

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«АВТОТРАНСПОРТНЫЙ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ
КОЛЛЕДЖ»

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 1-4

Специальность 190604 — Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта

190201 — Автомобиле и тракторостроение

Дисциплина Техническая механика

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

АТЭМК2. РТ_0_. 000

Студента группы ____

№ РГР	1	2	3	4
Оценка				
Дата				
Подпись преподавателя				

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«АВТОТРАНСПОРТНЫЙ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ
КОЛЛЕДЖ»

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 1-4

Специальность 190501 — Эксплуатация транспортного оборудования и
автоматики городского электротранспорта

140613 — Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)

210102 — Светотехника и источники света

270116 — Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Дисциплина Техническая механика

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

АТЭМК2. РТ_0_. 000

Студента группы ____-____

№ РГР	1	2	3	4
Оценка				
Дата				
Подпись преподавателя				

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«АВТОТРАНСПОРТНЫЙ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ
КОЛЛЕДЖ»

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 1-4

Специальность 190701 — Организация перевозок и управление на
автомобильном транспорте

Дисциплина Техническая механика

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

АТЭМК2. РТ__0__. 000

Студента группы __-__ _____

№ РГР	1	2	3	4
Оценка				
Дата				
Подпись преподавателя				

Содержание

1 Расчетно-графическая работа №1. Плоская система сходящихся сил	3
2 Расчетно-графическая работа №2. Центр тяжести	8
3 Расчетно-графическая работа №3. Растяжение-сжатие	12
4 Расчетно-графическая работа №4. Изгиб	16
Приложение А. Сталь прокатная равнобокая. ГОСТ 8509-86	25
Приложение Б Сталь прокатная неравнобокая. ГОСТ 8510-86	30
Приложение В. Сталь прокатная. Балки двутавровые. ГОСТ 8239-89	33
Приложение Г. Сталь прокатная. Швеллеры. ГОСТ 8240-86	35
Литература	37

					АТЭМК2. РТ_0_. 000			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Расчетно- графические работы	Лит.	Лист	Листов
Разраб.						4	2	37
Пров.								
Н.контр.								
Утв.						Группа __-__		

1 Расчетно-графическая работа №1.
Плоская система сходящихся сил

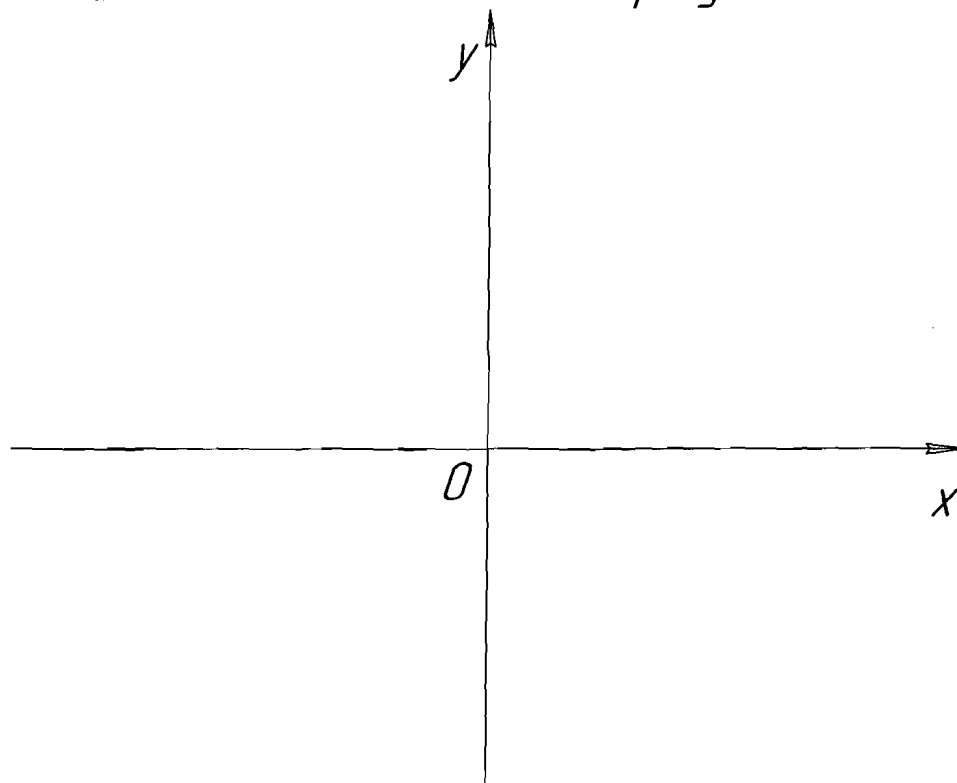
1.1 Исходные данные

Для заданной плоской системы сходящихся сил определить величину и направление равнодействующей, используя для этого метод параллелограмма, метод силового многоугольника и метод проекций.

$$F_1 = \text{---} \text{ кН}; \quad F_2 = \text{---} \text{ кН};$$

$$F_3 = \text{---} \text{ кН}; \quad F_4 = \text{---} \text{ кН}.$$

Силовая схема в соответствии с рисунком 1.1.

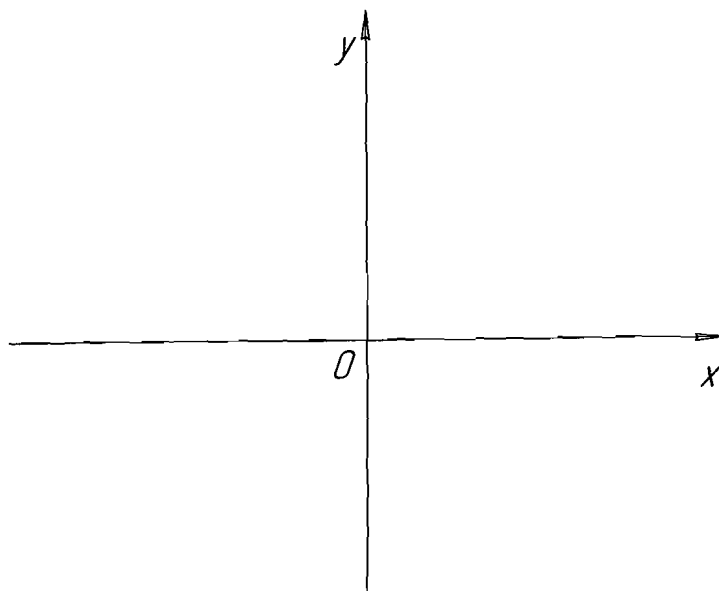


Масштаб: $\text{---} \text{ кН} = 1 \text{ мм}.$

Рисунок 1.1 – Силовая схема

1.2 Метод параллелограмма

Построения представлены в соответствии с рисунком 1.2.



Масштаб: ____ кН = 1 мм

Рисунок 1.2 – Определение равнодействующей методом параллелограмма

$$\vec{F}_{\Sigma 1} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2;$$

$$\vec{F}_{\Sigma 1} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2;$$

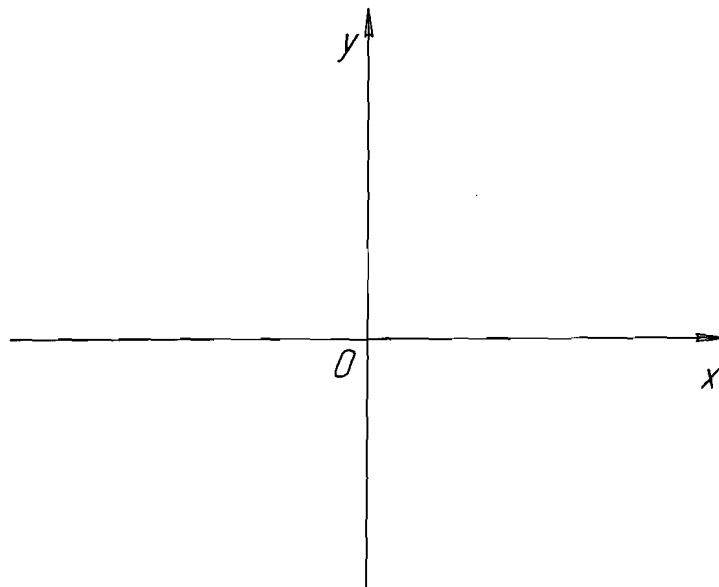
$$\vec{F}_{\Sigma 1} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2;$$

$$f = \text{____ мм};$$

$$F_{\Sigma} = \text{____ кН}.$$

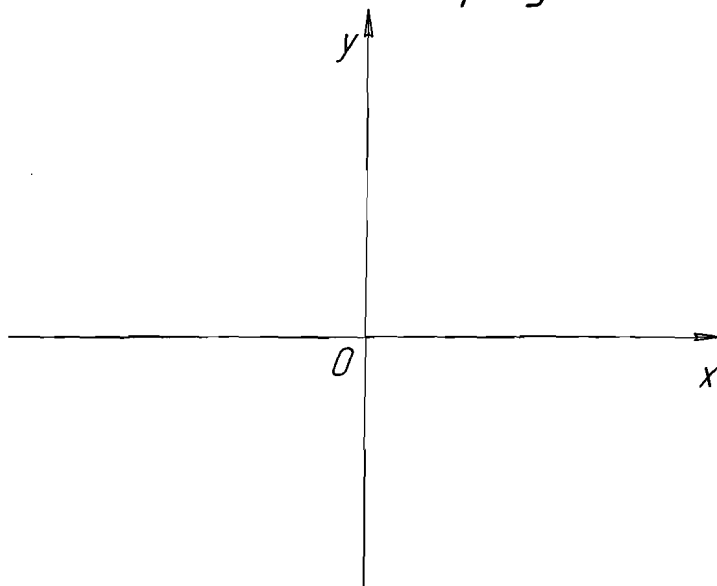
1.3 Метод силового многоугольника

Силовая схема в соответствии с рисунком 1.3.



