

Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

**Пояснювальна записка**  
до магістерської кваліфікаційної роботи

на тему «**Підвищення рівня механізації процесів ремонту автомобілів в умовах приватного підприємства «Алмакс НММ»**»

Виконав: студент 2 курсу,  
групи 1АТ-18м  
спеціальності  
274 – «Автомобільний транспорт»  
**Калітай В.В.**

Керівник: канд. екон. наук, ст. викл.  
Огневий В.О.

Рецензент:

Вінниця – 2019 року

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів і загальних висновків. Загальний обсяг роботи 105 сторінок, у тому числі 7 рисунків, 33 таблиць, 30 літературних джерел.

Предметом магістерської кваліфікаційної роботи є показники рівня механізації.

Робота складається з п'яти частин:

1. Техніко-економічне обґрунтування підвищення рівня механізації ремонтних робіт підприємства «Алмакс НММ»;
2. Розрахунок основної виробничої програми АТП;
3. Методичний підхід підвищення рівня механізації;
4. Розрахунок економічної ефективності;
5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

## ABSTRACT

The total volume of work is 105 pages, including 7 drawings, 33 tables, 30 literary sources.

The subject of the master's qualification work is indicators of the level of mechanization.

The work consists of five parts:

1. Feasibility study for raising the level of mechanization of repair works of Almax NMM;
2. Calculation of the mainproduction program ATP;
3. Investigation of the problem of methods of increasing the level of mechanization;
4. Cost-effectiveness calculation;
5. Occupational health and safety.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТП – автотранспортне підприємство;

АТЗ – автотранспортний засіб;

ВТБ – виробничо-технічна база;

ВК – автобуси великого класу;

ГОСТ – государственный стандарт;

ДСТУ – державний стандарт України;

КУЕ – категорія умов експлуатації;

КР – капітальний ремонт;

КВ – коефіцієнт випуску;

КТВ – коефіцієнт технічного використання;

ПКУ – природньо-кліматичні умови;

ПММ - паливно-мастильні матеріали;

ПУСО – пункт спеціальної обробки;

ЩО – щоденне обслуговування;

РС – рухомий склад;

ТЗ – транспортний засіб;

ТЕА – технічна експлуатація автомобілів;

ТО і ПР – технічне обслуговування та поточний ремонт;

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	6
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ РОБІТ ПІДПРИЄМСТВА «АЛМАКС- ММН»М. ВІННИЦЯ .....	9
1.1 Аналіз маркетингового середовища.....	9
1.2 Огляд, аналіз і оцінка стану існуючої виробничо-технічної бази.....	10
1.3 Аналіз існуючої системи і організації ТО і ПР .....	19
1.4 Причино-наслідковий зв'язок рівня механізації та технологічності обладнання .....	21
1.5 Аналіз показників механізації виробничих процесів .....	22
1.6 Аналіз методик підвищення рівня механізації.....	24
1.7 Теоретичні підходи до оцінки рівня механізації виробничих процесів .....	26
1.8 Висновки до першого розділу.....	27
2 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП .....	28
2.1 Розрахунок виробничої програми по ТО .....	28
2.2 Розрахунок річного обсягу робіт і чисельності виробничих робітників.....	36
2.3 Розрахунок виробничих зон, ділянок і складів АТП.....	42
2.4 Визначення потреби в технологічному обладнанні .....	47
2.5 Розрахунок площ приміщень .....	48
2.6 Технологічне планування .....	51
2.7 Висновки до другого розділу .....	52
3 МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ .....	53
3.1 Оцінка рівня механізації.....	53
3.2 Загальний опис методики підвищення рівня механізації .....	54
3.3 Опис вдосконалення існуючого методу підвищення рівня механізації .....	57
3.4 Теоретичний підхід до обліку ручних та трудомістких робіт.....	59
3.5 Паспортизація ручної праці .....	60
3.6 Атестація і раціоналізація робочих місць.....	65
3.7 Практична реалізація методики визначення рівня механізації .....	68
3.8 Розрахунок показників механізації виробничих процесів ТО і ПР за	

розробленою методикою .....	69
3.9 Висновки до третього розділу.....	74
4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	75
4.1 Загальні дані по розробці методу .....	75
4.2 Витрати на виготовлення пристосування.....	76
4.3 Економічний аналіз і розрахунок економічної ефективності .....	85
4.4 Висновки до четвертого розділу.....	86
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	87
5.1 Аналіз умов праці.....	87
5.2 Організаційно-технічні рішення щодо забезпечення безпечної роботи .....	88
5.3 Організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії....	94
5.4 Пожежна безпека.....	98
ВИСНОВКИ.....	100
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	101
ДОДАТКИ.....	105

## ВСТУП

**Актуальність теми.** З підвищенням кількості транспортних засобів на підприємстві виникає необхідність їх ремонтувати, діагностувати і тд. На виробничих підприємствах найчастіше використовують вантажні автомобілі так, як вони виконують доставку вантажу, перевезення обладнання, підйомні роботи та велику кількість інший необхідних для підприємств речей.

В наш час неможливо уявити життя міст та села без автомобіля, що виконує різноманітну роботу. Автомобілі стали незамінним засобом сучасного вантажного – крупнішою галуззю господарства, яка забезпечує стійку роботу промисловості і будівництва, сільського господарства, торгівлі, покращує побут і культуру людей. Значення автомобільного транспорту для нашого суспільства важко переоцінити і не тільки тому, що без його участі не один вид господарської діяльності, а й тому що ним перевозиться більше 80% всіх народно - господарських вантажів, що перевозиться всіма видами транспорту. Автомобілі виконують або весь процес перевезень вантажів від виробника до споживача, або взаємодіючи з іншими видами транспорту, початкову, помічену або інші його фази. Автомобіль проник у всі середовища нашої діяльності.

Ефективність автомобільного транспорту в усіх сферах його діяльності в більшості визначається рівнем технічної готовності рухомого складу. В процесі тривалої роботи автомобіля, в його механізмах, агрегатах та системах виникають несправності, що приводять до погіршення його експлуатаційних властивостей і зниження ефективності використання.

Технічні служби кожного АТП та автомобільного транспорту в цілому повинна забезпечити процеси: ремонту, технічного огляду, діагностики та ремонту усім транспортним одиницям, що знаходяться у підприємстві.

Але застаріле обладнання, важкі умови праці і т. д. сповільнюють час виконання ремонтних процесів та підвищують їх трудоемкість. Звідки впливає

необхідність зниження трудоємкості виробничих процесів на підприємстві за рахунок підвищення рівня механізації ремонтних робіт.

