

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»  
М. М. Чальцев  
07.02.2014 р.

Кафедра «Менеджмент організацій»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
З ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З КУРСУ  
«ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ» (ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ  
ФОРМИ НАВЧАННЯ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ  
6.030601 «МЕНЕДЖМЕНТ»)**

**17/107-2014-03**

«РЕКОМЕНДОВАНО»  
Навчально-методична комісія  
факультету  
«Економіка та управління»  
Протокол № 5  
від 20.02.2013 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»  
Кафедра  
«Менеджмент організацій»  
Протокол № 10  
від 16.02.2013 р.

УДК 3658,8(071)

Методичні вказівки з виконання контрольної роботи з курсу «Організація діяльності» (для студентів заочної форми навчання напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент» ) [Електронний ресурс] / укладачі: В. О. Кулаков, В. В. Галушка. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MB RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 97 – 2000. – Назва з титул. екрану.

Викладено програму з курсу «Організація діяльності», наведено методичні вказівки по виконанню контрольної роботи з цієї ж дисципліни.

Укладачі: Кулаков В. О., канд. техн. наук, доц.,  
Галушка В. В.

Відповідальний за випуск: Кулаков В. О., канд. техн. наук, доц.

Рецензент: Мельникова О. П. д-р техн. наук, проф.

© Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Автомобільно-дорожній інститут, 2014

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ».....	5
ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ .....	7
1 ПІДПРИЄМСТВО, ЙОГО ВИРОБНИЧА СТРУКТУРА. ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	8
2 ОЦІНКА ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА НА ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПЕРІОД.....	9
3 ОПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ СЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	15
4 РОЗРАХУНОК ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ .....	28
5 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ, РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ І БЕЗЗБИТКОВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ СКЛАДУ .....	32
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТОК А Фонди часу .....	43
ДОДАТОК Б Норми витрат .....	44

## ВСТУП

Методичні вказівки складені з метою визначення основних рекомендацій при знайомстві з програмою дисципліни й розробці питань контрольних робіт для студентів заочної форми навчання.

Контрольні завдання дозволяють:

1. Закріпити теоретичний матеріал, використовуючи його при аналізі сучасних умов економічної діяльності підприємств.

2. Навчити студентів застосовувати основні теоретичні положення й закономірності при аналізі факторів, що впливають на потужність виробничих підприємств.

3. Прищепити студентам навички визначення оптимальної потужності підприємств, визначення необхідних виробничих запасів, потужності основних і допоміжних підрозділів підприємства, організації чіткої взаємодії між усіма виробничими підрозділами.

4. Навчити студентів творчо використовувати довідкову літературу й статистичні дані економічного розвитку держави.

У процесі виконання контрольних завдань студенти-заочники повинні показати вміння аналізувати сформовану економічну ситуацію, визначати основні й другорядні фактори й ступінь їхнього впливу на потужність і структуру підприємства, використовувати математичні методи оцінки перспективності й ефективності прийнятих рішень.

При вивченні курсу й під час виконання контрольної роботи студент повинен користуватися прикладеною програмою.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ»

### *Тема № 1 Предмет і задачі курсу «Організація діяльності»*

Сутність, предмет, завдання курсу «Організація діяльності». Зміст дисципліни «Організація діяльності». Розвиток науки про організацію виробництва.

### *Тема № 2 Промислове підприємство як виробнича система*

Поняття підприємства, його завдання та основні ознаки. Класифікація підприємств та їх місце в зовнішньому середовищі. Основні принципи та методи організації дорожньо-будівельних робіт.

### *Тема № 3 Виробнича структура підприємства*

Поняття про виробничу структуру підприємства та фактори, що її визначають. Структура основного та допоміжного виробництва. Виробнича структура авторемонтного підприємства (АРП) Фактори, що визначають зміст та параметри виробничої структури автотранспортного підприємства (АТП).

### *Тема № 4 Виробничий процес та його організація в часі*

Виробничий процес та принципи його раціональної організації. Виробничий цикл, його структура, визначення тривалості, фактори, які впливають на тривалість виробничого циклу. Види руху предметів праці. Шляхи скорочення виробничого циклу. Принципи організації виробничого процесу. Технічне нормування робіт. Особливості виробничого та технологічного процесу ремонту автомобілів. Оперативна підготовка виробництва.

### *Тема № 5 Організаційні типи виробництва*

Класифікація типів виробництва. Характеристика типів виробництва. Методи організації виробництва. Організація непотокового виробництва. Класифікація основних форм потокового виробництва. Організація партійного виробництва. Організація автоматизованого виробництва. Організація перевезень та експлуатаційної роботи АТП.

### *Тема № 6 Виробнича потужність підприємств*

Поняття виробничої потужності підприємства. Розрахунок виробничої потужності. Методика визначення прогресивної трудомісткості виготовлення продукції. Показники використання виробничої потужності та основних виробничих фондів і шляхи їх підвищення. Виробнича програма по експлуатації автомобільного транспорту. Виробнича програма та розрахунок трудомісткості авторемонтних підприємств.

*Тема № 7 Організація оперативно-виробничої та ритмічної роботи підприємства*

Ритмічність виробництва та її визначення. Зміст і завдання оперативно-виробничого планування. Загальний порядок розробки планів на підприємстві. Показники для планування на дільницях масово-потокowego, серійно-потокowego виробництва. Оперативно-виробниче планування (ОВП) на АТП. Диспетчерування та оперативне розпорядництво. Диспетчерське регулювання вантажних та пасажирських перевезень Організація технічного контролю, урахування та аналіз браку на підприємстві.

*Тема № 8 Технічна та організаційно-економічна підготовка виробництва*

Склад робіт технічної підготовки виробництва. Конструкторська підготовка виробництва. Технічна підготовка виробництва. Освоєння нових видів продукції. Науково-дослідна й дослідно-конструкторська робота на підприємстві. План організаційно-технічних заходів. Ергономічні вимоги до технічної підготовки виробництва. Організаційна та технологічна підготовка транспортного обслуговування. Організаційно-економічна підготовка виробництва. Стадії циклу створення й освоєння випуску нової автомобільної техніки.

*Тема № 9 Допоміжне виробництво й обслуговування*

Основні вимоги й завдання, що стоять перед допоміжним виробництвом. Роль, завдання та склад інструментального господарства. Класифікація та індексація інструменту. Нормування витрат інструменту на підприємстві. Організація відновлення інструменту. Сутність та зміст системи планово-попереджувального ремонту. Нормування планово-попереджувального ремонту. Організація технічної та оперативної підготовки ремонтних робіт. Тривалість ремонту та шляхи її скорочення. Енергетичне господарство. Транспортне господарство. Завдання матеріаліо-технічного забезпечення. Класифікація та індексація матеріалів. Нормування витрат матеріалів. Нормування запасів матеріалів. Організація роботи складів.

## ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Контрольна робота складається з п'яти основних типів задач: 1 – підприємство, його виробнича структура, підготовка виробництва до випуску нової продукції; 2 – визначення потужності підприємства на перспективний період; 3 – оперативне планування серійного виробництва; 4 – розрахунок поточних ліній для підприємств; 5 – визначення виробничих запасів, розрахунок складських приміщень і беззбитковості діяльності складу.

При рішенні задач варто спиратися на знання теоретичного матеріалу. Відсутні в завданні дані варто приймати на підставі довідкових матеріалів, що рекомендуються, і рекомендацій даних методичних вказівок (при цьому обов'язкова вказівка джерела, з якого приймалися дані).

Варіанти вихідних даних за кожним завданням приймаються студентом з таблиці 1.1 на підставі останніх двох цифр залікової книжки.

Таблиця 1.1 – Варіанти завдань до контрольної роботи

	№	Остання цифра залікової книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Передостання цифра залікової книжки	1	1, 1, 3, 25, 10	2, 2, 16, 16, 9	3, 7, 4, 15, 8	4, 3, 11, 14, 7	5, 6, 6, 6, 6	5, 7, 7, 8, 5	6, 8, 8, 8, 4	6, 9, 10, 10, 3	7, 10, 11, 12, 2	8, 8, 8, 17, 1
	2	9, 9, 9, 18, 3	10, 10, 10, 19, 2	10, 11, 11, 20, 4	9, 12, 12, 21, 5	8, 13, 13, 22, 6	7, 14, 14, 23, 7	6, 15, 15, 24, 8	5, 16, 16, 25, 9	4, 17, 17, 1, 10	3, 18, 18, 2, 1
	3	2, 19, 1 9, 3, 2	1, 20, 20, 4, 3	1, 21, 21, 5, 4	2, 22, 22, 6, 5	3, 23, 23, 7, 6	4, 24, 24, 8, 7	5, 25, 25, 9, 8	6, 26, 25, 10, 9	7, 27, 24, 11, 10	8, 28, 23, 12, 9
	4	9, 29, 22, 13, 8	10, 7, 3, 20, 2	10, 29, 21, 14, 9	9, 28, 19, 15, 8	8, 27, 18, 16, 7	7, 26, 17, 17, 6	6, 25, 16, 18, 5	5, 24, 15, 19, 4	4, 23, 14, 20, 3	3, 23, 13, 21, 2
	5	2, 21, 12, 22, 1	1, 20, 11, 23, 1	1, 19, 10, 24, 2	2, 18, 9, 25, 3	3, 17, 8, 25, 4	4, 16, 7, 24, 5	5, 15, 6, 23, 6	6, 14, 5, 22, 7	7, 13, 4, 21, 8	8, 12, 3, 20, 9
	6	6, 11, 2, 19, 10	10, 10, 1, 18, 10	10, 9, 1, 17, 9	9, 8, 2, 16, 8	8, 7, 3, 15, 7	7, 6, 4, 14, 6	6, 5, 5, 13, 5	5, 4, 6, 12, 4	4, 3, 7, 11, 3	3, 2, 8, 10, 2
	7	2, 1, 9 9, 1	1, 1, 10, 8, 1	1, 2, 10, 7, 2	2, 3, 11, 6, 3	3, 4, 12, 5, 4	4, 5, 13, 4, 5	5, 6, 14, 3, 6	6, 7, 15, 2, 7	7, 8, 16, 1, 8	8, 9, 17, 1, 9
	8	9, 10, 18, 2, 10	10, 11, 19, 3, 10	10, 12, 20, 4, 9	9, 13, 21, 5, 8	8, 14, 22, 6, 7	7, 15, 23, 7, 6	6, 16, 24, 8, 5	5, 17, 25, 9, 4	4, 18, 25, 10, 3	3, 19, 24, 11, 2
	9	2, 20, 23, 12, 1	1, 21, 22, 13, 1	1, 22, 21, 14, 2	2, 23, 20, 15, 3	3, 24, 19, 16, 4	4, 25, 18, 17, 5	5, 26, 17, 18, 6	6, 27, 16, 19, 7	7, 28, 15, 20, 8	8, 29, 14, 21, 9
	0	9, 30, 13, 22, 10	10, 30, 12, 23, 10	10, 29, 11, 24, 9	9, 28, 10, 25, 8	8, 27, 9, 25, 7	7, 26, 8, 24, 6	6, 25, 7, 23, 5	5, 24, 6, 22, 4	4, 23, 5, 21, 3	3, 22, 4, 20, 2

## **1 ПІДПРИЄМСТВО, ЙОГО ВИРОБНИЧА СТРУКТУРА. ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

*Завдання 1.* Дайте обґрунтування організаційних, виробничих умов і економічних відносин, що обумовлюють виділення підприємства як основної ланки народного господарства. Викладіть цілі й завдання підприємства.

*Завдання 2.* Чому підприємство можна розглядати як виробничу систему? Визначте характерні ознаки й властивості системи.

*Завдання 3.* На прикладі підприємства обґрунтуйте його приналежність до однієї з класифікаційних ознак. Визначте роль цієї ознаки в економічній діяльності.