Масштаб: кН = 1 мм
Рисунок 1.3 – Силовая схема

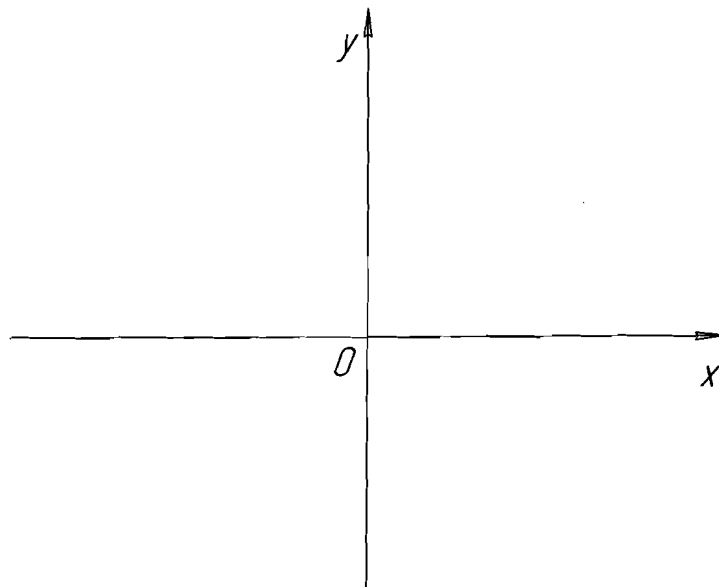
Построения в соответствии с рисунком 1.4



Масштаб: кН = 1 мм
Рисунок 1.3 – Определение равнодействующей методом
силового многоугольника

1.4 Метод проекций

Исходные данные и равнодействующая в соответствии с рисунком 1.5.



Масштаб: ____ кН = 1 мм

Рисунок 1.5

$$F_{\Sigma x} = \sum_{k=1}^4 F_{kx} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН}$$

$$F_{\Sigma y} = \sum_{k=1}^4 F_{ky} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН}$$

$$F_{\Sigma} = \sqrt{F_{\Sigma x}^2 + F_{\Sigma y}^2} = \sqrt{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН}$$

$$\cos(\widehat{F_{\Sigma} X}) = \frac{F_{\Sigma x}}{F_{\Sigma}} = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}; \quad (\widehat{F_{\Sigma} X}) = \underline{\hspace{1cm}}^{\circ}$$

$$\cos(\widehat{F_{\Sigma} Y}) = \frac{F_{\Sigma y}}{F_{\Sigma}} = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}; \quad (\widehat{F_{\Sigma} Y}) = \underline{\hspace{1cm}}^{\circ}$$

Вывод: Значения равнодействующей плоской системы сходящихся сил, полученные методом параллелограмма, методом силового многоугольника и методом проекций практически совпадают; сравнительные данные представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Метод	f , мм	F_{Σ} , кН	$\angle(F_{\Sigma}; X)$	$\angle(F_{\Sigma}; Y)$
Метод параллелограмма				
Метод силового многоугольника				
Метод проекций				

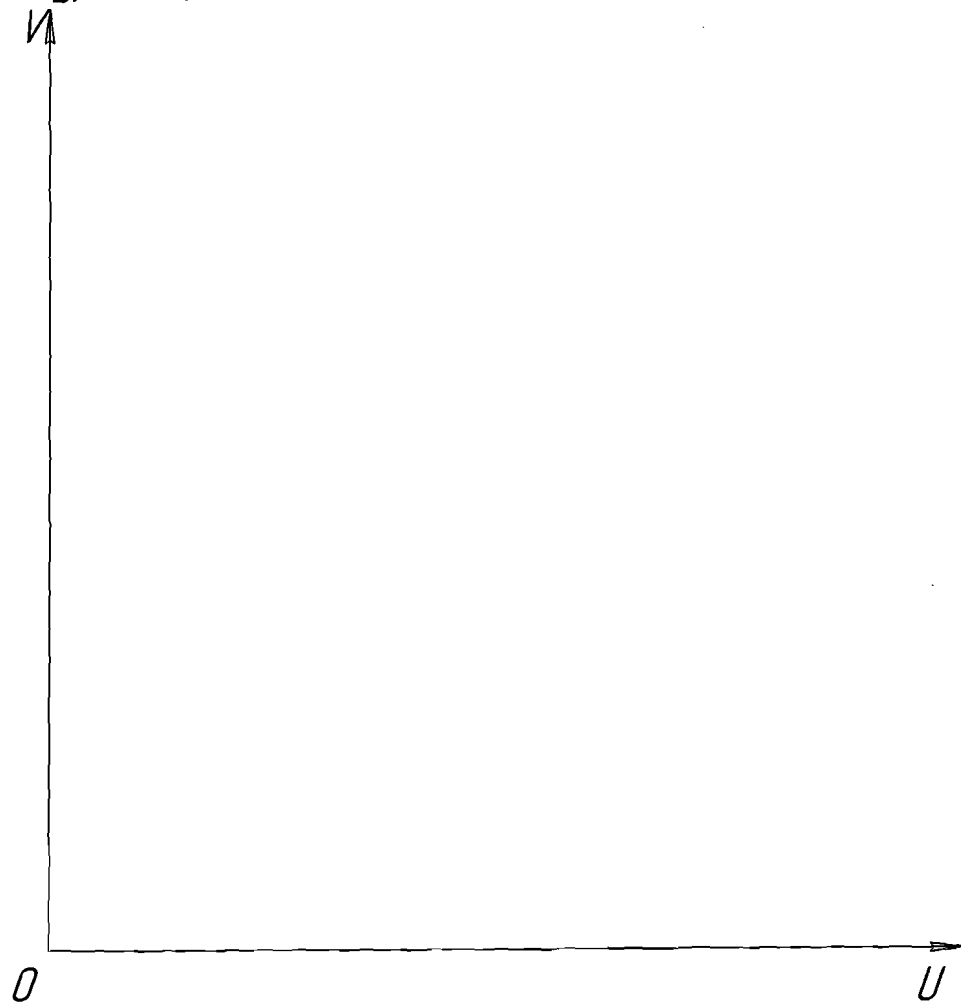
2 Расчетно-графическая работа №2. Центр тяжести

2.1 Исходные данные

Определить положение центров тяжести плоских составных фигур.

2.2. Определение центра тяжести. фигуры 1

Фигура 1 представлена в соответствии с рисунком 2.1.



Масштаб: ____ : ____

Рисунок 2.1

Расчёт координат центра тяжести фигуры 1
представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

№	Плоская фигура	Площадь фигур, $A, \text{см}^2$	Координаты центров тяжести		Статические моменты площади	
			$U_K, \text{см}$	$V_K, \text{см}$	$S_v, \text{см}^3$	$S_u, \text{см}^3$
1						
2						
3						
4						
5						
Σ						