Підвищення рівня механізації дозволить:

- 1) Зменшити трудоємкість важких ремонтних робіт;
- 2) Підвищити прибутковість підприємства;
- 3) Збільшити кількість автомобіле-днів;
- 4) Зменшити витрати на ремонт та обслуговування транспортних

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалась відповідно до науково-дослідної тематики кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету і являється невід'ємною частиною досліджень пов'язаних з організацією перевезень та технічною експлуатацією автомобілів.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є підвищення рівня механізації ремонтних процесів і розробкою заходів для впровадження на «Алмакс НММ». Для досягнення поставленої мети в роботі вирішувались такі задачі:

- встановити залежність впливу підвищення рівня механізації від економічного приросту.
- розробити методичні основи для коригування параметрів трудоємкості.
- провести експериментальні дослідження запропонованих рішень на підприємстві для встановлення зменшення трудоємкості та підвищення прибутковості.
- провести техніко-економічну оцінку ефективності запропонованих заходів щодо підвищення рівня механізації з робіт по поточному ремонту вантажних автомобілів.
- розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Об'єкт дослідження** – процеси ремонту вантажних автомобілів на базі підприємства.



**Предмет дослідження** – показники трудоемкості ремонтних робіт на підприємстві.

**Методи дослідження** базуються на математичній статистиці, засобах статистичних досліджень, теорії ймовірності, математичного моделювання.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у вдосконаленні методики оцінки рівня механізації ремонтних процесів в умовах підприємства «Алмакс НММ»

**Практична значимість отриманих результатів.** Значимість роботи полягає в вдосконаленні підходу зменшення ручної праці підчас ремонтних робіт на підприємстві.

**Апробація результатів роботи на наукових конференціях.** Основні положення магістерської роботи доповідалися і обговорювалися на XII міжнародній науково-практичній конференції “Com auto trans”

**Публікації.** Матеріали магістерської роботи висвітлені в одній опублікованій науковій праці апробаційного характеру [30].

# 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ РЕМОНТНИХ РОБІТ ПІДПРИЄМСТВА «АЛМАКС-ММН» М. ВІННИЦЯ

## 1.1 Аналіз маркетингового середовища

### 1.1.1 Внутрішнє середовище підприємства

Фірма «"АЛМАКС-ММН"» знаходиться в Україні. Поштова адреса 21037, Вінницька обл., місто Вінниця, Ленінський район, ВУЛИЦЯ ПИРОГОВА, будинок 131-А. ПМП – Фірма «Алмакс-ММН» було засноване 20.10.1994 року, організаційно правова форма – приватне підприємство, форма власності – недержавна власність.

Предметом діяльності підприємства є 41.20 Будівництво житлових і нежитлових будівель. ПП фірма «Алмакс-ММН» співпрацює з великими будівними, надаючи їм послуги з підрядництва.

Основними партнерами є:

«Вінницяінвестбуд» - залучає кошти фізичних та юридичних осіб в управління для фінансування будівництва підприємствами концерну «ПОДІЛЛЯ» житла. Через фінансову компанію «ВІННИЦЯІНВЕСТБУД» фізичними і юридичними особами було інвестовано будівництво житлових будинків в 2006-2016 рр.

Вінницябуд є товариство з обмеженою відповідальністю, одним з найпотужніших будівельних підприємств Вінницької області. ТОВ «Вінницябуд» було засновано першого січня тисячу дев'ятсот сімдесят дев'ятого року як будівельно-монтажне трестове підприємство.

Підприємство проводило великий обсяг робіт з реконструкцій та будівництва промислових підприємств і споруд, комунальних підприємств, житлових та об'єктів культурно – побутового призначення у

всіх областях України на правах генерального підрядника. За роки існування підприємства “Вінницябуд” були побудовані і введені в дію понад 2,0 млн. м<sup>2</sup> житла, сотні об’єктів промислового та культурного призначення, в т.ч. одні з кращих, великих і відомих в Україні.

Вартість основних виробничих фондів визначаємо на основі [1] які зводимо до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні виробничі фонди

Групи основних засобів	Залишилось на кінець року	
	Будинки, споруди та передавальні пристрої	560
Машини та обладнання	850	31,2
Транспортні засоби	2396	472,8
Інші основні засоби	20	13,6
Малоцінні необоротні матеріальні активи	-	-
Разом	3826	517,6

## 1.2 Огляд, аналіз і оцінка стану існуючої виробничо-технічної бази

### 1.2.1 Огляд існуючої структури виробничо-технічної бази

Виробничо-технічна база (ВТБ) – це сукупність приміщень, споруд, обладнання та інструменту, призначених для зберігання, технічного обслуговування, ремонту та зберігання дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту та забезпечення нормальних умов роботи персоналу.

Стан виробничої бази характеризують наступні показники: фондоозброєність підприємства; забезпеченість виробничими площами для ТО

та ПР; придатність приміщень для ТО та ПР; об'ємно-планувальні рішення; придатність споруд та приміщень.

«Алмакс НММ» займає територію 0,964 га, з них двоповерхова забудова – 0,24 га, під спорудами – 0,047 га, під проїздами, площадками і проходами – 0,653 га, під зеленими насадженнями - 0,024 га.

Виробничий корпус підприємства знаходиться на території підприємства і має загальну площу 504 м<sup>2</sup>. Габарити споруди 12х42 м. Виробничий корпус містить 4 універсальні пости ТО та ПР, також моторний цех, зварювальну, токарну, електроцех.

Автотранспортний підрозділ складається зі стоянки автомобілів та ремонтно-обслуговуючої бази, що розташовані на території підприємства. Він має зручне географічне розташування і заїзд з вулиці, яка знаходиться на околиці міста Вінниці.

Для визначення стану ВТБ використовуємо дані, представлені в статистичній звітності підприємства, які дозволяють визначити: середньооблікову чисельність рухомого складу на АТП; загальний пробіг; вартість ВТБ і транспортних засобів; витрати на ТО та ПР автомобілів; чисельність ремонтних та допоміжних працівників і фонд заробітної платні; середню вантажопідйомність автомобілів та ін.

Стан ВТБ «Алмакс МНН» характеризують наступні основні ознаки:

1) Оснащення зон ТО і ремонту виробничими площами; відповідність структури ВТБ об'єму виконання робіт з ТО і ремонту;

2) недосконалість структури капіталовкладень в розвиток ВТБ і структури виробничих фондів; велике зношування виробничих фондів; дефіцит високопродуктивного технічного обладнання.

3) Моральна застарілість рухомого складу і його неефективність.

Таким чином, рішення проблеми технічного забезпечення рухомого складу пов'язано з вдосконаленням рухомого складу та виробничої бази підприємства.

### 1.2.2 Варіантний аналіз і оцінка стану виробничо-технічної бази і ступеня використання виробничої потужності

Умови експлуатації і розміри “Алмакс НММ” відрізняються від еталонних, тому для знаходження нормативних значень показників використовуємо коефіцієнти приведення:

- число виробничих робітників на 1 автомобіль:

$$P = P^{et} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \quad (1.1)$$

де  $K_1$  – коефіцієнт, що враховує облікову кількість технологічно сумісних груп РС;

$K_2$  – коефіцієнт, що враховує тип РС;

$K_3$  – коефіцієнт, що враховує причіпний склад;

$K_4$  – коефіцієнт, що враховує середньодобовий пробіг;

$K_5$  – коефіцієнт, що враховує умови зберігання;

$K_6$  – коефіцієнт, що враховує умови експлуатації;

$K_7$  – коефіцієнт, що враховує природнокліматичні умови.

