

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ 4 , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

275 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

( , )

( )

« » 20\_\_ .

275

( )

( )

( )

( , , )

1.

«28» 01 2021 4/7-51

2.

3.

4.

5.



, , ,  
 .  
 , .  
 .  
 .  
 :  
 — ,  
 ;  
 —  
 ;  
 — ;  
 — ;  
 — .  
 , .  
 :  
 .  
 :  
 , , .  
 , , .

.....5

**1.**

.....6

1.1 ' .....6

1.2 .....8

1.3 .....17

**2.** .....27

2.1 .....27

2.2 .....28

2.3 .....33

**3.** , .....39

3.1 .....39

3.2 , .....41

.....46

.....47



1.

1.1

'

,

.

,

.

.

,

,

.

-

,

.

'

:

-

,

;

-

,

;

-

,

;

-

,

'

;

-

'

,

.

-

.

$$F(B) = \sum_{j=1}^m E p_j(B_j^i) \Rightarrow \max \quad (1.1)$$

$$\sum B_j^i = B, \quad \sum X_i = X$$

$$\begin{aligned}
 m & - & & ; \\
 B & - & , & ; \\
 B_j^i & - & , \quad j & ; \\
 X_i & - & ; \\
 X & - & ' & .
 \end{aligned}$$

$$(1.1) \quad ,$$

0,2 .



## 1.2

$$F_{j_1, j_2} = \max [E_{j_1}(B_{j_1}^i) + E_{j_2}(B - B_{j_1}^i)]$$

$$E_{j_1}(B_{j_1}^i) -$$

$$B_j;$$

$$B -$$

$$E_{j_2}(B - B_{j_1}^i) -$$

( ), ( ), ( ), ( ).

1.1.

Таблиця 1.1 – Величина ефекту від розподілу асигнувань

	, $E(B_j)$ j-				
0	0	0	0	0	0
0,2	10,1	10,7	9,4	10,0	7,6
0,4	10,6	10,9	9,7	10,4	8,5
0,6	11,3	11,5	10,2	10,8	9,3
0,8	11,9	12,6	10,9	11,7	10,0
	12,2	13,1	11,3	12,5	10,7

$$X = 0,2 \cdot B.$$

Таблиця 1.2 – Розрахунок значень F взаємодії двох видів транспорту

0	0	0	$0 + 0 = 0$
0,2	0	0,2	$0 + 10,7 = 10,7$
	0,2	0	$10,1 + 0 = 10,1$
0,4	0	0,4	$0 + 10,9 = 10,9$
	0,2	0,2	$10,1 + 10,7 = 20,8$
	0,4	0	$10,6 + 0 = 10,6$
0,6	0	0,6	$0 + 11,5 = 11,5$
	0,2	0,4	$10,1 + 10,9 = 30$
	0,4	0,2	$10,6 + 10,7 = 30,3$
	0,6	0	$11,3 + 0 = 11,3$
0,8	0	0,8	$0 + 12,6 = 12,6$
	0,2	0,6	$10,1 + 11,5 = 21,6$
	0,4	0,4	$10,6 + 10,9 = 21,5$
	0,6	0,2	$11,3 + 10,7 = 22$
	0,8	0	$11,9 + 0 = 11,9$
1,0	0	1,0	$0 + 13,1 = 13,1$
	0,2	0,8	$10,1 + 12,6 = 22,7$
	0,4	0,6	$10,6 + 11,5 = 22,1$
	0,6	0,4	$11,3 + 10,9 = 22,2$
	0,8	0,2	$11,9 + 10,7 = 22,6$
	1,0	0	$12,2 + 0 = 12,2$

Таблиця 1.3 – Оптимальний розподіл асигнувань

	$E$	$E_A$	$E_A$	
0	0	0	0	0
0,2	0	10,7	10,7	(0; 0,2 )
0,4	10,1	10,7	20,8	(0,2 ; 0,2 )
0,6	10,6	10,7	30,3	(0,4 ; 0,2 )
0,8	11,3	10,7	22	(0,6 ; 0,2 )
	10,1	12,6	22,7	(0,2 ; 0,8 )

Таблиця 1.4 – Розрахунок значень F взаємодії трьох видів транспорту

0	0	0	$0 + 0 = 0$
0,2	0	0,2	$0 + 9,4 = 9,4$
	0,2	0	$10,7 + 0 = 10,7$
0,4	0	0,4	$0 + 9,7 = 9,7$
	0,2	0,2	$10,7 + 9,4 = 20,1$
	0,4	0	$20,8 + 0 = 20,8$
0,6	0	0,6	$0 + 10,2 = 10,2$
	0,2	0,4	$10,7 + 9,7 = 20,4$
	0,4	0,2	$20,8 + 9,4 = 30,2$
	0,6	0	$30,3 + 0 = 30,3$

## 1.4

0,8	0	0,8	$0 + 10,9 = 10,9$
	0,2	0,6	$10,7 + 10,2 = 20,9$
	0,4	0,4	$20,8 + 9,7 = 30,5$
	0,6	0,2	$30,3 + 9,4 = 39,7$
	0,8	0	$22 + 0 = 22$
1,0	0	1,0	$0 + 11,3 = 11,3$
	0,2	0,8	$10,7 + 10,9 = 21,6$
	0,4	0,6	$20,8 + 10,2 = 31$
	0,6	0,4	$30,3 + 9,7 = 40$
	0,8	0,2	$22 + 9,4 = 31,4$
	1,0	0	$22,7 + 0 = 22,7$

Таблиця 1.5 – Оптимальний розподіл асигнувань

	$E$	$E$	$E_A$	$F_A$
0	0	0	0	(0;0;0)
0,2	10,7	0	10,7	(0;0,2 ;0)
0,4	20,8	0	20,8	(0,2 ;0,2 ;0)
0,6	30,3	0	30,3	(0,4 ;0,2 ;0)
0,8	30,3	9,4	39,7	(0,4 ;0,2 ;0,2 )
	30,3	9,7	40	(0,4 ;0,2 ;0,4 )

Таблиця 1.6 – Розрахунку значень F взаємодії чотирьох видів транспорту

0	0	0	$0 + 0 = 0$
0,2	0	0,2	$0 + 10 = 10$
	0,2	0	$10,7 + 0 = 10,7$
0,4	0	0,4	$0 + 10,4 = 10,4$
	0,2	0,2	$10,7 + 10 = 20,7$
	0,4	0	$20,8 + 0 = 20,8$
0,6	0	0,6	$0 + 10,8 = 10,8$
	0,2	0,4	$10,7 + 10,4 = 21,1$
	0,4	0,2	$20,8 + 10 = 30,8$
	0,6	0	$30,3 + 0 = 30,3$
0,8	0	0,8	$0 + 11,7 = 11,7$
	0,2	0,6	$10,7 + 10,8 = 21,5$
	0,4	0,4	$20,8 + 10,4 = 31,2$
	0,6	0,2	$30,3 + 10 = 40,3$
	0,8	0	$39,7 + 0 = 39,7$
1,0	0	1,0	$0 + 12,5 = 12,5$
	0,2	0,8	$10,7 + 11,7 = 22,4$
	0,4	0,6	$20,8 + 10,8 = 31,6$
	0,6	0,4	$30,3 + 10,4 = 40,7$
	0,8	0,2	$39,7 + 10 = 49,7$
	1,0	0	$40 + 0 = 40$