*Завдання 4.* Дайте визначення поняття «загальна» та «виробнича» структура підприємства й розгляньте фактори, що визначають виробничу структуру.

*Завдання 5.* На прикладі підприємства проаналізуйте виробничу й загальну структури. Які зміни варто було б внести, щоб підвищити ефективність їхнього функціонування?

*Завдання 6.* Побудуйте схеми технологічної, предметної та змішаної структур підприємства. У чому їхні позитивні моменти й недоліки?

*Завдання 7.* Укажіть мету технічної підготовки виробництва нової продукції для підприємств, що працюють в умовах ринку.

*Завдання 8.* Опишіть етапи науково-технічної підготовки виробництва на підприємствах машинобудування.

*Завдання 9.* Охарактеризуйте стадії конструкторської підготовки виробництва.

*Завдання 10.* Що означає ергономіка й де враховуються її вимоги та показники (описати на конкретному прикладі).



## 2 ОЦІНКА ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА НА ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПЕРІОД

У даний момент через простій більшої частини підприємств, і скорочення обсягів продукції, що випускається, технологічні перевезення сильно скоротилися. Тому перед багатьма автотранспортними підприємствами постало питання про реорганізацію перевізного процесу з метою зниження собівартості перевезень і підвищення рівня рентабельності АТП.

Для вирішення даного питання повинні бути точно відомі наступні дані:

- потреба даного району, міста й області в автомобільних перевезеннях і спеціалізованому виконанні визначеної роботи на рухомому складі;
- розміщення діючих і знову створюваних автотранспортних підприємств (об'єднань) і їхня потужність;
- величина приведених витрат на будівництво (реконструкцію) і експлуатацію даного автотранспортного підприємства (об'єднання);
- можлива величина витрат на нульові пробіги одиниці рухомого складу в залежності від розташування замовника.

При цьому варто пам'ятати, що саме оцінка виробничої програми на перспективу дозволяє прийняти остаточне рішення про економічну доцільність будівництва чи реконструкції АТП.

Метою даного розділу є встановлення аналітичної залежності, що дозволяє з високою точністю робити оцінку зміни виробничої програми на перспективу.

Для одержання більш точних залежностей, оцінка перспективного обсягу виробництва здійснюється на підставі показників роботи підприємства за останні 10 років. Методика розрахунку наведена нижче.

**Етап 1.** Приймається гіпотеза про те, що даний динамічний ряд описується прямою виду:

$$\hat{y}_i = a_1 + a_2 \cdot z_i, \quad (2.1)$$

де  $y$  – обсяг перевезень;

$z$  – рік динамічного ряду.

Коефіцієнти прямої  $a_1$  і  $a_2$  можуть бути знайдені з наступних виразів:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i \cdot \sum_{i=1}^N (Z_i)^2 - \sum_{i=1}^N Z_i \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i \cdot Z_i)}{N \cdot \sum_{i=1}^N (Z_i)^2 - \left( \sum_{i=1}^N Z_i \right)^2}, \quad (2.2)$$

$$a_2 = \frac{N \cdot \sum_{i=1}^N (Y_i \cdot Z_i) - \sum_{i=1}^N Y_i \cdot \sum_{i=1}^N Z_i}{N \cdot \sum_{i=1}^N (Z_i)^2 - \left( \sum_{i=1}^N Z_i \right)^2}, \quad (2.3)$$

де  $N$  – кількість спостережень.

Проміжні розрахунки будемо виконувати в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Оцінка перспективного обсягу виробничої програми

№ з/п	$i$	$Z_i$	$Z_i^2$	$Y_i$	$Y_i \cdot Z_i$	$\hat{y}_i$	$(y_i - \hat{y}_i)$	$(y_i - \hat{y}_i)^2$
1	1	1	1					
2	2	2	4					
3	3	3	9					
4	4	4	16					
5	5	5	25					
6	6	6	36					
7	7	7	49					
8	8	8	64					
9	9	9	81					
10	10	10	100					
$\Sigma$	55	55	385					

де  $Z_i$  – поточний рік динамічного ряду;

$Y_i$  – обсяг перевезень у  $i$ -му році;

$\hat{y}_i$  – прогнозне значення обсягу перевезень у  $i$ -му році.

**Етап 2.** Приймається гіпотеза про те, що динамічний ряд описується параболою другого порядку:

$$\hat{y}_i = a_1 + a_2 \cdot t + a_3 \cdot t^2, \quad (2.4)$$

де  $t$  – рік динамічного ряду.

Коефіцієнти  $a_1$ ,  $a_2$  і  $a_3$  – параболу другого порядку, можуть бути знайдені з формул:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i - \sum_{i=1}^N (t_i)^2 \cdot a_3}{N}, \quad (2.5)$$

$$a_2 = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i \cdot t_i)}{\sum_{i=1}^N (t_i)^2}, \quad (2.6)$$

$$a_3 = \frac{N \cdot \sum_{i=1}^N Y_i \cdot (t_i)^2 - \sum_{i=1}^N (t_i)^2 \cdot \sum_{i=1}^N Y_i}{\sum_{i=1}^N (t_i)^4 - \left( \sum_{i=1}^N (t_i)^2 \right)^2}, \quad (2.7)$$

Проміжні розрахунки зручно виконувати в таблиці 2.2, котра має вигляд:

Таблиця 2.2 – Оцінка перспективного обсягу виробничої програми

№ з/п	$i$	$t_i$	$t_i^2$	$Y_i$	$Y_i \cdot t_i$	$Y_i \cdot t_i^2$	$t_i^4$	$\hat{y}_i$	$(y_i - \hat{y}_i)$	$(y_i - \hat{y}_i)^2$
1	1	-5	25							
2	2	-4	16							
3	3	-3	9							
4	4	-2	4							
5	5	-1	1							
6	6	1	1							
7	7	2	4							
8	8	3	9							
9	9	4	16							
10	10	5	25							
$\Sigma$	55	0	110							

де  $t$  – поточний рік динамічного ряду.

**Еман 3.** Приймається гіпотеза про те, що вихідний динамічний ряд описується логарифмічною функцією:

$$\hat{y} = a_1 + a_2 \cdot \text{lg}t. \quad (2.8)$$

Ця функція приводиться до лінійної, шляхом заміни перемінних, а саме  $\text{lg}t = z$ .

Проміжні розрахунки виконуємо в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Оцінка перспективного обсягу виробничої програми

№ з/п	$i$	$t_i$	$Z_i$	$Z_i^2$	$Y_i$	$Y_i \cdot Z_i$	$\hat{y}_i$	$(y_i - \hat{y}_i)$	$(y_i - \hat{y}_i)^2$
1	1	1	0	0					
2	2	2	0,30	0,09					
3	3	3	0,47	0,22					
4	4	4	0,60	0,36					
5	5	5	0,69	0,48					
6	6	6	0,77	0,59					
7	7	7	0,84	0,70					
8	8	8	0,90	0,81					
9	9	9	0,95	0,90					
10	10	10	1,00	1,00					
$\Sigma$	55	55	6,52	5,15					

Таким чином,  $\hat{y} = a_1 + a_2 \cdot z$ .

Розрахунок критеріїв апроксимації для кожного кроку (кожної гіпотези) здійснюється за формулами:

а) середньоквадратична залишкова помилка  $\sigma_{\Delta}$ :

$$\sigma_{\Delta} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}}{N - q - 1}, \quad (2.9)$$

де  $q$  – кількість оцінюваних параметрів у рівнянні тренду (для кривої другого порядку  $q = 2$ , тому що  $a_1$  виражається через  $a_3$ );

б) коефіцієнти варіації

$$v = \left( \frac{\sigma_{\Delta}}{Y} \right) \cdot 100 \%, \quad (2.10)$$

або

$$v = \left( \frac{\sigma_{\Delta} \cdot N}{\sum_{i=1}^N Y_i} \right) \cdot 100 \%; \quad (2.11)$$

в) середнє лінійне відхилення

$$\varepsilon = \frac{1}{N} \cdot \left( \sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i) \right). \quad (2.12)$$

Кінцевий вибір функції здійснюється на основі результатів аналізу отриманих критеріїв.

Отримані результати розрахунку по апроксимуючим функціям зводяться в таблиці 2.4 і аналізуються.

Таблиця 2.4 – Оцінка погрішності обчислень

Апроксимуюча функція	$\hat{y} = a_1 + a_2 \cdot t$	$\hat{y}_i = a_1 + a_2 \cdot t + a_3 \cdot t^2$	$\hat{y} = a_1 + a_2 \cdot \lg t$
Критерій апроксимації			
$\sigma_{\Delta}$			
$v$			
$\varepsilon$			

Найбільш точною вважається функція, що має найменше середньоквадратичне й лінійне відхилення.

Вихідні дані для виконання розрахунків приймаються по таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані

Варіанти	Роки										Період прогнозування n, років
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	983	812	645	578	443	324	228	175	115	92	2
	68	77	87	129	162	201	245	257	268	300	
2	789	660	545	500	444	321	248	192	154	102	4
	10	13	15	24	28	32	35	51	68	82	
3	845	730	669	536	425	364	302	254	195	105	3
	28	33	45	53	63	75	84	92	98	105	
4	1225	1001	785	678	598	398	256	200	180	101	5
	27	34	38	47	54	63	78	90	99	165	
5	1080	990	935	771	678	591	445	302	209	112	2
	12	18	25	31	37	46	54	63	72	91	
6	859	739	687	555	442	384	301	265	198	91	3
	21	30	38	44	49	55	68	79	88	91	
7	845	789	654	538	466	382	305	267	194	105	3
	12	17	22	30	38	47	57	63	69	79	
8	948	849	702	640	549	444	303	254	159	84	4
	35	46	54	62	65	71	78	81	88	101	
9	849	763	622	564	501	498	369	290	198	108	4
	12	18	24	30	36	43	58	67	76	88	
10	1545	1225	1085	935	769	592	486	299	198	100	4
	25	30	38	44	51	61	69	77	84	97	
11	1012	936	845	765	648	565	485	400	295	168	5
	4	8	12	19	25	33	41	58	64	77	
12	845	790	702	665	570	444	360	300	230	132	5
	17	24	32	40	49	59	65	71	75	83	
13	903	823	750	654	600	500	400	298	250	115	3
	12	20	28	36	41	49	54	63	78	88	
14	1212	1085	901	800	699	565	445	398	288	125	3
	14	21	28	32	34	46	51	56	61	78	
15	985	879	788	688	588	448	345	288	208	168	4
	38	44	53	59	65	73	82	86	91	101	
16	965	835	722	658	543	442	338	235	195	108	4
	12	20	28	36	45	56	66	74	81	96	
17	999	888	765	664	555	444	365	280	201	128	3
	12	21	31	40	48	57	67	74	79	90	
18	1020	981	901	845	780	604	538	425	381	192	3
	8	12	16	25	32	40	48	55	62	82	
19	898	787	645	564	489	401	303	265	201	143	6
	12	19	28	38	48	56	64	71	79	90	
20	1210	1151	1060	965	825	715	610	504	345	200	6
	14	22	31	40	48	54	61	70	78	93	
21	910	811	721	625	510	425	351	270	218	102	6
	11	20	28	33	39	47	55	61	68	81	

## Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	975	857	710	583	490	395	300	261	193	102	5
	25	35	41	50	58	66	71	80	88	96	
23	1114	928	810	720	610	500	391	300	238	100	5
	17	28	37	47	57	64	70	75	80	90	
24	1000	890	790	698	580	470	370	390	220	124	5
	11	18	25	32	45	51	58	64	70	85	
25	920	850	777	621	510	410	310	234	185	98	4
	28	33	39	44	54	64	70	76	81	90	
26	900	830	760	610	510	432	350	280	220	108	4
	13	28	28	34	41	50	58	65	71	89	
27	786	686	516	423	354	278	182	137	192	187	4
	54	63	70	100	130	163	196	203	214	285	
28	631	536	436	395	355	289	198	163	123	157	3
	8	10	12	18	22	24	28	41	54	78	
29	676	600	535	442	340	292	242	200	156	100	3
	22	29	36	43	50	58	67	72	78	100	
30	980	810	628	545	478	365	205	174	144	96	3
	22	26	30	36	43	54	62	70	79	157	

### 3 ОПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ СЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розрахуйте мінімальний обсяг партії деталей і періодичність запуску-випуску цієї партії в обробку. Визначте оптимальний розмір партії й потрібну кількість верстатів для обробки деталей *a, б, в, г, д, е* виробу А, місячний випуск якого в складальному цеху складає 1000 шт. Кількість робочих днів у місяці – 20. Режим роботи механооброблюючого цеху – двозмінний, складального – однозмінний, тривалість робочої зміни – 8 годин. Час на плановий ремонт і переналагодження устаткування складає 6 % номінального фонду робочого часу. Розрахуйте тривалість виробничого циклу обробки партії деталей у механооброблюючому цеху, якщо межопераційне пролежування партій деталей складає 1 зміну. Розрахуйте тривалість операційного циклу, випередження запуску-випуску партії деталей між суміжними цехами й технологічне випередження між суміжними операціями в механооброблюючому цеху. Визначте величину циклових заділів у механооброблюючому цеху й складських заділах між механооброблюючими й складальними цехами. Страховий заділ між суміжними цехами дорівнює одноденній потребі в деталях для збірки виробу А.

