

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Напрямок 6.060101

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«АРМАТУРА ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ»

Затверджено на засіданні кафедри
фізико-хімічної механіки і технології
будівельних матеріалів і виробів
Протокол №4 від 25.10.2011 р.

Харків – 2011

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Арматура для залізобетонних конструкцій» для студентів спеціальності 6.060101 за професійним спрямуванням «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» / Укладачі – Докторов Є.Г., Гіль Ю.Б. – Харків: ХНУБА, 2011. – 32 с.

Рецензент С.С. Шкарупа

Кафедра фізико-хімічної механіки та технології будівельних матеріалів і виробів

1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Завданням курсової роботи є систематизація, закріплення й поглиблення теоретичних і практичних знань студентів, а також розвиток навичок прийняття самостійних інженерних рішень у конкретних ситуаціях.

Курсова робота складається з пояснювальної записки об'ємом до 30 сторінок формату А4 (210×297 мм), яка виконується відповідно до вимог Єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД). Пояснювальна записка містить титульний лист, завдання (видають на кафедрі), зміст, основну частину та список літератури. Оформлення пояснювальної записки може бути виконане з використанням ПЕОМ і відповідного програмного забезпечення.

Приклад виконання розрахункової частини курсової роботи докладно розглянутий у лабораторній роботі №4 методичних вказівок до лабораторних робіт з дисципліни «Арматура для залізобетонних конструкцій».

2 ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Технологічні розрахунки при проектуванні виробництва заданого обсягу комплектів арматурних каркасів та закладних деталей виконуються в наступній послідовності:

1. Розрахунок потреби арматурних елементів і закладних деталей.
2. Розробка функціональної схеми технологічного процесу.
3. Розрахунок обсягів робіт за технологічними операціями.
4. Вибір устаткування.
5. Розрахунок необхідної кількості устаткування.
6. Компонування технологічної лінії з виробництва арматурних каркасів і закладних деталей.

Для виконання розрахунків потрібні такі вихідні дані:

- характеристика базового виробу (функціональний тип, геометричні розміри, об'єм бетону виробу тощо);
- річний обсяг виробництва залізобетонних виробів;
- режим роботи цеху (двозмінний або однозмінний; при двозмінному режимі річний фонд роботи устаткування з виготовлення арматурних виробів і закладних деталей розраховується за відомою методикою або приймається рівним 4000 годин за узгодженням із викладачем);
- конструктивна схема просторового арматурного каркаса, специфікація арматурних елементів і закладних деталей.

Вихідні дані для виконання розрахунків наведено в додатку А, конструктивна схема базового виробу та специфікація арматурних елементів і закладних деталей наведена в додатку Б.

2.1 Розрахунок потреби арматурних елементів і закладних деталей

Початковою стадією проектування є виконання ескізу просторового арматурного каркаса та ескізів арматурних елементів і закладних деталей. Арматурні елементи вибираються з альбома робочих креслень заданого залізобетонного виробу (конструкції), у якому подана схема армування, специфікація арматурних елементів і закладних деталей, а також вибірка сталі на один виріб. Це виконується з тією метою, щоб точно знати розміри арматурних стержнів, що нарізаються, для зварювання плоских каркасів і арматурних сіток, а також для подальшого розрахунку обсягів робіт арматурного виробництва. Специфікація арматурних елементів оформляється у вигляді таблиці 2.1.

Розрахунок ритму випуску комплектів арматурних елементів виконують, виходячи з річного обсягу виробництва відповідних виробів формувальним цехом:

$$R = \frac{60 \cdot F_p \cdot V_{вир}}{P_{річ}}, \quad (2.1)$$

де $V_{вир}$ – об'єм залізобетонного виробу, м³;

$P_{річ}$ – річний обсяг виробництва виробів, м³/рік;

F_p – розрахунковий фонд робочого часу, годин.

Таблиця 2.1 – Специфікація арматурних елементів і закладних деталей

Назва	Марка, кількість, шт.	Ескіз, розміри, мм	Специфікація					Вибірка сталі			Загальна маса, кг
			№ поз	Ø, мм	Клас арматури	Довжина, мм	Кількість, шт.	Ø, мм	Клас арматури	Загальна довжина, м	
.....

Годинна потреба в комплектах арматурних виробів, визначається залежністю $n=60/R$, комплектів за годину.

Потреба на один комплект (один просторовий каркас ПК) арматурних виробів визначається з альбома робочих креслень заданого базового виробу. Далі визначається годинна і річна потреба в інших арматурних елементах (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Потреба арматурних елементів і закладних деталей на задану програму випуску залізобетонних виробів

№ з/п	Найменування арматурних елементів і закладних деталей	Потреба на один комплект	Годинна потреба	Річна потреба
...

2.2 Розробка функціональної схеми технологічного процесу

Процес виготовлення арматурних елементів характеризується функціональною технологічною схемою наведеною на рис. 2.1.

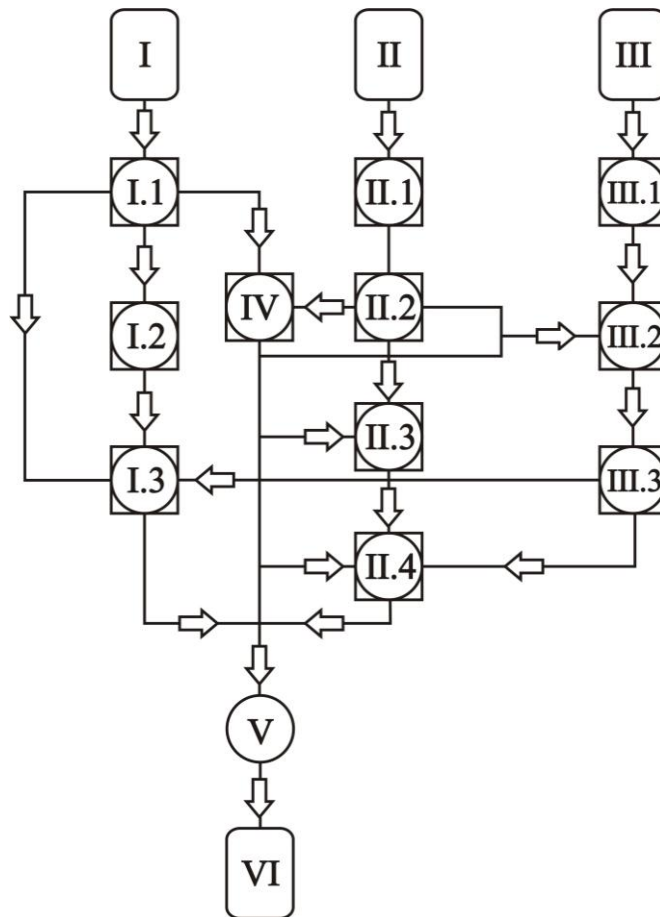


Рисунок 2.1 – Функціональна технологічна схема процесу виготовлення арматурних каркасів:

I – запас арматури, що надходить у мотках; I.1 – виправлення і різання арматури; I.2 – зварювання плоских сіток і каркасів; I.3 – зварювання просторових каркасів; II – запас арматури, що надходить у вигляді прутків; II.1 – стикове зварювання прутків; II.2 – різання прутків; II.3 – зварювання плоских каркасів із прутків; II.4 – зварювання просторових каркасів; III – запас профільного прокату; III.1 – різання прокату; III.2 – зварювання закладних деталей; III.3 – антикорозійна обробка закладних деталей; IV – гнуття стержнів; V – комплектація арматурних елементів; VI – запас арматурних елементів

Арматурну сталь, що надходить на підприємства, на складі розміщують роздільно: за марками, профілями, діаметрами і партіями. Арматуру що надходить у мотках (бухтах), складують на прокладках, пруткову арматуру і профільний прокат зберігають на стелажах у сухих закритих приміщеннях.