Таблиця 1.7 – Оптимальний розподіл асигнувань

	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	
0	0	0	0	(0;0;0;0)
0,2	10,7	0	10,7	(0;0,2 ;0;0)
0,4	20,8	0	20,8	(0,2 ;0,2 ;0;0)
0,6	20,8	10	30,8	(0,2 ;0,2 ;0;0,2 )
0,8	30,3	10	40,3	(0,4 ;0,2 ;0;0,2 )
	39,7	10	49,7	(0,4 ;0,2 ;0,2 ;0,2 )

Таблиця 1.8 – Оптимальний розподіл асигнувань

0	0	0	0 + 0 = 0
0,2	0	0,2	0 + 7,6 = 7,6
	0,2	0	10,7 + 0 = 10,7
0,4	0	0,4	0 + 8,5 = 8,5
	0,2	0,2	10,7 + 7,6 = 18,3
	0,4	0	20,8 + 0 = 20,8
0,6	0	0,6	0 + 9,3 = 9,3
	0,2	0,4	10,7 + 8,5 = 19,2
	0,4	0,2	20,8 + 7,6 = 28,4
	0,6	0	30,8 + 0 = 30,8

1.8

0,8	0	0,8	$0 + 10 = 10$
	0,2	0,6	$10,7 + 9,3 = 20$
	0,4	0,4	$20,8 + 8,5 = 29,3$
	0,6	0,2	$30,8 + 7,6 = 38,4$
	0,8	0	$40,3 + 0 = 40,3$
1,0	0	1,0	$0 + 10,7 = 10,7$
	0,2	0,8	$10,7 + 10 = 20,7$
	0,4	0,6	$20,8 + 9,3 = 30,1$
	0,6	0,4	$30,8 + 8,5 = 39,3$
	0,8	0,2	$40,3 + 7,6 = 47,9$
	1,0	0	$49,7 + 0 = 49,7$

Таблиця 1.9 – Оптимальний план розподілу асигнувань

	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	
0	0	0	0	(0;0;0;0;0)
0,2	10,7	0	10,7	(0;0,2 ;0;0;0)
0,4	20,8	0	20,8	(0,2 ;0,2 ;0;0;0)
0,6	30,8	0	30,8	(0,2 ;0,2 ;0;0,2 ;0)
0,8	40,3	0	40,3	(0,4 ;0,2 ;0;0,2 ;0)
	49,7	0	49,7	(0,4 ;0,2 ;0,2 ;0,2 ;0)

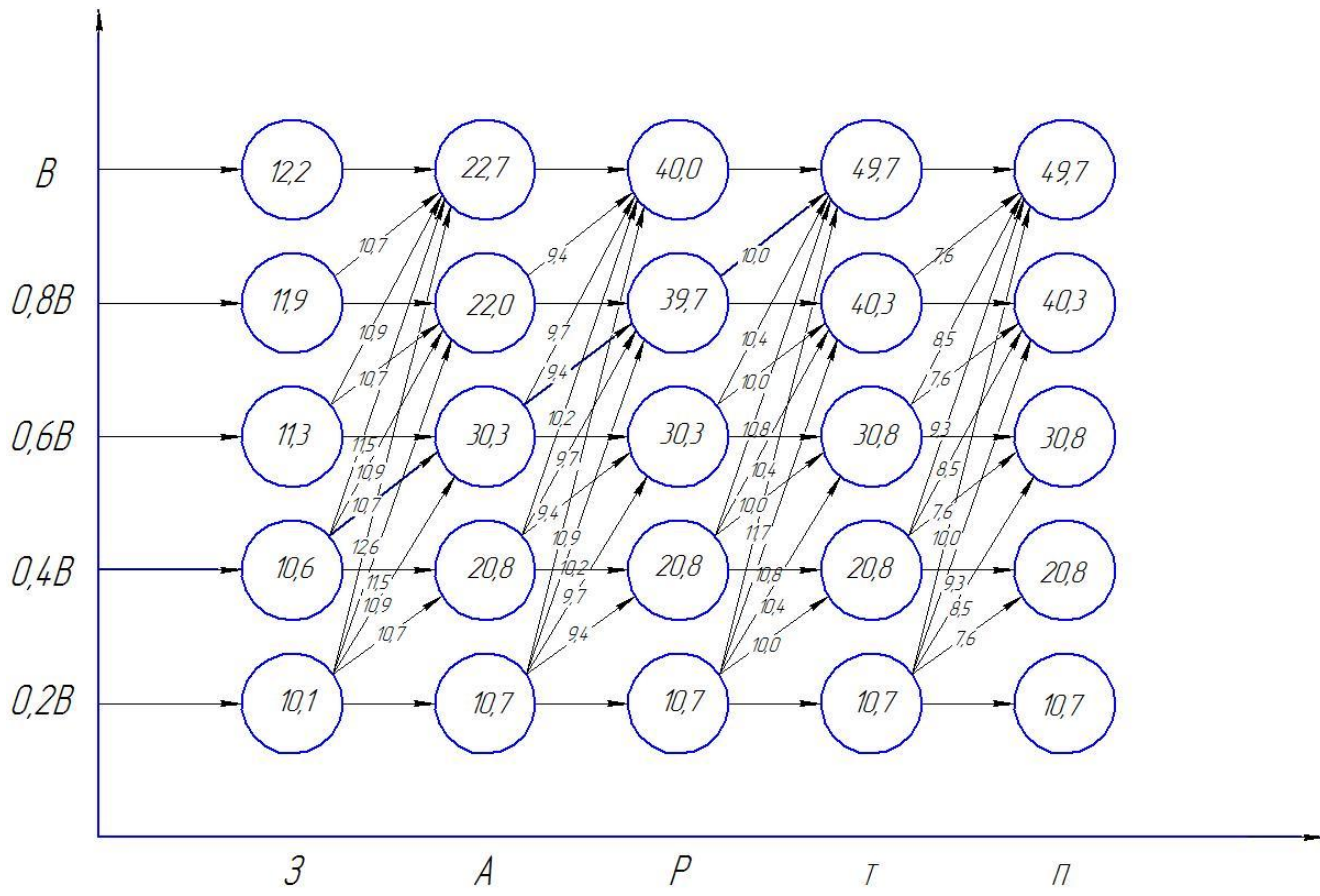


Таблиця 1.10 – Умовно-оптимальний варіант розподілу асигнувань

	j-				
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0,2	0	0	0
0,4	0,2	0,2	0	0	0
0,6	0,2	0,2	0	0,2	0
0,8	0,4	0,2	0	0,2	0
	0,4	0,2	0,2	0,2	0

,  
 ( ), ( ), ( ),  
 ( ) 0,4  
 49,7.

. 1.1.



1.1 -

1.3

-  
:  
:

$$E = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k C_{ij} \cdot t_{ij} \rightarrow \min, \tag{1.2}$$

$C_{ij}$  – i- j-  
;

$t_{ij}$  – .

: ( ),

( ), ( ).

,

,

.