Склад операцій технологічного процесу обробки деталей і норми штучного часу наведені в таблиці 3.1 (варіанти завдань наведені в таблиці 3.8), а угруповання комплекту деталей по однорідності внутрішньоцехових технологічних маршрутів і черговість їхнього проходження в цеху механічної обробки деталей – у таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Склад операцій і норми штучного часу обробки деталей

Операція	Норма штучного часу обробки деталі ( <i>t</i> ), хв.						Підготовчо-заключний час ( $t_{nz}$ ), хв.	Припустимі втрати часу на переналагодження устаткування ( $\alpha_{yc}$ ), %
	а	б	в	г	д	е		
Фрезерна	6	10	25	2	6	6	20	4
Свердлильна	10	3	6	2	4	4	20	4
Шліфувальна	4	2	6	3	2	2	20	4
Стругальна	–	4	10	–	2	2	20	4
Зуборізна	–	9	9	–	–	–	60	5
Токарська	–	–	–	8	4	2	20	4

Таблиця 3.2 – Угруповання комплекту деталей МС-4М4 по однорідності технологічного маршруту проходження по ділянці

Найменування деталей, що мають однаковий технологічний маршрут	Маршрут проходження деталей по ділянці механічної обробки
а	С(2,6) – Ф(1,6) – Ш (1,1)
б	Ф(2,6) – С(0,8) – Ст(1,1) – З(2,5) – Ш(0,6)
в	Ф(6,6) – С(1,6) – Ст(2,6) – З(2,5) – Ш(1,6)
г	Ф(3,2) – С(2,1) – Т(2,1) – Ст(1,1)– Ш(1,1)
д	Ф(3,2) – С(2,1) – Т(1,1) – Ст(1,1)– Ш(1,1)
е	Т(4,1) – С(1,1) – Ф(1,1) – Ш(1,6)

*Примітка:* 1. Умовні позначки: Ф – фрезерний, С – свердлильний, Ш – шліфувальний, Ст – стругальний, З – зуборізний, Т – токарські верстати. 2. У дужках після розрахунку треба проставити тривалість обробки партії деталей у змінах.

**Етап 1.** Розрахуємо мінімальний розмір партії деталей, для визначення розміру партії може бути використаний метод поступового підбору, відповідно до якого спочатку визначають мінімальний припустимий розмір партії, а потім його коректують, керуючись конкретними виробничими умовами. Мінімальний розмір партії визначається двома способами в залежності від характеру устаткування, на якому обробляються деталі.

Перший спосіб, коли для обробки деталей застосовується устаткування, що вимагає значного часу на переналагодження. Стосовно до нашої задачі цій вимозі відповідає зуборізна операція, для виконання якої потрібно 60 хв підготовчо-заключного часу. У даному випадку для обробки деталей  $b$  і  $v$  мінімальний розмір партії визначається за формулою:

$$n_{\min} = \frac{t_{nz}}{t \cdot \alpha_{yc}}, \quad (3.1)$$

де  $t_{nz}$  – підготовчо-заключний час, хв.;

$t$  – норма штучного часу (з урахуванням виконання норм), хв.;

$\alpha_{yc}$  – припустимі втрати часу на переналагодження устаткування, частки одиниці.

Другий спосіб, коли для обробки деталей застосовується устаткування, що не вимагає значного часу на переналагодження.

Стосовно до нашої задачі цій вимозі відповідають усі інші операції технологічного процесу, що вимагають 20 хв підготовчо-заключного часу. У даному випадку для деталей  $a$ ,  $z$ ,  $d$  і  $e$  мінімальний розмір партії розраховується за формулою:

$$n_{\min} = \frac{t_{zm}}{t}, \quad (3.2)$$

де  $t_{zm}$  – тривалість зміни, хв.;

$t$  – норма штучного часу (мінімальна з усіх виконуваних операцій).

Розрахунок мінімального розміру партії деталей представлений у таблиці 3.3 (графи 2 і 3).

**Етап 2.** Періодичність запуску-випуску партії деталей визначається за формулою:

$$R_{zv} = \frac{n_{\min}}{N_{срд}}, \quad (3.3)$$



де  $N_{ср\delta}$  – середньоденна потреба в деталях. Остання розраховується за формулою:

$$N_{ср\delta} = \frac{N_M}{D_p}, \quad (3.4)$$

де  $N_M$  – місячний випуск виробів, шт.;

$D_p$  – кількість робочих днів у місяці.

Таблиця 3.3 – Розрахунок мінімального розміру партії

Деталь	Розрахунковий мінімальний розмір партії деталей ( $n_{\min}$ ), шт.		Кратність мінімального розміру партії деталей місячному завданню ( $N_M / n_{\min}$ )	Періодичність запуску деталей, роб. дн.		Прийнятий розмір партії деталей ( $n_n$ )
				Розрахована ( $R_{зв}^p$ )	Прийнята ( $R_{зв}^n$ )	
1	2	3	4	5	6	7
а	–	480 : 4 = 120	1000 : 120 = 8,3	2,4	2,5	125
б	60 : 9 · 0,05 = 133	–	1000 : 133 = 7,5	2,66	2,5	125
в	60 : 9 · 0,05 = 133	–	1000 : 133 = 7,5	2,66	2,5	125
г	–	480 : 2 = 240	1000 : 240 = 4,2	4,8	5,0	250
д	–	480 : 2 = 240	1000 : 240 = 4,2	4,8	5,0	250
е	–	480 : 2 = 240	1000 : 240 = 4,2	4,8	5,0	250

Підставивши у формулу відповідні дані, отримуємо  $N_{ср\delta} = 1000 : 20 = 50$  шт. Періодичність запуску-випуску для деталей дорівнює:  $R_{зв}^p = 120 : 50 = 2,4$  дня. Аналогічно проводимо розрахунок по всіх деталях (див. таблицю 3.3, графа 5), а в графі 6 проставляємо планований ритм виробництва.

**Етап 3.** Оптимальний розмір партії деталей визначається за формулою:

$$n_n = R_{зв}^n \cdot N_{ср\delta}. \quad (3.5)$$

Для деталей а оптимальний розмір партії складає:  $n_n = 2,5 \cdot 50 = 125$  шт. Аналогічно проводимо розрахунок по всіх деталях (таблиця 3.3, графа 7).

**Етап 4.** Визначаємо кількість партій на місяць. По деталях а, б і в проведемо такий розрахунок:  $n = N_M / n_{\min} = 1000 : 125 = 8$  партій; по деталях г, д, е:  $n = 1000 : 250 = 4$  партії.

**Етап 5.** Потрібна кількість верстатів на місячну програму випуску деталей розраховується за формулою:

$$C_p = (N_m \sum_{i=1}^m t_i + t_{nz}m) / 60F_e K_3, \quad (3.6)$$

де  $m$  – кількість запусків партій деталей у виробництво;

$F_e$  – місячний ефективний фонд часу роботи одного верстата. Останній визначається за формулою:

$$F_e = K_{зм} t_{зм} D_p (1 - a_{об}^p / 100); \quad (3.7)$$

$$F_e = 2 \cdot 8 \cdot 20 (1 - 6 / 100) = 301 \text{ год.}$$

Підставимо у формулу відповідні значення по фрезерних верстатах, одержимо:  $C_p^{\phi} = [1000 \cdot (6 + 10 + 25 + 2 + 6 + 6) + 20 \cdot 6] / (60 \cdot 301 \cdot 1) = 3.05$ , чи 3 верстата. Аналогічно виконуємо розрахунки і по інших видах устаткування. Результати цих розрахунків зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок потрібної кількості верстатів і їхнього завантаження

Устаткування (верстата)	Штучний час по деталях ( $t$ ), хв.						$t_{nz}$ , хв.	Кількість запусків у місяць	Кількість верстатів		Коефіцієнт завантажень устаткування
	$a$	$b$	$v$	$z$	$d$	$e$			$C_p$	$C_{np}$	
Фрезерні	6	10	25	2	6	6	20	6	3,05	3	1,02
Свердильні	10	3	6	2	4	4	20	6	1,61	2	0,80
Шліфувальні	4	2	6	3	2	2	20	6	1,06	1	1,02
Стругальні	–	4	10	–	2	2	20	4	1,0	1	1,0
Зуборізні	–	9	9	–	–	–	60	2	1,0	1	1,0
Токарські	–	–	–	8	4	2	20	3	0,77	1	0,77
Разом:	20	28	56	15	18	16	–	–	8,49	9	0,94

**Етап 6.** Тривалість виробничого циклу обробки партії деталей визначається за формулою:

$$T_{ц} = \left[ n_i \sum_{i=1}^m t_i / C_{np}^i + \sum_{i=1}^m t_{nz} + (m-1)t_{мо} \right] K_{пар}, \quad (3.8)$$

де  $n_i$  – оптимальний розмір партії деталей  $i$ -го найменування, шт.

$t_i$  – норма штучного часу обробки деталі  $i$ -го найменування на відповідній операції, хв.;

$C_{np}^i$  – прийнята кількість верстатів  $i$ -го найменування, шт.;

$t_{nz}$  – підготовчо-заклучний час, хв.;

$m$  – кількість операцій по обробці деталей  $i$ -го найменування;

$t_{мо}$  – час міжопераційного долежування деталей, хв.;

$K_{пар}$  – коефіцієнт паралельності (умовно приймаємо  $K = 0,6$ ).