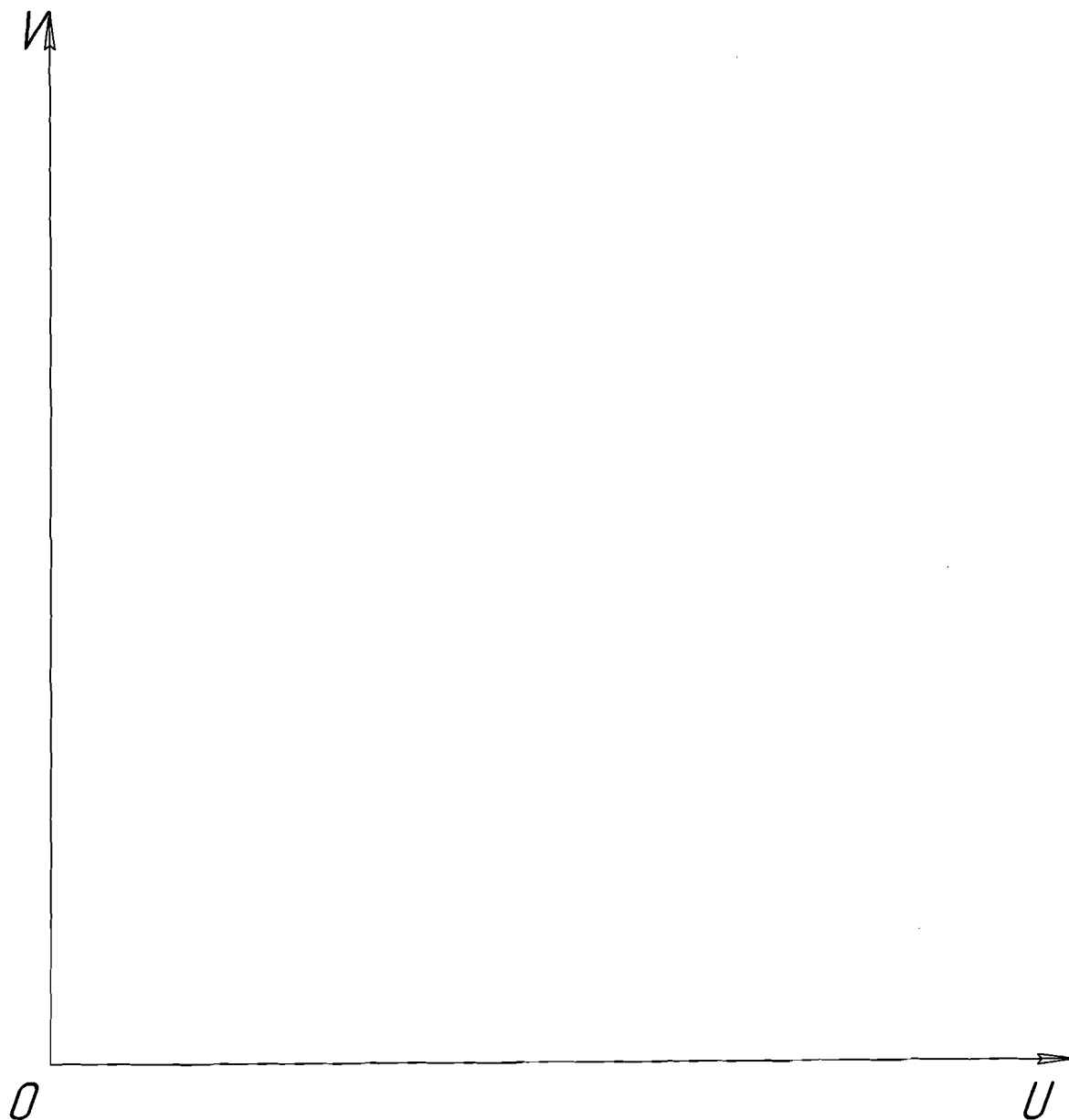
$$U_c = \frac{S_v}{A_\Sigma} = \text{_____} = \text{_____} \text{ см}; \quad (2.1)$$

$$V_c = \frac{S_u}{A_\Sigma} = \text{_____} = \text{_____} \text{ см}. \quad (2.2)$$

Ответ: $C (\text{____}; \text{____})$.

2.3 Определение центра тяжести. фигуры 2

Фигура 2 представлена в соответствии с рисунком 2.2.



Масштаб: ____ : ____

Рисунок 2.2

Расчёт координат центра тяжести фигуры 2
представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№	Плоская фигура	Площадь фигур, $A, \text{см}^2$	Координаты центров тяжести		Статические моменты площади	
			$U_K, \text{мм}$	$V_K, \text{мм}$	$S_V, \text{мм}^3$	$S_U, \text{мм}^3$
1						
2						
3						
4						
5						
Σ						

$$U_c = \frac{S_V}{A_\Sigma} = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}; \quad (2.3)$$

$$V_c = \frac{S_U}{A_\Sigma} = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}. \quad (2.4)$$

Ответ: $C (\text{____}; \text{____})$.

3 Расчетно-графическая работа №3.

Растяжение-сжатие

3.1. Исходные данные

Для заданного бруса построить эпюры продольных сил N_z , нормальных напряжений σ и эпюру перемещений поперечных сечений по длине бруса λ .

Материал бруса-сталь Ст3.

Модуль Юнга $E=2,2 \cdot 10^5$ МПа.

Схема бруса в соответствии с рисунком 3.1.

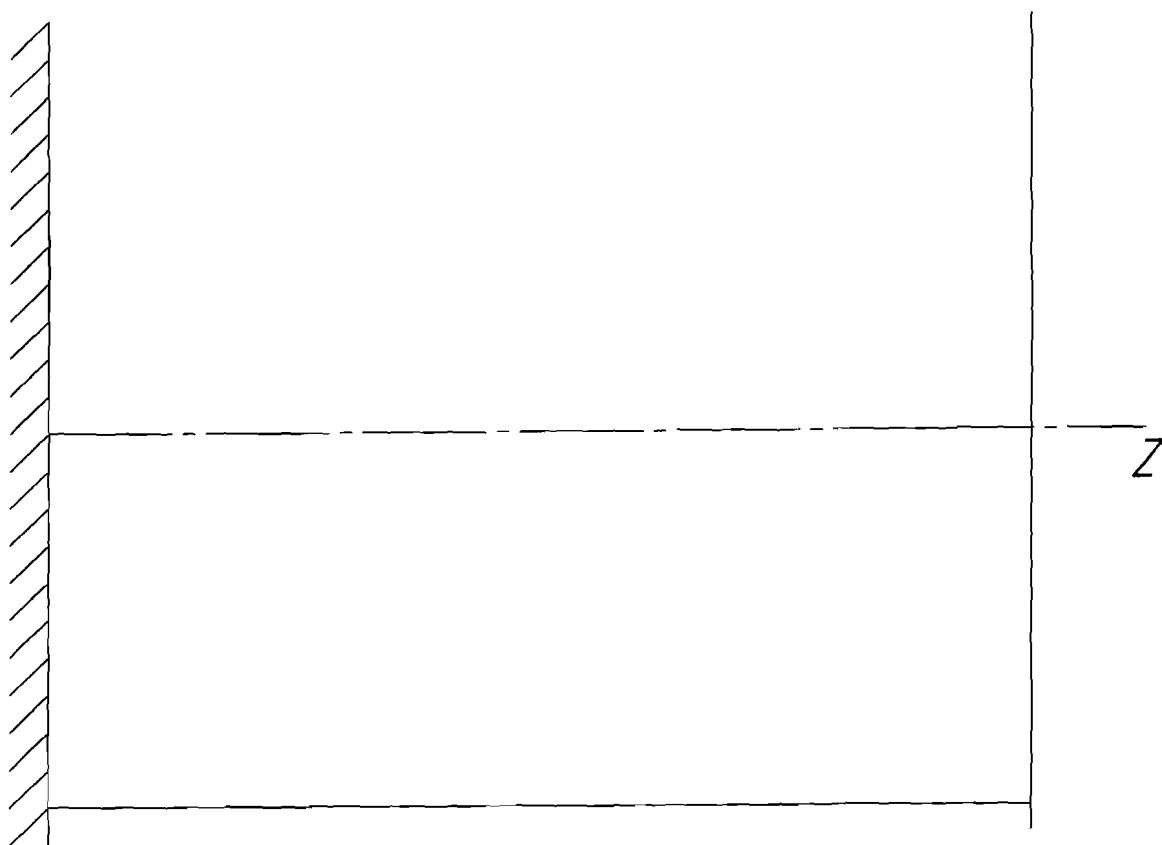


Рисунок 3.1

3.2. Вычисление значения продольной силы на участках бруса – эюра N_z

$$\begin{aligned} N_I &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН} \\ N_{II} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН} \\ N_{III} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН} \\ N_{IV} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН} \\ N_V &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН} \\ N_{VI} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ кН} \end{aligned}$$

3.3. Вычисление нормальных напряжений – эюра σ

Вычисление нормальных напряжений σ , МПа, производится по формуле (3.1).

$$\sigma = \frac{N}{A}, \quad (3.1)$$

где A – площадь поперечного сечения на данном участке бруса, мм^2 .

$$\begin{aligned} \sigma_I &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ МПа} \\ \sigma_{II} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ МПа} \\ \sigma_{III} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ МПа} \\ \sigma_{IV} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ МПа} \\ \sigma_V &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ МПа} \\ \sigma_{VI} &= \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ МПа} \end{aligned}$$

3.4 Вычисление абсолютных продольных деформаций отдельных участков бруса

Абсолютные продольные деформации Δl , мм, вычисляются по формуле (3.2).

$$\Delta l = \frac{N l}{E A} = \frac{\sigma l}{E} \quad (3.2)$$

$$\Delta l_1 = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\Delta l_1 = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\Delta l_1 = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\Delta l_1 = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\Delta l_1 = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\Delta l_1 = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

3.5 Вычисление перемещений пограничных сечений бруса – эпюра λ

$$\lambda_A = 0$$

$$\lambda_B = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\lambda_B = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\lambda_{\Gamma} = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\lambda_D = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\lambda_K = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

$$\lambda_{\Lambda} = \text{_____} = \text{_____} \text{ мм}$$

3.6 Построение эюр

Эюры представлены в соответствии с рисунком 3.2.

