

Напірна труба ТН 120-1

Опалубне креслення

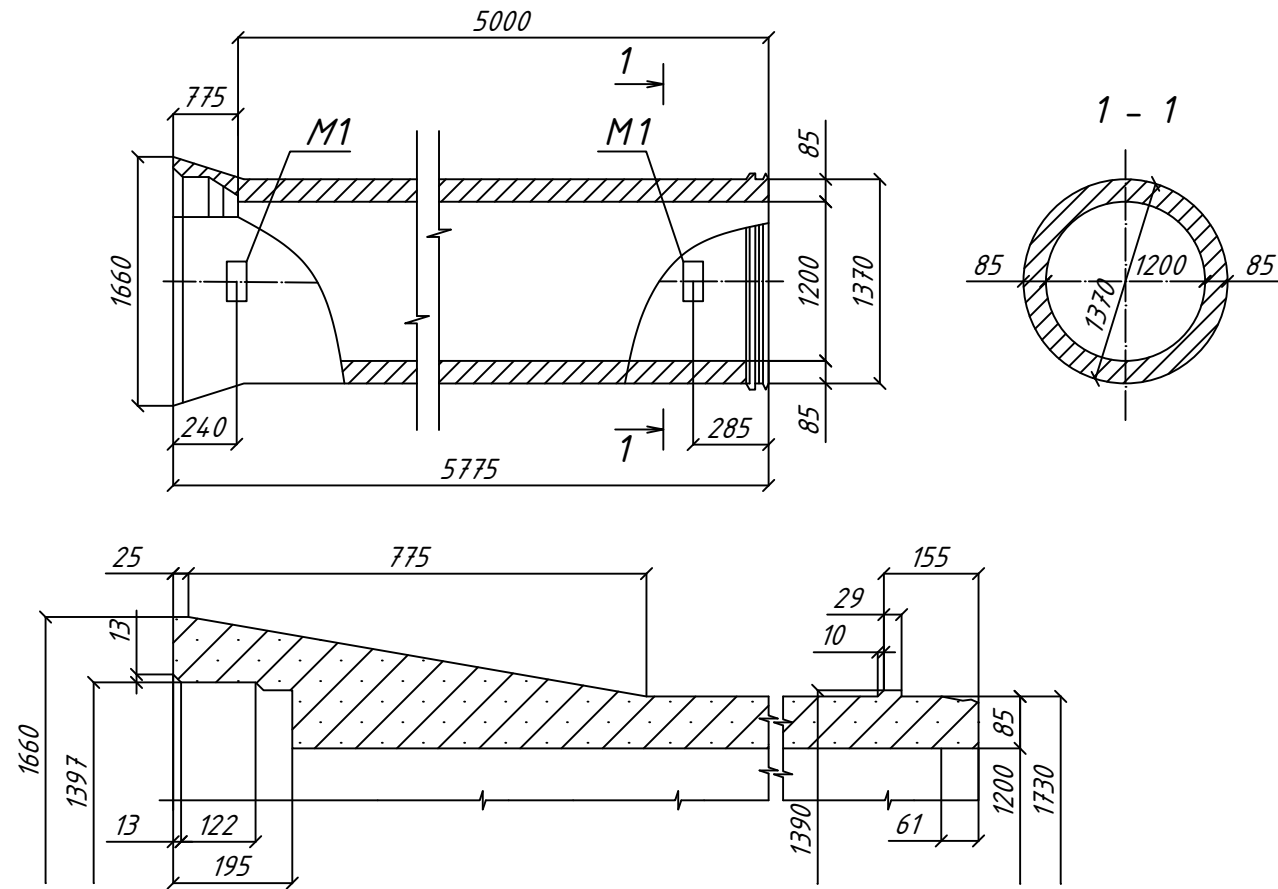
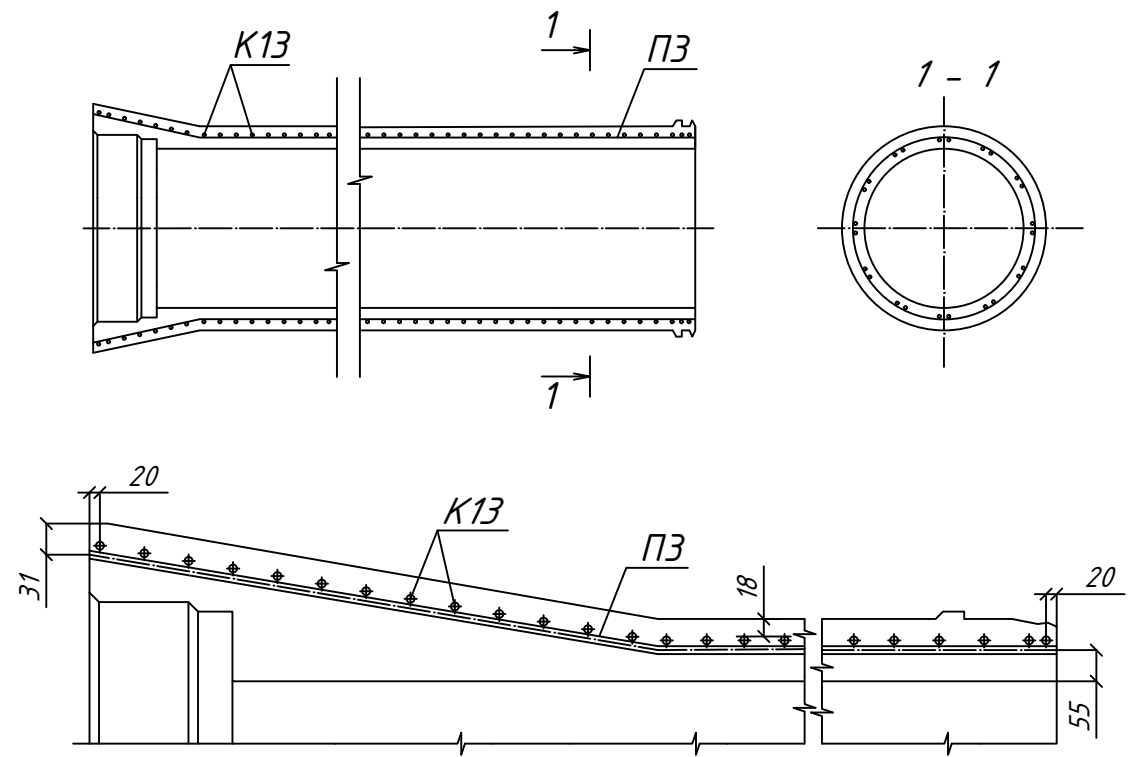