Підставляючи у формулу відповідні дані, одержуємо значення тривалості виробничих циклів обробки партій деталей усіх найменувань:

$$T_{ца} = [125 \cdot (6/3 + 10/2 + 4/1) + 3 \cdot 20 + (3-1) \cdot 480] 0,6/60 = 24$$

години або 3 зміни;

$$T_{цб} = [125 \cdot (10/3 + 3/2 + 2/1 + 4/1 + 9/1) + 4 \cdot 20 + 60 + (5-1) \cdot 480] \times 0,6/60 = 24,8 \text{ години або } 3,1 \text{ зміни}$$

$$T_{цв} = [125 \cdot (25/3 + 6/2 + 6/1 + 10/1 + 9/1) + 4 \cdot 20 + 60 + (5-1) \cdot 480] \times 0,6/60 = 66,0 \text{ години або } 8,2 \text{ зміни};$$

$$T_{цг} = [250 \cdot (2/3 + 2/2 + 3/1 + 8/1) + 4 \cdot 20 + (4-1) \cdot 480] 0,6/60 = 46,9$$

години або 5,9 зміни;

$$T_{цд} = [250 \cdot (6/3 + 4/2 + 2/1 + 2/1 + 4/1) + 5 \cdot 20 + (5-1) \cdot 480] 0,6/60 = 50,2 \text{ години або } 6,3 \text{ зміни};$$

$$T_{це} = [250 \cdot (6/3 + 4/2 + 2/1 + 2/1 + 2/1) + 5 \cdot 20 + (5-1) \cdot 480] 0,6/60 = 45,2 \text{ години або } 5,7 \text{ зміни.}$$

**Етап 7.** Розрахуємо випередження запуску-випуску деталей. Розрізняють загальне й часне випередження запуску-випуску. Під загальним випередженням запуску розуміється час із дня запуску виробництва партії деталей у першому (по ходу технологічного процесу) цеху й до моменту закінчення складання готових виробів, комплектуються з деталей цієї партії. Випередження випуску менше випередження запуску на величину тривалості виробничого циклу даного цеху. Під частним випередженням розуміється час (між запуском-випуском партії деталей у попередньому цеху й запуском-випуском цієї ж партії в наступному цеху).

Величина випередження складається з двох елементів – часу технологічного випередження й часу резервного випередження. Час технологічного випередження визначається тривалістю виробничого циклу обробки партії деталей у даному цеху. Якщо по ходу технологічного процесу величина партії деталей не змінюється, а зменшується в кратну кількість разів, то час технологічного випередження дорівнює сумарній тривалості виробничого циклу у всіх цехах, тобто:

$$T_{тв} = \sum_{i=1}^{K_{ц}} T_{ц}^i, \quad (3.9)$$

де  $K_{ц}$  – кількість цехів, в яких обробляється дана партія деталей.

Стосовно до нашої задачі відома тільки тривалість виробничого циклу по всіх партіях деталей, що оброблюються у механічному цеху. Тому необхідно вибрати максимальну періодичність запуску-випуску розрахунку, вона складає 5 днів (див. таблицю 3.3). У складальний цех деталі надходять з

механічного цеху партіями по 250 шт., з яких буде зібрано 250 виробів за 5 днів, тому що добова продуктивність дорівнює 50 виробів. Отже тривалість виробничого циклу складального цеху складає  $T_{ц}^{СКЛ} = 5$  днів. Для заготівельного цеху тривалість виробничого циклу приймемо  $T_{ц}^3 = 1$  день, а для механооброблюючого цеху по деталі  $в$  – максимальну тривалість, тобто  $T_{ц}^6 = 8,2$  зміни або 4,1 дня.

Час резервного випередження передбачається між суміжними цехами на випадок можливої затримки випуску партії в попередньому цеху. Величина такого випередження встановлюється рівною 3–5 календарних днів. Виходячи з вищевикладеного будуюмо графік виробничого процесу по деталі  $в$  (рисунок 3.1) і визначаємо випередження запуску-випуску по цьому рисунку.

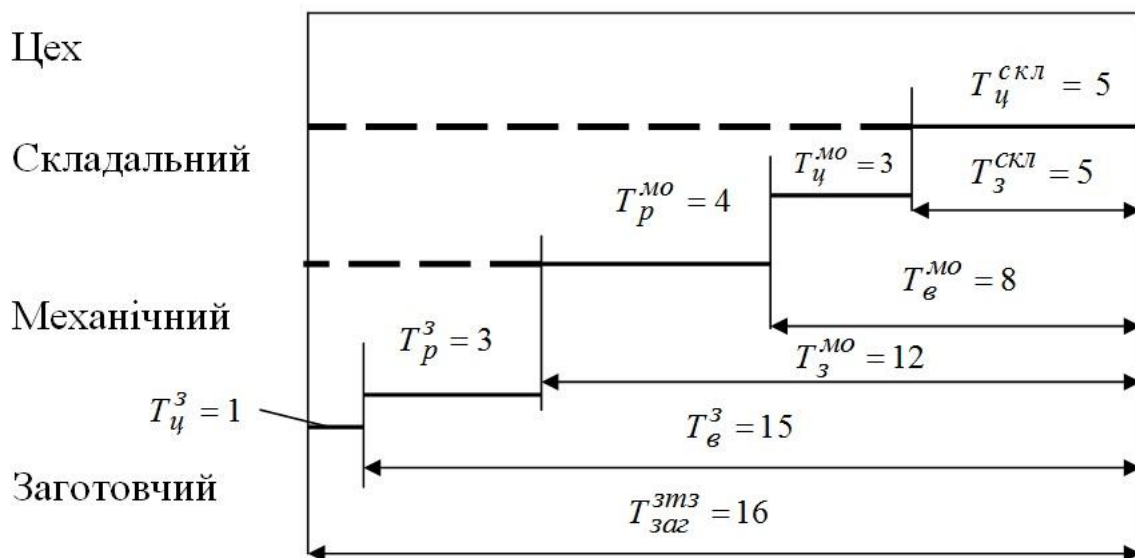


Рисунок 3.1 – Виробничий процес і випередження запуску-випуску партії виробів

де  $T_{ц}^3, T_{ц}^{МО}, T_{ц}^{СКЛ}$  – тривалість циклів заготівельних робіт, механообробки й складання відповідно;

$T_{р}^3, T_{р}^{МО}$  – резервний час між заготівельними й механооброблюючим та між механооброблюючими складальними роботами відповідно;

$T_{з}^{СКЛ}, T_{з}^{МО}$  – час випередження запуску в складальні й механічні цехи відповідно;

$T_{в}^3, T_{в}^{МО}$  – час випередження випуску виробів з механічного цеху та випуску заготовок відповідно;

$T_{заг}^{3мз}$  – загальна тривалість циклу й випередження запуску.

З рисунку видно, що загальна тривалість виробничого процесу й випередження запуску складає 16 днів.

Час технологічного випередження розраховується в такий спосіб:  
 $T_{me} = 1 + 4 + 5 = 10$  днів. Час резервного випередження дорівнює:

$T_p = T_p^3 + T_p^{MO} = 3 + 3 = 6$  днів. Технологічне випередження визначається й поопераційно. Для цього необхідно розрахувати тривалість циклу обробки партії деталей по операціях за формулою:

$$T_{\text{цон}}^i = \frac{(n_n t + t_{n3})}{60}. \quad (3.10)$$

Підставляємо в цю формулу відповідні дані по партії деталей  $a$  й одержуємо:

$$T_{\text{цон}}^{a'} = (125 \cdot 6 + 20) / 60 = 12,83 \approx 1,6 \text{ зміни};$$

$$T_{\text{цон}}^{a''} = (125 \cdot 10 + 20) / 60 = 21,16 \approx 2,6 \text{ зміни};$$

$$T_{\text{цон}}^{a'''} = (125 \cdot 4 + 20) / 60 = 8,7 \approx 1,1 \text{ зміни}.$$

Графічно це показано на рисунку 3.2.

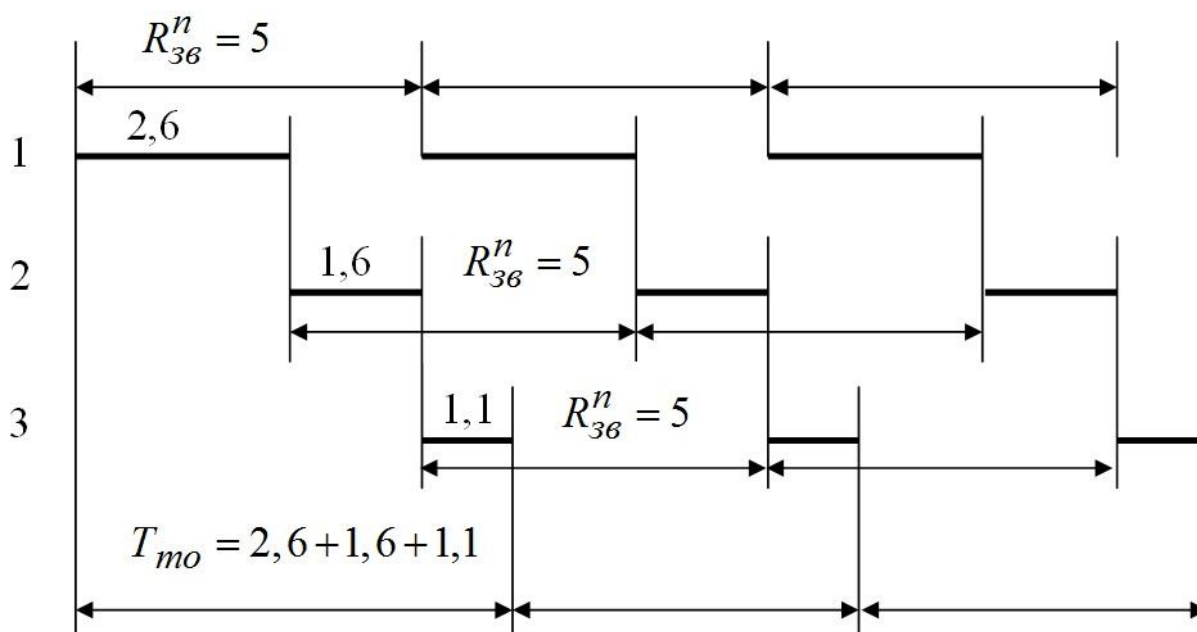


Рисунок 3.2 – Випередження при обробці партії деталей  $a$  в механооброблюючому цеху

Аналогічно робимо розрахунки по всіх видах деталей, будуюмо графіки й визначаємо час випередження запуску-випуску. Розрахунки тривалості циклу обробки партії деталей по операціях і технологічному випередженні наведені в таблиці 3.5.

**Етап 8.** Визначимо нормативну величину циклових складських заділів. Циклові заділи – це внутріцехові, зокрема технологічні, транспортні, оборотні й страхові, а складські – це заділи, створювані між цехами. Величина

технологічного заділу в механооброблюючому цеху визначається за формулою:

$$Z_M = \frac{n_n T_{цон}^i}{R_{зв}^n}, \quad (3.11)$$

де  $n_n$  – оптимальний розмір партії деталей;

$T_{цон}^i$  – тривалість циклу обробки партії деталей  $i$ -го найменування на робочому місці, змін

$R_{зв}^n$  – прийнята періодичність запуску-випуску деталей, змін;

Таблиця 3.5 – Розрахунок тривалості циклу обробки партії деталей і технологічного випередження запуску-випуску

Операція	Тривалість циклу обробки партії деталей по операціях, змін					
	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>
Фрезерна	1,6	2,6	6,6	1,1	3,2	3,2
Свердлильна	2,6	0,8	1,6	1,1	2,1	2,1
Шліфувальна	1,1	0,6	1,6	1,6	1,1	1,1
Стругальна	–	1,1	2,6	–	1,1	1,1
Зуборізна	–	2,5	2,5	–	–	–
Токарська	–	–	–	4,2	2,1	1,1
Разом $T_{то}$	5,3	7,6	14,9	8,0	9,6	8,6

Підставляючи в цю формулу відповідні дані по деталі  $a$ , що оброблена на фрезерному верстаті, одержуємо  $Z_M^a = 125 \cdot 1,6 : 5 = 40$  шт. Аналогічно виконуємо розрахунки по інших операціях і деталях і результати заносимо в таблицю 3.6.

Величина страхового заділу в механооброблюючому цеху розраховуємо за формулою:

$$Z_{стп}^a = \frac{t_{мо} N_M}{T_{пл}}, \quad (3.12)$$

де  $T_{пл}$  – плановий період, змін.

$N_M$  – програма випуску деталей у плановому періоді, шт.;

$t_{мо}$  – час чекання партії деталей між випуском її на попередньому робочому місці й запуском на наступному, змін.