У бухтах постачається арматурна сталь від 3 до 14 мм з дроту класів Вр-I та Врп-I, гарячекатаної гладкої арматурної сталі класу А-I, гарячекатаної, термічно і термомеханічно зміцненої періодичного профілю класів А-II, А-III, Ат-IIIс. В прутках постачаються арматурні стержні діаметром від 6 до 80 мм із сталі класів А-I...Ат-VIII.

Для виконання розрахунків обсягів арматурно-зварювальних робіт доцільно навести технологічну схему виробництва арматурних виробів і закладних деталей у вигляді переліку послідовно виконуваних операцій технологічного процесу. При цьому кожній операції процесу надається певний код, як це подано в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Перелік операцій технологічного процесу

№ з/п	Процес	Найменування операцій	Код
1	Заготівля	Виправлення і різання сталі	1.1
		Різнання сталі	1.2
		Стикове зварювання і різання сталі	1.3
		Гнуття стержнів	1.4
		Різнання профільного прокату та штабової сталі	1.5
		Штапування рельєфу	1.6
2	Зварювання	Одноточкове зварювання	2.1
		Двоточкове зварювання	2.2
		Багатоточкове зварювання	2.3
		Рельєфно-точкове зварювання	2.4
		Зварювання у тавр під шаром флюсу	2.5
		Електродугове зварювання	2.6
3	Складання	Гнуття сіток і каркасів	3.1
		Складання просторового каркаса	3.2
4	Очищення і нанесення антикорозійного покриття	Очищення закладних деталей	4.1
		Металізація закладних деталей	4.2

Примітка. Можливі й інші операції в процесах заготівлі, зварювання і складання, яким також надається певний код.

Для визначених арматурних виробів наводиться технологічна схема їх виготовлення у вигляді табл.2.4 з переліком операцій, яким надано певний код (див. табл. 2.3).

Таблиця 2.4

Марка арматурних елементів	Послідовність операцій (коди)
.....

2.3 Розрахунок обсягів робіт (на один комплект / на годинну потребу)

Визначення обсягу арматурно-зварювальних робіт на виготовлення заданого комплекту арматурних виробів і закладних деталей включає розрахунок обсягу робіт для кожного верстата на один арматурний елемент, а потім, з урахуванням годинної потреби в елементах, розрахунок годинного обсягу робіт. Розрахунки ведуться у формі відомості (табл. 2.5).

Визначивши обсяги робіт для кожного арматурного елемента за всіма операціями технологічного процесу, потрібно чисельники і знаменники з окремих видів робіт скласти і занести в підсумковий рядок відомості обсягів робіт.

Таблиця 2.5 – Відомість обсягів робіт

Марка арматурного елемента	Операції технологічного процесу (код)							
	1.1	1.3	1.4	:	3.1	3.2	4.1	4.2
	погонні метри	кількість стиків	кількість згинань	:	кількість згинань	кількість зварних точок	кг	кг
				:				
.....	:
				:				
Разом:				:				

Примітка. У чисельнику наводяться обсяги робіт на один комплект, у знаменнику – на годинну потребу.

2.4 Вибір устаткування

Вибір устаткування виконують відповідно до операцій, що визначаються операційними функціональними технологічними схемами. Верстати для виправлення і різання обирають, виходячи з діаметра сталі, а також мінімальної та максимальної довжини прутка, що відрізається (табл. В.1-В.2).

Машина для стикового зварювання вибирають відповідно до діаметрів

стержнів, які стикуються (табл. В.3).

Верстати для різання і гнуття арматурної сталі підбирають з урахуванням її виду і діаметра (табл. В.4-В.5). Верстати для гнуття сіток обираються залежно від її розмірів та діаметра стержнів (табл. В.6).

Машини для однокоткового контактного зварювання підбирають, виходячи з можливості при визначеному вильоті електродів виготовити елемент заданої ширини. Береться до уваги також діаметр зварюваних стержнів (табл. В.7).

Під час вибору автоматичних ліній для зварювання вузьких каркасів враховують відстань між крайніми подовжніми стержнями, кількість подовжніх стержнів і крок поперечних стержнів. Вибір багатоелектродних зварювальних машин для виготовлення широких сіток виконують, виходячи з ширини виробу і діаметра стержнів (табл. В.8).

Для виготовлення просторових каркасів підбирають спеціальне зварювальне устаткування, а також вертикальні або горизонтальні кондуктори-маніпулятори (табл. В.9, В.10).

Для антикорозійного захисту закладних деталей застосовують їх металізацію напилюванням і в розплавах. Для металізації напилюванням застосовують стаціонарні й ручні електрометалізаційні апарати (табл. В.11).

Вибране устаткування для виконання технологічних операцій з виготовлення арматурних елементів заносять до табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Вибір устаткування

Код	Назва операцій	Основні характеристики стержнів (сталі)	Назва устаткування	Марка устаткування	Основні технічні характеристики	Посилання
.....

2.5 Розрахунок потрібної кількості устаткування

Кількість устаткування, потрібного для виконання заданого обсягу випуску арматурних виробів і закладних деталей, визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{год.об.}}{P_{орг}} = \frac{V_{год.об.}}{P_m \cdot K_{орг}}, \quad (2.2)$$

де $V_{год.об}$ – годинний обсяг арматурно-зварювальних робіт;

$P_{орг}$ – організаційна продуктивність верстатів;

P_m – машинна продуктивність, яку наведено в технічній характеристиці машини;

$K_{орг}$ – коефіцієнт організації, наведений нижче (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

№ з/п	Найменування устаткування	$K_{орг}$
1	Правильно-відрізний автомат	0,7
2	Машина для різання сталі	0,2...0,3
3	Машина для стикового зварювання і різання	0,4
4	Верстат для гнуття сіток та каркасів	0,5
5	Верстат для гнуття стержнів	0,2
6	Машина для одоточкового зварювання	0,25...0,3
7	Машина для двоточкового зварювання	0,2
8	Машина зварювальна багатоелектродна для багатоточкового зварювання	0,75
9	Машина підвісна для контактнo-точкового зварювання	0,2
10	Металізатор	0,6
11	Машина для зварювання під шаром флюсу	0,1
12	Вертикальний кондуктор для зварювання арматурних каркасів	1

Розрахунок устаткування виконують у формі таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Розрахунок необхідної кількості устаткування

Назва устаткування, марка	Машинна продуктивність	Годинний обсяг робіт	$K_{орг}$	Прийнята кількість, шт.
.....

2.6 Компонування технологічної лінії з виробництва арматурних каркасів і закладних деталей

Компонування арматурного цеху залежить від характеру виготовлюваних виробів, технологічного процесу, обсягу й організації виробництва. Верстати й устаткування в цеху розташовують згідно з такими принципами: за типом устаткування або згідно з порядком виконання технологічних операцій.

За типом устаткування верстати розташовують за ознакою однорідності, тобто створюються ділянки однорідних верстатів: правильно-відрізних; верстатів для різання, гнуття, зварювання і т.п. При цьому слід намагатися досягти прямоточності виробництва і найкращого використання площ, що обслуговуються краном. Верстати для опрацювання легких елементів доцільно розміщати на площах, що не обслуговуються кранами.

Згідно з порядком виконання технологічних операцій верстати розташовують послідовно відповідно до технологічних операцій: заготівля, пакетування, натяг і т.п. Розміщуючи арматурне устаткування в лінію, слід передбачати найкоротші шляхи, уникати поворотного, кільцевого, петлеподібного посування, що створює зустрічні потоки та ускладнює транспортні операції. Послідовний перехід елементів за операціями і стадіями процесу утворює технологічну лінію.