Схема армування



Характеристика напірної труби ТН 120-1

№ п. п.	Найменування параметру	Одиниця виміру	Значення
1	Геометричні розміри		
	-довжина	мм	5775
	-ширина	мм	1660
	-висота	мм	1660
2	Вид бетону	важкий	
3	Клас бетону	В	В40
4	Об'єм бетону	м ³	1,98
5	Маса ненапружених арматурних виробів	кг	28,0
6	Маса напружених арматурних виробів	кг	245,2
7	Маса виробу	т	4,95

Специфікація арматурних виробів

Марка арматурного виробу	Найменування арматурного виробу	Кількість, шт
К13	каркас	1
ПЗ	повздожня арматура	35
М1	закладна деталь	4

Кваліфікаційна робота бакалавра

Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата	Обґрунтувати технологічні і організаційні рішення виробництва залізобетонної напірної труби ТН 120-1	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив:	Ткач В. О.						Н	1	6
Керівник:	Константиновський О. П.								
Зав. каф.	Гоц. В. І.					Опалубне креслення, схема армування	ТБКВМ 41		

Тривалість армування напірної труби ТН 120-1 та можливий склад робітників зайнятих на його виконанні

Тривалість стадійного процесу армування труби

Пост. № операції	Операція	Обладнання та інструмент	Професія, розряд	Норма на одиницю виміру			Поточний час, хв																																											
				Кільк. робітн.	Трудо-міст. люд.-хв	Трив. виконання	T _п =42,48 хв																																											
Пост. армування виробу	1	Встановлення арматурного каркасу у напівформу	Кран. 4 роз. Форм. 4 роз.	1	3,9	3,9																																												
	2	Встановлення другої половинки форми і з'єднання їх	Кран. 4 роз. Форм. 4 роз.	1	4	4																																												
	3	Встановлення торцевих центрувальних кілець	Кран. 4 роз. Форм. 4 роз.	1	7	7																																												
	4	Протягування через центрувальні кільця повздожньої арматури	Формувальник 4 роз.	1	10,5	10,5																																												
	5	Напруження стержневої повздожньої арматури	Гаріробочний ключ	Формувальник 4 роз.	1	17,08	17,08																																											