Підставивши в цю формулу відповідні дані, одержимо розмір страхового запасу по кожній деталі на кожному робочому місці:

$$Z_{стп}^a = 1 \cdot \left( \frac{1000}{20 \cdot 2} \right) = 25 \text{ шт.}$$

Таблиця 3.6 – Розрахунок технологічних і страхових заділів у механооброблюючому цеху, шт.

Технологічний заділ						
Операція	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>
Фрезерна	40	65	165	28	80	80
Свердлильна	65	20	40	28	52	52
Шліфувальна	27	15	40	40	28	28
Стругальна	–	27	65	–	28	28
Зуборізна	–	63	63	–	–	–
Токарна	–	–	–	105	52	28
Разом	132	190	373	201	240	216
Страховий заділ						
Операція	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>	<i>г</i>	<i>д</i>	<i>е</i>
Фрезерна	25	25	25	25	25	25
Свердлильна	25	25	25	25	25	25
Шліфувальна	25	25	25	25	25	25
Стругальна	–	25	25	–	25	25
Зуборізна	–	25	25	–	–	–
Токарна	–	–	–	25	25	25
Разом	75	125	125	100	125	125

Оборотний міжопераційний заділ виникає, якщо деталі одного робочого місця до іншого передаються різними за розміром партіями. У нашій задачі деталі передаються незмінними партіями отже, оборотний заділ не створюється. Величина транспортного заділу встановлюється в залежності від виду транспортних засобів. Припустимо, що вироби перевозяться встановленими партіями. Складський заділ складається зі страхового й оборотного. За умовою задачі величина страхового заділу дорівнює добовій потребі складального цеху. При цьому середня величина оборотного заділу визначається за формулою:

$$Z_{об} = \frac{(n_n^{об} - n_n^{скл})}{2}, \quad (3.13)$$

де  $n_n^{об}$ ,  $n_n^{скл}$  – відповідно оптимальний розмір партії деталей у механооброблюючому цеху й складальному (споживчому) цеху, шт.

Підставляючи у формулу відповідні дані, одержуємо величину складського заділу по кожній деталі. Розрахунок виконуємо табличній формі (таблиця 3.7).

Вихідні дані для виконання розрахунків приймаються по таблиці 3.8.

Таблиця 3.7 – Розрахунок страхових і оборотних заділів, шт.

Деталь	Складський заділ		
	Страховий	Оборотний	Разом
<i>a</i>	50	37	87
<i>б</i>	50	37	87
<i>в</i>	50	37	87
<i>г</i>	50	100	150
<i>д</i>	50	100	150
<i>е</i>	50	100	150

Таблиця 3.8 – Варіанти завдань

Номер варіанта	Операція	Норма штучного часу обробки деталі ( $t$ ), хв.						Підготовчо-заклучний час, хв.	Припустимі втрати часу на переналаштування устаткування ( $a_{uc}$ ), %
		$a$	$b$	$v$	$z$	$d$	$e$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Фрезерна	6	10	26	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	6	3	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	6	3	3	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	3	60	7
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	20	4
2	Фрезерна	6	11	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	7	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	6	4	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	3	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	40	5
3	Фрезерна	7	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	4	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	7	3	2	2	30	5
	Стругальна	–	4	10	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	3	20	4
4	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	60	7
	Свердлильна	11	3	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	3	6	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	11	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	5	2	20	4
5	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	5	2	6	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	5	10	–	2	2	40	5
	Зуборізна	–	9	10	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	9	4	2	20	4
6	Фрезерна	6	10	24	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	6	1	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	6	3	1	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	1	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	40	5
	Токарна	–	–	–	8	4	2	20	4
7	Фрезерна	6	9	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	5	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	6	2	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	1	2	30	5
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	20	4



Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Фрезерна	5	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	2	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	5	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	60	7
	Токарна	–	–	–	8	4	1	20	4
9	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	9	3	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	1	6	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	9	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	40	5
	Токарна	–	–	–	8	3	2	20	4
10	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	3	2	6	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	3	10	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	8	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	7	4	2	40	5
11	Фрезерна	6	10	27	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	6	4	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	6	3	4	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	4	60	7
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	20	4
12	Фрезерна	6	12	25	2	6	6	70	7
	Свердлильна	10	3	8	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	2	6	5	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	4	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	20	4
13	Фрезерна	8	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	5	6	2	4	4	30	5
	Шліфувальна	4	2	8	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	4	4	20	4
14	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	12	3	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	4	4	6	3	2	2	50	6
	Стругальна	–	4	12	–	2	2	20	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	8	6	2	20	4
15	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	20	4
	Свердлильна	10	3	6	2	4	4	20	4
	Шліфувальна	6	2	6	3	2	2	20	4
	Стругальна	–	6	10	–	2	2	30	5
	Зуборізна	–	9	11	–	–	–	20	4
	Токарна	–	–	–	10	4	2	20	4

Продовження таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Фрезерна	6	10	23	2	6	6	25	4
	Свердлильна	10	3	6	–	4	4	25	4
	Шліфувальна	4	2	6	3	–	2	25	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	–	25	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	30	5
	Токарна	–	–	–	8	4	2	25	4
17	Фрезерна	6	8	25	2	6	6	25	4
	Свердлильна	10	3	4	2	4	4	25	4
	Шліфувальна	4	2	6	1	2	2	25	4
	Стругальна	–	4	10	–	–	2	25	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	30	5
18	Фрезерна	4	10	25	2	6	6	60	7
	Свердлильна	10	1	6	2	4	4	25	4
	Шліфувальна	4	2	4	1	2	2	25	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	4	–	25	4
19	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	25	4
	Свердлильна	8	3	6	2	4	4	50	6
	Шліфувальна	4	–	6	3	2	2	25	4
	Стругальна	–	4	8	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	2	2	25	4
20	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	25	4
	Свердлильна	10	3	6	2	4	4	25	4
	Шліфувальна	2	2	6	3	2	2	40	5
	Стругальна	–	2	10	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	9	7	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	6	4	2	25	4
21	Фрезерна	6	10	25	2	6	7	25	4
	Свердлильна	10	3	6	2	5	4	25	4
	Шліфувальна	4	2	6	4	2	2	30	5
	Стругальна	–	4	11	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	10	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	25	4
22	Фрезерна	6	10	25	3	6	6	40	5
	Свердлильна	10	3	7	2	4	4	25	4
	Шліфувальна	4	3	6	3	2	2	25	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	25	4
23	Фрезерна	6	10	25	2	7	6	25	4
	Свердлильна	10	3	6	3	4	4	25	4
	Шліфувальна	4	2	7	3	2	2	25	4
	Стругальна	–	5	10	–	2	2	40	5
	Зуборізна	–	9	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	25	4

Закінчення таблиці 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Фрезерна	6	10	25	2	6	6	25	4
	Свердильна	10	3	6	2	4	5	25	4
	Шліфувальна	4	2	6	3	3	2	25	4
	Стругальна	–	4	10	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	9	10	–	–	–	50	6
	Токарна	–	–	–	8	4	2	25	4
25	Фрезерна	6	10	25	2	6	4	25	4
	Свердильна	10	3	6	2	2	4	25	4
	Шліфувальна	4	2	6	1	2	2	25	4
	Стругальна	–	4	8	–	2	2	25	4
	Зуборізна	–	7	9	–	–	–	25	4
	Токарна	–	–	–	8	4	2	60	7

#### 4 РОЗРАХУНОК ПОТОЧНИХ ЛІНІЙ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ

З метою інтенсифікації продуктивності праці й підвищення якості виконуваних робіт на багатьох підприємствах машинобудівного типу використовують поточні лінії. Таке підвищення ефективності праці дозволяє поряд з перерахованим вище значно знизити собівартість виконуваних робіт. Найбільшого розповсюдження одержали поточні лінії безупинної й переривчастої дії.

У даному розділі студентам треба розрахувати лінію підприємства за наступною методикою.

На першому етапі визначається ритм виробничої лінії, інтервал часу, необхідний для випуску продукції.

$$R = \frac{\Phi_{pm} \cdot 60}{N_l}, \text{ хв.}, \quad (4.1)$$

де  $R$  – ритм виробництва, хв.;

$\Phi_{pm}$  – фонд робочого часу поста (місяця), год.;

$N_l$  – річна кількість об'єктів, що обслуговуються (чи ремонтіваних) на поточній лінії.

Фонд робочого часу поста (місяця) розраховується за формулою:

$$\Phi_{pm} = \Phi_{n.p} \cdot U_{zm}, \text{ год.}, \quad (4.2)$$

де  $\Phi_{n.p}$  – номінальний фонд робочого поста (місяця) за зміну, год.;

$U_{zm}$  – кількість змін.

Фонд робочого часу поста (місяця) за зміну може бути розрахований за формулою (у контрольній роботі може бути прийнятий на підставі довідкових даних з таблиці А.1, додаток А):

$$\Phi_{n.p} = [D_k - (D_v + D_{sv})] \cdot T_{cm} - (D_v + D_{sv} - D_c) \cdot t_c, \text{ год.}, \quad (4.3)$$

де  $D_k$  – кількість календарних днів у році,

$D_v$  – кількість вихідних днів;

$D_{sv}$  – кількість святкових днів;

$D_c$  – дні збігу святкових і вихідних днів;

$T_{cm}$  – тривалість зміни, год.;

$t_c$  – час скорочення робочої зміни в святкові дні, год.

На наступному етапі, в залежності від кількості технологічних операцій, їхньої трудомісткості й складності, а також величини виробничої програми визначається кількість постів на поточній лінії.

$$Z = \frac{T_p}{\Phi_{p.m} \cdot m}, \quad (4.4)$$

де  $T_p$  – річна трудомісткість виконуваних робіт, люд-год;

$$T_p = t \cdot N_l, \text{ люд-год}, \quad (4.5)$$

де  $t$  – трудомісткість одиниці продукції, люд-год;

$\Phi_{p.m}$  – річний фонд робочого часу одного поста (місяця), год.;

$m$  – кількість робітників, що одночасно працюють на одному посту.

Залежить від багатьох факторів: обсягу робіт, складності й трудомісткості операцій, оснащеності устаткуванням, ступенем механізації робіт, типу і стану використовуваного устаткування. Тому й кількість буде різною у залежності від сформованих умов і специфіки роботи підприємства. У контрольній роботі даний показник приймається рівним  $m_{cp}$ . Середню кількість працюючих на одному пості беруть з таблиці 4.2.

Після визначення кількості постів у поточній лінії визначається такт лінії, тобто час перебування обслуговуємого (ремонтуюємого) об'єкта на одному пості поточної лінії:

– для ліній переривчастої дії:

$$\tau_l = \frac{T_p \cdot 60}{N_l \cdot m_{cp} \cdot Z} + t_n, \text{ хв.} \quad (4.6)$$

– для ліній безупинної дії:

$$\tau_l = \frac{T_p \cdot 60}{N_l \cdot m_{cp} \cdot Z}, \text{ хв.} \quad (4.7)$$

де  $t_n$  – час пересування обслуговуємого (ремонтуюємого) об'єкта з одного поста поточної лінії на інший:

$$t_n = \frac{L + a}{V_k}, \text{ хв.,} \quad (4.8)$$

де  $L$  – довжина обслуговуємого (ремонтуюємого) об'єкта в напрямку руху потоку, м;

$a$  – відстань між постами потокової лінії, м. У залежності від габаритів об'єкта, що обслуговується,  $a = 1,0 - 2,5$  м;

$V_k$  – швидкість пересування конвеєра, м/хв.

У контрольній роботі швидкість переміщення конвеєра переривчастої дії приймається в межах  $V_k = 5 - 8$  м/хв.