Розрахуємо число виробничих робітників для автомобілів КамАЗ – 5320:

$$P = 0,32 \cdot 1,66 \cdot 1,12 \cdot 1,4 \cdot 0,55 \cdot 1,32 \cdot 1,08 \cdot 0,95 = 0,62 \approx 1 \text{ (осіб);}$$

- кількість робочих постів на 1 автомобіль:

$$X = X^{et} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (1.2)$$

$$X = 0,1 \cdot 2,3 \cdot 1,08 \cdot 1,45 \cdot 0,78 \cdot 1,32 \cdot 1,07 \cdot 0,97 = 0,39 \approx 1 \text{ (пост);}$$

- площа виробничо-складських приміщень на 1 автомобіль:

$$F_{\text{в.ск.}} = F_{\text{в.ск.}}^{\text{ет}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (1.3)$$

$$F_{\text{в.ск.}} = 19 \cdot 2,05 \cdot 0,96 \cdot 1,44 \cdot 0,64 \cdot 1,32 \cdot 1,07 \cdot 0,82 = 39,9 \text{ (м}^2\text{)};$$

- площа допоміжних приміщень:

$$F_{\text{доп.}} = F_{\text{доп.}}^{\text{ет}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (1.4)$$

$$F_{\text{доп.}} = 8,7 \cdot 1,85 \cdot 1,05 \cdot 1,12 \cdot 0,82 \cdot 1,32 \cdot 1,04 \cdot 0,98 = 20,88 \text{ (м}^2\text{)};$$

- площа стоянки на одне автомобіле-місце:

$$F_{\text{ст.}} = F_{\text{ст.}}^{\text{ет}} \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_5; \quad (1.5)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$F_{\text{ст.}} = 37,2 \cdot 0,85 \cdot 1,64 \cdot 1,32 = 68,45 \text{ (м}^2\text{)}$$

- площа території АТП на один автомобіль:

$$F_{\text{т.}} = F_{\text{т.}}^{\text{ет}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7; \quad (1.6)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$F_{\text{т.}} = 120 \cdot 1,9 \cdot 0,88 \cdot 1,6 \cdot 0,88 \cdot 1,32 \cdot 1,03 \cdot 0,93 = 357,2 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Визначаємо фактичні (існуючі на АТП) значення чисельності робітників, робочих постів, площ виробничо-складських, адміністративно-побутових приміщень, стоянки для зберігання ТЗ і території.

Фактичні значення для «Алмакс НММ»

- чисельність виробничих робітників:

$$P^{\Phi} = N_p / A_{\text{сп}}, \quad (1.7)$$

де  $N_p$  - число виробничих робітників;

$A_{сп}$  - списочна кількість автомобілів в АТП;

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$P^\phi = 26 / 20 = 1,3 \approx 2 \text{ (осіб)}$$

- кількість робочих постів:

$$X^\phi = X_{п} / A_{сп}, \quad (1.8)$$

де  $X_{п}$  – кількість робочих постів;

$$X^\phi = 6 / 20 = 0,3 \approx 1 \text{ (пост)}$$

- площа виробничо-складських приміщень:

$$F_{в.ск.}^\phi = F_{в.ск}^{зат} / A_{сп}; \quad (1.9)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$F_{в.ск.}^\phi = 2400 / 20 = 120 \text{ (м}^2\text{)}$$

- площа допоміжних приміщень:

$$F_{доп}^\phi = F_{доп}^{зат} / A_{сп}; \quad (1.10)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$F_{доп}^\phi = 470 / 20 = 23,5 \text{ (м}^2\text{)};$$

- площа стоянки:

$$F_{ст}^\phi = F_{ст}^{зат} / A_{сп}; \quad (1.11)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$F_{ст}^\phi = 6530 / 20 = 326,5 \text{ (м}^2\text{)};$$

- площа території:

$$F_T^\phi = F_T^{АТП} / A_{сп}; \quad (1.12)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$F_T^\phi = 9640 / 20 = 482 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Занесемо в таблицю 1.2 результати виконаних розрахунків для порівняння нормативних значень із фактичними для підприємства «Атмакс НММ».

У порівняльній таблиці значень для автомобілів “Зіл”, “Краз” “КамАЗ – 5320” та показані площі території АТП, площа стоянки, площа виробничо-складських приміщень, показані розрахунки кількості постів.

Таблиця 1.2 – Порівняльна таблиця значень ТЕПів для автомобілів КамАЗ – 5320

Назва ТЕПу	Ета- лон- ний пока- - зник $\Pi_i^e$	Коефіцієнти корегування							Нор- мати- вний пока- зник $\Pi_i^H$	Факти- чний показ- ник $\Pi_i^\phi$
		$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Чисельніст ь виробничих робітників	0,32	1,66	1,12	1,4	0,55	1,32	1,08	0,95	0,96	1,2
2.Кількість робочих постів	0,10	2,3	1,08	1,45	0,78	1,32	1,07	0,97	0,47	0,3
3.Площа виробничо- складських приміщень, м <sup>2</sup>	19,0	2,05	0,96	1,44	0,64	1,32	1,07	0,82	54,88	120



## Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.Площа допоміжних приміщень, м <sup>2</sup>	8,70	1,85	1,05	1,12	0,82	1,32	1,04	0,98	23,94	23,5
5.Площа стоянки, м <sup>2</sup>	37,2	-	0,85	1,64	-	1,32	-	-	68,45	326,5
6.Площа території, м <sup>2</sup>	120	1,9	0,88	1,6	0,88	1,32	1,03	0,93	389,68	482

Таблиця 1.3 – Порівняльна таблиця значень ТЕПів для автомобілів “Зіл”, “Краз”

Назва ТЕПу	Еталонний показник $\Pi_i^e$	Коефіцієнти корегування							Нормативний показник $\Pi_i^H$	Фактичний показник $\Pi_i^F$
		$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$		
1.Чисельність виробничих робітників	0,32	1,6 6	1,12	1,4	0,55	1,3 2	1,08	0,95	0,96	1,2
2.Кількість робочих постів	0,10	2,3	1,08	1,45	0,78	1,3 2	1,07	0,97	0,47	0,3
3.Площа виробничо-складських приміщень, м <sup>2</sup>	19,0	2,0 5	0,96	1,44	0,64	1,3 2	1,07	0,82	54,88	120
4.Площа допоміжних приміщень, м <sup>2</sup>	8,70	1,8 5	1,05	1,12	0,82	1,3 2	1,04	0,98	23,94	23,5
5.Площа стоянки, м <sup>2</sup>	37,2	-	0,85	1,64	-	1,3 2	-	-	68,45	326,5
6.Площа території, м <sup>2</sup>	120	1,9	0,88	1,6	0,88	1,3 2	1,03	0,93	389,68	482

У порівняльній таблиці значень для автомобілів “Зіл”, “Краз” показані площі території АТП, площа стоянки, площа виробничо-складських приміщень, показані розрахунки кількості постів.