Поопераційна трудомісткість армування труби

№ п/п	Операції	Об'єм робіт	Об'єм робіт на один виріб	Норма на одиниці виміру			
				Професія, розряд	Кількість робітників, чол.	Трудомісткість, люд.хв.	Витрати праці на один виріб, люд.-хв.
1	Встановлення арматурного каркасу у напівформу	1 каркас	1	Кран, 4 Форм, 4	1	3,9	3,9
2	Встановлення другої половинки форми і з'єднання їх	1 напівформа	1	Кран, 4 Форм, 4	1	4	4
3	Встановлення торцевих центрувальних кілець	2 кільця	2	Кран, 4 Форм, 4	1	3,5	7
4	Протягування через центрувальні кільця повздожньої арматури	35 стержнів	35	Форм, 4	1	0,3	10,5
5	Напруження стержневої повздожньої арматури	35 стержнів	35	Форм, 4	1	17,8	17,08

Технологічний процес армування труби складається з ряду операцій, що виконують у певній послідовності.

1. В підготовлену напівформу встановлення спірального арматурного каркасу.
2. Встановлення другої половинки форми і з'єднання компенсацийними муфтами.
3. Встановлення торцевих центрувальних кілець.
4. Протягування через центрувальні кільця повздожньої арматури.
5. Напружування стержневої арматури за допомогою тапірочного ключа.

Професія	Розряд	Витрати праці, люд.-хв	Мінімальна кількість робітників
Формувальник	4	27,58	1
Крановщик	4	14,9	1

Загальна трудомісткість виробництва одного виробу – 42,48 люд.-хв.

Мінімальна загальна кількість робітників:

$$\bar{P}_{\min} = \frac{\sum H_{ij}}{R} = \frac{42,48}{27} = 1,57 \approx 2 \text{ роб}$$

$$\bar{P}_{\Phi 3} = \frac{\sum H_{\Phi 4}}{R} = \frac{27,58}{27} \approx 1 \text{ роб}$$

$$\bar{P}_{\text{к4}} = \frac{\sum H_{\text{к4}}}{R} = \frac{14,9}{27} \approx 1 \text{ роб}$$

Сум. кількість робітників: $\bar{P} = 1 + 1 = 2$ робітників.

Висновок: Згідно розрахунків було визначено, що тривалість армування труби складає 42,48 хв., при кількості двох робітників, а саме: одного кранівника 4 розряду і одного формувальника 4 розряду.

Кваліфікаційна робота бакалавра					
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата
Розробив:	Ткач В. О.				
Керівник:	Константиновський О. П.				
Зав. каф.	Гоц. В. І.				
Обґрунтувати технологічні і організаційні рішення виробництва залізобетонної напірної труби ТН 120-1					
Тривалість процесу армування труби та склад робітників					
Стадія	Аркуш	Аркушів			
Н	6	6			
ТБКВМ 41					

Заповнювачі для бетону і розрахунок складу бетонної суміші для виробництва напірної труби ТН 120-1

Розрахунок складу бетонної суміші

В якості сировинних матеріалів приймаємо ПЦ II/Б-Ш-500.

Цемент має $H_2=0,26$; $=3100 \text{ кг/м}^3$; $=1200 \text{ кг/м}^3$
 Гранітний щебінь високої якості із $\rho_{щ}=2,5 \text{ г/см}^3$; $\rho_{щ}=1350 \text{ кг/м}^3$.
 Пісок використовується з $M_{кр}=2,0$; $=2,65 \text{ г/см}^3$; $=1550 \text{ кг/м}^3$.
 Марка суміші за жорсткістю $R_{ж2}$.

1. Визначення величини водоцементного відношення - В/Ц:

$$\frac{B}{Ц} = \frac{A \cdot R_{ц}}{f_{cm} + 0,5A \cdot R_c} = \frac{0,65 \cdot 500}{523 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 500} = 0,47.$$

Приймаємо кількість $V_0 = 170 \text{ л/м}^3$. Враховуючи використання пластифікуючої добавки у кількості 1 % від маси цементу, це сприяє зменшенню водопотреби на 15 %. $V = 170 - 170 \cdot 0,15 = 145 \text{ л/м}^3$.