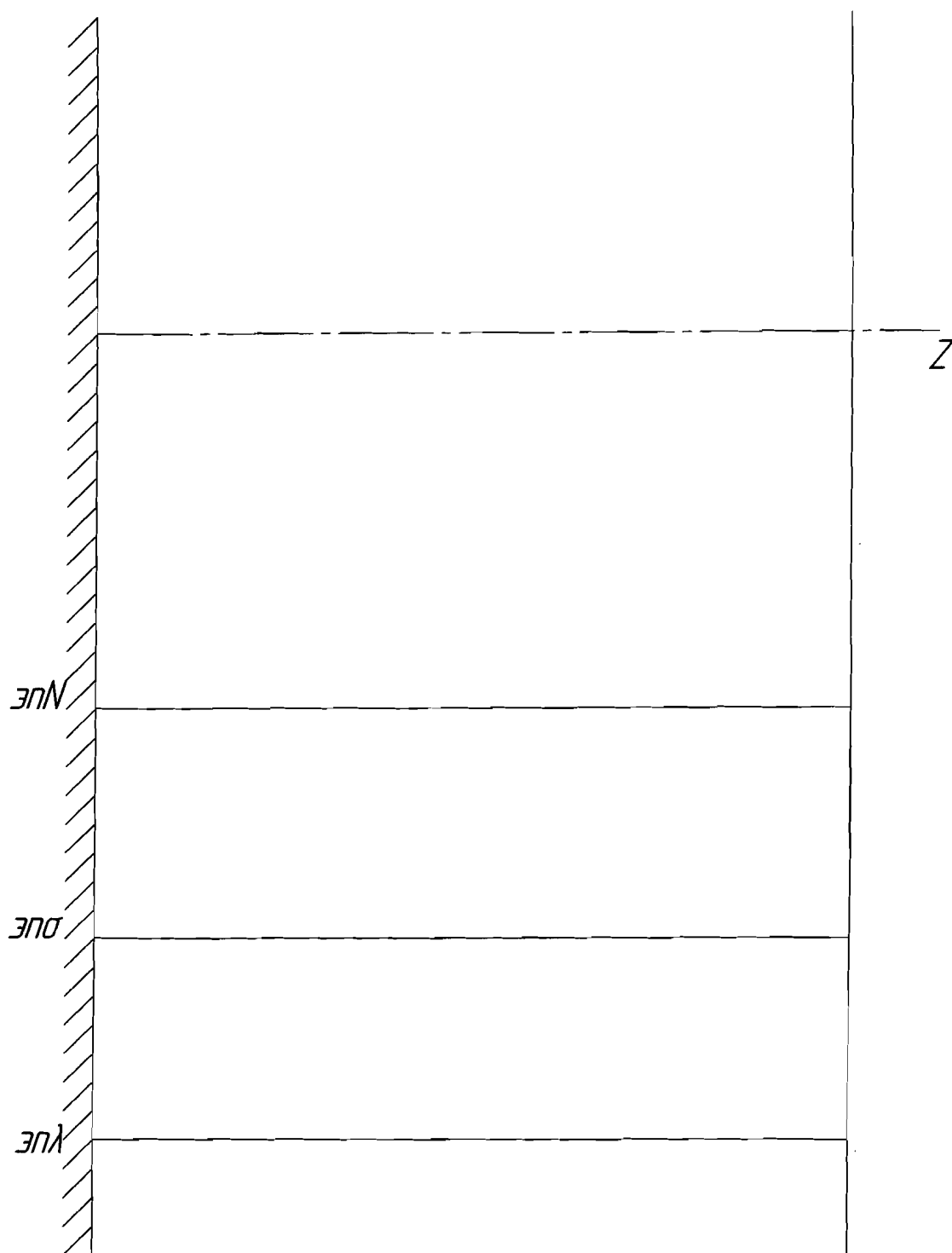


Рисунок 3.2

4 Расчетно-графическая работа №4. Изгиб

4.1 Исходные данные

Для заданной балки построить эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_{yx} , подобрать следующие поперечные сечения:

- двутавровое $[\sigma] = 160 \text{ МПа};$
- прямоугольное $[\sigma] = 60 \text{ МПа}; \frac{h}{b} = \text{—};$
- круглое $[\sigma] = 20 \text{ МПа}.$

Схема нагружения балки в соответствии с рисунком 4.1

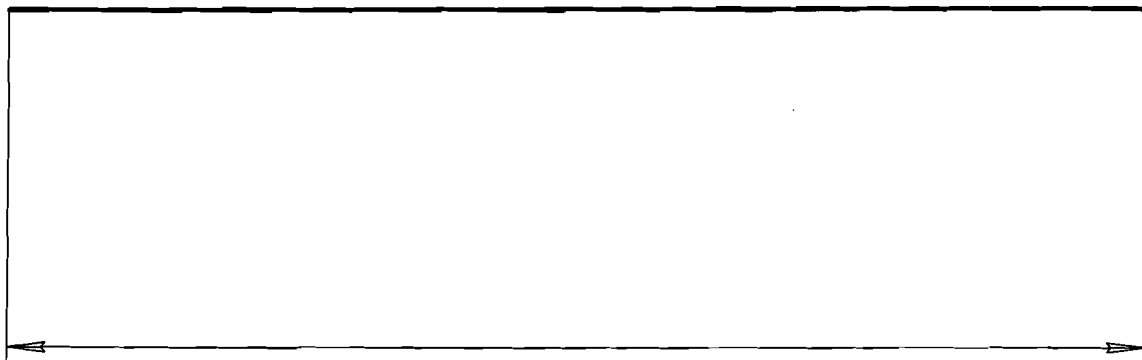


Рисунок 4.1

4.2 Определение опорных реакций

Освобождаем балку от связей и заменив их действие реакциями связей, чертим расчётную схему. Расчётная схема в соответствии с рисунком 2.

Составляем уравнения равновесия:

а) Балка лежит на двух опорах.

$$\Sigma M_A = 0: \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\Sigma M_B = 0: \underline{\hspace{10cm}}$$

В результате решения получаем

$$R_a = \underline{\hspace{5cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$$

$$R_b = \underline{\hspace{5cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$$

Проверка: $\Sigma F_y = 0$:

б) Консольное крепление балки.

$$\Sigma M_A = 0: \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\Sigma F_y = 0: \underline{\hspace{10cm}}$$

В результате решения получаем

$$M_A = \underline{\hspace{5cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН·м}$$

$$R_a = \underline{\hspace{5cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$$

Проверка: $\Sigma M_B = 0$:

Ответ: $R_a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$; $R_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}$; $M_A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН·м}$.

4.3 Определение поперечных сил Q_y

Определяем значения поперечных сил в сечениях, соответствующих точкам приложения сил, пар сил, точкам начала и конца распределенной нагрузки:

$$Q_1 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_2 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_3 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_4 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_5 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_6 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_7 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

$$Q_8 = \underline{\hspace{15cm}} \text{ кН}$$

4.4 Определение изгибающих моментов

M_{ux} Определяем значения изгибающих моментов в сечениях, соответствующих точкам приложения сил, пар сил, точкам начала и конца распределенной нагрузки.

$$M_{ux_1} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_2} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_3} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_4} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_5} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_6} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_7} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{ux_8} = \underline{\hspace{10cm}} \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Определяем значения изгибающего момента M_{max} в сечении, где $Q_y = 0$

$$\underline{X} = \underline{\hspace{5cm}}$$

$$X = \underline{\hspace{5cm}} \text{ м}$$

$$Z = \underline{\hspace{5cm}} \text{ м}$$

$$M_{max} = \underline{\hspace{10cm}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кН}\cdot\text{м} = \underline{\hspace{5cm}} \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

$$Z = \underline{\hspace{5cm}} \text{ м}$$

Схема нагружения балки, эпюры поперечных сил Q_y и изгибающих моментов M_{yx} в соответствии с рисунком 4.2.