З цього можна зробити висновок про стан обслуговування транспортних засобів на підприємстві.

Таблиця 1.4 – Порівняння фактичних та нормативних показників ТЕПів

Назва ТЕПу	Нормативний показник для КаМаЗ	Нормативний показник для іномарок	Фактичний показник $\Pi_i^{\phi}$	Нормативний показник по типам РС	Відхилення, %
1.Чисельність виробничих робітників	0,96	0,96	1,3	0,96	35,4
2.Кількість робочих постів	0,47	0,47	0,3	0,47	-36
3.Площа виробничо-складських приміщень, м <sup>2</sup>	54,88	54,88	120	54,88	118,6
4.Площа допоміжних приміщень, м <sup>2</sup>	23,94	23,94	23,5	23,94	-2
5.Площа стоянки, м <sup>2</sup>	68,45	68,45	326,5	68,45	377
6.Площа території, м <sup>2</sup>	389,68	389,68	482	389,68	23,69

Аналіз техніко-експлуатаційних показників АТП показує:

- 1) Чисельність працюючих виробничих робітників, більше нормативних значень на 35,4%;
- 2) Кількість робочих постів менше нормативних на 36 %;
- 3) ВТБ забезпечена площами:
  - виробничо-складських приміщень більше нормативних на 118,6%;
  - допоміжних приміщень менше нормативних на 2 %;
  - стоянки для автомобілів більше нормативних на 377%;

- загальної площі території більше нормативних на 23,69%.

Організаційно-технічний рівень ВТБ характеризують такі показники:

1) Фондооснащеність рухомого складу, грн.:

$$\Phi_o = \Phi_{\text{овф}} - \Phi_{\text{тз}} / A_{\text{сп}}, \quad (1.13)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$\Phi_o = 3826000 - 2396000 / 20 = 3706,2 \text{ (тис.грн/авт).}$$

де  $\Phi_{\text{овф}}$  – вартість ОВФ, грн.;

$\Phi_{\text{т.з.}}$  – вартість транспортних засобів, грн.;

$A_{\text{сп}}$  – спискова кількість рухомого складу, одиниць.

2) Фондовіддача, т·км/грн.:

$$\eta_{\text{овф}} = P_{\text{т·км}} / \Phi_{\text{овф}} \quad (1.14)$$

де  $P_{\text{т·км}}$  – вантажооббіг, т·км;

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$\eta_{\text{овф}} = 5513625,04 / 3826000 = 1,44 \text{ (т·км/грн).}$$

3) Фондомісткість, грн./т·км:

$$\eta_{\text{ткм}} = \Phi_{\text{овф}} / P_{\text{т·км}}, \quad (1.15)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$\eta_{\text{ткм}} = 3826000 / 5513625,04 = 0,694 \text{ (грн/т·км).}$$

4) Коефіцієнт технічної оснащеності ВТБ:

$$K_{\text{то}} = \Phi_{\text{овф}} / \Phi_{\text{тз}}, \quad (1.16)$$

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$K_{\text{ТО}} = 3826000 / 2396000 = 1,59.$$

5) Вартість ВТБ в основних фондах:

$$B_{\text{ВТБ}} = \Phi_{\text{ВТБ}} / \Phi_{\text{овф}} \cdot 100\%; \quad (1.17)$$

$$B_{\text{ВТБ}} = 850000 / 3826000 \cdot 100\% = 22\%$$

6) Фондоозброєність ремонтних робітників, грн./ люд.:

$$\Phi_{\text{о}} = \Phi_{\text{ВТБ}} / P_{\text{рр}}, \quad (1.18)$$

де  $P_{\text{рр}}$  – чисельність основних і допоміжних ремонтних робітників;

$$\Phi_{\text{о}} = 850000 / 8 = 106250 \text{ (грн./ люд.)}.$$

7) Механоозброєність праці на ТО і ПР автомобілів, грн./ люд.:

$$M_{\text{о}} = \Phi_{\text{а}} / P_{\text{рр}}; \quad (1.19)$$

де  $\Phi_{\text{а}}$  – вартість активної частини Фовф ВТБ, тис. грн.;

Підставивши відповідні значення отримуємо:

$$M_{\text{о}} = 3826000 / 8 = 478,2 \text{ (тис.грн.)}$$

### 1.3 Аналіз існуючої системи і організації ТО і ПР

На підприємстві забезпечене проведення ТО, ПР і діагностування. На території підприємства знаходяться наступні пости на яких задіяний виробничий персонал у кількості, люд:

- ТО та ПР - чотири поста - 3;
- заміни агрегатів - 2;
- шиномонтажний - 1;
- зварювання - 1;
- комплекс діагностики - 1.

Основними постачальниками палива, матеріалів та запасних частин

- паливо – SHELL
- матеріали - фірма «Автотехникс»
- запчастини - магазин «Беркут-транс».

Рухомий склад підприємства на кінець року на балансі було в наявності 16 вантажних автомобіля та 16 причепів до них. Серед них:

автомобілів сцепок:

- КамАЗ – 7 одиниць;
- ЗіЛ – 5 одиниць;
- КраЗ – 4 одиниці;

автомобілів тягачів:

причіпи:

- ТКБ 8352 – 5 одиниці;
- СЗАП 8355 – 3 одиниці;
- КЗАП 8551 – 2 одиниці
- МАЗ 8926 – 1 одиниця;
- Autosan D616 – 1 одиниця;
- Schmitz FG18 – 2 одиниці;
- Krone AZP 18 – 2 одиниці;
- VAN HOOL – 1 одиниця;
- D18 – 1 одинця;

напівпричепи:

- Trailor SYU3CX – 1 одиниця;
- Fruehauf - 1 одиниця.

Розглянемо умови в яких працює підприємство:

Кількість робочих днів на рік: 256 дні;

Категорія умов експлуатації автомобілів: (II), перевезення відбуваються за межами міста;

Тип дорожнього покриття: бітумомінеральні суміші (щебінь і гравій, оброблені бітумом) (Д.-2);

Тип рельєфу місцевості: рівнинний (Р-1);

Кліматичний район: помірно - теплий.

#### **1.4 Причино-наслідковий зв'язок рівня механізації та технологічності обладнання**

Якість технологічного обладнання значно впливає на рівень механізації ТО і ПР, продуктивність праці ремонтних робітників, матеріальні та трудові витрати.

Так, низька продуктивність обладнання тягне за собою збільшення числа одиниць обладнання, що використовується, числа робочих, застосування ручної праці, недостатню надійність - часті простої обладнання, збільшення частки ручної праці, зростання трудових і матеріальних витрат на ремонт і відновлення устаткування. Велика матеріаломісткість і металоємність сприяє різкому збільшенню вартості обладнання, низький ступінь автоматизації - великій частці ручної праці. Чим більшу площу, займає обладнання, тим більше додаткові амортизаційних відрахування. Слідство великого енергоспоживання - додаткові грошові витрати, а низького естетичного рівня - зниження продуктивності праці обслуговуючого персоналу.