Для ліній безперервної дії між швидкістю переміщення конвеєра  $V_k$  і відстанню  $a$ ; між об'єктами, що обслуговуються на поточній лінії, існує наступна залежність:

$$\tau_l \cdot V_k = L + a_1. \quad (4.9)$$

При розрахунку лінії даного типу або задаються швидкі, руху конвеєра  $V_k = 0,2 - 0,5$  м/хв і знаходять  $a_1$ ; або ж з геометричних розмірів приміщення, в якому потрібно розмістити поточну лінію приймають відстань  $ax$  і розраховують необхідну швидкість руху конвеєрної лінії.

Необхідна кількість поточних ліній розраховується за формулою:

$$m_{л} = \frac{\tau_{л}}{R}. \quad (4.10)$$

Довжина поточної лінії розраховується за формулою:

– для лінії переривчастої дії:

$$L_{л} = (L + a) \cdot Z + b_1 + b_2, \text{ м}; \quad (4.11)$$

– для ліній безперервної дії:

$$L_{л} = (L + a) \cdot Z + L + b_1 + b_2, \text{ м}, \quad (4.12)$$

де  $b_1$  – відстань від початку конвеєра до передньої габаритної точки поточної лінії;

$b_2$  – відстань від кінця конвеєра до задньої габаритної поточної лінії.

Значення  $b_1$  і  $b_2$  вибираються в залежності від довжини приводної натяжної станції конвеєра. У контрольній роботі вони приймаються в межах  $b_1 = b_2 = 1,0 - 1,5$  м.

Вихідні дані, необхідні для виконання розрахунків, наведені таблиці 4.1 і 4.2.

Для варіантів 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 19, 25 кількість робітників одночасно працюючих на посту, приймати від 2 до 4. Інші варіанти приймати 1–2 люд. (таблиця 4.2).

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до розділу № 4

Варіант	Довжина об'єкта, м	Виробнича програма, шт.	Кількість змін	Трудомісткість одиниці продукції, люд-год	Тип поточної лінії
1	2	3	4	5	6
1	1,2	5000	1	5,33	Перерв
2	4,3	7500	1	9,85	Перерв.
3	2,8	2000	1	53,8	Перерв.
4	7,1	2500	1	7,38	Перерв.
5	0,68	3000	1	6,35	Безперерв.
6	6,4	3600	2	33,5	Безперерв.
7	3,2	4000	2	9,34	Безперерв.
8	1,65	4600	2	18,2	Безперерв.
9	2,3	5000	1	2,36	Перерв.
10	1,35	5400	1	5,4	Перерв.
11	3,0	6000	2	9,2	Безперерв.
12	2,6	6600	2	12,2	Перерв.
13	1,3	7000	2	3,3	Безперерв.
14	1,1	8000	1	6,5	Перерв.
15	0,65	3500	1	15,6	Перерв.

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
16	1,7	7600	2	7,48	Безперерв.
17	2,3	2720	2	10,2	Перерв.
18	2,45	3200	2	13,2	Перерв.
19	4,2	3900	2	6,35	Безперерв.
20	1,9	4300	1	2,46	Перерв.
21	2,0	3300	2	3,45	Безперерв.
22	1,3	7600	2	35,3	Безперерв.
23	0,65	8000	2	9,36	Безперерв.
24	0,88	2400	1	2,3	Перерв.
25	3,5	5200	2	16,0	Безперерв.

Таблиця 4.2 – Кількість одночасно працюючих на посту

Характер робіт	Кількість людей
Зовнішня мийка автомобіля	1
Розбирання автомобіля на агрегати	2–4
Підрозбірка задніх і передніх мостів	1–2
Розбирання:	
задніх і передніх мостів	2
двигуна	1–2
інших агрегатів	1
Збірка:	
задніх і передніх мостів	2
двигунів	1–2
інших агрегатів	1–2
автомобіля	2–4

## 5 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ЗАПАСІВ, РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ І БЕЗЗБИТКОВОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ СКЛАДУ

Метою цього розділу є придбання практичних навичок виконання розрахунків по визначенню виробничих запасів підприємства й складських приміщень. А також вивчення методики розрахунку мінімально припустимого вантажообігу складу.

До складу складського господарства підприємств входять наступні загальнозаводські склади: запасних частин; основних і допоміжних матеріалів; технологічного палива, металів; хімікатів, лакофарб; мастильних матеріалів; промислових відходів і утилю, лісоматеріалів; готової продукції; ремонтного фонду; карбїду кальцію й кисню.

У залежності від масштабу виробництва можливе скорочення кількості окремих складських приміщень, але територіальне об'єднання складів повинне проводитись з обов'язковим дотриманням протипожежних норм.

### Методика розрахунку

Вихідними даними для розрахунку складів є: виробнича програма підприємства, норми витрат матеріалів, деталей на одиницю продукції й норми запасу матеріалів. Норми запасу деталей, матеріалів, ремонтного фонду й готової продукції залежать від умов постачання та збуту готової продукції підприємством і обумовлюються завданням на їхнє проектування.

У таблиці 5.1 наведені дані по нормах запасу, прийняті на основі єдиних норм технологічного проектування складів машинобудівних заводів.

Норми запасу збереження в днях при постачанні підприємства заводами-постачальниками збільшуються в порівнянні з постачанням підприємства з місцевих баз (обласних, районних) матеріально-технічного постачання з огляду на мінімально припустимі норми відвантаження виробів з матеріалів заводів-постачальників, які встановлені стосовно до повагонного відправлення вантажів чи їхньому відвантаженню в контейнерах.

*Примітка:* норма запасу для ремонтного фонду й готової продукції: чисельник – для автомобілів і агрегатів; знаменник – для деталей (підприємства по централізованому відновленню деталей).

Таблиця 5.1 – Норми запасу

Найменування матеріалів, деталей, виробів	Норми запасу в календарних днях	
	при надходженні від постачальника	при надходженні з баз (складів) матеріально-технічного постачання
1	2	3
Запасні частини	40 – 50	25 – 30
Метал	30 – 40	20 – 25
Металовироби	25 – 30	15 – 20
Комплектуючі вироби	25 – 30	20 – 25



## Продовження таблиці 5.1

1	2	3
Допоміжні матеріали (гумовотехнічні вироби, текстиль, папір і картон, шкіряні вироби й т. д.)	–	15 – 20
Лакофарбові матеріали, хімічні матеріали	30 – 40	20 – 25
Паливні й мастильні матеріали	–	15 – 25
Пиломатеріали	–	15 – 20
Стиснуті гази в балонах	–	5 – 10
Ремонтний фонд	$\frac{10-15}{25-30}$	–
Готова продукція	$\frac{4-6}{5-10}$	–

*Примітка:* норма запасу для ремонтного фонду й готової продукції: чисельник – для автомобілів і агрегатів; знаменник – для деталей (підприємства по централізованому відновленню деталей).

Запас матеріалів (виробів), що збережені на складі, визначається за формулою:

$$Q = \frac{N \cdot p \cdot M}{365 \cdot 1000}, \quad (5.1)$$

де  $Q$  – запас збережених матеріалів (виробів), т;

$N$  – річна програма підприємства, капітальних ремонтів;

$p$  – норма витрат матеріалів (деталей) на 1 капітальний ремонт, т/кап. ремонт (див. таблицю Б.1–Б.9);

$M$  – норма запасу, дні (таблиця 5.1).

Результати розрахунку запасів збереження рекомендується представити в табличній формі (таблиця 5.2).

Укрупнений розрахунок площі складів за винятком складів ремонтного фонду, готової продукції та палива проводиться за формулою (5.2):

$$F = \frac{Q}{q_{\phi} \cdot \alpha}, \text{ м}^2, \quad (5.2)$$

де  $q_{\phi}$  – середнє навантаження на корисну площу складу, т/м<sup>2</sup> (див. таблицю 5.3);

$\alpha$  – коефіцієнт площі складу (таблиця 5.3).

Таблиця 5.2 – Результати розрахунку запасів збереження

Найменування об'єкта ремонту	Річна програма	Найменування матеріалу (виробу)	Норма витрат на 1 кап. ремонт	Річні витрати	Збережений $n$ -денний запас
1					
2					
$n$					
Разом:					

При подібному методі розрахунку загальна площа складу визначається як сума корисних площ, що необхідні для збереження різних матеріалів (виробів):

$$F = f_1 + f_2 + \dots + f_n, \text{ м}^2, \quad (5.3)$$

де  $f_n$  – корисні площі для збереження матеріалів (виробів) одного найменування,  $\text{м}^2$ .

Площі відкритих майданчиків з твердим покриттям  $F_n$  для збереження ремонтного фонду й готової продукції (автомобілів) розраховуються по окремих ремонтних об'єктах з урахуванням питомої площі на один об'єкт, готової виробничої програми й встановлених норм збереження запасу в днях:

$$F_n = f_0 \cdot NT / d_p, \text{ м}^2, \quad (5.4)$$

де  $T$  – норма збереження запасів, днів (див. таблицю 5.1);

$d_p$  – річна тривалість роботи підприємства, днів;

$f_0$  – питома площа на один ремонтний об'єкт (див. таблицю Б. 11, додатка Б)

Площа складу, що необхідна для збереження матеріалу (виробу) одного найменування розраховується за формулою:

$$f = \frac{Q}{q_{num} \cdot h}, \text{ м}^2, \quad (5.5)$$

де  $q_{num}$  – питома навантаження на корисну площу при висоті збереження 1 м,  $\text{т/м}^2$ ;

$h$  – висота збереження, м.

Висота збереження залежить від прийнятого способу збереження матеріалів (виробів) та висоти приміщення.

Таблиця 5.3 – Середнє навантаження на 1  $\text{м}^2$  корисної площі й коефіцієнт використання площі

Найменування складу	Спосіб збереження	Середнє навантаження на 1 $\text{м}^2$ корисної площі, $\text{т/м}^2$		Коефіцієнт використання площі	
		при висоті збереження, м		підлоговий транспорт	верхній транспорт
		2 м	4 м		
1	2	3	4	5	6
Запасних частин	У стелажах	1,2–1,5	1,8–2,2	0,25–0,3	0,3–0,4
Основних і допоміжних матеріалів	У стелажах	0,3–0,5	0,5–0,8	0,25–0,3	0,3–0,4
Металу	У стелажах	2,5–3,5	–	0,25–0,3	0,3–0,4
	Підлоговий у штабелях (сталь листовая)	4–5	–	0,25–0,3	0,3–0,4
Хімікатів	У стелажах	0,4–0,6	–	0,3–0,35	0,35–0,4

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
Лакофарб	Підлоговий у бочках	0,6–0,7	–	0,3–0,35	0,35–0,4
Мастильних матеріалів	Підлоговий у бочках	0,5–0,6	–	0,3–0,35	0,35–0,4
Агрегатів	У стелажах	–	0,8–1,2	0,25–0,3	0,3–0,4
	Підлоговий у спеціальній тарі	–	0,9–1,3	0,25–0,3	0,3–0,4
Металовідходів (коштовного утилю)	У стелажах	0,8–1	1,6–1,8	0,3–0,45	0,4–0,6
Лісоматеріалів	У штабелях	0,5–0,8	1–1,2	0,35–0,4	0,4–0,45

Висота збереження залежить від прийнятого способу збереження матеріалів (виробів), висоти приміщення й застосовуваних засобів механізації підйомно-транспортних робіт.