Внутрішньоцеховий транспорт призначений для переміщення вантажів усередині цеху. Він обслуговує верстати, робочі місця, зварювальні кондуктори, цехові і складські приміщення. У якості транспортних засобів застосовують електричні й ручні візки, вузькоколіїні шляхи, підвісні монорейки з електричними тельферами, консольні крани, підвісні кран-балки з тельферами, мостові електричні крани, рольганги.

Міжцеховий транспорт призначений для перевезення арматури й виробів між цехами або складами. Транспортними засобами в цьому випадку є електро- і автовізки, автотягачі з причепами, підвісні монорейки з електроталіями, широко і вузькоколіїні шляхи, рольганги, спеціальні арматуроукладальники.

Найбільш поширений і зручний транспорт – електровізки й електрокари. Вони прості в керуванні і безшумні. Електрокари випускають вантажопідіймальністю 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 і 5,0 т із підіймальними платформами і кранами або без них.

Розміри платформ електровізків:

Вантажопідіймальність електровізків, т	Розміри платформи, мм	
	Довжина	Ширина
1,5	1600	1000
2,0	1750	1150
3 і 4	1850	1150

Крім електровізків застосовують автовізки, їх недолік - виділення відпрацьованих газів.

У арматурних цехах використовують вузькоколіїні шляхи для пересування візків, на яких передаються напівфабрикати та арматурна сталь у бухтах, пруткова арматура з цехових складів.

Монорейки з тельферами (однорейкові підвісні шляхи) застосовують для передачі арматурних виробів і напівфабрикатів з поста на пост, з арматурного цеху в формувальний, особливо при багатосерійному виробництві. Монорейки можуть бути прямими, кільцевими, а також розгалуженими. Вантажопідймальність тельферів – 0,25...5 т, швидкість руху – 15...30 м/хв. Поворотні і консольні крани використовують як місцеві, що обслуговують один або декілька верстатів. У разі невеликого обсягу робіт застосовують кран-балки вантажопідймальністю 0,25...5 т при довжині несучої балки до 12 м і швидкості пересування до 30 м/хв.

Електричні мостові крани, які є одночасно вантажопідймальним та транспортним засобом, обслуговують площу цеху. Швидкість руху мостових кранів – до 120 м/хв.

Роликові конвейєри (рольганги) бувають приводними і неприводними. На неприводних рольгангах рух вантажів при горизонтально розташованих роликах здійснюється під дією прикладеного до вантажу зусилля (поштовху), а при похилих роликах – під дією ваги вантажу.

Визначення габаритів цеху. Для проектування підприємств збірного залізобетону прийнято уніфікований типовий проліт УТП-1 розміром у плані 18×144 м, кроком колон 6 або 12 м. Для уніфікації об'ємно-планувальних рішень розміри прольотів слід призначати:

У цехах без мостових кранів	–	12, 18 і 24 м
У цехах з мостовими кранами	–	18, 24 і 30 м.

Ширину прольоту визначають на підставі планування устаткування залежно від розмірів виготовлюваних виробів, прийнятого устаткування і транспортних засобів.

Висоту прольоту цеху визначають, виходячи з розмірів виготовлюваних арматурних виробів, висоти устаткування, конструкції мостового крана, а також санітарно-гігієнічних вимог.

Довжина прольоту цеху визначається сумою розмірів виробничих і допоміжних відділень, послідовно розташованих уздовж прольоту, проходів, проїздів і інших ділянок цеху. Основний розмір, що визначає довжину арматурного цеху, – довжина технологічної лінії устаткування і машин, розташованих уздовж прольоту. Довжина цеху визначається графічно на основі планування всього устаткування. Вона повинна бути кратною кроку колон.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Вихідні дані для розрахунку за варіантами

Номер варіанта	Марка палі	Об'єм бетону, м ³	Потужність технологічної лінії, м ³ /рік	Номер варіанта	Марка палі	Об'єм бетону, м ³	Потужність технологічної лінії, м ³ /рік
-------------------	---------------	------------------------------------	---	-------------------	---------------	------------------------------------	---

1	C3-20	0,1	11000	20	C8-30	0,7	29550
2	C3,5-20	3	12300	21	C9-30	3	26554
3	C4-20	0,1	15200	22	C10-30	0,8	22102
4	C4,5-20	5	23000	23	C11-30	2	20240
5	C5-20	0,1	25000	24	C12-30	0,9	13236
6	C5,5-20	7	18000	25	C8-35	1	28340
7	C6-20	0,1	12500	26	C9-35	1,0	27200
8	C4,5-25	9	18000	27	C10-35	0	25098
9	C5-25	0,2	12500	28	C11-35	1,0	22183
10	C5,5-25	1	17550	29	C12-35	9	15078
11	C6-25	0,2	16800	30	C13-35	1,0	13034
12	C3-30	3	12500	31	C14-35	0	14489
13	C3,5-30	0,2	11800	32	C15-35	1,1	13286
14	C4-30	5	21500	33	C16-35	2	10686
15	C4,5-30	0,2	20401	34	C13-40	1,2	12440
16	C5-30	9	15835	35	C14-40	4	13722
17	C5,5-30	0,3	18571	36	C15-40	1,3	13689
18	C6-30	2	22264	37	C16-40	7	15665
19	C7-30	0,3	28521			1,4	
		5				9	
		0,3				1,6	
		8				1	
		0,2				1,7	
		8				3	
		0,3				1,8	
		3				6	
		0,3				1,9	
		7				8	
		0,4				2,1	
		2				0	
		0,4				2,2	
		6				6	
		0,5				2,4	
		1				2	
		0,5				2,58	
		5					
		0,64					

ДОДАТОК Б

ГОСТ 19804.1-79. СВАИ ЗАБИВНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЦЕЛЬНЫЕ СПЛОШНОГО КВАДРАТНОГО СЕЧЕНИЯ С НЕНАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРОЙ. КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ

Б.1 Настоящий стандарт распространяется на забивные железобетонные цельные сваи сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой продольной арматурой и устанавливает конструкцию свай и арматурных изделий к ним.

Б.2 Железобетонные сваи сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой продольной арматурой должны удовлетворять требованиям ГОСТ 19804.0-78 и требованиям настоящего стандарта.

Б.3 Форма, марки, номинальные размеры свай и проектные марки бетона по прочности на сжатие должны соответствовать указанным на рис.Б.1 и в табл.Б.1.

Б.4 Сваи с поперечным сечением 200×200 и 250×250 мм, а также с поперечным сечением 300×300 мм, длиной до 7 м включительно допускается изготовлять без фиксирующих штырей, при этом строповка свай при подъеме на копер должна осуществляться у верхней подъемной петли.

Б.5 При соответствующем технико-экономическом обосновании для восприятия больших горизонтальных или вертикальных нагрузок допускается изготовлять сваи сечением 350×350 и 400×400 мм длиной, менее указанной в табл. Б.1. При этом марка бетона свай по прочности на сжатие должна быть М250 для свай сечением 350×350 мм и М300 для свай сечением 400×400 мм.