### 1.11.

Таблиця 1.11 – Тривалість обслуговування транспортних засобів в пункті взаємодії

Найменування транспортних засобів	Тривалість обслуговування, год		Тривалість перестановки транспортної одиниці з одного причалу на інший, год	Витрати за 1 годину стоянки транспортної одиниці, у.о.
	розвантаження	навантаження		
Подача вагонів	15,2	13,7	0,15	27,8
Вантажний теплохід	34,2	27,8	0,83	38,2
Баржа	18,7	21,1	0,51	30,0

:

→ → ;

→ → ;

→ → ;

→ → ;

→ → ;

→ → .

, .1.2 – 1.7.

,

:

→ →

$$= 29,05 \cdot 27,8 + 78,86 \cdot 38,2 + 99,96 \cdot 30 = 6818,84 \dots$$

→ →

$$= 29,05 \cdot 27,8 + 56,02 \cdot 30 + 98,07 \cdot 38,2 = 6236,46 \dots$$

→ →

$$= 62,83 \cdot 38,2 + 76,53 \cdot 27,8 + 97,63 \cdot 30 = 7456,54 \dots$$

→ →

$$= 62,83 \cdot 38,2 + 83,93 \cdot 30 + 97,63 \cdot 27,8 = 7632,12 \dots$$

→ →

$$= 40,31 \cdot 30 + 54,01 \cdot 27,8 + 97,71 \cdot 38,2 = 6443,3 \dots$$

→ →

$$= 40,31 \cdot 30 + 82,36 \cdot 38,2 + 96,06 \cdot 27,8 = 7025,92 \dots$$

(6236,46 . .), ' ,  
 → → . (7632,12 . .)  
 → → . ,  
 .

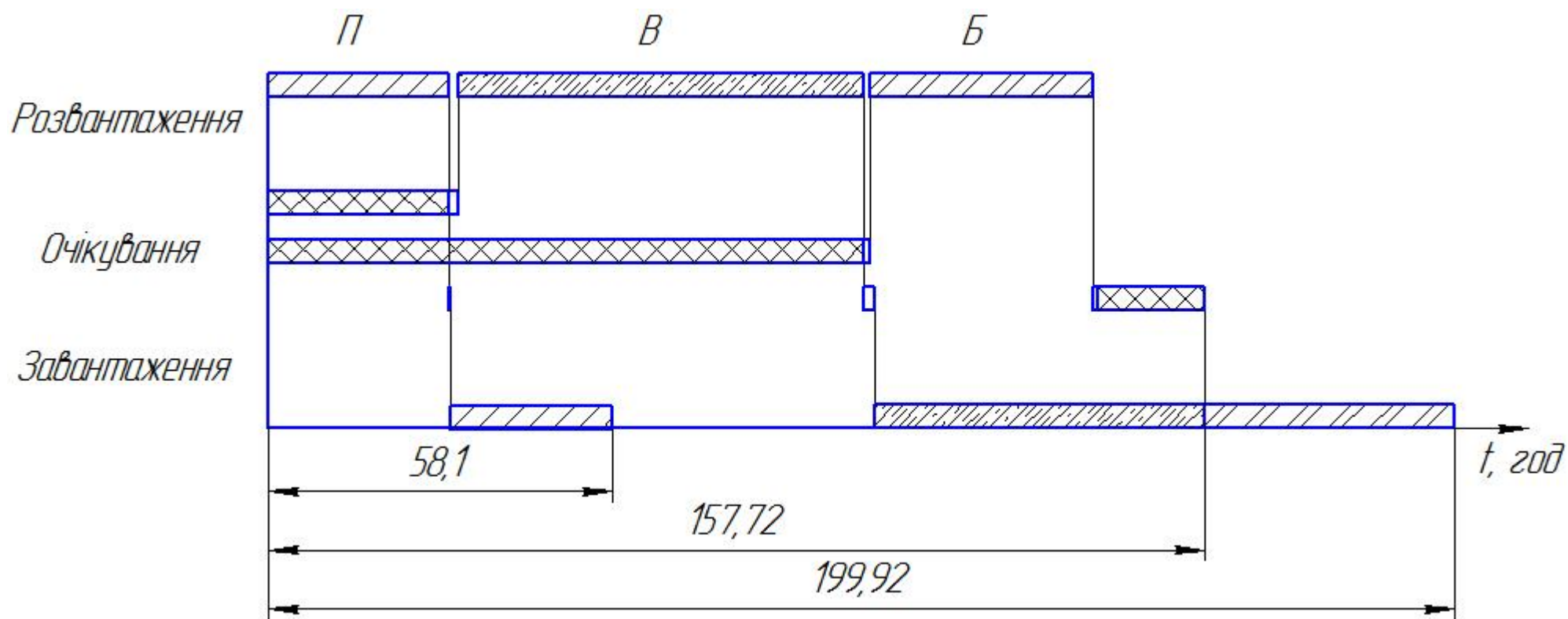


Рисунок 1.2 – Технологічний графік обробки черговості обслуговування за варіантом П → В → Б