Експлуатаційна технологічність автомобільного рухомого складу (його пристосованість до виконання операцій ТО і ПР) безпосередньо впливає на величину гранично можливого рівня механізації процесів ТО і ПР в АТП.

Чим вище рівень експлуатаційної технологічності рухомого складу, тим вищий рівень механізації технологічних процесів можливий при ТО і ПР.

Дослідження проведені науково-дослідним інститутом автомобільного транспорту України показали, що за рахунок конструктивного вдосконалення автомобілів можна знизити трудові витрати при їх ТО і ПР на 15-20%.

## 1.5 Аналіз показників механізації виробничих процесів

Під механізацією виробничого процесу розуміється заміна в ньому ручної праці роботою машин і механізмів, а також заміні менш досконалих машин і механізмів більш досконалими.

Оцінка механізації виробничих процесів ТО і ПР проводиться за двома показниками: рівнем механізації і ступеня механізації. Базою для визначення цих показників є спільний аналіз операцій технологічних процесів і устаткування, яке застосовується при виконанні цих операцій.

Рівень механізації  $У$  визначається відсотком механізованого праці в загальних трудовитратах:

$$У = \frac{100M}{4H}, \quad (1.20);$$

де  $M$  – число механізованих операцій;

$H$  - загальна число всіх операцій,

Ступінь механізації  $Z$  визначається відсотком заміщення робочих функцій людини застосовуваним обладнанням в порівнянні з повністю автоматизованим технологічним процесом:

$$C \frac{100M}{4H} = M = Z_1M_1 + Z_2M_2 + Z_{3.5}M_{3.5} + Z_4M_4, \quad (1.21)$$

де  $4$  - максимальна ланковість для АТП;

$H$  - загальне число операцій;

$Z_1 \dots Z_4$  - звенність застосовуваного обладнання, відповідно рівна  $1 \dots 4$ ;

$M_1 \dots M_4$  - число механізованих операцій із застосуванням обладнання з ланцюжності  $Z_1 \dots Z_4$ .

Відповідно до методики всі засоби механізації в залежності від заміщення функцій поділяються:

- на ручні знаряддя праці (гайкові ключі, викрутки і т.п.) -  $Z = 0$ ;
- на машини ручного дії (прес, дріль, діагностичні прилади без підводі зовнішнього джерела енергії) -  $Z = 1$ ;
- на механізовані ручні машини (електрозаточний верстат, електродріль, пневмогайковерт і інші машини з підведенням зовнішнього джерела енергії) -  $Z = 2$ ;
- на механізовані машини (універсальні верстати, преси, кран-балки, діагностичні стенди та інші без системи автоматичного управління) -  $Z = 3$ ;
- на машини - напівавтомати (автоматичні воздухораздатні колонки, автоматичні мийки без конвеєрів, автоматичне діагностичне обладнання) -  $Z = 3,5$ ;
- на машини - автомати (сушильні і фарбувальні камери, автоматичні мийки) -  $Z = 4$ .

Технологічному обладнання, що застосовується на АТП, присвоєна своя звенність. Наприклад: канавний підйомник Р-637 має звенність  $Z = 3$ ; прилад для перевірки переднього моста Т-1 -  $Z = 1$ ; лінійка для перевірки сходження коліс мод.2182 -  $Z = 0$ .

Розрахунок показників механізації проводиться:

- за процесам ТО - на одне вплив;
- за процесам ТР - на один ТР;
- за складських і допоміжних роботах - стосовно до умовного кількості вантажів, які зберігаються або обсягу кожного виду допоміжних робіт.

Показники механізації ТО і ПР для вантажних АТП розраховуються по найбільш численній моделі вантажного автомобіля, а для автопоїздів - по автомобілю-тягача. Рівень механізації процесів ТО і ПР у відсотках для рухомого складу одного типу по АТП в цілому

$$Y = \frac{100T_M^{(TO-TP)}}{T_o^{(TO-TP)}}, \quad (1.22)$$



де  $T_m^{(TO-TP)}$  - трудомісткість механізованих операцій ЕО, ТО-1, Д-1, Д-2, ТО-2, постових робіт ТР, дільничних робіт ТР, люд-хв;

$T_e^{(TO-TP)}$  - загальна трудомісткість всіх операцій ТО і ПР, люд-хв.

Ступінь механізації процесів ТО і ПР у відсотках для рухомого складу одного типу по АТП в цілому

$$C \frac{100M}{4H} = M = 1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 3,5M_{3,5} + 4M_4; \quad (1.23)$$

$$M_1 = M_1^1 + M_1^{(D=1)} + M_1^{(D=2)} + M_1^{(2)} + M_1^{(PP)} + M_1^{(YP)}; \quad (1.24)$$

$$M_4 = M_4^1 + M_4^{(D=1)} + M_4^{(D=2)} + M_4^{(2)} + M_4^{(PP)} + M_4^{(YP)}; \quad (1.25)$$

де  $M_1 \dots M_4$  - число механізованих операцій, що виконуються в процесі ТО і ПР рухомого складу одного типу з застосуванням обладнання з ланцюжності  $Z = 1 \dots 4$ ;

$M_1^1$ ;  $M_1^{(D=1)}$ ;  $M_1^{(D=2)}$ ;  $M_1^{(2)}$ ;  $M_1^{(PP)}$ ;  $M_1^{(YP)}$  - число механізованих операцій відповідно ЄВ, ТО-1, Д-1, Д-2, ТО-2, постових робіт ТР, дільничних робіт ТР, виконуваних із застосуванням обладнання з ланцюжності  $Z = 1$ .

## 1.6 Аналіз методик підвищення рівня механізації

Дану проблему розглядали багато науковців усього світу, але їх методики не були досконалі для використання в Україні та на таких малих АТП, за світовими мірками. Більшість методик розраховані на 100 транспортних засобів та більше, а фірм з такою кількістю рухомого складу у нашій державі дуже мало[4].

Проблему намагались вирішити і українські науковці - В. Г. Максимов і Т. М. Григорова[5]. За їх розрахунками підвищення рівня механізації на 10% збільшить готовність ТЗ на 2,5 автомобіле дні, що дає можливість для підвищення доходу АТП.

Але їх методика має недоліки, бо розрахована на підприємства з кількістю транспортних засобів більше ніж 100. Тому витрати розраховані науковцями, буду не підйомними або не рентабельними для менших підприємств, звідки впливає непрацездатність розробки для таких розмірів АТП, як ми розглядаємо у роботі.

### 1.6.1 Загальний опис етапів підвищення рівня механізації

Аналіз передового досвіду на автомобільному транспорті (АТ), а також результатів робіт, виконаних в різних галузях народного господарства, дозволяє зробити висновок, що завдання скорочення ручної праці слід вирішувати в 4 етапи з урахуванням переліку послуг з ТО і ПР[6].