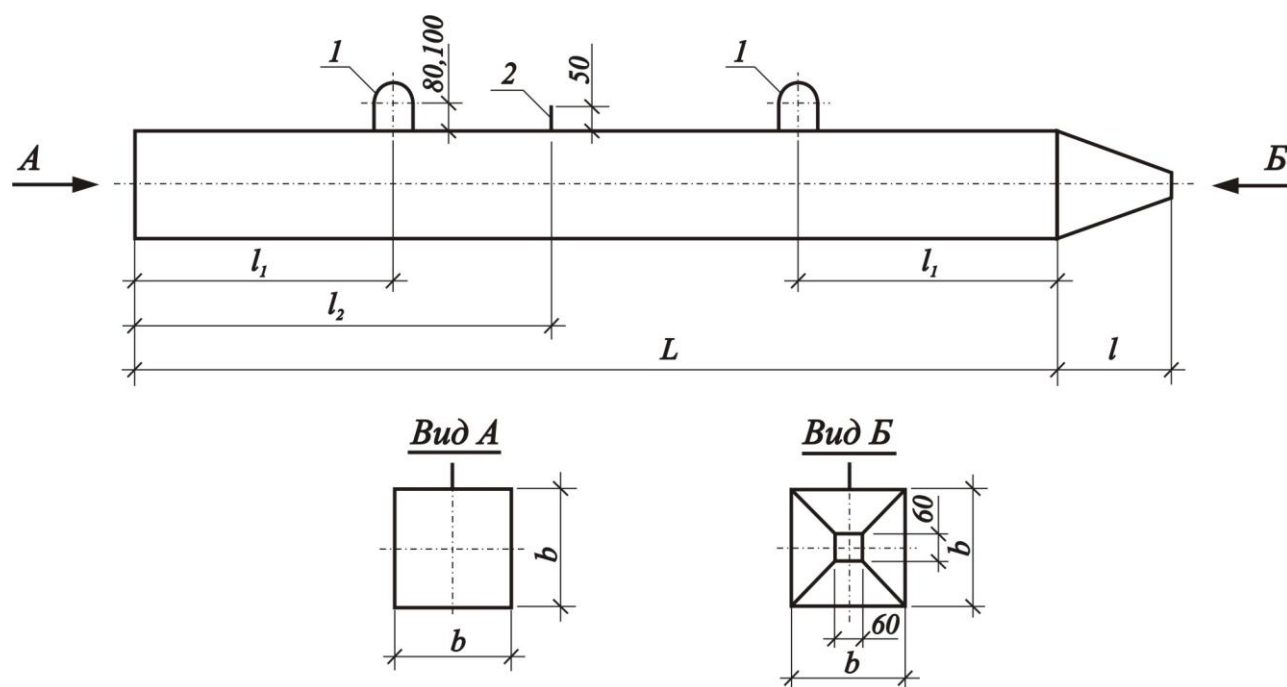


Рисунок Б.1 – Сваи сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой продольной арматурой:

1 – подъемные петли; 2 – штырь для фиксации места строповки при подъеме на копер

Таблица Б.1

Марка сваи	Номинальные размеры, мм					Проектная марка бетона по прочности на сжатие	Объем бетона, м ³ (справ.)	Масса сваи, т (справ.)	Расход стали на одну сваю, кг
	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>b</i>				
C3–20	3000	150	600	–	200	M200	0,13	0,33	12,6
C3,5–20	3500		700				0,15	0,38	14,1
C4–20	4000		800				0,17	0,43	15,6
C4,5–20	4500		900				0,19	0,48	17,0
C5–20	5000		1000				0,21	0,53	18,5
C5,5–20	5500		1100				0,23	0,58	19,9
C6–20	6000		1200				0,25	0,63	21,4
C4,5–25	4500	250	900	–	250	M200	0,29	0,73	18,4
C5–25	5000		1000				0,32	0,80	20,0
C5,5–25	5500		1100				0,35	0,88	21,6
C6–25	6000		1200				0,38	0,95	23,1
C3–30	3000	250	600	–	300	M200	0,28	0,70	15,2
C3,5–30	3500		700				0,33	0,83	16,9
C4–30	4000		800				0,37	0,93	18,5
C4,5–30	4500		900				0,42	1,05	20,1
C5–30	5000		1000				0,46	1,15	21,8
C5,5–30	5500		1100				0,51	1,28	23,4
C6–30	6000		1200				0,55	1,38	25,0
C7–30	7000	250	1400	–	300	M250	0,64	1,60	36,7
C8–30	8000		1600	2400			0,73	1,83	41,1
C9–30	9000		1800	2600			0,82	2,05	45,5
C10–30	10000		2100	2900			0,91	2,28	50,5
C11–30	11000		2300	3200			1,00	2,50	69,3
C12–30	12000		2500	3500			1,09	2,73	74,9
C8–35	8000	300	1600	2400	350	M250	1,00	2,50	44,4
C9–35	9000		1800	2600			1,12	2,80	48,9
C10–35	10000		2100	2900			1,24	3,10	54,5
C11–35	11000		2300	3200			1,37	3,43	73,5
C12–35	12000		2500	3500		1,49	3,73	79,2	
C13–35	13000		2700	3800		1,61	4,03	105,6	
C14–35	14000		2900	4100		1,73	4,33	112,9	
C15–35	15000		3100	4400		1,86	4,65	146,0	
C16–35	16000	3300	4700	1,98	4,95	185,4			
C13–40	13000	350	2700	3800	400	M300	2,10	5,25	111,3
C14–40	14000		2900	4100			2,26	5,65	143,0
C15–40	15000		3100	4400			2,42	6,05	152,1
C16–40	16000		3300	4700			2,58	6,45	193,3

Б.6 Сваи длиной до 12 м включительно допускается изготавливать с технологическим уклоном двух противоположных сторон поперечного сечения, не превышающим 1:15 без изменения площади поперечного сечения. При этом защитный слой бетона должен быть не менее 30 мм.

Б.7 В качестве крупного заполнителя для бетона свай должен применяться фракционированный щебень из натурального камня и гравия по ГОСТ 10268–80, при этом размер фракции не должен быть более 40 мм. По согласованию с заказчиком допускается применять в качестве крупного заполнителя гравий по ГОСТ 10268–80 для свай длиной до 12 м включительно.

Примечание. Возможность применения гравия в качестве крупного заполнителя указывается в заказной спецификации и устанавливается проектной организацией для условий погружения свай в пески средней плотности и рыхлые, супеси пластичные и текучие, суглинки и глины от текучих до тугопластичных, илы и торфы и опирания свай на все виды грунтов, за исключением скальных и крупнообломочных.

Б.8 Сваи армируются пространственными каркасами. В качестве продольной арматуры свай следует применять:

а) горячекатаную арматурную сталь классов А-I и А-II по ГОСТ 5781–75 для свай длиной до 9 м включительно;

б) горячекатаную арматурную сталь класса А-III по ГОСТ 5.1459–72 для свай длиной 10 м и более.

Для поперечного армирования свай следует применять проволоку класса В-I диаметром 5 мм по ГОСТ 6727–80.

Продольные стержни в острие свай следует сварить или связать в пучок.

Поперечная арматура должна быть приварена к продольным стержням в каждом пересечении контактной точечной сваркой.

Голова свай должна быть усилена сетками.

Б.9 Расположение арматуры (арматурных каркасов, сеток головы свай, петель и штырей) в сваях должно соответствовать указанному на рис. Б.2. Общий вид арматурного каркаса свай показан на рис. Б.3.

Б.10 Спецификация арматурных изделий на одну сваю приведена в табл. Б.2, выборка арматурной стали на одну сваю – в табл. Б.3, ведомость стержней на один каркас – в табл. Б.4, ведомость стержней на один элемент (сетки, петли, штырь) – в табл. Б.5, выборка стали на один каркас – в табл. Б.6 и выборка стали на один элемент (сетки, петли, штырь) – в табл. Б.7.