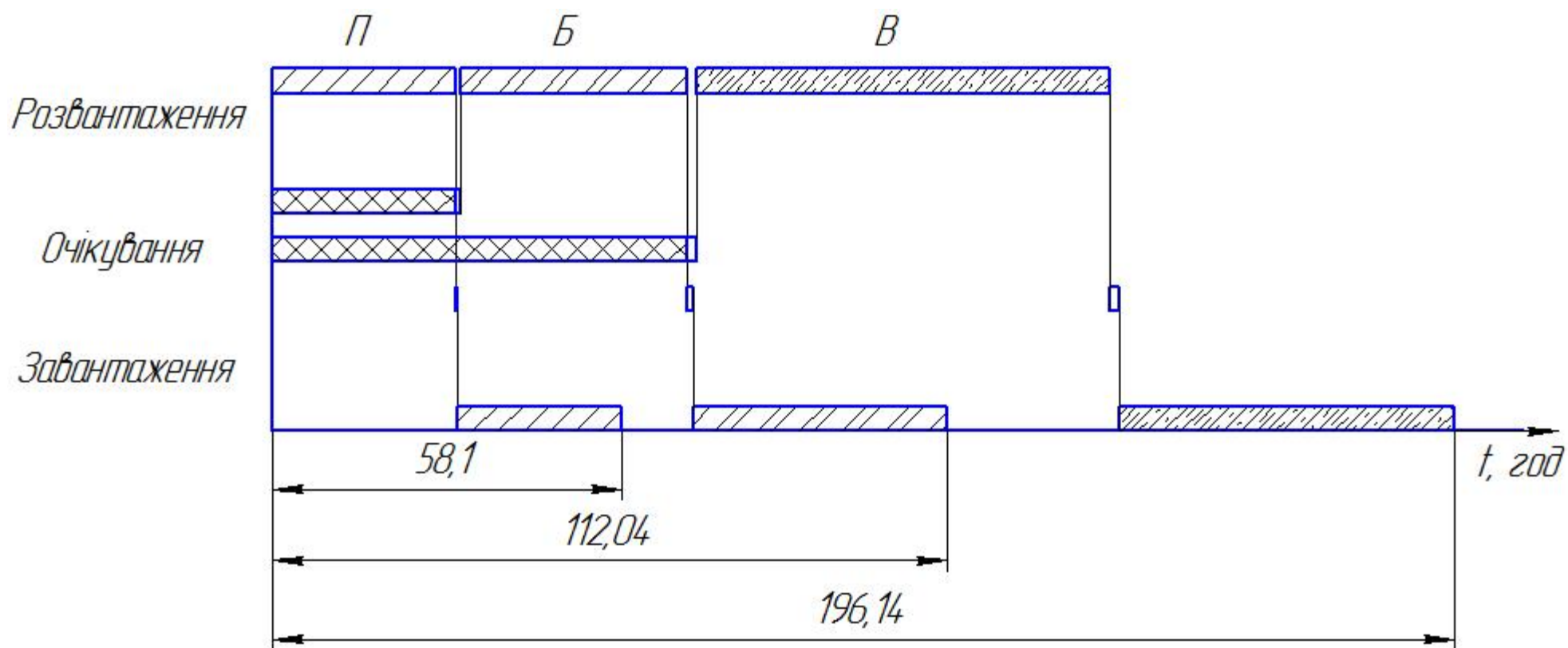


Рисунок 1.3 – Технологічний графік обробки черговості обслуговування за варіантом П → Б → В

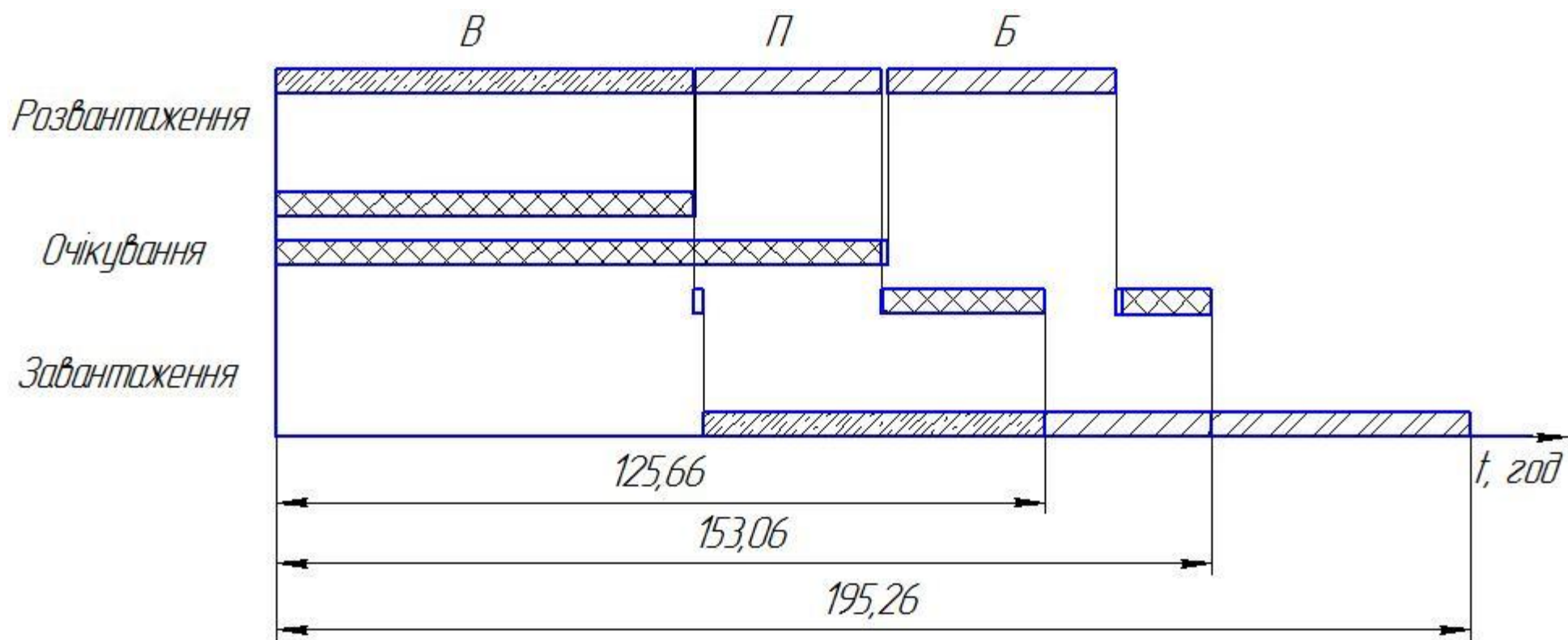


Рисунок 1.4 – Технологічний графік обробки черговості обслуговування за варіантом В → П → Б



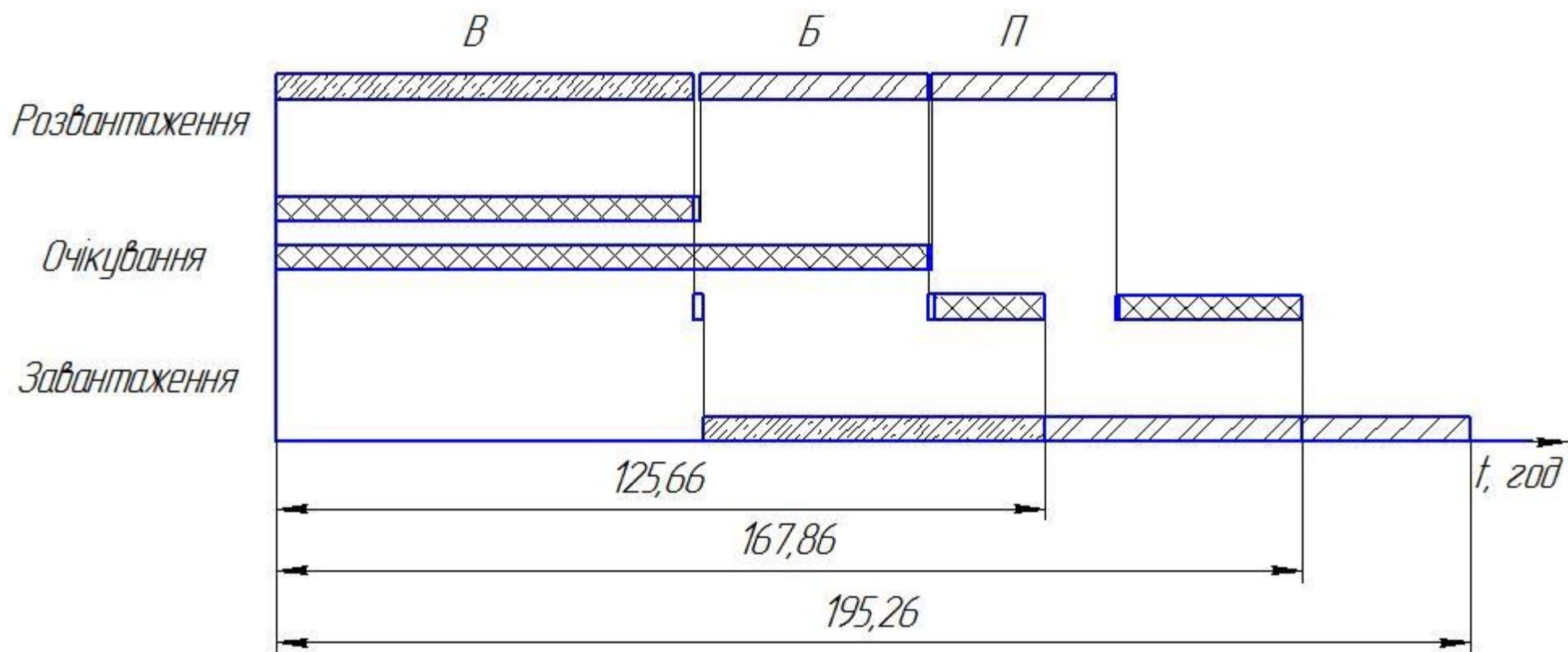


Рисунок 1.5 – Технологічний графік обробки черговості обслуговування за варіантом В → Б → П