Таблиця 5.4 – Норма навантаження на 1 м<sup>2</sup> корисної площі

Найменування матеріалу	Спосіб збереження	Коефіцієнт заповнення об'єму стелажа-штабеля	Навантаження на 1 м <sup>2</sup> корисної площі при висоті збереження 1 м, т/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
Запасні частини середні й дрібні	Стелаж	–	0,4–0,6
	Штабель (у тарі)	–	0,5–0,8
Гума листова	Стелаж	0,27	0,4
Рукави й трубки	Стелаж	–	0,1–0,15
Гумовотехнічні вироби	Стелаж	0,1	0,12–0,2
Текстильні вироби	Стелаж	–	0,15–0,3
Ізоляційно-прокладні матеріали	Стелаж	0,16	0,16–0,2
Сталь сортова	Стелаж стоячий	0,25–0,35	1,6–2,8
	Стелаж консольний	0,15–0,2	1,2–1,6
Сталь листова тонка	Стелаж	0,2–0,3	1,5–2,5
Сталь листова товста	Штабель	0,5	4
Труби сталеві	Штабель	0,6	4,7
Пруток діаметром 13–50 мм	Стелаж стоячий	0,13	1,0
Мідь та її сплави кружкові різного профілю	Стелаж консольний	0,18–0,27	1,6–2,4
Мідь листова тонка, стрічка мідна з мідних сплавів	Стелаж	0,2–0,25	1,8–2,3
Алюміній листовий	Стелаж	0,2–0,3	0,5–0,9
Металовироби	Стелаж	0,15	1,2
Проводи	Штабель (у шухлядах)	0,16	1,25
Інструмент слюсарний	Стелаж	–	0,35
Інструмент, що ріже й т. д.	Стелаж	–	0,3–0,4

## Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4
Інструмент вимірювальний	Стелаж	–	0,2
Кислота сірчана	Штабель у суліях	0,17	0,31
Фарби	Штабель (у бочках)	0,59	0,65
	Стелаж (у банках)	0,62	0,68
Каустик кристалічний	Штабель (у бочках)	0,29	0,8
Сода каустична	Штабель (у бочках)	0,27–0,28	0,75–0,8
Масло мастильне	Штабель (у бочках)	0,59	0,53
Пиломатеріали	Штабель	0,3	0,25–0,4
Фанера	Штабель (у бочках)	0,6	0,42
Карбід кальцію	Штабель (у барабанах)	0,4	0,9

При збереженні матеріалів, деталей у стелажах, при їхньому ручному завантаженні й вивантаженні, висота збереження (висота верхньої полиці стелажа) не повинна перевищувати 2 м.

Збереження основних сортів масел (масел для двигунів внутрішнього згоряння, трансмісійних масел) варто передбачити в зварених горизонтальних резервуарах для наземного збереження ємністю 3 і 5 м<sup>3</sup>. Збереження інших сортів масел, при їхньому розрахунковому запасі менше 1000 кг, варто передбачити в бочках ємністю 100 – 200 л чи іншій дрібній тарі (каністри ємністю 10 чи 20 л).

Збереження палива варто передбачити в зварених горизонтальних резервуарах підземного збереження, ємністю 10 і 25 м<sup>3</sup>.

Таким чином, розрахунок площі складу під збереження мастильних матеріалів і палива<sup>1</sup> зводиться до визначення кількості ємності для цих матеріалів.

Площа складу готової продукції залежить від габаритних розмірів автомобілів<sup>2</sup>. При однорядному розміщенні з проїздом використовується поправочний коефіцієнт  $k = 1$ , а при дворядному – тупиковий –  $k = 0,8$ .

Площа складів ремонтного фонду визначається аналогічно складу готової продукції. При цьому використовується поправочний коефіцієнт  $k = 1,5 – 1,6$  (при переміщенні ремонтуємих автомобілів за допомогою тягача) і  $k = 0,7$  (при переміщенні козловим краном) при відповідному розміщенні автомобілів.

<sup>1</sup>При розрахунку площі під складу мастильних і паливних рідин норми збереження матеріалів варто приймати з таблиці Б.10 (додаток Б).

<sup>2</sup>Вибирається на основі даних таблиці Б.11 (додаток Б).

Таблиця 5.5 – Вихідні дані для розрахунку

Варіант	Найменування складу	Річна програма, кап. ремонт	Марка автомобілів
1	2	3	4
1	Запчастин	1500	ГАЗ-53А
	Металів	1200	МАЗ-500
	Комплектуючих виробів (силовий агрегат)	1100	ГАЗ-53Б
2	Допоміжних виробів (текстильних і паперових)	2000	ЗИЛ-130
	Металовиробів	1800	МАЗ-503
	Лакофарбових матеріалів	1900	ПАЗ-672
3	Допоміжних виробів (гумовотехнічні та інші)	1400	КрАЗ-257
	Хімічних матеріалів	1500	ЗИЛ-ММЗ-555
	Мастильних матеріалів (масло для двигунів, трансмісійне масло)	1350	ЛАЗ-695Е
4	Паливних матеріалів (палива)	1600	ЛАЗ-695Е
	Мастильних матеріалів (масло для амортизаторів, масло для механізмів підйому кузова)	1700	МАЗ-503
	Пиломатеріалів (твердих, хвойних порід)	2100	ЛиАЗ-677
5	Пиломатеріалів (фанера)	1000	ЛАЗ-695
	Стиснутих газів у балонах (кисню, вуглекислого газу)	1190	КрАЗ-257
	Ремонтний фонд	1250	ПАЗ-672
6	Стиснутих газів у балонах (карбід кальцію)	1870	ЗИЛ-130
	Готової продукції	1930	МАЗ-500
	Допоміжних матеріалів	1590	КрАЗ-257
7	Лакофарбових матеріалів	1380	МАЗ-500
	Запчастин	1880	ЛАЗ-695
	Мастильних матеріалів (масло для двигунів, трансмісійне масло, для амортизаторів)	1470	ЗИЛ-130
8	Металів	2200	ПАЗ-672
	Хімічних матеріалів	2550	ЛиАЗ-677
	Пиломатеріалів (твердих, хвойних порід)	2350	МАЗ-503
9	Запчастин	2150	ЗИЛ-ММЗ-555
	Готової продукції	2300	КрАЗ-257
	Лакофарбових матеріалів	1700	ПАЗ-672
10	Паливних матеріалів (палива)	2000	ЗИЛ-ММЗ-555
	Металовиробів	1500	КрАЗ-257
	Комплектуючих виробів (силовий агрегат)	1800	МАЗ-500

Розрахунок точки беззбитковості діяльності складу полягає у визначенні вантажообігу, при якому прибуток підприємства дорівнює нулю.

Точкою беззбитковості ( $T_{\bar{03}}$ ) називається мінімальний обсяг діяльності, тобто обсяг, нижче якого робота підприємства стає збитковою. Розрахунок мінімального вантажообігу дозволить вийти на мінімальні розміри складу, мінімально можливу кількість техніки, устаткування й персоналу.

Розрахунок точки безбитковості складу проводиться за допомогою даних таблиць 5.6 і 5.7.

Стовпець 10 таблиці 5.7 заповніть самостійно за нижченаведеними формулами.

Сумарна вартість робіт із матеріальними потоками (вартість вантажопереробки –  $C_{груз}$ ) визначається за формулою:

$$C_{вант} = S_1 \cdot P_{н.г.} + S_2 \cdot P_{ек} + S_3 \cdot (P_{д.н.} + P_{к.з.}) + S_4 \cdot P_{зб} + S_5 \cdot (P_{р.р.} + P_{р.н.}) + S_6 \cdot (P_{м.р.} + P_{м.н.}) \quad (5.6)$$

Дохід підприємства<sup>1</sup> оптової торгівлі  $D$  (грн./рік) залежить від торгової надбавки  $n$  і розраховується за формулою:

$$D = \frac{T \cdot R \cdot n}{100}, \quad (5.7)$$

де  $T$  – вхідний (вихідний) потік, т/рік;

$R$  – ціна закупівлі, грн./т.

Прибуток складу  $\Pi$  (грн./рік) дорівнює різниці доходу  $D$  і загальних витрат  $C_{заг.}$ :

$$\Pi = D - C_{заг.}, \quad (5.8)$$

Таблиця 5.6 – Економічні показники роботи складу

Показник	Одиниця виміру	Значення показника
1	2	3
Середня ціна закупівлі товарів, $R$	грн./т	6000
Коефіцієнт для розрахунку оплати відсотків за кредит, $k$	–	0,045
Торгова надбавка при оптовому продажі товарів, $n$	%	7,8
Умовно-постійні витрати, $C_{пост.}$	грн./рік	300000

У свою чергу загальні витрати складаються з умовно перемінних і умовно постійних витрат:

$$C_{заг.} = C_{пер.} + C_{пост.} \quad (5.9)$$

Постійні витрати не залежать від вантажообігу складу. До них належать витрати на оренду складського приміщення ( $C_{ор}$ ), амортизація техніки ( $C_{ам}$ ), оплата електроенергії ( $C_{ел}$ ), заробітна плата управлінського персоналу та фахівців ( $C_{з.пл.}$ ):

$$C_{пост.} = C_{ор} + C_{ам} + C_{ел} + C_{з.пл.} \quad (5.10)$$

<sup>1</sup>Це може бути оптовий склад із продажу автомобільних запчастин і інших матеріалів підприємствам, що виконують послуги по ремонту й технічному обслуговуванню автомобілів і дорожньої техніки.

Перемінні витрати, тобто залежні від вантажообігу ( $T$ ), складаються з відсотків за кредит ( $C_{кр}$ ) і вартості вантажопереробки ( $C_{вант}$ ).

Запас, який зберігається на складі в загальному випадку пропорційний вантажообігу, вимагає його оплати за ціною закупівлі, для чого в банку береться кредит. Розмір відсотків за кредит визначається за формулою:

$$C_{кр} = k \cdot T \cdot R, \quad (5.11)$$

де  $k$  – коефіцієнт пропорційності, що залежить від величини запасу й банківського відсотка.

Отже, у розгорнутому виді формулу прибутку складу можна представити як:

$$\Pi = \frac{T \cdot R \cdot n}{100} - k \cdot T \cdot R - C_{вант} - C_{пост}. \quad (5.12)$$

У точці беззбитковості:

$$C_{вант} = C_{вант.пит} \cdot T_{бз}. \quad (5.13)$$

Підставивши у формулу для розрахунку прибутку значення вартості вантажопереробки в точці беззбитковості й прирівнявши праву частину до нуля, одержимо формулу для розрахунку точки беззбитковості:

$$T_{бз} = \frac{C_{пост.}}{R \cdot n - 100 \cdot k \cdot R - 100 \cdot C_{вант.пит}}, \quad (5.14)$$

при  $T > T_{бз}$  підприємство працює з прибутком.