Групи ведуть облік ручних і трудомістких робіт при ТО і ПР автомобілів, стану механізації праці при ТО і ПР автомобілів, розробку комплексу заходів по скороченню ручної праці і трудомістких процесів, реалізують розроблені заходи і здійснюють контроль за ходом їх виконання.

На 2-му етапі проводиться облік і аналіз ручної праці шляхом його паспортизації, яка передбачає заповнення карт паспортизації ручних робіт при ТО і ПР, їх перевірку і обробку отриманих даних.

Важливим моментом цього етапу є визначення ефективності механізації технологічних процесів ТО і ПР, яка характеризується наступними показниками:

- абсолютним вивільненням робітників від ручної праці;
- ступенем заміни ручної праці механізованим; його полегшенням;
- економічною ефективністю.

На 3-му етапі розробляється комплексна програма скорочення ручної праці[7], в якій вказуються всі заходи, трудові та матеріальні витрати на їх виконання; визначається економічна ефективність намічених заходів.

На 4-му етапі здійснюється комплексна програма скорочення ручної праці. Це - планування, облік і контроль за роботою по скороченню ручної

праці, стимулювання проведеної роботи, забезпечення АТП відсутніми засобами механізації ТО і ПР і т.д.

Важливою роботою 4-го етапу є забезпечення АТП відсутніми засобами механізації (технологічним обладнанням) для ТО і ПР рухомого складу.

При цьому номенклатура відсутнього обладнання виявляється шляхом зіставлення переліку вже наявного в АТП обладнання з положенням по [8]. Складається перелік відсутнього обладнання. Частина обладнання закуповується.

Створення групи по виконанню методів підвищення рівня механізації. З огляду на брак коштів в АТП на закупівлю технологічного обладнання, нескладне обладнання доцільно виготовляти силами самого АТП за технологічною документацією, розробленою Державтотранспроектом Мінавтотрансу України, розміщеними ПТБ[9] і ПКБ, АТП.

В АТП необхідно створити робочу групу, яка займалася б розробкою, виготовленням і впровадженням засобів механізації в технологічний процес ТО і ПР автомобілів.

До складу цієї групи повинні входити працівники ПТО, ОГМ, передовики і новатори виробництва, що мають виробничі навички до створення нових зразків обладнання.

Цій групі необхідно виділити гарне приміщення, оснащене необхідним верстатним обладнанням. Членів групи необхідно матеріально стимулювати за хороші результати робіт зі створення засобів механізації.

## **1.7 Теоретичні підходи до оцінки рівня механізації виробничих процесів**

Було проаналізовано роботу даного АТП та за висновками отримали низький рівень механізації виробничих процесів. У опрацьованій літературі не було знайдено конкретного вирішення проблеми через те, що майже усі роботи розраховані на порнад 100 автомобілів. Відповідно через це не є рентабельним

використовувати опрацьовані розробки на таких малих АТП. У опрацьованих розробках було знайдено розроблений план у кілька етапів по підвищенню рівня механізації, але він застарілий та не адаптований під наше середовище середовище.

Отже задачею є покращення відповідного методу, його адаптація в українському середовищі та використання на «Алмакс НММ». Розрахунок ефективності використання розробки та опис використання її на підприємствах.

## **1.8 Висновки до першого розділу**

Аналіз раніше виконаних досліджень з питань оцінки рівня механізації виробничих процесів дозволяє зробити наступні висновки:

1. У проведених роботах не в повній мірі відображені питання оцінки рівня механізації виробничих процесів для підприємств котрі містять у своєму складі малу кількість автомобілів.

2. Результати досліджень не розкривають з достатньою для практичних цілей повнотою зв'язок впливу рівня механізації виробничих процесів з прибутковістю підприємства.

3. Проаналізувавши стан виробництва ТО і ремонту автомобілів приватного підприємства «Алмакс МНН», можна виділити наступне:

- виробничих площ достатньо для забезпечення нормального технічного обслуговування і ремонту рухомого складу;
- площа стоянки рухомого складу відповідає вимогам підприємства;

Таким чином, в попередніх дослідженнях недостатньо розкрита проблема оцінки рівня механізації виробничих процесів. Тому існує необхідність у вдосконаленні методики яка має підвищити рівень механізації ремонтних робіт та забезпечить постійний приріст показників механізації.

## 2. РОЗРАХУНОК ОСНОВНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП

### 2.1 Розрахунок виробничої програми по ТО

Виробнича програма АТП по ТО характеризується числом технічних обслуговувань, планованих на певний період часу (рік, добу). Технічне обслуговування яке є сезонним (СО), що проводиться у році два рази, як правило поєднується з ТО-2 або ТО-1 і при визначенні виробничої програми не враховується як окремий вид обслуговування. Для ПР, що виконується за потребою, не визначається число впливів.

2.1.1 Вибір і коригування пробігу до капітального ремонту і періодичності технічного обслуговування

Для розрахунку виробничої програми попередньо необхідно для даного АТП вибрати нормативні значення пробігів рухомого складу для періодичності ТО-1 і ТО-2.

Для зручності складання графіка технічного обслуговування і наступних розрахунків значення пробігів між окремими видами технічного обслуговування і ремонту повинні бути скориговані з урахуванням таких коефіцієнтів:

До<sub>1</sub> - коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації;

До<sub>2</sub> - коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу та організацію його роботи;

До<sub>3</sub> - коефіцієнт, що враховує кліматичні умови;

До<sub>4</sub> - коефіцієнт, що враховує пробіг рухомого складу з початку експлуатації;

До<sub>5</sub> - коефіцієнт, що враховує число автомобілів в АТП.

Значення коригувальних коефіцієнтів представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Значення коригувальних коефіцієнтів

Найменування коефіцієнтів	значення коефіцієнта		
	До періодичності ТО	До питомої трудомісткості ТР	До норми пробігу до КР
К1, категорії умов експлуатації 2	0,9	1,1	0,9
К2, базові моделі самоскиди, тягачі	1,0	1,0	1,0
К3, кліматична зона помірна	1,15	1,15	0,85
К4, пробіг з початку експлуатації в частках від нормативного пробігу до КР	1,15	1,15	0,90
К5, автотранспортне підприємство до 100 автомобілів	1,0	1,0	1,0

Таблиця 2.2 - Середньодобовий пробіг автомобілів

Марка автомобіля	Кількість автомобілів, шт.	Середньодобовий пробіг, км.
ЗІЛ	1	110
КАМАЗ	7	180
КрАЗ	8	210

Знайдемо нормативну періодичність і нормативний пробіг:

$$L_{до} = L_{до}^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

$$L_i = L_i^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

де  $L_{до}^{(н)}$  - нормативний пробіг автомобіля до КР, км;

$L_i^{(н)}$  - нормативна періодичність ТО і -го виду (ТО-1 або ТО-2), км.