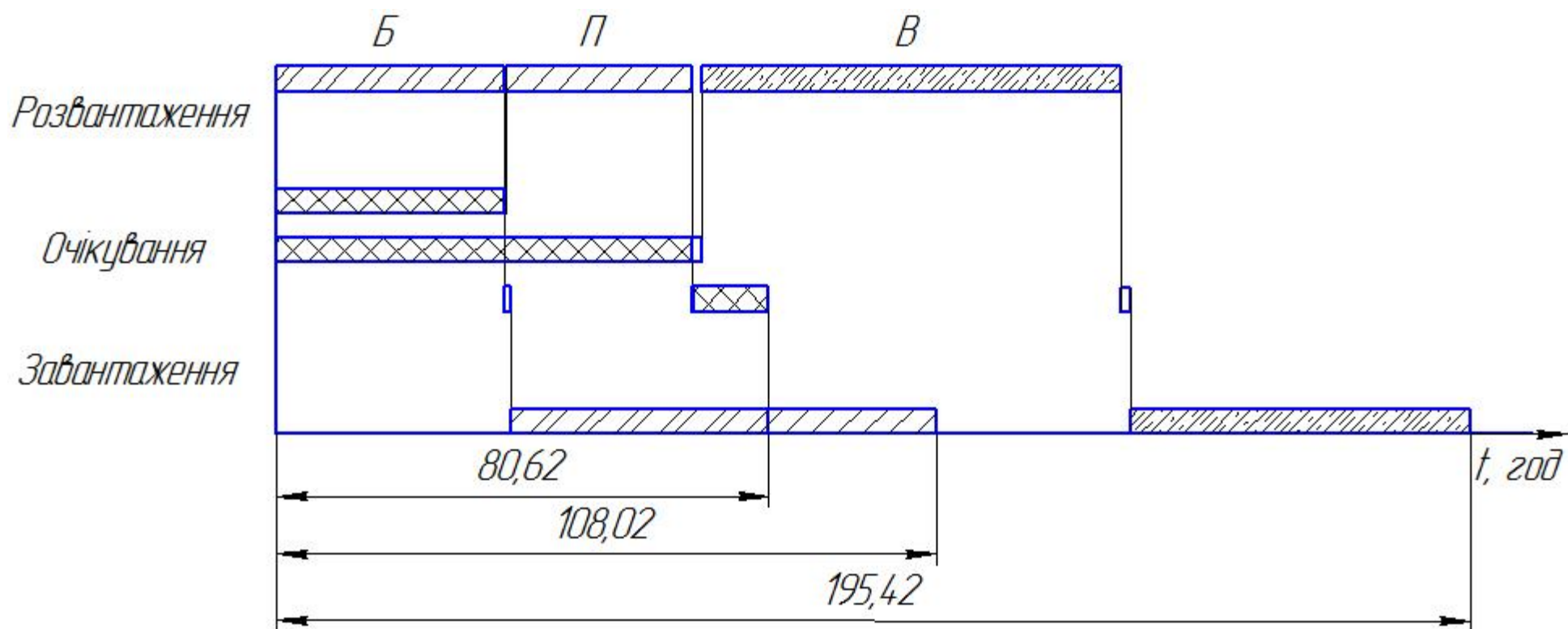


Рисунок 1.6 – Технологічний графік обробки черговості обслуговування за варіантом Б → П → В

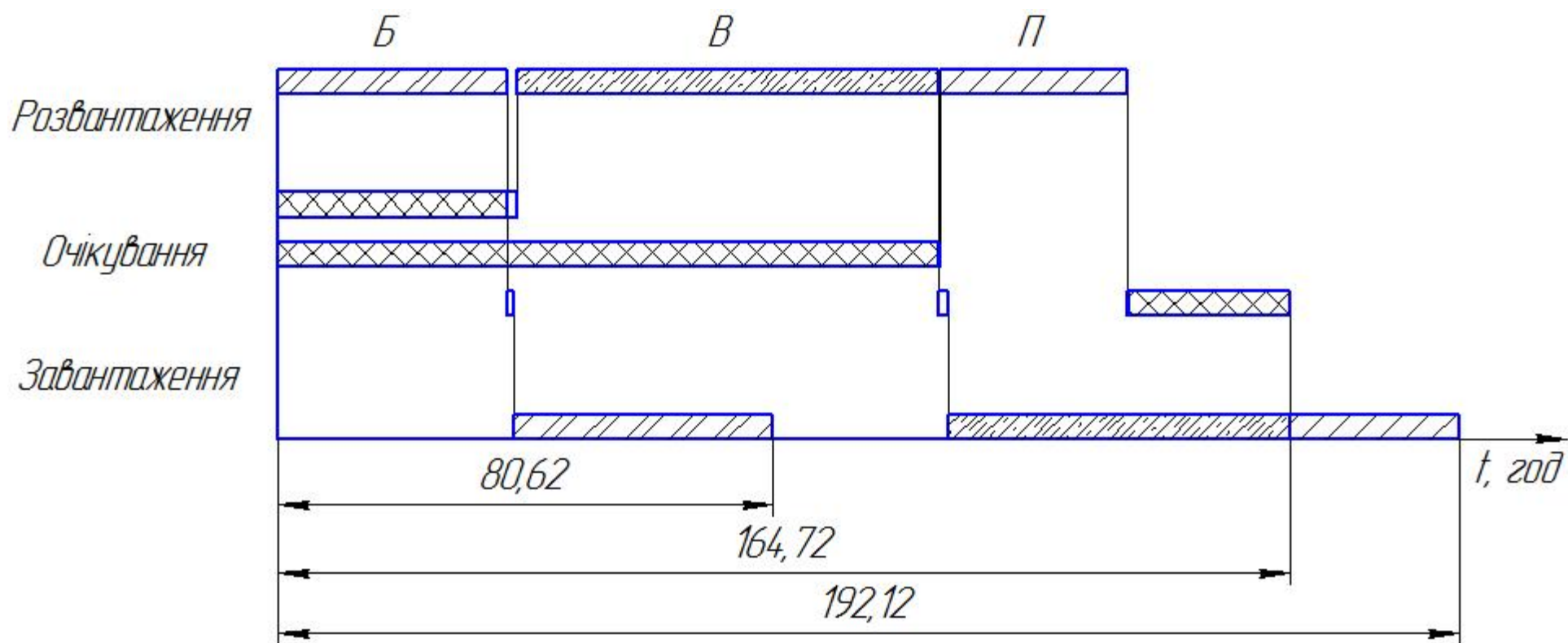


Рисунок 1.7 – Технологічний графік обробки черговості обслуговування за варіантом Б → В → П



$$E = E_j \cdot (1-\eta) + E_i \cdot (1-\eta) + E_{j-i} \cdot \eta + E_{pcj} + E_{pci} \quad (2.1)$$

$$E_j, E_i -$$

$$\eta -$$

$$E_{pcj}, E_{pci} -$$

$$E_{j-i} -$$

## 2.2

$$T_e = Z_p \beta / Q \quad (2.2)$$

$$T_e = 1522 \cdot 0,644 / 350 = 2,8$$

$Z_p$  – , – ;  
 $\beta$  – , ;  
 $Q$  – , / .