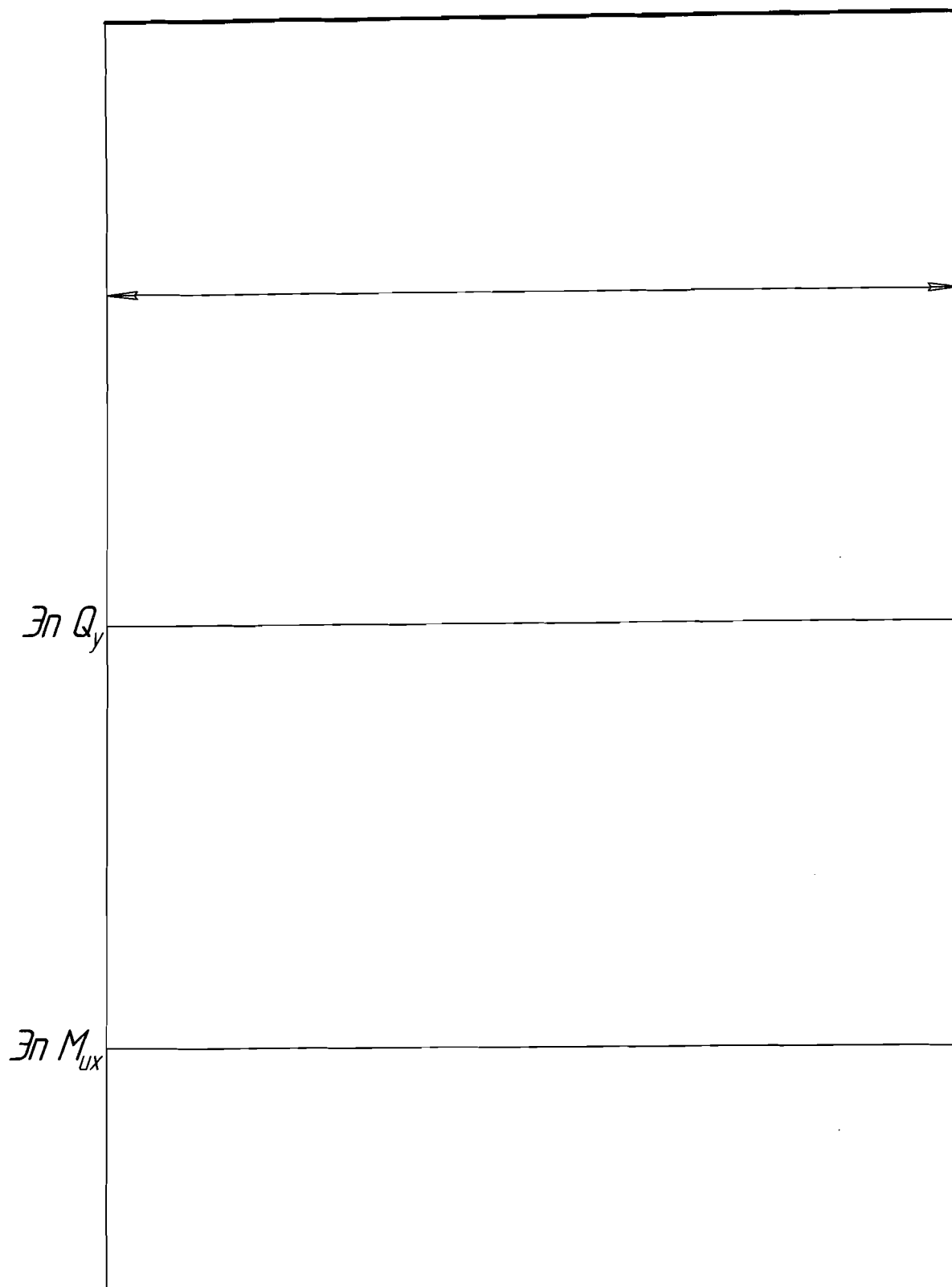


Рисунок 4.2

4.5. Подбор сечений

Определение размеров поперечных сечений балки производится из условия прочности на изгиб.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [\sigma], \quad (4.1)$$

где W_x — осевой момент сопротивления, мм^3 .

Двутавровое сечение в соответствии с рисунком 4.3.

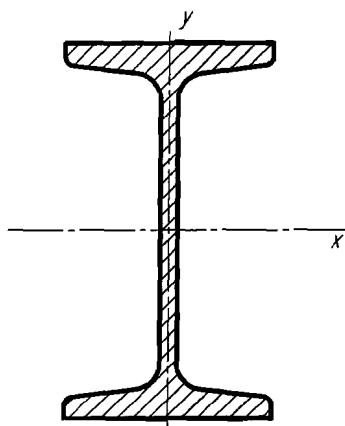


Рисунок 4.3 – Двутавровое сечение балки

Рассчитаем момент сопротивления из условия прочности.

$$W_x \geq \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{мм}^3 = \quad \text{см}^3$$

В соответствии с ГОСТ 8239-86 "Сталь прокатная. Балки двутавровые", выбираем два двутавра: ГОСТ 8239-76 представлен в приложении В.

1 № _____	$W_x = \quad \text{см}^3$	$A = \quad \text{см}^2$
1 № _____	$W_x = \quad \text{см}^3$	$A = \quad \text{см}^2$

Рассчитаем рабочие напряжения, возникающие в поперечном сечении двутавра №1

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{100000}{1000000} = 0.1 \text{ MPa}$$

Перезгрузка:

$$\frac{\sigma - [\sigma]}{[\sigma]} * 100\% = \frac{100 - 95}{95} * 100\% = 5.26\%$$

Вывод: условие прочности на изгиб _____

Рассчитаем рабочие напряжения, возникающие в поперечном сечении двутавра №2:

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_x} = \frac{100000}{1000000} = 0.1 \text{ MPa}$$

Недогрызка:

$$\frac{|\sigma - [\sigma]|}{[\sigma]} * 100\% = \frac{1}{8} \cdot 100\% = 12.5\% \approx 12\%$$

Вывод: условие прочности на изгиб _____

Окончательно выбираем / № ____.

Прямоугольное сечение представлено на рисунке 4.4.

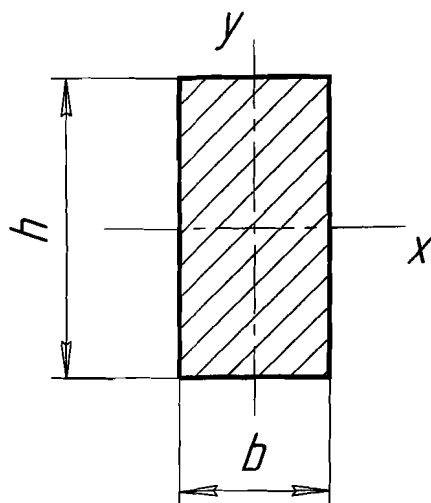


Рисунок 4.4 – Прямоугольное сечение балки

$$[\sigma] = \text{--- МПа}; \quad \frac{h}{b} = \text{---}; \quad M_{\max} = \text{--- Нмм}$$

$$W_x \geq \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{b \cdot h}{6} = \text{--- } b \quad (4.2)$$

Отсюда

$$b \geq \sqrt[3]{\frac{M_{\max}}{[\sigma]}} = \sqrt[3]{\text{---}} = \text{--- мм}$$

$$\text{Принимаем } b = \text{--- мм} \\ h = \text{--- мм}$$

$$\text{Вывод: } b = \text{--- мм} \\ h = \text{--- мм}$$

$$W_x = \text{--- мм}^3$$

$$A = b h = \text{--- мм}^2$$

Круговое сечение в соответствии с рисунком 4.5.

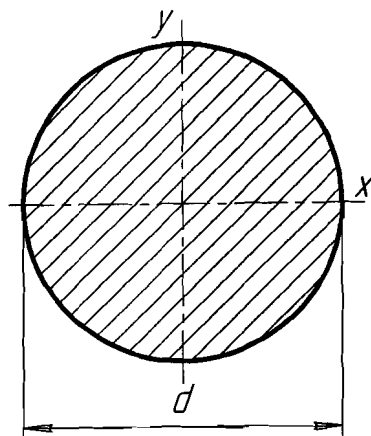


Рисунок 4.5 – Круговое сечение балки

Из условия прочности на изгиб

$$W_x \geq \frac{M_{\max}}{[\sigma]} \leq \frac{\pi d^3}{32} \quad (4.3)$$

Отсюда

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_{\max}}{\pi \cdot [\sigma]}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot \quad}{\pi \cdot \quad}} = \quad \text{мм}$$

Принимаем $d = \quad \text{мм}$

Вывод: $d = \quad \text{мм}$

$$W_x = \quad \text{мм}^3$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \quad \text{мм}^2$$

Литература

Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов, Москва, "Высшая школа", 1982 г.

Никитин, Е. М. Теоретическая механика, Москва, "Наука", 1988 г.

ГОСТ 8239-72. Сталь прокатная. Балки двутавровые.

					АТЭМК2. РТ_0_. 00_	Лист
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата		25

Приложение А
(справочное)

Сталь прокатная угловая равнобокая, ГОСТ 8509-86

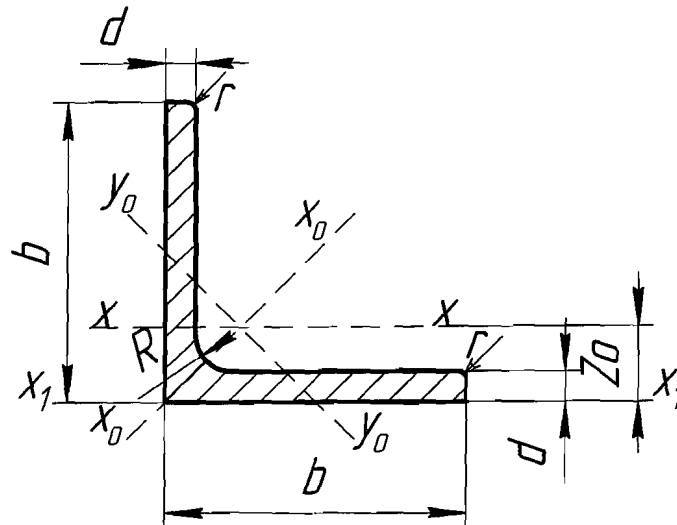


Таблица А.1

№ профиля	Размеры, мм				Площадь профиля, см ²	Вес 1 пог. м, кг	Справочные величины для осей								Z ₀ , см
	b	d	R	r			X - X		X ₀ - X ₀		Y ₀ - Y ₀		X ₁ -X ₁		
							J _x , см ⁴	i _x , см	J _{x0 max} , см ⁴	i _{x0 max} , см	J _{y0 min} , см ⁴	i _{y0 min} , см	J _{x1} , см ⁴		
2	20	3 4	3,5	1,2	1,13	0,89	0,40	0,59	0,63	0,75	0,17	0,39	0,81	0,60	
					1,46	1,15	0,50	0,58	0,78	0,73	0,22	0,38	1,09	0,64	
2,5	25	3 4	3,5	1,2	1,43	1,12	0,81	0,75	1,29	0,95	0,34	0,49	1,57	0,73	
					1,86	1,46	1,03	0,74	1,62	0,93	0,44	0,48	2,11	0,76	
2,8	28	3	4	1,3	1,62	1,27	1,16	0,85	1,84	1,07	0,48	0,55	2,20	0,80	
3,2	32	3 4	4,5	1,5	1,86	1,46	1,77	0,97	2,80	1,23	0,74	0,63	3,26	0,89	
					2,43	1,91	2,26	0,96	3,58	1,21	0,94	0,62	4,39	0,94	
3,6	36	3 4	4,5	1,5	2,10	1,65	2,56	1,10	4,06	1,39	1,06	0,71	4,64	0,99	
					2,75	1,91	3,29	1,09	5,21	1,38	1,36	0,70	6,24	1,04	