3. Витрату цементу "Ц" на $1,0 \text{ м}^3$ бетонної суміші визначають за формулою:

$$Ц = \frac{B}{\frac{B}{Ц}} = \frac{145}{0,47} = 321 \text{ кг/м}^3$$

4. Визначаємо пустотність щебеню:

$$V_{п.щ} = 1 - \frac{\gamma_{щ}}{\rho_{щ}} = 1 - \frac{1350}{2500} = 0,54$$

5. Визначаємо витрату щебеню в кг на $1,0 \text{ м}^3$ бетонної суміші:

$$Щ = \frac{1000}{\frac{\alpha V_{п.щ}}{\gamma_{щ}} + \frac{1}{\rho_{щ}}} = \frac{1000}{\frac{1,15 \cdot 0,54}{1,35} + \frac{1}{2,5}} = 1163 \text{ кг/м}^3$$

де: α - коефіцієнт розсування зерен крупного заповнювача цементним розчином в бетоні.

6. Визначаємо витрату піску "П" в кг на $1,0 \text{ м}^3$ бетонної суміші:

$$П = \left[1000 - \left(\frac{Ц}{\rho_{ц}} + \frac{Щ}{\rho_{щ}} + B \right) \right] \rho_{п}$$

$$= \left(1000 - \left(\frac{321}{3,0} + \frac{1163}{2,5} + 145 \right) \right) \cdot 2,65 = 750 \text{ кг/м}^3$$

де $\rho_{ц}$, $\rho_{п}$, $\rho_{щ}$ - істина густина зерен відповідно цементу, щебеню і піску.

7. Коефіцієнт виходу бетонної суміші:

$$\beta = \frac{1000}{\frac{Ц}{\gamma_{ц}} + \frac{П}{\gamma_{п}} + \frac{Щ}{\gamma_{щ}}} = \frac{1000}{\frac{321}{1,2} + \frac{750}{1,55} + \frac{1163}{1,35}} = 0,62$$

8. Розрахунок собівартості "С" матеріалів на $1,0 \text{ м}^3$ бетонної суміші:

$$C = C_{ц} \cdot Ц + C_{п} \cdot П + C_{щ} \cdot Щ + C_{в} \cdot B + C_{д} \cdot Д = 3,5 \cdot 321 + 0,29 \cdot 750 + 0,49 \cdot 1163 + 0,02 \cdot 145 + 28,50 \cdot 3,4 = 2010,67 \text{ грн.}$$

Склад бетонної суміші

Компоненти бетонної суміші	Витрата матеріалу на 1 м^3 бетонної суміші, кг.
Цемент (портландцемент М500)	321
Пісок	750
Щебінь	1163
Вода	145
Додаток С-3 (сульфована меламіноформальдегідна смола)	3,21

Заповнювачі для бетону

В якості крупного заповнювача приймаємо гранітний щебінь:

- максимальна крупність заповнювача $D_{max} = 20 \text{ мм}$;
- мінімальна допустима міцність породи заповнювача 1200 кг/см^2 ;
- марка за подріднюваністю матеріалу - Дрв;
- Забруднення не більше 1% за масою (пилуваті і глинясті частинки);
- Вміст зерен слабких порід не більше 5%;
- Вміст пластинчастих і голкоподібних - не більше 35% за масою;

Властивості і показники крупного заповнювача відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних виробів. Технічні умови».

В якості дрібного заповнювача приймаємо кварцовий пісок річковий:

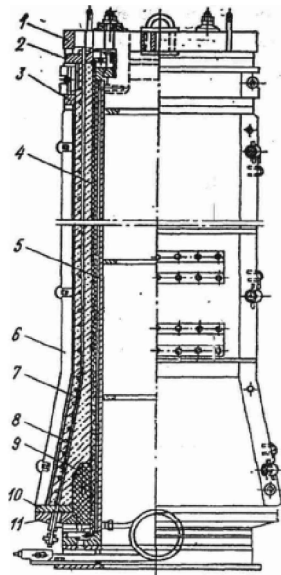
- Крупність $M_{к} - 1,5 \dots 2,0$;
- Вміст пилуватих та глинистих часток не більше 2 %.

Властивості і показники дрібного заповнювача відповідають вимогам державного стандарту ДСТУ Б В.2.7-32-95 «Пісок щільний природний для будівельних виробів і матеріалів».