Б.11 Сетки, петли, а также внутренняя спираль и приставной каркас острия должны быть привязаны к основному каркасу свай вязальной проволокой. Штыри устанавливаются после формирования бетона.

Б.12 В период освоения выпуска свай по настоящему стандарту допускается изготавливать вязанные каркасы.

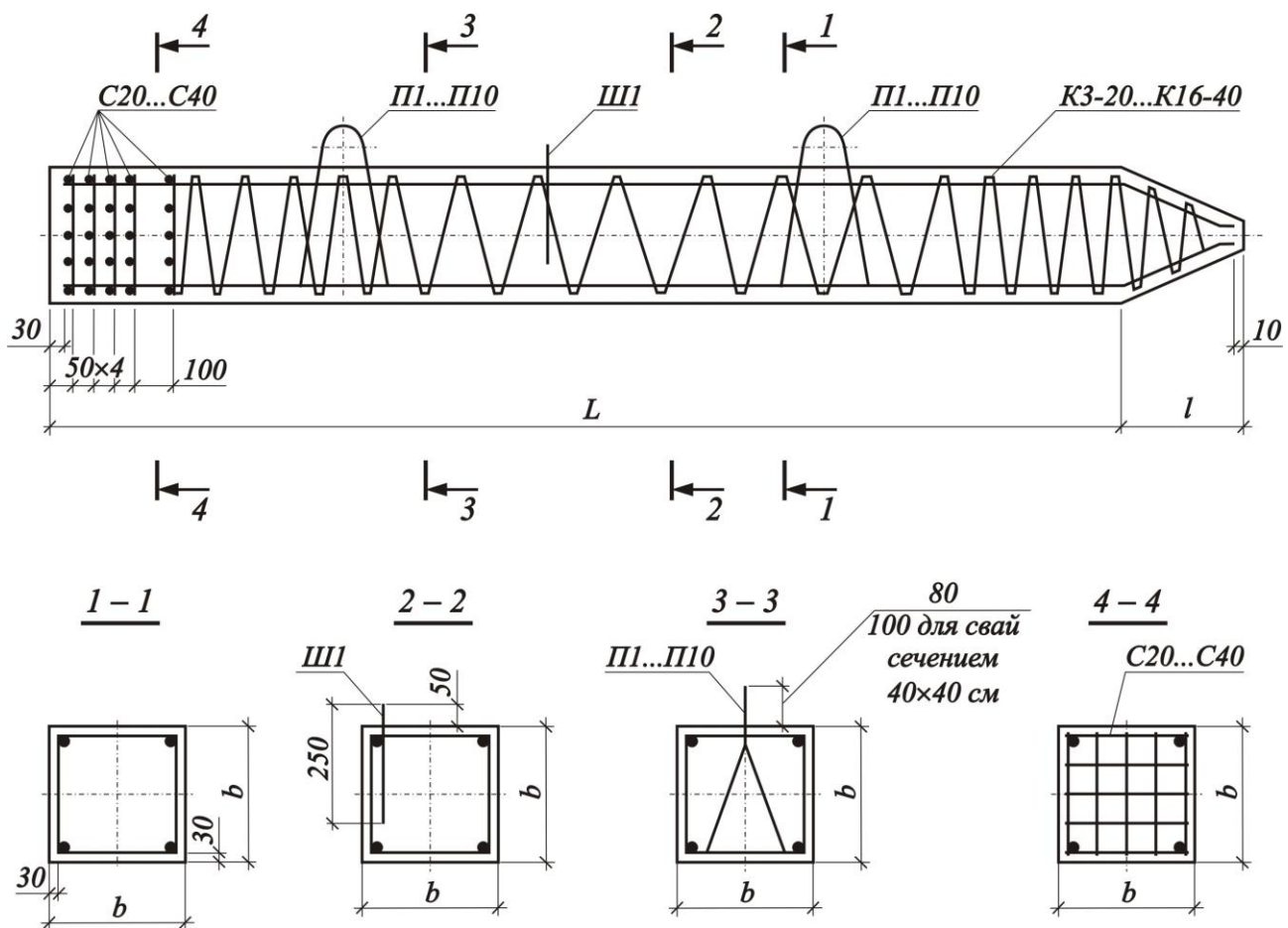


Рисунок Б.2 – Армирование свай

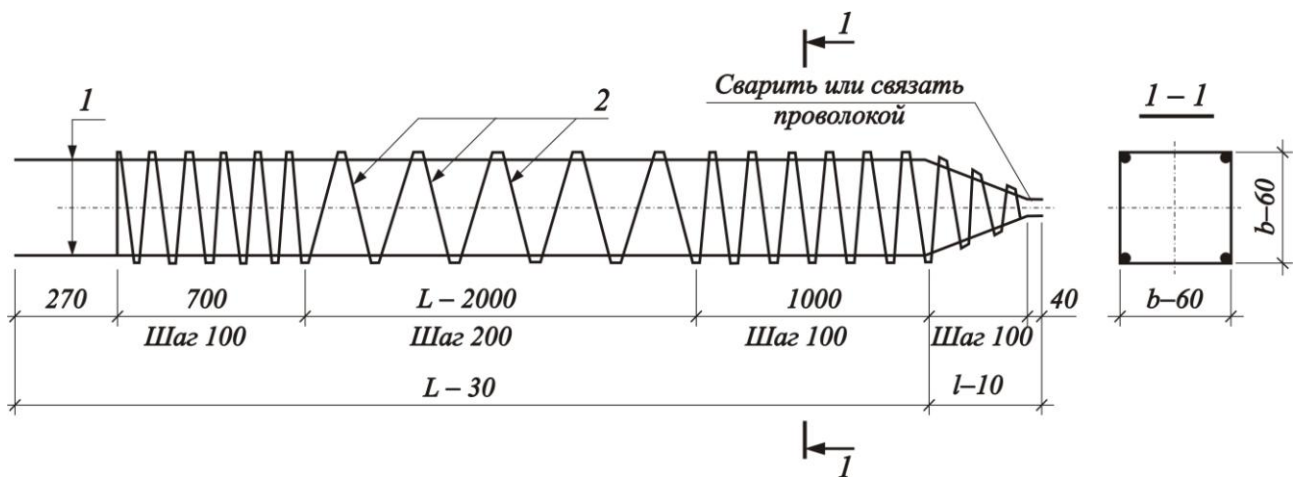


Рисунок Б.3 – Арматурный каркас

Таблица Б.2 – Спецификация арматурных изделий на сваю

Марка сваи	Арматурный каркас (1 шт.)	Сетки головы (5 шт.)	Петли (2 шт.)	Штырь (1 шт.)
С3–20 С3,5–20 С4–20 С4,5–20 С5–20 С5,5–20 С6–20	К3–20 К3,5–20 К4–20 К4,5–20 К5–20 К5,5–20 К6–20	С20	П1	–
С4,5–25 С5–25 С5,5–25 С6–25	К4,5–25 К5–25 К5,5–25 К6–25	С25	П2	–
С3–30 С3,5–30 С4–30 С4,5–30 С5–30 С5,5–30 С6–30 С7–30	К3–30 К3,5–30 К4–30 К4,5–30 К5–30 К5,5–30 К6–30 К7–30	С30	П3	–
С8–30 С9–30 С10–30 С11–30 С12–30	К8–30 К9–30 К10–30 К11–30 К12–30		П4	Ш1
С8–35 С9–35 С10–35 С11–35 С12–35 С13–35 С14–35 С15–35 С16–35	К8–35 К9–35 К10–35 К11–35 К12–35 К13–35 К14–35 К15–35 К16–35	С35	П6	
			П7	
		П8		
С13–40 С14–40 С15–40 С16–40	К13–40 К14–40 К15–40 К16–40	С40	П9	Ш1
			П10	