Таблиця 5.7 – Розрахунок величини сумарного матеріального потоку й вартості вантажопереробки на складі<sup>1</sup>

Найменування груп матеріальних потоків	Група	Величина матеріального потоку по даній групі, т/рік					Питома вартість робіт на потоках даної групи		Вартість робіт на потоці, даної групи, у. год/рік
		варіанти					Умовна величина, позначення у. год/рік	S	
		1	2	3	4	5			
Вантажі, розглянуті в процесі внутрішньоскладського переміщення	$P_{нг}$	17250	15500	17000	16900	17500	S1	0,6	
Вантажі, розглянуті в процесі виконання ручної роботи	$P_{рр}$	3000	2800	3200	3000	3200	S5	4,0	
Вантажі розглянуті в процесі виконання механізованого розвантаження	$P_{мр}$	2000	1900	1800	2100	2200	S6	0,8	
Вантажі розглянуті в процесі виконання ручного навантаження	$P_{нр}$	1500	1700	1400	1600	1650	S5	4,0	
Вантажі, розглянуті в процесі виконання механізованого навантаження	$P_{мн}$	3500	3900	3600	3400	3600	S6	0,8	
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій на ділянці приймання	$P_{оп}$	1000	900	1100	850	850	S3	5,0	
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій на ділянці комплектування замовлень	$P_{кз}$	3500	3000	3400	3200	3300	S3	5,0	
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій в експедиціях	$P_{ек}$	2750	2500	2700	2800	2850	S2	2,0	
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій у зоні збереження	$P_{зб}$	10000	9500	11000	12000	10000	S4	1,0	
Сумарний внутрішній матеріальний потік	$P = T$								



Продовження таблиці 5.7

Найменування груп матеріальних потоків	Група	Величина матеріального штоку по даній групі, т/рік					Питома вартість робіт на потоках даної групи	Вартість робіт на потоці, у. даної групи, у. год/рік
		варіанти						
		6	7	8	9	10		
Вантажі, розглянуті в процесі внутрішньоскладського переміщення	$P_{нг}$	16000	15400	17200	14800	15000	S1	0,6
Вантажі, розглянуті в процесі виконання ручної роботи	$P_{pp}$	3000	2800	2500	3100	2700	S5	4,0
Вантажі розглянуті в процесі виконання механізованого розвантаження	$P_{mp}$	1900	2100	2300	1700	1900	S6	0,8
Вантажі розглянуті в процесі виконання ручного навантаження	$P_{np}$	1300	1700	1650	1550	1350	S5	4,0
Вантажі, розглянуті в процесі виконання механізованого навантаження	$P_{mn}$	3400	2700	3600	3200	3800	S6	0,8
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій на ділянці приймання	$P_{оп}$	1100	1000	1200	900	850	S3	5,0
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій на ділянці комплектування заготовлень	$P_{кз}$	3800	3000	3400	3500	3900	S3	5,0
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій в експедиціях	$P_{ек}$	2620	2875	2660	2400	2844	S2	2,0
Вантажі розглянуті в процесі виконання операцій у зоні збереження	$P_{зб}$	10100	9800	11000	11500	10300	S4	1,0
Сумарний внутрішній матеріальний потік	$P = T$							

<sup>1</sup> Вибір складу операцій з вантажем на складі можна здійснити на основі критерію мінімуму витрат на вантажопереробку<sup>1</sup>

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Кожекин Г. Я. Организация производства: учеб. пособие / Г. Я.Кожекин, Л. М. Сеница. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1998. – 334 с.
2. Курочкин А. С. Организация производства: конспект лекций / А. С. Курочкин. – К.: МАУП, 1997. – 116 с.
3. Фатхутдинов Р. А. Организация производства: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 672 с.
4. Новицкий Н. И. Организация производства на предприятиях: учеб. метод. пособие. / Н. И. Новицкий. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 392 с.
5. Методическое пособие по курсу «Организация деятельности» (для студентов специальности 8050.201 «Менеджмент организаций» дневной и заочной формы обучения) / составители: В. А. Кулаков, Г. Ф. Гайдай. – Горловка: АДИ ДонНТУ, 2004. – Ч. 1. – 87 с.
6. Методическое пособие по курсу «Организация деятельности» (для студентов специальности 8050.201 «Менеджмент организаций» дневной и заочной формы обучения) / составители: В. А. Кулаков, Г. Ф. Гайдай. – Горловка: АДИ ДонНТУ, 2004. – Ч. 2. – 87 с.

## ДОДАТОК А ФОНДИ ЧАСУ

Таблиця А.1 – Фонди часу робочого обладнання й місця

При 40-годинному робочому тижні			
Кількість змін	Довжина роботи за зміну, год	Дійсний річний фонд робочого часу, год	Номінальний річний фонд робочого часу, год.
1	7	1700	1771
1	8	1943	2024
2	7	3400	3542
2	8	3886	4048

Таблиця А.2 – Фонди часу ремонтних працівників

Професія	Тривалість зміни, год	Тривалість відпустки в робочих днях	Коефіцієнт утрат робочого часу	При 40-годинному робочому тижні		
				Тривалість зміни в передсвятковий день, год.	Номінальний фонд робочого часу, год.	Дійсний фонд робочого часу, год.
1. Мийщики, регулювальники, електромонтери тощо	8	24	0,97	7	1771	1550
2. Газозварювальники, мотористи випробувачі, регулювальники тощо	8	18	0,97	7	1771	1580
3. Інші	8	15	0,97	7	1771	1650

## ДОДАТОК Б НОРМИ ВИТРАТ

Таблиця Б.1 – Норми витрат запасних частин

Марка автомобіля	Норма витрат на один капітальний ремонт, кг		
	Автомобіль	Силовий агрегат	Комплект агрегатів
ГАЗ-53А	400	90	85
ГАЗ-53Б	430	90	110
ЗИЛ-130	530	180	130
ЗИЛ-ММЗ-555	575	130	155
МАЗ-500	880	275	245
МАЗ-503	915	275	265
КрАЗ-257	1200	350	530
ПАЗ-672	420	95	90
ЛИАЗ-677	600	135	115
ЛАЗ-695	500	135	115

Таблиця Б.2 – Норми витрат основних і допоміжних матеріалів

Марка автомобіля	Норма витрат матеріалів на один капітальний ремонт одного автомобіля, кг			
	Текстильні	Паперові	Гумовотехнічні	Інші
ГАЗ-53А	15	10,5	3,5	5
ГАЗ-53Б	15	10,5	3,5	5
ЗИЛ-130	18	22,5	4,5	6
ЗИЛ-ММЗ-555	18	23,0	4,5	6
МАЗ-500	24	16	5,0	7
МАЗ-503	24	16	5,0	7
КрАЗ-257	30	16,5	5,5	7,5
ПАЗ-672	45	63	72,0	10
ЛИАЗ-677	70	110	125	14
ЛАЗ-695	60	35,0	240	12,5

Таблиця Б.3 – Норми витрат лісоматеріалів

Марка автомобіля	Норма витрат лісоматеріалів на один капітальний ремонт, м <sup>3</sup>		
	Пиломатеріали твердих порід	Пиломатеріали хвойних порід	Фанера
ГАЗ-53А	–	0,7	–
ГАЗ-53Б	–	0,1	–
ЗИЛ-130	–	0,9	–
ЗИЛ-ММЗ-555	–	0,12	–
МАЗ-500	0,24	1,0	0,03
МАЗ-503	0,24	0,07	0,03
КрАЗ-257	0,24	1,25	0,03
ПАЗ-672	0,091	0,033	0,12
ЛИАЗ-677	0,11	0,06	0,3
ЛАЗ-695	0,113	0,013	0,132

Таблиця Б.4 – Норми витрат карбїду кальцію, кисню й вуглекислого газу

Марка автомобіля	Норма витрати на один капітальний ремонт		
	Карбід кальцію, кг/1автом.	Кисень, м <sup>3</sup> /1автом.	Вуглекислий газ, м <sup>3</sup> /1автом.
ГАЗ-53А	17	6	3
ГАЗ-53Б	19	6,5	3
ЗИЛ-130	20	7	3,5
ЗИЛ-ММЗ-555	23	8	3,5
МАЗ-500	22	8	4
МАЗ-503	32	11	4
КрАЗ-257	28	10	4
ПАЗ-672	20	8	5
ЛИАЗ-677	32	12	7
ЛАЗ-695	26	10	6

Таблиця Б.5 – Норми витрат металів

Марка автомобіля	Норма витрат на один капітальний ремонт, кг/1автом.		
	Чорні метали		Кольорові метали
	Прокат, труби й лиття	Металовироби й електроди	
ГАЗ-53А	150	36	3
ГАЗ-53Б	170	40	3,2
ЗИЛ-130	170	55	3,3
ЗИЛ-ММЗ-555	225	61	3,5
МАЗ-500	300	70	4,5
МАЗ-503	380	80	4,5
КрАЗ-257	420	95	6,5
ПАЗ-672	350	46	72
ЛИАЗ-677	700	60	190
ЛАЗ-695	640	52	170

Таблиця Б.6 – Норми витрат лакофарбових матеріалів

Марка автомобіля	Норма витрат на один капітальний ремонт, кг/1автом.
ГАЗ-53А	38
ГАЗ-53Б	41
ЗИЛ-130	45
ЗИЛ-ММЗ-555	48
МАЗ-500	70
МАЗ-503	75
КрАЗ-257	90
ПАЗ-672	95
ЛИАЗ-677	160
ЛАЗ-695	145

Таблиця Б.7 – Норми витрат хімікатів

Марка автомобіля	Норма витрат на один капітальний ремонт, кг/1автом.
ГАЗ-53А	13,0
ГАЗ-53Б	13,5
ЗИЛ-130	14,5
ЗИЛ-ММЗ-555	16,5
МАЗ-500	16,5
МАЗ-503	19,0
КрАЗ-257	22,0
ПАЗ-672	15,5
ЛИАЗ-677	16,5
ЛАЗ-695	16,0

Таблиця Б.8 – Норми витрат мастильних матеріалів

Марка автомобіля	Норма витрат на один капітальний ремонт, л				
	Автомобіль				
	Масло для двигунів		Масло трансмісійне	Масло для амортизаторів	Масло для піднімальних механізмів
	Бензинових	Дизельних			
ГАЗ-53А	11,5	–	11 + 4	1,0	–
ГАЗ-53Б	11,5	–	11 + 4	1,0	22
ЗИЛ-130	13,0	–	12 + 3	1,0	–
ЗИЛ-ММЗ-555	13,0	–	12 + 3	1,0	19
МАЗ-500	–	37	17 + 7 + 5	1,5	–
МАЗ-503	–	37	17 + 7 + 5	1,5	28
КрАЗ-257	–	43	32 + 26 + 3	1,5	–
ПАЗ-672	11,5	–	10,5 + 4,5 + 2	1,8	–
ЛИАЗ-677	14,0	–	15 + 4	1,8	–
ЛАЗ-695	13,5	–	13	1,0	–

*Примітка:* у графі «Масло трансмісійне» доданками вказані витрати по різних сортах масел.

Таблиця Б.9 – Норми витрат палива

Марка автомобіля	Норма витрат палива на один капітальний ремонт автомобіля, л
ГАЗ-53А	29
ГАЗ-53Б	29
ЗИЛ-130	39
ЗИЛ-ММЗ-555	39
МАЗ-500	38
МАЗ-503	38
КрАЗ-257	54,5
ПАЗ-672	38
ЛИАЗ-677	53
ЛАЗ-695	51

Таблиця Б.10 – Максимально припустима кількість збережених матеріалів (рідин)

Спосіб збереження	Максимально припустима кількість збережених матеріалів (рідин), м <sup>3</sup>
У тарі в спеціальному приміщенні, що відділене від сусіднього приміщення неспалюваними стінами й з безпосереднім виходом назовні	100/20
У тарі без виділення спеціального приміщення в будівлях з виробництвами категорій Г і Д	0,5/0,1
Резервуари в спеціальному наземному приміщенні, що відділене від сусіднього приміщення неспалюваними стінами й з безпосереднім виходом назовні	По добовій потребі, але не більше 150/30
Резервуари в напівпідземних і підземних приміщеннях (підвалах, казематах і т. д.)	300/–
Резервуари, що встановлені на неспалюваних колонах, кронштейнах, майданчиках у будівлях з виробництвами категорій Г і Д	5/1

*Примітка:* у знаменнику зазначені норми для легкозаймистих рідин (гасу, бензину).

Таблиця Б.11 – Питомі площі збереження автомобілів

Марка автомобіля	Площа на одне місце збереження, м <sup>2</sup>
ГАЗ-53А	38
ГАЗ-53Б	38
ЗИЛ-130	40
ЗИЛ-ММЗ-555	40
МАЗ-500	47
МАЗ-503	47
КрАЗ-257	61
ПАЗ-672	45
ЛИАЗ-677	60
ЛАЗ-695	54

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

**Кулаков Віктор Олексійович**  
**Галушка Владислав Вікторович**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**З ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ З КУРСУ**  
**«ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ» (ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ**  
**ФОРМИ НАВЧАННЯ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ**  
**6.030601 «МЕНЕДЖМЕНТ»)**

Підписано до випуску 07.02.2014р. Гарнітура Times New.  
Умов. друк. арк. 3,0. Зам. № 37.

---

Державний вищий навчальний заклад  
«Донецький національний технічний університет»  
Автомобільно-дорожній інститут  
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51  
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів  
видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007 р.