Продолжение таблицы А.1

№ профиля	Размеры, мм				площадь про- филь, см ²	вес 1 по 2 м, кг	Справочные величины для осей								Z ₀ , см
	b	d	R	r			x - x		x ₀ - x ₀		y ₀ - y ₀		x ₁ -x ₁		
							J _x , см ⁴	i _x , см	J _{x0} , см ⁴	i _{x0} , см	J _{y0} , см ⁴	i _{y0} , см	J _{x1} , см ⁴		
4	40	3 4	5	1,7	2,35 3,08	1,85 2,42	3,55 4,58	1,23 1,22	5,63 7,26	1,55 1,53	1,47 1,90	0,79 0,78	6,35 8,53	1,09 1,13	
4,5	45	3	5	1,7	2,65	2,08	5,13	1,39	8,13	1,75	2,12	0,89	9,04	1,21	
		4			3,48	2,73	6,63	1,38	10,5	1,74	2,74	0,89	12,1	1,26	
		5			4,29	3,37	8,03	1,37	12,7	1,72	3,33	0,88	15,3	1,30	
5	50	3	5,5	1,8	2,96	2,32	7,11	1,55	11,3	1,95	2,95	1,00	12,4	1,33	
		4			3,89	3,05	9,21	1,54	14,6	1,94	3,80	0,99	16,6	1,38	
		5			4,80	3,77	11,2	1,53	17,8	1,92	4,63	0,98	20,9	1,42	
5,6	56	3,5	6	2	3,86	3,03	11,6	1,73	18,4	2,18	4,80	1,12	20,3	1,50	
		4			4,38	3,44	13,1	1,73	20,8	2,18	5,41	1,11	23,3	1,52	
		5			5,41	4,25	16,0	1,72	25,4	2,16	6,59	1,10	29,2	1,57	
6,3	63	4	7	2,3	4,96	3,90	18,9	1,95	29,9	2,45	7,81	1,25	33,1	1,69	
		5			6,13	4,81	23,1	1,94	36,6	2,44	9,52	1,25	41,5	1,74	
		6			7,28	5,72	27,1	1,93	42,9	2,43	11,2	1,24	50,0	1,78	
7	70	4,5	8	2,7	6,20	4,87	29,0	2,16	46,0	2,72	12,0	1,39	51,0	1,88	
		5			6,86	5,38	31,9	2,16	50,7	2,72	13,2	1,39	56,7	1,90	
		6			8,15	6,39	37,6	2,15	59,6	2,71	15,5	1,38	68,4	1,94	
		7			9,42	7,39	43,0	2,14	68,2	2,69	17,8	1,37	80,1	1,99	
		8			10,7	8,37	48,2	2,13	76,4	2,68	20,0	1,37	91,9	2,02	
7,5	75	5	9	3	7,39	5,80	39,5	2,31	62,6	2,91	16,4	1,49	69,6	2,02	
		6			8,78	6,89	46,6	2,30	73,9	2,90	19,3	1,48	83,9	2,06	
		7			10,1	7,96	53,3	2,29	84,6	2,89	22,1	1,48	98,3	2,10	
		8			11,5	9,02	59,8	2,28	94,9	2,87	24,8	1,47	113	2,15	
		9			12,8	10,1	66,1	2,27	105	2,86	27,5	1,46	127	2,18	
8	80	6	9	3	8,63	6,78	52,7	2,47	83,6	3,11	21,8	1,59	93,2	2,17	
		7			9,38	7,36	57,0	2,47	90,4	3,11	23,5	1,58	102	2,19	
		8			10,8	8,51	65,3	2,45	104	3,09	27,0	1,58	119	2,23	
		9			12,3	9,65	73,4	2,44	116	3,08	30,3	1,57	137	2,27	

Продолжение таблицы А.1

№ профиля	Размеры, мм				про- 2 см ² Площадь филя,	по 2 м, Вес 1 кг	Справочные величины для осей								Z ₀ , см
	b	d	R	r			x - x		x ₀ - x ₀		y ₀ - y ₀		x ₁ -x ₁		
							J _x , см ⁴	i _x , см	J _{x0 max} , см ⁴	i _{x0 max} , см	J _{y0 min} , см ⁴	i _{y0 min} , см	J _{xi} , см ⁴		
9	90	6	10	3,3	10,6	8,33	82,1	2,78	130	3,50	34,0	1,79	14,5	2,43	
		7			12,3	9,64	94,3	2,77	150	3,49	38,9	1,78	16,9	2,47	
		8			13,9	10,9	106	2,76	168	3,48	43,8	1,77	19,4	2,51	
		9			15,6	12,2	118	2,75	186	3,46	48,6	1,77	21,9	2,55	
10	100	6,5	12	4	12,8	10,1	122	3,09	193	3,88	50,7	1,99	21,4	2,68	
		7			13,8	10,8	131	3,08	207	3,88	54,2	1,98	23,1	2,71	
		8			15,6	12,2	14,7	3,07	233	3,87	60,9	1,98	26,5	2,75	
		10			19,2	15,1	179	3,05	284	3,84	74,1	1,96	33,3	2,83	
		12			22,8	17,9	209	3,03	331	3,84	86,9	1,95	40,2	2,91	
		14			26,3	20,6	237	3,00	375	3,81	99,3	1,94	47,2	2,99	
		16			29,7	23,3	264	2,98	416	3,78	112	1,94	54,2	3,06	
11	110	7	12	4	15,2	11,9	176	3,40	279	4,29	72,7	2,19	30,8	2,96	
		8			17,2	13,5	198	3,39	315	4,28	81,8	2,18	35,3	3,00	
12,5	125	8	14	4,6	19,7	15,5	294	3,87	467	4,87	122	2,49	51,6	3,36	
		9			22,0	17,3	327	3,86	520	4,86	135	2,48	58,2	3,40	
		10			24,3	19,1	360	3,85	571	4,84	149	2,47	64,9	3,45	
		12			28,9	22,7	422	3,82	670	4,82	174	2,46	78,2	3,53	
		14			33,4	26,2	482	3,80	764	4,78	200	2,45	91,6	3,61	
		16			37,8	29,6	539	3,78	853	4,75	224	2,44	105,1	3,68	
14	140	9	14	4,6	24,7	19,4	466	4,34	739	5,47	192	2,79	81,8	3,78	
		10			27,3	21,5	512	4,33	814	5,46	211	2,78	91,1	3,82	
		12			32,5	25,5	602	4,31	957	5,43	248	2,76	109,7	3,90	
16	160	10	16	5,5	31,4	24,7	774	4,96	1229	6,25	319	3,19	135,6	4,30	
		11			34,4	27,0	844	4,95	1341	6,24	348	3,18	149,4	4,35	
		12			37,4	29,4	913	4,94	1450	6,23	376	3,17	163,3	4,39	
		14			43,3	34,0	1046	4,92	1662	6,20	431	3,16	191,1	4,47	
		16			49,1	38,5	1175	4,89	1866	6,17	485	3,14	219,1	4,55	
		18			54,8	43,0	1299	4,87	2061	6,13	537	3,13	247,2	4,63	
		20			60,4	47,4	1419	4,85	2248	6,10	589	3,12	275,6	4,70	

Продолжение таблицы А.1

№ профиля	Размеры, мм				площадь фля, см ²	Вес 1 пог. м, кг	Справочные величины для осей								Z ₀ , см
	b	d	R	r			x - x		x ₀ - x ₀		y ₀ - y ₀		x ₁ - x ₁		
							J _x , см ⁴	i _x , см	J _{x0 max} , см ⁴	i _{x0 max} , см	J _{y0 min} , см ⁴	i _{y0 min} , см	J _{x1} , см ⁴		
18	180	11 12	16	5,3	38,8 42,2	30,5 33,1	1216 1317	5,60 5,59	1933 2093	7,06 7,04	500 540	3,59 3,58	2128 2324	4,85 4,89	
20	200	12	18	6	47,1	37,0	1823	6,22	2896	7,84	749	3,99	3182	5,37	
		13			50,9	39,9	1961	6,21	3116	7,83	805	3,98	3452	5,42	
		14			54,6	42,8	2097	6,20	3333	7,81	861	3,97	3722	5,46	
		16			62,0	48,7	2363	6,17	3755	7,78	970	3,96	4264	5,54	
		20			76,5	60,1	2871	6,12	4560	7,72	1182	3,93	5355	5,70	
		25			94,3	74,0	3466	6,06	5494	7,63	1438	3,91	6733	5,89	
22	220	14	21	7	60,4	47,4	2814	6,83	4470	8,60	1159	4,38	4941	5,93	
		16			68,6	53,8	3175	6,81	5045	8,58	1306	4,36	5661	6,02	
25	250	16	24	8	78,4	61,5	4717	7,76	7492	9,78	1942	4,98	8286	6,75	
		18			87,7	68,9	5247	7,73	8337	9,75	2158	4,96	9342	6,83	
		20			97,0	76,1	5765	7,71	9160	9,72	2370	4,94	10401	6,91	
		22			106,1	83,3	6270	7,69	9961	9,69	2579	4,93	11464	7,00	
		25			119,7	94,0	7006	7,65	11125	9,64	2887	4,91	13064	7,11	
		28			133,1	104,5	7717	7,61	12244	9,59	3190	4,89	14674	7,23	
30	142,0	111,4	8177	7,59	12965	9,56	3389	4,89	15753	7,31					