Таблица Б.3 – Выборка арматурной стали на одну сваю

Марка сваи	Арматурная сталь											Всего масса, кг		
	по ГОСТ 5781-75							по ГОСТ 5.1459-72, класс А-III		по ГОСТ 6727-80, класс В-I				
	Класс А-I					Класс А-II		Диа- метр, мм	Мас- са, кг	Диа- метр, мм	Мас- са, кг			
	Диа- метр, мм	Мас- са, кг	Диа- метр, мм	Мас- са, кг	Итого, кг	Диа- метр, мм	Мас- са, кг							
C3-20	10	8,9									3,7	12,6		
C3,5-20		10,2									3,9	14,1		
C4-20		11,4									4,2	15,6		
C4,5-20		12,6									4,4	17,0		
C5-20		13,9									4,6	18,5		
C5,5-20		15,1				-	-				4,8	19,9		
C6-20		16,3									5,1	21,4		
C4,5-25		13,1									5,3	18,4		
C5-25		14,3									5,7	20,0		
C5,5-25		15,6	-	-	-						6,0	21,6		
C6-25		1,4				10	15,4		-	-	6,3	23,1		
C3-30		9,6									5,6	15,2		
C3,5-30		10,9									6,0	16,9		
C4-30		12,1				-	-				6,4	18,5		
C4,5-30		13,3									6,8	20,1		
C5-30		14,6									7,2	21,8		
C5,5-30		1,6				10	14,2				7,6	23,4		
C6-30		1,6				10	15,4				8,0	25,0		
C7-30		12	28,0								5	8,7	36,7	
C8-30				12	31,5	31,6	12	32,9				9,5	41,1	
C9-30				2,2	2,3						10,3	45,5		
C10-30								12	36,4		11,0	50,5		
C11-30				3,0	3,1	-	-	14	54,4		11,8	69,3		
C12-30			14					14	59,2		12,6	74,9		
C8-35				3,2	3,3	12	29,6	-	-		11,5	44,4		
C9-35							33,2				12,4	48,9		
C10-35								12	36,7		13,3	54,5		
C11-35	10	0,1	16	4,4	4,5			14	54,7		14,3	73,5		
C12-35									59,5		15,2	79,2		
C13-35										84,0		16,1	105,6	
C14-35										90,4		17,0	112,9	
C15-35					18	5,4	5,5	-		18	122,6		17,9	146,0
C16-35										20	161,0		18,9	185,4
C13-40										16	84,4		19,6	111,3
C14-40					20	7,2	7,3			18	115,0		20,7	143,0
C15-40											123,0		21,8	152,1
C16-40					22	8,8	8,9			20	161,6		22,8	193,3

Таблица Б.4 – Ведомость стержней на один каркас

Марка каркаса	Позиция	Эскиз	Диаметр, мм, класс	L-30, мм	Длина, мм	Количество	
К3-20	1		10AI	2970	3140	4	
	2		5BI	–	14280	1	
К3,5-20	1		10AI	3470	3635	4	
	2		5BI	–	15500	1	
К4-20	1		10AI	3970	4135	4	
	2		5BI	–	17340	1	
К4,5-20	1		10AI	4470	4635	4	
	2		5BI	–	18560	1	
К5-20	1		10AI	4970	5135	4	
	2		5BI	–	20400	1	
К5,5-20	1		10AI	5470	5635	4	
	2		5BI	–	21620	1	
К6-20	1		10AI	5970	6135	4	
	2		5BI	–	23460	1	
К4,5-25	1		10AI	4470	4740	4	
	2		5BI	–	25010	1	
К5-25	1		10AI	4970	5240	4	
	2		5BI	–	27020	1	
К5,5-25	1		10AI	5470	5740	4	
	2		5BI	–	29030	1	
К6-25	1		10AI	5970	6240	4	
	2		5BI	–	31050	1	
К3-30	1			10AI	2970	3265	4
	2			5BI	–	23720	1
К3,5-30	1			10AI	3470	3755	4
	2			5BI	–	26220	1
К4-30	1			10AI	3970	4255	4
	2			5BI	–	28720	1
К4,5-30	1	10AI		4470	4755	4	
	2	5BI		–	31220	1	
К5-30	1	10AI		4970	5255	4	
	2	5BI		–	33720	1	
К5,5-30	1	10AI		5470	5755	4	
	2	5BI		–	36220	1	
К6-30	1	10AI		5970	6255	4	
	2	5BI		–	38730	1	

Продолжение таблицы Б.4

Марка каркаса	Позиция	Эскиз	Диаметр, мм, класс	L-30, мм	Длина, мм	Количество	
К7-30	1	<p>Поз. 1</p>	12AI	6970	7255	4	
	2		5BI	–	43730	1	
К8-30	1		12AI	7970	8255	4	
	2		5BI	–	48730	1	
К9-30	1		12AII	8970	9255	4	
	2		5BI	–	53730	1	
К10-30	1		12AIII	9970	10255	4	
	2		5BI	–	58730	1	
К11-30	1		14AIII	10970	11255	4	
	2		5BI	–	63740	1	
К12-30	1		14AIII	11970	12255	4	
	2		5BI	–	68740	1	
К8-35	1	<p>Поз. 1</p>	12AII	7970	8325	4	
	2		5BI	–	58390	1	
К9-35	1		12AII	8970	9315	4	
	2		5BI	–	64370	1	
К10-35	1		12AIII	9970	10315	4	
	2		5BI	–	70350	1	
К11-35	1		14AIII	10970	11315	4	
	2		5BI	–	76330	1	
К12-35	1		14AIII	11970	12315	4	
	2		5BI	–	82320	1	
К13-35	1		16AIII	12970	13315	4	
	2		5BI	–	88300	1	
К14-35	1		16AIII	13970	14315	4	
	2		5BI	–	94290	1	
К15-35	1		18AIII	14970	15315	4	
	2		5BI	–	100300	1	
К16-35	1		20AIII	15970	16315	4	
	2		5BI	–	106200	1	
К13-40	1		<p>Поз. 1</p>	16AIII	12970	13380	4
	2			5BI	–	104400	1
К14-40	1			18AIII	13970	14380	4
	2			5BI	–	112000	1
К15-40	1			18AIII	14970	15380	4
	2			5BI	–	118600	1
К16-40	1	20AIII		15970	16380	4	
	2	5BI		–	125600	1	

Таблица Б.5 – Ведомость стержней на один элемент (сетки, петли, штырь)

Марка элемента	Позиция	Эскиз или сечение	Диаметр, мм, класс	Длина заготовки l , мм	Количество	a_1	a_2	n
						мм		
С20	1		5ВІ	180	10	40	-	4
С25				220		50		
С30				280		65		
С35				320		75		
С40				370		70		5
П1	-		10АІ	1050	-	260	130	-
П2			12АІ	1150		310	180	
П3			14АІ	1250		360	230	
П4			16АІ	1250		360	230	
П5			18АІ	1250		360	230	
П6			20АІ	1350		410	275	
П7			22АІ	1360		410	275	
П8				1360		410	275	
П9				1470		460	320	
П10				1470		460	320	
Ш1	-		10АІ	250	-	-	-	-