Пробіг автомобіля до капітального ремонту:

$$L_{к.гр.} = 300000 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 = 270000 \text{ (км)},$$

$$L_{к.ав.} = 350000 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1 = 315000 \text{ (км)}.$$

Періодичність ТО-1:

$$L_{1.гр.} = 4000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 3600 \text{ (км)},$$

$$L_{2.гр.} = 16000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 14400 \text{ (км)}.$$

Періодичність ТО-2:

$$L_{1.ав.} = 5000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 4500 \text{ (км)},$$

$$L_{2.ав.} = 20000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 18000 \text{ (км)}.$$

Розрахунки міжремонтного пробігу автомобілів занесемо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Розрахунки міжремонтного пробігу автомобілів

Тип рухомого складу	Нормативний показник, тис. км	коригувальний коефіцієнт			Скоригований пробіг, тис. км
		K1	K2	K3	
ЗІЛ	300	0,9	1,0	1,0	270
КАМАЗ	300	0,9	1,0	1,0	270
КрАЗ	350	0,9	1,0	1,0	315

Після цього необхідно скоригувати відповідні данні за допомогою коригуючого коефіцієнта, який рівний 0,9. Після чого необхідно занести данні по усіх ТЗ у таблицю.

Скориговані періодичності технічного обслуговування представимо в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Скориговані періодичності технічного обслуговування рухомого складу

Тип рухомого складу	Нормативний показник, км		Коригуючий коефіцієнт, K1	Розрахункова періодичність обслуговування, км	
	ТО-1	ТО-2		ТО-1	ТО-2
ЗІЛ	4000	16000	0,9	3600	14400
КАМАЗ	4000	16000	0,9	3600	14400
КрАЗ	5000	20000	0,9	4500	18000

### 2.1.2 Визначення числа КР, ТО на один автомобіль за цикл експлуатації

У розрахунку число ТО-1 за цикл не включає обслуговування ТО-2. Періодичність виконання щоденних обслуговувань (ЕО) прийнята рівною середньодобовим пробігу.

Таким чином, число КР ( $N_{до}$ ), ТО-2 ( $N_2$ ), ТО-1 ( $N_1$ ) та ЕО ( $N_{ео}$ ) за цикл на один автомобіль може представлятися в наступному вигляді:

$$N_{до} = L_{ц} / L_{до} = L_{до} / L_{до} = 1, \quad (2.3)$$

$$N_2 = L_{до} / L_2 - N_{до}, \quad (2.4)$$

$$N_1 = L_{до} / L_1 - (N_{до} + N_2), \quad (2.5)$$

$$N_{ео} = L_{до} / L_{сс}, \quad (2.6)$$

де  $L_{сс}$  - середньодобовий пробіг автомобіля, км.

Для вантажних автомобілів:

$$N_{до} = L_{ц} / L_{до} = L_{до} / L_{до} = 1,$$

$$N_2 = 270000/14400 - 1 = 18,$$

$$N_1 = 270000/3600 - (1 + 18) = 56,$$

$$N_{щ.зіл} = 270000/110 = 2455,$$

$$N_{щ.камаз} = 270000/180 = 1500$$

### 2.1.3 Визначення числа ТО на один автомобіль і весь парк за рік

Оскільки пробігавтомобіля за один рік відрізняється від його пробігу за один цикл, а виробничу програму потрібно розраховувати на рік, тому для визначення числа ТО за рік потрібно виконати відповідний перерахунок отриманих даних  $N_{щ.о}$ ,  $N_1$ ,  $N_2$  за цикл, використовуючи коефіцієнт переходу від циклу до року.

Річне число ЩО ( $N_{щ.о.р}$ ), ТО-2 ( $N_{2.р}$ ), ТО-1 ( $N_{1.р}$ ) на один обліковий автомобіль і весь парк автомобілів цієї моделі ( $N_{щ.о.р}$ ,  $N_{1.р}$ ,  $N_{2.р}$ ) складе:



$$N_{\text{шо.р}} = N_{\text{шо}} \cdot N_{\text{р}}, \quad (2.7)$$

$$N_{1\text{р}} = N_1 \cdot N_{\text{р}}, \quad (2.8)$$

$$N_{2\text{р}} = N_2 \cdot N_{\text{р}}, \quad (2.9)$$

$$N_{\text{шо.р}} = N_{\text{шо.р}} \cdot A_{\text{сп}}, \quad (2.10)$$

$$N_{1\text{р}} = N_{1\text{р}} \cdot A_{\text{сп}}, \quad (2.11)$$

$$N_{2\text{р}} = N_{2\text{р}} \cdot A_{\text{сп}}, \quad (2.12)$$

де  $A_{\text{сп}}$  - списочное число автомобілів.

Коефіцієнт  $E_{\text{г}}$  є ставлення річного пробігу автомобіля  $L_{\text{г}}$  до його пробігу за цикл до КР,

$$E_{\text{г}} = L_{\text{г}} / L_{\text{до}}. \quad (2.13)$$

Таким чином,  $L_{\text{г}}$  відображає необхідну частку річного пробігу ТЗ від його втечі (або числа ТО) за цикл.

Річний пробіг автомобіля:

$$L_{\text{г}} = D_{\text{роб.р}} \cdot L_{\text{сс}} \cdot N_{\text{т}}, \quad (2.14)$$

де  $D_{\text{роб.р}}$  - число днів роботи підприємства в році.

За цикл:

$$L_{\text{т}} = D_{\text{щ.ц}} / (D_{\text{щ.ц}} + D_{\text{р.ц}}), \quad (2.15)$$

де  $D_{\text{щ.ц}}$  - число днів перебування автомобіля за цикл в технічно справному стані;

$D_{\text{р.ц}}$  - число днів простою автомобіля в ТО і ремонті за цикл.

В даному розрахунку  $D_{щ.ц}$  прийнято брати рівним числу днів використання автомобіля за цикл в справному стані, без урахування простою з організаційних причин.

Тому:

$$D_{щ.ц} = L_{до} / L_{сс}; \quad (2.16)$$

$$D_{р.ц} = D_{до} + D_{то-тр} \cdot L_{до} \cdot K_4 / 1000, \quad (2.17)$$

де  $D_k$  - кількість днів простою автомобіля в КР;

$D_{то-тр}$  - питомий простій транспорту в ТО і ПР у днях на 1000 км пробігу.

При визначенні чисельного значення  $D_{по}$  необхідно враховувати, що простій автомобіля в КР передбачає і загальне число календарних днів виведення автомобіля з експлуатації, тобто .:

$$D_{до} = D_{до} + D_{т}, \quad (2.18)$$

де  $D_{до}$  нормативний простій автомобіля в КР;

$D_{т}$  - число днів, витрачених на транспортування автомобіля з АТП на авторемонтний завод і назад, прийняте 10-20% від тривалості простою в КР за нормативами.