Приложение Б
(справочное)

Сталь прокатная угловая неравнобокая ГОСТ 8510-86

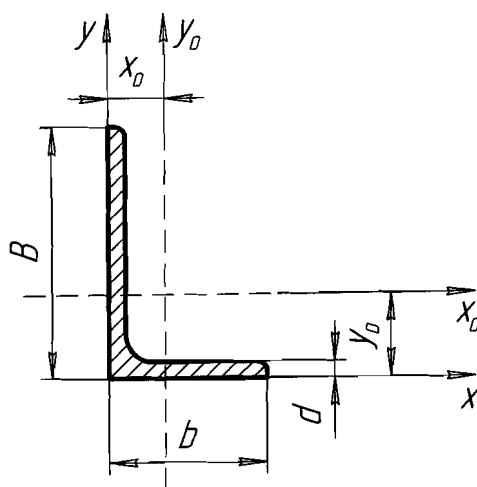


Таблица Б.1

№ профиля	Размеры, мм				Площадь профиля, см ²	Справочные величины для осей										Угол наклона оси t _{га}
	B	b	d	R		x - x		y - y		x ₁ - x ₁		y ₁ - y ₁		u - u		
						J _x , см ⁴	i _x , см	J _y , см ⁴	i _y , см	J _{x1} , см ⁴	Расст. от ц.т. y ₀ , см	J _{y1} , см ⁴	Расст. от ц.т. x ₀ , см	J _{u1} , см ⁴	i _u , мин, см	
$\frac{25}{16}$	25	16	3	3,5	1,16	0,70	0,78	0,22	0,44	1,56	0,86	0,43	0,42	0,13	0,34	0,392
$\frac{32}{2}$	32	20	3 4	3,5	1,49 1,94	1,52 1,93	1,01 1,00	0,46 0,57	0,55 0,54	3,26 4,38	1,08 1,12	0,82 1,12	0,49 0,53	0,28 0,35	0,43 0,43	0,382 0,374
$\frac{4}{25}$	40	25	3 4	4,0	1,89 2,47	3,06 3,93	1,27 1,26	0,93 1,18	0,70 0,69	6,37 8,53	1,32 1,37	1,58 2,15	0,59 0,63	0,56 0,71	0,54 0,54	0,385 0,381
$\frac{4,5}{28}$	45	28	3 4	5,0	2,14 2,80	4,41 5,68	1,43 1,42	1,32 1,69	0,79 0,81	9,02 12,1	1,47 1,51	2,20 2,98	0,64 0,68	0,79 1,02	0,61 0,60	0,382 0,379
$\frac{5}{3,2}$	50	32	3 4	5,5	2,42 3,17	6,17 7,98	1,60 1,59	1,99 2,56	0,91 0,90	12,4 16,6	1,60 1,65	3,26 4,42	0,72 0,76	1,18 1,52	0,70 0,69	0,403 0,404

Продолжение таблицы Б.1

№ профиля	Раз ме ры, мм				Площадь про филья, см	Спра вочн ые вели чины для осей										Угол наклона оси t _{га}
	B	b	d	R		x - x		y - y		x ₁ - x ₁		y ₁ - y ₁		u - u		
						J _x , см ⁴	i _x , см	J _y , см ⁴	i _y , см	J _{x1} , см ⁴	Расс. от ц.м. y ₀ , см	J _{y1} , см ⁴	Расс. от ц.м. x ₀ , см	J _{u1} , см ⁴	i _u , см	
$\frac{5,6}{3,6}$	56	36	$\frac{3,5}{4}$ 5	6,0	3,16 3,58 4,41	10,1 11,4 13,8	1,79 1,78 1,77	3,30 3,70 4,48	1,02 1,02 1,01	20,3 23,2 29,2	1,80 1,82 1,86	5,43 6,25 7,91	0,82 0,84 0,88	1,95 2,19 2,06	0,79 0,78 0,78	0,407 0,406 0,404
$\frac{6,3}{4}$	63	40	$\frac{4}{5}$ 6 8	7,0	4,04 4,98 5,90 7,68	16,3 19,9 23,3 29,6	2,01 2,00 1,99 1,96	5,16 6,26 7,28 9,15	1,13 1,12 1,11 1,09	33,0 41,4 49,9 66,9	2,03 2,08 2,12 2,20	8,51 10,8 13,1 17,9	0,91 0,95 0,99 1,07	3,07 3,73 4,36 5,58	0,87 0,86 0,86 0,85	0,397 0,396 0,393 0,386
$\frac{7}{4,5}$	70	45	$\frac{4,5}{5}$ 5	7,5	5,07 5,59	25,3 27,8	2,23 2,23	8,25 9,05	1,28 1,27	51 56,7	2,25 2,28	13,6 15,2	1,03 1,05	4,88 5,34	0,98 0,98	0,407 0,406
$\frac{7,5}{5}$	75	50	$\frac{5}{6}$ 8	8	6,11 7,25 9,47	34,8 40,9 52,4	2,39 2,38 2,35	12,5 14,6 18,5	1,43 1,42 1,40	69,7 83,9 112	2,39 2,44 2,52	20,8 25,2 34,2	1,17 1,21 1,29	7,24 8,48 10,9	1,09 1,08 1,07	0,436 0,435 0,430
$\frac{8}{5}$	80	50	$\frac{5}{6}$ 6	8	6,36 7,55	41,6 49,0	2,56 2,55	12,7 14,8	1,41 1,40	84,6 102	2,60 2,65	20,8 25,2	1,13 1,17	7,58 8,88	1,09 1,08	0,387 0,386
$\frac{9}{5,6}$	90	56	$\frac{5,5}{6}$ 8	9	7,86 8,54 11,18	65,3 70,6 90,9	2,88 2,88 2,85	19,7 21,2 27,1	1,58 1,58 1,56	132 145 194	2,92 2,95 3,04	32,2 35,2 47,8	1,26 1,28 1,36	11,8 12,7 16,3	1,22 1,22 1,21	0,384 0,384 0,380
$\frac{10}{6,3}$	100	63	$\frac{6}{7}$ 8 10	10	9,59 11,1 12,6 15,5	98,3 113 127 154	3,2 3,19 3,18 3,15	30,6 35,0 39,2 47,1	1,79 1,78 1,77 1,75	198 232 266 333	3,23 3,28 3,32 3,40	49,9 58,7 67,6 85,8	1,42 1,46 1,50 1,58	18,2 20,8 23,4 28,3	1,38 1,37 1,36 1,35	0,393 0,392 0,391 0,387
$\frac{11}{7}$	110	70	$\frac{6,5}{7}$ 8	10	11,4 12,3 13,9	14,2 152 172	3,53 3,52 3,51	45,6 48,7 54,6	2,00 1,99 1,98	286 309 353	3,55 3,57 3,61	74,3 80,3 92,3	1,58 1,6 1,64	26,9 28,8 32,3	1,53 1,53 1,52	0,402 0,402 0,400

Продолжение таблицы Б.1

№ профиля	Раз ме ры, мм				Площадь про филья, см²	Спра вочн ые вели чины для осей										Угол наклона оси tga
	B	b	d	R		x - x		y - y		x₁ - x₁		y₁ - y₁		u - u		
						J _x , см⁴	i _x , см	J _y , см⁴	i _y , см	J _{x1} , см⁴	Рассч. от ц.м. y ₀ , см	J _{y1} , см⁴	Рассч. от ц.м. x ₀ , см	J _{u1} , см⁴	i _u , см	
12,5 8	125	80	7 8 10 12	11	14,1 16 19,7 23,4	227 256 312 365	4,01 4 3,98 3,95	73,7 83,0 100 117	2,29 2,28 2,26 2,24	452 518 649 781	4,01 4,05 4,14 4,22	119 137 173 210	1,8 1,84 1,92 2	43,4 48,8 59,3 69,5	1,76 1,75 1,74 1,72	0,407 0,406 0,404 0,400
14 9	140	90	8 10	12	18 22,2	364 444	4,49 4,47	120 146	2,58 2,56	727 911	4,49 4,58	194 245	2,03 2,12	70,3 85,5	1,98 1,96	0,411 0,409
16 10	160	100	9 10 12 14	13	22,9 25,3 30 34,7	606 667 784 897	5,15 5,13 5,11 5,08	186 204 239 272	2,85 2,84 2,82 2,8	1221 1359 1634 1910	5,19 5,23 5,32 5,40	300 335 405 477	2,23 2,28 2,36 2,43	110 121 142 162	2,2 2,19 2,18 2,16	0,391 0,390 0,388 0,385
18 11	180	110	10 12	14	28,3 33,7	952 1123	5,8 5,77	276 324	3,12 3,1	1933 2324	5,88 5,97	444 537	2,44 2,52	165 194	2,42 2,40	0,375 0,374
20 12,5	200	125	11 12 14 16	14	34,9 37,9 43,9 49,8	1449 1568 1801 2026	6,45 6,43 6,41 6,38	446 482 551 617	3,58 3,57 3,54 3,52	2920 3189 3726 4264	6,5 6,54 6,52 6,71	718 786 922 1061	2,79 2,83 2,91 2,99	264 285 327 367	2,75 2,74 2,73 2,72	0,392 0,392 0,390 0,388
25 16	250	160	12 16 18 20	18	48,3 63,6 71,1 78,5	3147 4091 4545 4987	8,07 8,02 7,99 7,97	1032 1333 1475 1613	4,62 4,58 4,56 4,53	6212 8308 9358 10410	7,97 8,14 8,23 8,31	1634 2200 2487 2776	3,53 3,69 3,77 3,85	604 781 866 949	3,54 3,50 3,49 3,48	0,410 0,408 0,407 0,405