Таблица Б.6 – Выборка стали на один каркас

Марка каркаса	Арматурная сталь				Всего масса, кг	
	по ГОСТ 5781-75		по ГОСТ 6727-80, класс В-I			
	Диаметр, мм, класс	Масса, кг	Диаметр, мм	Масса, кг		
К3-20	10АІ	7,7	5	2,2	9,9	
К3,5-20		9,0		2,4	11,4	
К4-20		10,2		2,7	12,9	
К4,5-20		11,4		2,9	14,3	
К5-20		12,7		3,1	15,8	
К5,5-20		13,9		3,3	17,2	
К6-20		15,1		3,6	18,7	
К4,5-25		11,7		3,8	15,5	
К5-25		12,9		4,2	17,1	
К5,5-25		14,2		4,5	18,7	
К6-25		10АІІ		15,4	4,8	20,2

Продолжение таблицы Б.6

Марка каркаса	Арматурная сталь				Всего масса, кг
	по ГОСТ 5781-75		по ГОСТ 6727-80, класс В-I		
	Диаметр, мм, класс	Масса, кг	Диаметр, мм	Масса, кг	
K3-30	10AI	8,0	5	3,6	11,6
K3,5-30		9,3		4,0	13,3
K4-30		10,5		4,4	14,9
K4,5-30		11,7		4,8	16,5
K5-30		13,0		5,2	18,2
K5,5-30	10AII	14,2		5,6	19,8
K6-30		15,4		6,0	21,4
K7-30	12AI	25,8		6,7	32,5
K8-30		29,3		7,5	36,8
K9-30	12AII	32,9		8,3	41,2
K10-30	12AIII	36,4		9,0	45,4
K11-30	14AIII	54,4		9,8	64,2
K12-30		59,2		10,6	69,8
K8-35	12AII	29,6		9,0	38,6
K9-35		33,2		9,9	43,1
K10-35	12AIII	36,7		10,8	47,5
K11-35	14AIII	54,7		11,8	66,5
K12-35		59,5		12,7	72,2
K13-35	16AIII	84,0		13,6	97,6
K14-35		90,4		14,5	104,9
K15-35	18AIII	122,6	15,4	138,0	
K16-35	20AIII	161,0	16,4	177,4	
K13-40	16AIII	84,4	16,1	100,5	
K14-40	18AIII	115,0	17,2	132,2	
K15-40		123,0	18,3	141,3	
K16-40	20AIII	161,6	19,3	180,9	

Таблица Б.7 – Выборка стали на один элемент (сетки, петли, штырь)

Марка элемента	Арматурная сталь				Всего масса, кг
	по ГОСТ 5781–75, класс А-I		по ГОСТ 6727–80, класс В-I		
	Диаметр, мм	Масса, кг	Диаметр, мм	Масса, кг	
С20				0,3	0,3
С25					
С30	–	–	5	0,4	0,4
С35				0,5	0,5
С40				0,7	0,7
П1		0,6			0,6
П2	10	0,7			0,7
П3		0,8			0,8
П4	12	1,1			1,1
П5		1,5			1,5
П6	14	1,6	–	–	1,6
П7	16	2,2			2,2
П8	18	2,7			2,7
П9	20	3,6			3,6
П10	22	4,4			4,4
Ш1	10	0,1			0,1

ДОДАТОК В
ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ
АРМАТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І ЗАКЛАДНИХ ДЕТАЛЕЙ

Таблиця В.1 – Технічна характеристика правильно-відрізних верстатів

Показник	Тип і марка верстата							
	З обертовими ножами			З гільйотинними ножами				
	С-338	СМЖ-142	Конструкції ЦНДІОМТП	СМЖ-357	И-6118	И-6022	ИО-35В	ИАО-35Е
Швидкість виправлення, м/хв.	40	50	60, 80, 120	31,5; 46; 63	25; 50	31,5; 42; 63	31,5-63	31,5-63
Довжина стержнів, що відрізаються, мм:								
- найменша	600	500	1200	2000	1000	500	2000	2000
- найбільша	8000	8000	9000	12000	9000	9000	9000	9000
Діаметр стержнів, що відрізаються, мм	3-10	3-10	4-14	4-10/ 6-8	2,5-6	6-16/ 6-12	6-16	6-16
Точність різання за довжиною, мм	±5	±5	±3	+3; -5	±2	±2	±2	±2
Потужність електродвигунів, кВт	10	4,5+7	3,8+4,8	12+16	2,7+4	10	12	8+9
Габарити, мм:								
- довжина*)	1660	1790	4000	12100	7540	12170	12050	10320
- ширина	860	1050	1000	1500	810	1565	1255	1330
- висота	890	750	1000	1210	1450	2000	1485	1485
Маса, кг	954	1050	3000	1900	1830	6450	4700	5600

Примітка. 4-10/6-8 – у чисельнику подано діаметри гладких стержнів, у знаменнику – періодичного профілю; * – довжина без приймального влаштування.

Таблиця В.2 – Технічна характеристика верстатів для виготовлення коротких стержнів

Показник	Тип і марка верстата	
	Конструкції «ЦНДІОМТП», СМЖ-192	Конструкції «Гіпрооргсільбуду»
Діаметр стержнів, що відрізаються, мм	3-10	3-6
Клас сталі	А-I; А-II	В-I
Довжина стержнів, що відрізаються, мм:		
- найменша	70	70
- найбільша	800	500
Потужність електродвигунів, кВт	5,2+7,5	2,8
Кількість порізів за 1 хв.	70-400	40
Габарити, мм:		
- довжина	2565	1700
- ширина	1040	1170
- висота	1470	955
Маса, кг	1560	440

Таблиця В.3 – Технічні характеристики контактних стикових машин

Показник	Тип і марка машини						
	К-724	автоматичні		напівавто-матичні		ручної дії з важільним приводом механізму осідання	
		МСГУ-50	М-2008	МС-1602	МС-1202	МС-802	МС-502
Номінальна потужність, кВА	320	400	150	96,5	75	50	12,2
Найбільший діаметр стержнів, які зварюють, мм, класів: - А-V	40	–	–	–	–	–	–
- А-IV	40	32	28	20	18	14	10
- А-III і А-II	40	60	32	28	25	20	14
- А-I	40	90	36	32	28	25	18
Продуктивність, кількість зварювань за годину	80	40	80	20-30	75	90	110
Габарити, мм:							
- висота		2890	1350	1000	1000	1030	930
- довжина		1880	1170	775	775	474	955
- ширина		3140	2040	1700	1700	1175	1180
Маса, кг		13330	2050	750	720	340	185

Таблиця В.4 – Технічна характеристика верстатів для різання арматурної сталі і сортового прокату

Тип верстату	Показник					
	Найбільший діаметр арматурної сталі, мм	Номери перерізів або розміри, мм	Кількість ходів ножа за 1 хв.	Хід ножа, мм	Потужність електродвигуна, кВт	Маса, кг
СМЖ-172 (С-370А)	40 (А-I); 32 (А-II); 28 (А-III)	–	32	45	2,8	450
СМЖ-133 (СМ-3002)	40 (А-I - А-III)	–	10-15	40	5,5	450
СМЖ-175 (С-445М)	40-70 (А-I - А-III)	–	4-6	70	7,5	1000
СМЖ-322	40	–	39	45	3,5	1400
С-229А	40 (А-I); 22 (А-III)	Лист 13, штаба 20×40, куток 90×90×10, швелер №12	35	–	1,6-2,2	1160
ПН-1	30 (А-I)	Штаба 15×30, кутик 75×75×10	34	–	3,3	1700
НА-633	55 (А-I); 32 (А-III)	Лист 16, штаба 16×150, кутик 100×100×12, швелер №18, двотавр №20	27	–	4,5	2600

