

Соединения металлических конструкций

Соединения на болтах и заклепках

Соединения на болтах и заклепках

- **Достоинства болтовых соединений:**
- их использование значительно проще, так как не требуется сварочное оборудование.
- **недостатки болтовых соединений:**
- а) сравнению со сварными соединениями более металлоемки;
- б) отверстия для болтов ослабляют сечения соединяемых элементов

Соединения на болтах и заклепках

Типы болтов

Грубой
точности
(класс
точности
С)

Нормальной
точности
(класс
точности
В)

Повышенной
точности
(класс
точности
А)

Высокопрочны
е

Соединения на болтах и заклепках

- Болты грубой и нормальной точности используются трех диаметров—16, 20, 24мм и двух классов прочности— 5.8 и 5.6 (первое число, умноженное на 100, определяет минимальное временное сопротивление, МПа; произведение чисел, умноженное на 10, равно пределу текучести, МПа).

Условные обозначения отверстий и болтов

Вид отверстия	Обозначение	Виды болтов	Обозначение
Круглое		Постоянные болты в заводских и монтажных соединениях	
Овальное		Временные болты в монтажных соединениях	
		Высокопрочные болты	

Соединения на болтах и заклепках

- Основной вид работы болтовых (заклепочных) соединений — **работа на сдвиг**
- **Разрушение** соединения может быть от:
 - 1) перерезывания болтов по плоскости среза
 - 2) смятия поверхностей отверстий сопрягаемых элементов

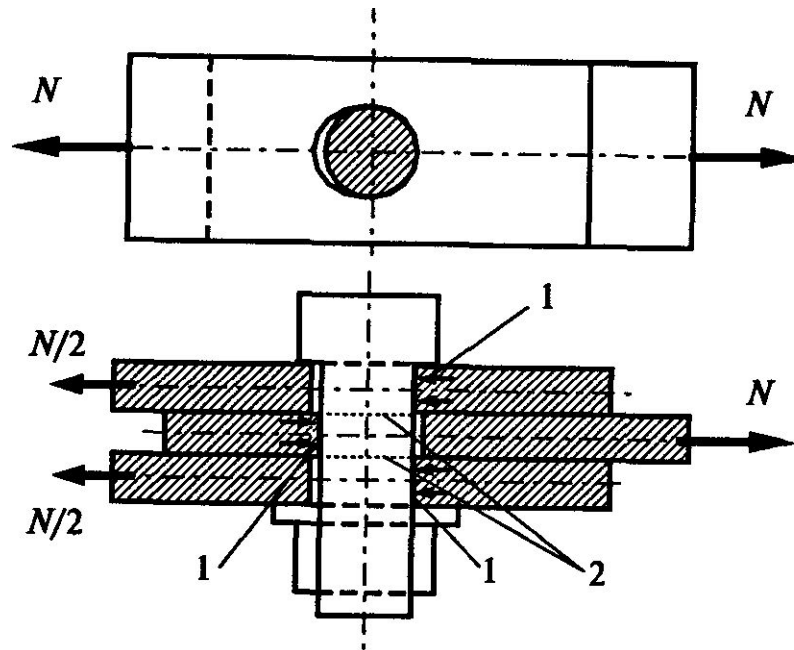


Рис. 8.10. Работа болтового соединения на сдвиг:
1 смятие листов; 2 плоскости среза болта

Соединения на болтах и заклепках

- Расчетное усилие, воспринимаемое одним болтом, определяют по формулам

на срез $N_b = R_{bs} \gamma_b A n_s$;

на смятие $N_b = R_{bp} \gamma_b d \Sigma t$;

на растяжение $N_b = R_{bt} A_{bn}$.

R_{bs} , R_{bp} , R_{bt} — расчетные сопротивления болтовых соединений (см. табл. 58*, 59* СНиП II-23-81*);

d — наружный диаметр стержня болта;

$A = \pi d^2 / 4$ — расчетная площадь сечения стержня болта;

A_{bn} — площадь сечения болта нетто (см. табл. 62* СНиП II-23-81*);

Σt — наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении;

n_s — число расчетных срезов одного болта;

γ_b — коэффициент условий работы соединения, который следует принимать по табл. 8.3.

Соединения на болтах и заклепках

Таблица 8.3

**Коэффициенты условий работы болтовых соединений
(табл. 35* СНиП II-23-81*)**

Характеристика соединения	Коэффициент условий работы соединения γ_b
1. Многоболтовое в расчетах на срез и смятие при болтах: класса точности А класса точности В и С, высокопрочных с нерегулируемым натяжением	1,0
	0,9
2. Одноболтовое и многоболтовое в расчете на смятие при $a = 1,5d$ и $b = 2d$ в элементах конструкций из стали с пределом текучести, МПа: до 285 св. 285 до 380	0,8
	0,75

Обозначения, принятые в таблице:

a — расстояние вдоль усилия от края элемента до центра ближайшего отверстия; b — то же между центрами отверстий;

d — диаметр отверстия для болта. *Примечание:* Коэффициенты, установленные в поз. 1 и 2, следует учитывать одновременно.

Соединения на болтах и заклепках

Количество n болтов в соединении при действии продольной силы N следует определять по формуле

$$n \geq \frac{N}{\gamma_c N_{min}}, \quad (8.10)$$

где N_{min} — меньшее из значений расчетного усилия для одного болта, взятое из условий прочности на срез или смятие (на растяжение для растянутых болтов).

Соединения на болтах и заклепках

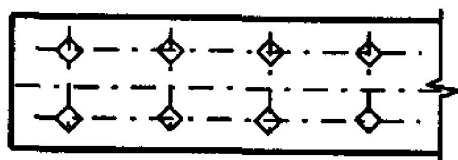
Расстояние между центрами болтов в любом направлении:

- минимальное $2,5d$ (для соединяемых элементов из стали с пределом текучести свыше 380 МПа — $3d$);
- максимальное $8d$ или $12t$.

Расстояние от центра болта до края элемента:

- минимальное вдоль усилия $2d$;
- минимальное поперек усилия, при обрезанных кромках листов $1,5d$, прокатных кромках $1,2d$;
- максимальное $4d$ или $8t$.

а)



б)