Приложение В
(справочное)

Сталь прокатная. Балки двутавровые. ГОСТ 8239-89

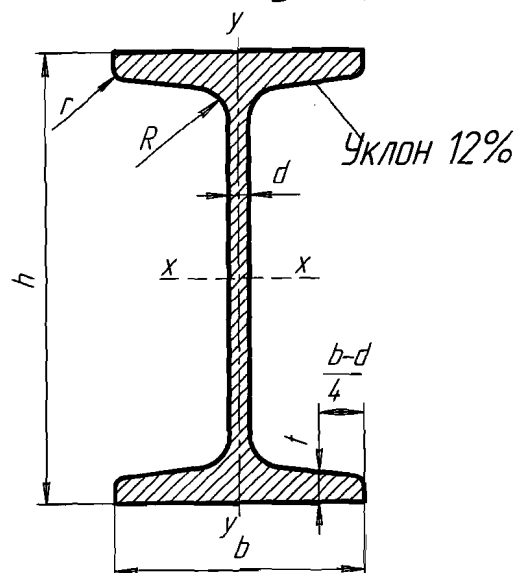


Таблица В.1

№ профи ля	Вес 1 пог. м, кг	Раз мер ы, мм						Площадь сечения, см	Спра вочн ые вели чины для осей						
		h	b	d	t	R	r		x - x				y - y		
									$J_{x'}$ см ⁴	$W_{x'}$ см ³	$i_{x'}$ см	$S_{x'}$ см ³	$J_{y'}$ см ⁴	$W_{y'}$ см ³	$i_{y'}$ см
10	9,46	100	55	4,5	7,2	7	2,5	12,0	198	39,7	4,06	23,0	17,9	6,49	1,22
12	11,5	120	64	4,8	7,3	7,5	3	14,7	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	13,7	140	73	4,9	7,5	8	3	17,4	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	15,9	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5	20,2	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,70
18	18,4	180	90	5,1	8,1	9	3,5	23,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
18a	19,9	180	100	5,1	8,3	9	3,5	25,4	1430	159	7,51	89,8	114	22,8	2,12
20	21,0	200	100	5,2	8,4	9,5	4	26,8	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
20a	22,7	200	110	5,2	8,6	9,5	4	28,9	2030	203	8,37	114	155	28,2	2,32
22	24,0	220	110	5,4	8,7	10	4	30,6	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
22a	25,8	220	120	5,4	8,9	10	4	32,8	2790	254	9,22	143	206	34,3	2,50
24	27,3	240	115	5,6	9,5	10,5	4	34,8	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
24a	29,4	240	125	5,6	9,8	10,5	4	37,5	3800	317	10,1	178	260	41,6	2,63
27	31,5	270	125	6,0	9,8	11	4,5	40,2	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
27a	33,9	270	135	6,0	10,2	11	4,5	43,2	5500	407	11,3	229	337	50,0	2,80

Продолжение табл. В.1

№ профи ля	Вес 1 пог. м, кг	Раз мер ы, мм						Площадь сечения, см ²	Спра вочн ые вели чины для осей						
		h	b	d	t	R	r		x - x				y - y		
									J _{x'} , см ⁴	W _{x'} , см ³	i _{x'} , см	S _{x'} , см ³	J _{y'} , см ⁴	W _{y'} , см ³	i _{y'} , см
30	36,5	300	135	6,5	10,2	12	5	46,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	269
30a	39,2	300	145	6,5	10,7	12	5	49,9	7780	518	12,5	292	436	60,1	295
33	42,2	330	140	7,0	11,2	13	5	53,8	9840	597	13,5	339	419	59,9	279
36	48,6	360	145	7,5	12,3	14	6	61,9	13380	743	14,7	423	516	71,1	289
40	56,1	400	155	8,0	13,0	15	6	71,4	18930	947	16,3	540	666	85,9	305
45	65,2	450	160	8,6	14,2	16	7	83,0	27450	1220	18,2	699	807	101	3,12
50	76,8	500	170	9,5	15,2	17	7	97,8	39290	1570	20,0	905	1040	122	3,26
55	89,8	550	180	10,3	16,5	18	7	114	55150	2000	22,0	1150	1350	150	3,44
60	104	600	190	11,1	17,8	20	8	132	75450	2510	23,9	1450	1720	181	3,60
65	120	650	200	12,0	19,2	22	9	153	101400	3120	25,8	1800	2170	217	3,77
70	138	700	210	12,0	20,8	24	10	176	134600	3840	27,7	2230	2730	260	3,94
70a	158	700	210	13,0	24,0	24	10	202	152700	4360	27,5	2550	3240	309	4,01
70b	184	700	210	17,5	28,2	24	10	234	175370	5010	27,4	2940	3910	373	4,09

Приложение Г (справочное)

Сталь прокатная. Швеллеры. ГОСТ 8240-86

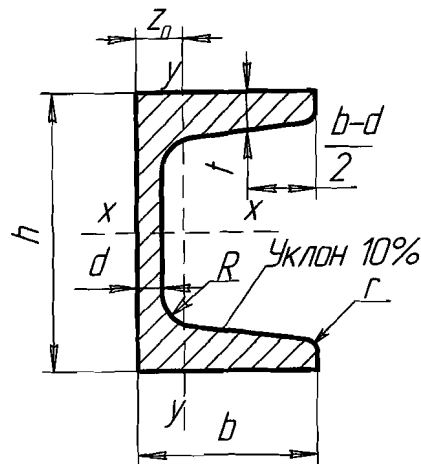


Таблица Г.1

№ профи ля	Вес 1 пог. м, кг	Раз ме ры, мм						2 Площадь сечения, см	Спра вочн ые вели чины для осей							см
		h	b	d	t	R	r		x - x				y - y			
									J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см	
5	4,84	50	32	4,4	7,0	6	2,5	6,16	22,8	9,10	1,92	5,59	5,61	2,75	0,95	1,16
6,5	5,90	65	36	4,4	7,2	6	2,5	7,51	48,6	15,0	2,54	8,70	8,70	3,68	1,08	1,24
8	7,05	80	40	4,4	7,4	6,5	2,5	8,98	89,4	22,4	3,16	12,8	12,8	4,75	1,19	1,31
10	8,59	100	46	4,5	7,6	7	3	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	10,4	120	52	4,8	7,8	7,8	3	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	12,3	140	58	4,9	8,1	8	3	15,6	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,67
14a	13,3	140	62	4,9	8,7	8	3	17,0	545	77,8	5,66	45,1	57,5	13,3	1,84	1,87
16	14,2	160	64	5,0	8,4	8,5	3,5	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,80
16a	15,3	160	68	5,0	9,0	8,5	3,5	19,5	823	103	6,49	59,4	78,8	16,4	2,01	2,00
18	16,3	180	70	5,1	8,7	9	3,5	20,7	1090	121	7,24	69,8	86,0	17,0	2,04	1,94
18a	17,4	180	74	5,1	9,3	9	3,5	22,2	1190	132	7,32	76,1	105	20,0	2,18	2,13
20	18,4	200	76	5,2	9,0	9,5	4	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
20a	19,8	200	80	5,2	9,7	9,5	4	25,2	1670	167	8,15	95,9	139	24,2	2,35	2,28
22	21,0	220	82	5,4	9,5	10	4	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
22a	22,6	220	87	5,4	10,2	10	4	28,8	2330	212	8,99	121	187	30,0	2,55	2,46
24	24,0	240	90	5,6	10,0	10,5	4	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42

Продолжение таблицы Г.1

№ профи ля	Вес 1 пог. м, кг	Раз ме ры, мм						2 Площадь сечения, см	Спра вочн ые вели чины для осей								Z ₀ , см
		h	b	d	t	R	r		x - x				y - y				
									J _x , см ⁴	W _x , см ³	i _x , см	S _x , см ³	J _y , см ⁴	W _y , см ³	i _y , см		
24а	25,8	240	95	5,6	10,7	10,5	4	32,9	3180	265	9,84	151	254	37,2	2,78	2,67	
27	27,7	270	95	6,0	10,5	11	4,5	35,2	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47	
30	31,8	300	100	6,5	11,0	12	5	40,5	5810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52	
33	36,5	330	105	7,0	11,7	13	5	46,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59	
36	41,9	360	110	7,5	12,6	14	6	53,4	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68	
40	48,3	400	115	8,0	13,5	15	6	61,5	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75	