Таблиця В.5 – Технічна характеристика вигинальних верстатів

Показник	Марка верстата				
	СМЖ-173 (С-146А)	С-565 (СГА-90)	С-564 (СГА-70)	СМ-3007	СМЖ-301
Найбільший діаметр сталі, яку згинають, мм, класу А-I (А-III)	40 (32)	90 (80)	70 (60)	40 (40)	32 (28)
Кількість згинів за годину	300	40	40	400	–
Кількість стержнів, які водночас згинають, Ø6-8 (10-12) мм	–	–	–	6(4)	–
Кут повороту вигинального диска, град.	–	230	230	230	–
Потужність електродвигуна, кВт	2,8	7	4,5	5,55	2,9
Габарити, мм					
- довжина	775	2015	2015	1170	975
- ширина	800	1530	1530	695	650
- висота	700	860	860	990	900
Маса, кг	385	2250	2087	665	550

Таблиця В.6 – Технічна характеристика верстатів для гнуття сіток

Показник	Марка верстата		
	СМ-516А	СМЖ-353	СМЖ-34
Найбільша довжина сіток, мм	3500	3000	3640
Найбільша ширина сіток, мм	–	–	2850
Кількість стержнів, які згинаються	34	15	30
Діаметр стержнів, мм	12	10	6
Граничний кут відгину, град	105	135	–
Кількість відгинів за годину	50	150	60
Потужність електродвигуна, кВт	1,7	–	2,2
Габарити, мм:			
- довжина	3620	3300	5800
- ширина	1420	1100	3640
- висота	1940	970	2010
Маса, кг	2720	900	1900

Таблиця В.7 – Технічна характеристика контактних одноточкових машин з пневматичним приводом

Показник	Стационарні					Підвісні	
	МТП-75 (МТ-1207)	МТП-100 (МТ-1607)	МТП-150	МТП-200 (МТ-2510)	МТП-300	МТПП-75, МТППГ-75	МТППГ-150
Найбільший діаметр меншого стержня, що зварюється із сталі класу А-I (А-III)	20	26	28	32	36	10	14
Номинальна потужність, кВА	75 (54)	100 (86)	124	180 (170)	260	75	150
Номинальний зварювальний струм, А	13000	15000	20000	24000	32000	8000	15000
Номинальний коефіцієнт ПВ, %	20	20	20	20	20	25	25
Найбільша кількість зварювань за 1 хв.	70	70	65	65	40	80	80
Габарити, мм:							
- довжина	1400	1400	1435	1435	1550	1350	1400
- ширина	785	785	785	785	795	452	450
- висота	2156	2156	2225	2225	2650	1166	1500
Маса машини, кг	570	610	840	950	1250	370	550

Таблиця В.8 – Технічна характеристика деяких спеціальних машин для точкового зварювання арматурних каркасів і сіток

Показник	Марка машини		
	для каркасів	для сіток	
	МТМК-3×100	АТМС-14×75	МТМС-10×35
Ширина каркасів, які зварюються, мм	775	2350	2000
Встановлена потужність, кВт	3×100=300	14×75=1050	10×35=350
Продуктивність, м/хв.	2,5-3	2-8	2
Номинальний коефіцієнт ПВ, %	20	10	20
Найбільше зусилля стиску між електродами, Н	12500	5000	2500
Граничні діаметри стержнів, які зварюються, мм	Від 4+5 до 12+25	Від 3+3 до 10+12	Від 3+3 до 6+8

Таблиця В.9 – Технічна характеристика каркасно-намотувальних машин

Показник	Марка машин			
	СКТБ-933-01	СМЖ-117А	СМЖ-165	І-4П
Розміри каркасів, що зварюються, мм:				
- довжина	6400	5145	3000	-
- ширина	340-550	Ø400-1500	Ø1000-1500	250-600
- висота	340-550			250-600
Найбільший діаметр стержнів, що зварюються, мм	25 і 6	8 і 6	10 і 6	25 і 8
Потужність зварювального агрегату, кВА	75	150	150	100
Продуктивність, м/хв.	0,64	0,4-0,2	0,5-0,25	0,4
Габарити, мм: - довжина	11400	18300	12500	24700
- ширина;	1880	5060	5800	5500
- висота	2100	2050	3300	2300
Маса, кг	5100	16200	6000	5600

Таблиця В.10 – Технічна характеристика установок для складання і зварювання арматурних каркасів плитних залізобетонних виробів

Показник	Марка машин		
	СМЖ-56В	СМЖ-286Б	СМЖ-54В
Кількість каркасів, що виготовляються водночас, шт.	1	2	1
Кількість підвісних зварювальних машин,	2	4	1
Діаметри арматури, що зварюється, мм	Від 5+5 до 12+16		
Найбільші розміри каркасів, що зварюються, мм:			
- довжина	7200	7200	3000
- ширина	3600	3600	3000
- висота	300	300	300
Найбільша маса каркаса, що зварюється, кг	150	150	150
Потужність зварювальних трансформаторів, кВА	170	340	85
Габаритні розміри установок, мм:			
- довжина	8400	8400	6420
- ширина	4390	7070	4200
- висота	4600	4600	3500
Маса, кг	3150	6600	670

Таблиця В.11 – Технічна характеристика електрометалізаторів

Показник	Марка електрометалізатора				
	ЭМ-3А	ЭМ-9	ЭМ-10	ЭМ-6	ЭМ-12
Діаметр дроту, мм	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0	1,5-2,5	1,5-2,5
Швидкість подачі дроту, м/хв.	0,6-3,5	0,6-3,5	1,0-5,0	0,7-4,5	3,8-12,2
Напруга, В	20-35	20-35	20-35	20-40	20-40
Сила струму, А	300	180	180	500	400
Найбільша продуктивність при діаметрі дроту 1,5 мм, кг за годину	1,2	1,4	до 5	2,7	до 14,0

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

- 1 ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура, правила оформлення.
- 2 ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
- 3 ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы.
- 4 ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам.
- 5 ГОСТ 23009-78. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения.
- 6 ДБН А.3.1-7-96. Управління, організація і технологія. Виробництво бетонних та залізобетонних виробів.
- 7 ДСТУ 3760-98. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
- 8 Зайченко М.М., Толчин С.М., Братчун В.І., Доля А.Г. Технологія виробництва арматурних елементів і виробів для залізобетонних конструкцій. Навчальний посібник. – Макіївка: ДонДАБА, 2001. – 94 с.
- 9 Русанова Н.Г., Пальчик П.П., Рижанкова Л.М. Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій: (ч.2). – К.: Вища школа, 1994.
- 10 Прикін Б.В., Борщ І.М., Коробкова О.М. Арматура і арматурні вироби у виробництві збірного залізобетону. – К.: Вища школа, 1973. – 254с.
- 11 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Арматура і арматурні вироби” для студентів спеціальності “Технологія будівельних конструкцій, виробів та матеріалів” / Укладачі – Докторов Є.Г., Шкарупа С.С., Гіль Ю.Б. – Харків: ХДТУБА, 2002. – 32 с.
- 12 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технологія арматурних робіт” для студентів спеціальності “Технологія будівельних конструкцій, виробів та матеріалів” / Укладачі – Докторов Є.Г., Гіль Ю.Б. – Харків: ХДТУБА, 2007. – 36 с.

ЗМІСТ

	С.
1 ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ.....	3
2 ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	3
2.1 Розрахунок потреби арматурних елементів і закладних деталей.....	4
2.2 Розробка функціональної схеми технологічного процесу.....	5
2.3 Розрахунок обсягів робіт (на один комплект/на годинну потребу)...	7
2.4 Вибір устаткування.....	7
2.5 Розрахунок потрібної кількості устаткування.....	8
2.6 Компонування технологічної лінії з виробництва арматурних каркасів і закладних деталей.....	9
ДОДАТОК А.....	12
ДОДАТОК Б.....	13
ДОДАТОК В.....	24
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	30