Кваліфікаційна робота бакалавра					
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата
Розробив: Ткач В. О.					
Керівник: Константиновський О. П.					
Зав. каф. Гоц. В. І.					
Обґрунтувати технологічні і організаційні рішення виробництва залізобетонної напірної труби ТН 120-1					
Заповнювачі для бетону і розрахунок складу бетонної суміші					
Стадія			Аркуш		
Н			З		
			Аркушів		
			6		
ТБКВМ 41					

Стадійні процеси формування і теплової обробки для напірної труби ТН120-1

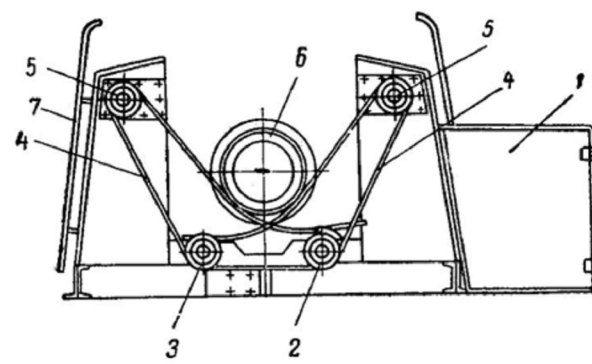
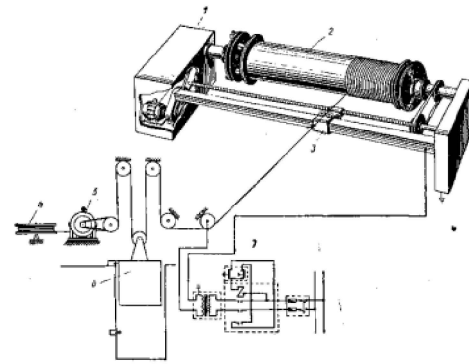
Способи формування
Формування віброгідропресуванням



Габарити виробів:
- діаметр виробу, мм - 500...1600.
- максимальна довжина, м - 6.
Тривалість розподілення, хв - 10...20.
Тривалість ущільнення, хв - 15...25.
Частота коливань, Гц - 75...100.

Формування здійснюють у вертикально встановленій формі, яка є основним формувальним агрегатом і складається із зовнішнього кожуха та внутрішнього осердя з гумовим чохлам

Триступеневий спосіб



Габарити виробів:
- діаметр виробу, мм - 500...900.
- максимальна довжина, м - 5,2.
Частота обертання форми, об/хв:
- розподільча - 90...150.
- робоча - 260...570.

1) Методом центрифугування виготовляється залізобетонна безнапірна труба;
2) На затверділу безнапірну залізобетонну трубу, що виконує в даному випадку роль осердя, навивається спіральна напружена арматура;
3) Спіральна арматура покривається захисним шаром завтовшки 20 мм. із щільного та міцного дрібнозернистого бетону.

Технічні показники способів термообробки залізобетонних віброгідропресованих труб

Спосіб термообробки труб	Максимальна температура бетону, °С	Тривалість розігріву, год	Тривалість усього процесу, год	Середня продуктивність одного поста, м³/год	Середня питомі металоємність, кг/м³	ККД процесу
1	2	3	4	5	6	7
Внутрішнє одностороннє паропрогрівання	70	4...5	8...14	0,07	24	0,20
Двостороннє паропрогрівання:						
- у тканинних чохлах	80	3...4	6...10	0,15	19	0,15
- у жорстких ковпаках	95	1...2	6...10	0,15	13	0,40
Прогрівання у формах з паровими сорочками	95	1...2	5...6	0,15	13	0,43
Внутрішнє одностороннє прогрівання з застосуванням ежекторів	75	3...4	6...8	0,12	15	0,38
Теж саме, з паророзподільниками	75	3...4	6...8	0,12	15	0,35
Індукційне нагрівання	95	1...1,5	4...7	0,17	12	0,70
Електрообігрівання повітрям	75	3...4	6...8	0,12	15	0,47
Внутрішнє нагрівання ТЕНами	77	2,5...4	5...8	0,13	15	0,40

Кваліфікаційна робота бакалавра					
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата
Обґрунтувати технологічні і організаційні рішення виробництва залізобетонної напірної труби ТН 120-1					
Розробив: Ткач В. О.					
Керівник: Константиновський О. П.					
Зав. каф. Гоц. В. І.					
Стадійні процеси формування і теплової обробки					
Стадія			Аркуш		
Н			2		
			6		
ТБКВМ 41					