$$\sigma_B = a \cdot \lambda_B^c \cdot T^{0,5}, \quad (2.3)$$

$$\sigma_B = 1,232 \cdot 4,557^{0,676} \cdot 72^{0,5} = 29,145$$

$a, c$  – ,  $a = 1,232$  ,  $c = 0,676$  ;

$\lambda_B$  – ;  
 $T$  – , .

$$\lambda_B = Q / (q_B \cdot t), \quad (2.4)$$

$$\lambda_B = 7000 / (64 \cdot 24) = 4,557 / ,$$

$q_B = 64$  ;  
 $Q = 7000$  ;  
 $t = 24$  .

$$\sigma = \sqrt{(1 - \alpha) \lambda} \quad (2.5)$$

$$\sigma = \sqrt{(1 - 0,42) \cdot 22,436 \cdot 72} = 30,609$$

$$\lambda = Q / (q_a \cdot t) \quad (2.6)$$

$$\lambda = 7000 / (13 \cdot 24) = 22,436, \quad /$$

$q_a = 13$  ;  
 $\sigma_a = 30,609$  ;

$$Z_p = 0,798 \sqrt{q_B^2 \cdot \sigma_B^2 + q_a^2 \cdot \sigma_a^2} \quad (2.7)$$

$$Z_p = 0,798 \sqrt{64^2 \cdot 29,145^2 + 13^2 \cdot 30,609^2} = 1522 .$$

$\beta$  ,

:

$$\beta e_B + \beta e_{BA} = (1 - \beta)e_{CK} + (1 - \beta)e_{CA}, \quad (2.8)$$

$$e_B - \quad , \quad , / ;$$

$$e_{BA} - \quad ;$$

$$e_{CK} - \quad , / ;$$

$$e_{CA} - \quad , \cdot$$

$\beta$  ,

$$\beta = \frac{1}{1 + \frac{e_B + e_{BA}}{e_{CK} + e_{CA}}} \quad (2.9)$$

$$\beta = \frac{1}{1 + \frac{0,2 + 12}{0,05 + 22}} = 0,644$$

,

$$m_p = Z_p \cdot \beta / q_B, \quad (2.10)$$

$$m_p = 1522 \cdot 0,644 / 64 = 15,31 \quad .$$

.

$$T_e(Q) \quad m_p(Q) \quad , \quad ,$$



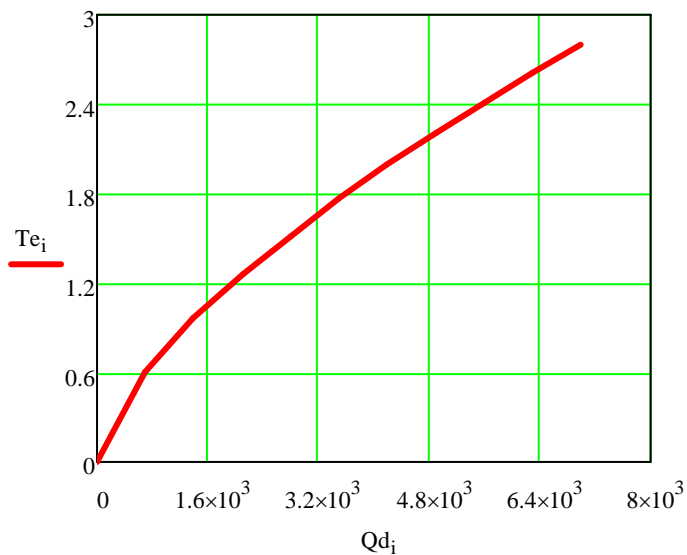
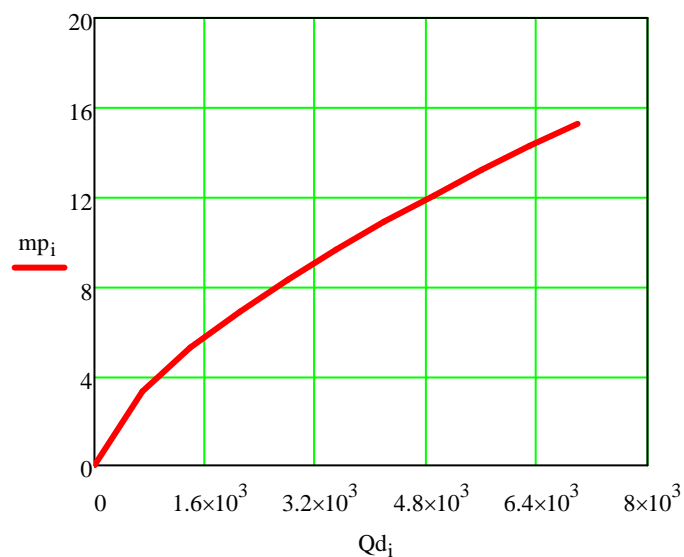


Рисунок 2.1 – Залежність економічно виправданого терміну затримки вагону від  $Q_{доб}$



2.2 –

$Q$

Таблиця 2.1 – Розрахунок показників при зміні добового об'єму перевалки вантажів

$Q_{доб}$ , т	$\lambda_a$ , авт/год	$\sigma_a$	$\sigma_B$	$\lambda_B$ , ваг/год	$Z_p$ , т	$m_p$ , ваг.	$T_e$ , год
0	0	0	0	0	0	0	0
700	2,244	9,679	6,146	0,456	329,539	3,315	0,606
1400	4,487	13,689	9,819	0,911	521,186	5,243	0,959
2100	6,731	16,765	12,915	1,367	682,143	6,862	1,255
2800	8,974	19,359	15,688	1,823	825,982	8,309	1,519
3500	11,218	21,644	18,242	2,279	958,318	9,64	1,763
4200	13,462	23,71	20,634	2,734	1082	10,886	1,991
4900	15,705	25,609	22,901	3,19	1199	12,065	2,206
5600	17,949	27,378	25,064	3,646	1311	13,19	2,412
6300	20,192	29,038	27,141	4,102	1419	14,269	2,609
7000	22,436	30,609	29,145	4,557	1522	15,31	2,8

