \frac{R_a l_a}{8}.$$

Момент сопротивления плиты с учетом ослабления сечения отверстиями для штырей

$$W = (b_a - 2d) \frac{s_a^2}{6}.$$

Здесь  $d$  — диаметр отверстия для штырей;  
 $s_a$  — наибольшая толщина плиты.

***Контрольные вопросы:***

- 1 Что представляют собой опорные части балок?
- 2 Как обеспечивается условие равнопрочности сварных соединений в стыковых швах?
- 3 От чего зависит длина и ширина опорной плиты балки?
- 4 Как изменяется момент сопротивления опорной плиты при увеличении диаметра отверстий под анкерные болты?
- 5 Как изменяется момент сопротивления опорной плиты при увеличении ее толщины?