## 2.3

$$Q' = 0,1Q \quad ; \quad Q = 7000 \quad .$$

$$t = 6:15, \quad ;$$

$$- t = 7:45, \quad ;$$

$$q_a = 13, \quad ;$$

$$q_B = 64 \quad ;$$

$$Q = 350, \quad / \quad ;$$

$$t_a = 0,16, \quad ;$$

$$T = Q' / Q \quad , \quad (2.11)$$

$$T = 700/350 = 2 \quad .$$

$$K_a = Q' / q_a, \quad . \quad (2.12)$$

$$K_a = 700/13 = 54 \quad .$$

$$T^a = K_a \cdot t_a, \quad (2.13)$$

$$T^a = 54 \cdot 0,16 = 8,64 \quad .$$

$$Q_{t1} = Q \cdot t_1, \quad (2.14)$$

$$t_1 = 0,$$

$$Q = Q' - Q_{t1}, \quad (2.15)$$

$$Q = 700 - 0 = 700 \quad .$$

$$( \quad )$$

$$t_1 = \frac{Q}{q} t, \quad (2.16)$$

$$t_1 = \frac{700}{13} 0,16 = 8,615 \quad ,$$

$$t_2 = \frac{Q'}{q} t, \quad (2.17)$$

$$t_2 = \frac{700}{13} \cdot 0,16 = 8,615 \quad .$$

, « — »

$$t_{\rightarrow} = \frac{Q_{t1}}{q} t, \quad (2.18)$$

$$t_{\rightarrow} = 0 \quad .$$

,

$$T = t_1 + t_2, \quad (2.19)$$

$$T = 0 + 8,615 = 8,615 \quad ,$$

$$T = t_1 + t_2, \quad (2.20)$$

$$T = 0,5 + 8,615 = 9,115 \quad .$$

$t_1 =$  ,

.

.

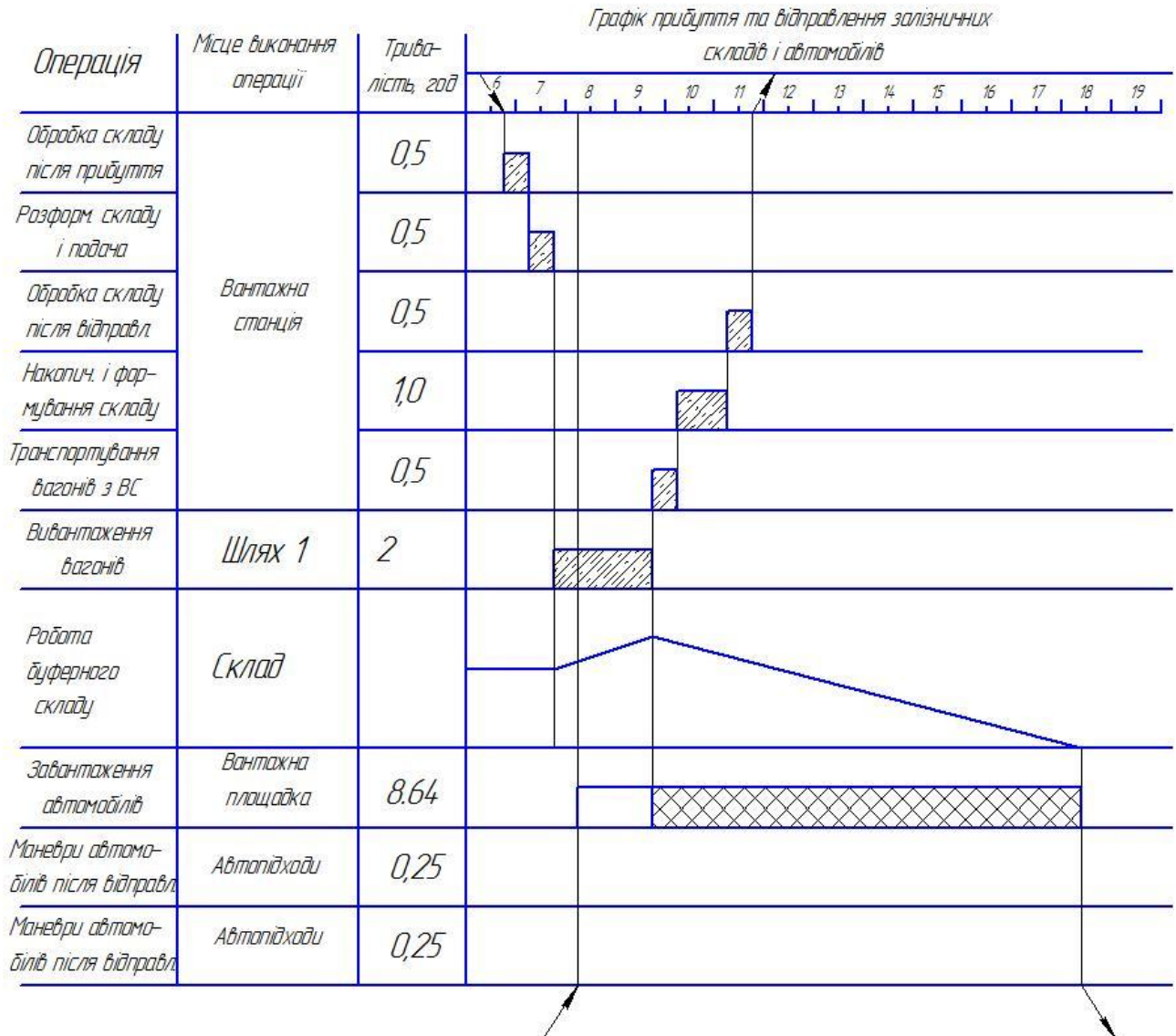


Рисунок 2.3 – Контактний графік взаємодії залізничного і автомобільного транспорту при використанні буферного складу

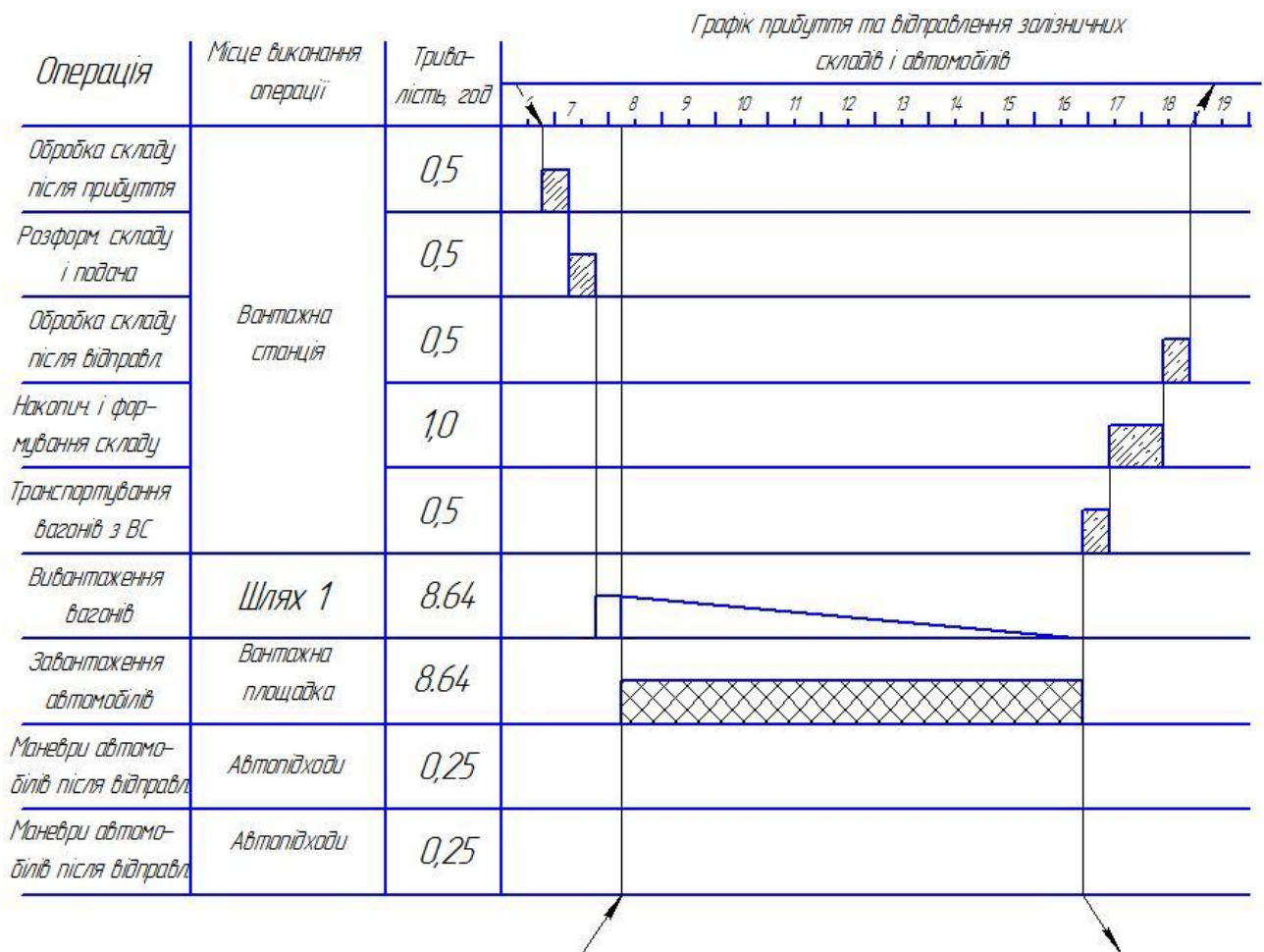


Рисунок 2.4 – Контактний графік взаємодії залізничного і автомобільного транспорту при використанні «складу на колесах»

3. ,

3.1

I.

, ,  
( -  
).

29 1998 9,  
07 1998

226/2666 ( 0.00-4.15-98).

26 2005 15,  
15 2005 231/10511 ( 0.00-4.12-05),

- ,  
,

368, 29 2003  
11 2003



1147/8468 ( .06.001-2003),

,

,

,

29 2003 368,

11 2003 1148/8469 ( .02.005-2003).

,

( ) ( )  
)

,

,

21 2007 246,

23 2007 846/14113.

( 18 ) ,

,

31 1994 46,

28 1994 176/385.

,

,

29 1993 256,

30 1994

51/260,

,

,

10 1993

241,  
194.

22 1993

,

,

,

30 2011 1232.

,

,

:

-

,

;

-

( , , ),

,

( - ).

**3.2**

,

,

,

,

,

01-

89 «

» ( - 01-89), 01-91 «

»

( - 01-91),

,

,

.

,

.

,

,

,

,

,

,

27

,

1997

32/288,

6

1998

424/2864 (

45.2-4.01-98).

(

,

,

),

,

,

,

,

,

27

1997

32/288,

6

1998

423/2863 (

45.2-1.01-98).

01-91

.

1

.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

(

).



, , ,

.

,

, , ,

,

( ),

,

.

'

( ).

.

:

, , , ,

;

,

,

;

;

,

;

, , , ,

;

( , )

,

,

, ,

.



:

:

04

, 02

.

.

,

: → → , 6236,46 . .

,

,

.

,

,

:

9,115 ,

- 2 .

.





the Maneuvering Loading Mode. *Materials Science*. Vol. 56. No. 1, July, 2020. P. 112–118.

12. Andreikiv .E., Babii .V. & Dolinska, .Y . Influence of the Working Media and Maneuvering Loading Mode on the Service Life of Spraying Booms of Field Sprinklers. *Materials Science*. Vol. 56. December, 2020. P.166–173.

13. : [ ] – : <http://readonline.com.ua/items/anons/vazhnoe-anons/16684-avtomobilni-perevezennya-vantazhiv-perevagi-ta-nedoliki/>.

14. Alexander Nanka, Ivan Morozov, Vladimir Morozov, Mykola Krekot, Anatolii Poliakov, Ivan Kiralhazi, Mykhailo Lohvynenko, Konstantin Sharai, Andriy Babiy, Mykola Stashkiv. Improving the efficiency of a sowing technology based on the improved structural parameters for colters. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 4. No. 1 (100) (2019) *Engineering Technological Systems*. . 33 – 45.

15. . . ..  
.- .. , 2004. – 592 .

16. Leshchak R.L., Babii .V., Barna R. ., and Syrotyuk . . Corrosion resistance of steel of the frames of boom sprayers. *Materials Science*. Vol. 56. No. 3. November, 2020. P. 425–431.

17. Babii, M., Tson, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021).

, (1(8), 125-134. <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.12>.

18. . . . -  
. - .. , 1976. – 232 .

19. / . . . - .. : , 1986. – 215 .

20. . . , . . . : : :





- , 2002. – 115 .
39. . .  
/ . . //  
. 184 “  
”, , 2017. – .130–135.
40. . .  
/  
— : , 2015. – 77. – 1. – . 149-161. –  
( ,  
).
41. . /  
. . . i . – : i « i », 1999. - 275 .
42. Andreikiv O.E, Lysyk A.R., Shtayura N. S., Babii A. V. Evaluation of the Residual Service Life of Thin-Walled Structural Elements with Short Corrosion-Fatigue Cracks // Materials Science. 2017. 53, No 4. P. 514-521.
43. . . , . . .  
. VIII  
- ”  
“: , 2019. 1. . 158.
44. . .  
. V -  
” “: :  
, 2016. 1. . 105.
45. i . . , . . .  
: i i i i i  
I-IV i i / . . . i i . . i i. – :  
« », i : « i – 2000», 2001. – 320 .
46. . .  
. XX

- , 2017. . 55.
47. . . : . / . . . – : , 2013. – 672 .
48. Babii A. (2019) Parameters investigation for independent pendular suspension of sprayer boom. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol 96, no 4, pp. 90–100.
49. Babii A. (2020) Important aspects of the experimental research methodology / Andrii Babii // *Scientific Journal of TNTU*. Tern. : TNTU, 2020. Vol 97. No 1. P. 77–87.
50. : [ ] – : <https://della.com.ua/price/158/>.
51. Babii A. (2020) Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection / Andrii Babii // *Scientific Journal of TNTU*. Tern. : TNTU, 2020. Vol 98. No 2. P. 99–109.
52. . „ . „ . . X - „ “ : , 2020. 1. . 153.
53. . . : . / . . , . . – : , 2014. – 304 .
54. Rybak . ., Babii A.V., Bortnyk I. M., Tsion G. B., and Konovalenko S. I. Estimation of resource of frame steel sections of barbell field sprinklers // *Materials Science*. 2019. 55, No 6. P. 68–74.
55. . . . , 2019. . 37-38.
56. . . : . – .: 2010.