$D_{о4}$  коефіцієнт, що враховує пробіг рухомого складу з початку експлуатації розраховується за формулою:

$$D_{о4} = (K_{4(1)} \times A_1 + K_{4(2)} + K_{4(3)} \times A_3 + K_{4(4)} \times A_4 + K_{4(5)} \times A_5) / (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5), \quad (2.19)$$

де  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  - кількість автомобілів, що входять в групу з однаковим пробігом з початку експлуатації (згідно завдання на ДП);

Річне число ЩО (  $N_{\text{щ.о.р}}$  ), ТО-1 (  $N_{1.г}$  ), ТО-2 (  $N_{2.г}$  ) на один обліковий автомобіль і весь парк автомобілів однієї моделі (  $N_{\text{щ.о.р}}$ ,  $N_{1.р}$ ,  $N_{2.р}$  ) складе:

Розрахунок числа ТО на один автомобіль і весь парк за рік, представлений в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Число ТО на один автомобіль і весь парк за рік

Марка автомобіля	Річне число впливів					
	на один автомобіль			на весь парк		
	$N_{\text{щ.о}}$	$N_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ТО-2}}$	$N_{\text{щ.о}}$	$N_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ТО-2}}$
ЗІЛ	236	6	2	236	6	2
КАМАЗ	222	9	3	1554	63	21
КамаЗ	325	12	4	2600	96	32
Разом:				4390	165	55

#### 2.1.4 Визначення числа діагностичних впливів на весь парк за рік

На АТП відповідно до Положенням передбачається діагностування рухомого складу Д-1 і Д-2.

Діагностування Д-1 призначене в основному для визначення технічного стану систем автомобіля, агрегатів, вузлів, що забезпечують безпеку руху. Д-1 проводять, як правило, з періодом ТО-1. Відштовхуючись із призначення і організації діагностування, Д-1 передбачається для автомобілів при ТО-1, після ТО-2 (по вузлам і систем, які забезпечують безпеку руху, для перевірки якості робіт і заключних регулювань) і при ТР (по вузлам, які забезпечують безпеку руху).

Таким чином, число Д-1 на весь парк за рік:

$$\begin{aligned}
 N_{\text{д-1.г}} &= N_{1.д-1} + N_{2.д-1} + N_{\text{тр.д-1}} = N_{1.г} + N_{2.г} + 0,1 \cdot N_{1.г} = \\
 &= 1,1 \cdot N_{1.г} + N_{2.г}
 \end{aligned}
 \tag{2.20}$$

де  $N_{1,д-1}$ ,  $N_{2,д-1}$ ,  $N_{тр,д-1}$  - відповідно число автомобілів діагностованих за рік при ТО-1, після ТО-2 і при ТР.

Кількість автомобілів, діагностованих при ПР ( $N_{тр,д-1}$ ), згідно з досвідченим даними і нормативам проектування ОНТП-01-91 прийнято рівним 10% від програми ТО-1 за рік.

Діагностування Д-2 призначене для визначення потужних і економічних показників автомобіля, а також для виявлення обсягів ПР. Д-2 проводиться з періодичністю ТО-2 і в окремих випадках при ТР.

Виходячи з цього число Д-2 на весь парк за рік:

$$N_{д-2,г} = N_{2,д-2} + N_{тр,д-2} = N_{2,г} + 0,2 \cdot N_{2,г} = 1,2 \cdot N_{2,г}, \quad (2.21)$$

де  $N_{2,д-2}$ ,  $N_{тр,д-2}$  - відповідно число автомобілів в рік, діагностованих перед ТО-2 і при ТР.

Кількість автомобілів, діагностованих при ТР ( $N_{тр,д-2}$ ), прийнято рівним 20% від річної програми ТО-2.

Розрахунок числа діагностичних впливів на весь парк за рік, представлений в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Число діагностичних впливів на весь парк за рік

Марка автомобіля	Річне число впливів	
	Д 1	Д 2
ЗІЛ	68	3
КАМАЗ	91	26
Краз	138	39
Разом:	297	68

### 2.1.5 Визначення добової програми по ТО і діагностування автомобілів

Добова виробнича програма є критерієм вибору методу організації ТО (на універсальних постах або потокових лініях) і є вихідним показником для

розрахунку числа постів і ліній ТО.

За видами ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2) та діагностування (Д-1 і Д-2) добова виробнича програма:

$$N_{ic} = N_{i,p} / D_{роб.г} , \quad (2.22)$$

де  $N_{i,p}$  - річна програма по кожному виду ТО або діагностики окремо;

$D_{роб.г}$  - річне число робочих днів зони, призначеної для виконання того чи іншого виду ТО і діагностування автомобілів.

При визначенні добової програми по ТО-2 і Д-2 число робочих днів зони в році приймається з урахуванням днів роботи в тиждень. Для ТО-1, ЩО, Д-1 кількість робочих днів приймається в залежності від кількості днів роботи автомобілів на лінії.

Результати розрахунків добової програми по ТО і діагностування автомобілів зводяться в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 - Добова програма з технічного обслуговування і діагностування автомобілів

Марка автомобіля	Добова програма, люд · год.				
	$N_{eo}$	$N_{ТО-1}$	$N_{ТО-2}$	Д 1	Д 2
ЗІЛ	0,82	0,03	0,009	0,27	0,012
КАМАЗ	6,15	0,26	0,082	0,36	0,103
КрАЗ	7,22	0,39	0,126	0,55	0,154
Разом:	14,19	0,66	0,217	1,18	0,27

## 2.2 Розрахунок річного обсягу робіт і чисельності виробничих робітників

Для розрахунку річних обсягів робіт необхідно попередньо вибрати нормативи трудоемкостей ТО і ПР для рухомого складу проектованого

підприємства.

### 2.2.1 Вибір і коригування нормативних трудоемкостей

Розрахунок річних обсягів ЩО, ТО-1, ТО-2 проводять виходячи з річної виробничої програми певного виду і трудомісткості обслуговування. Річний обсяг ПР визначається виходячи з річного пробігу парку автомобілів і питомої трудомісткості ТР на 1000 км пробігу.

Таким чином, для розрахунку річних обсягів робіт необхідно попередньо вибрати нормативи трудомісткості ТО і ПР для рухомого складу АТП.

Трудомісткість ЩО, встановлена, при застосуванні механізованих миючих установок необхідна бути зменшена за рахунок виключення із усієї трудомісткості ЩО миючих робіт, пов'язаних із застосуванням ручної праці. При механізації інших видів робіт, наприклад обтиральних, трудомісткість ЩО також відповідно зменшується. Тому розрахункову трудомісткість ЩО  $t_{\text{щО}}$ , реалізовану шляхом ручної обробки при використанні засобів механізації, можливо визначити, використовуючи вирази:

$$t_{\text{щО}} = t_{\text{щО}}^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \quad (2.23)$$

$$D_{\text{ом}} = 1 - M / 100, \quad (2.24)$$

де  $t_{\text{щО}}^{(H)}$  - нормативна трудомісткість ЩВ, люд · год;

$K_2, K_5, K_M$  - коефіцієнти, що враховують відповідно модифікацію рухомого складу, число автомобілів в АТП, зниження трудомісткості за рахунок механізації робіт ЩВ;

$M$  - частка робіт ЩВ, виконуваних механізованим способом, приймається за даними таблиці 4, %.

Розподіл трудомісткості ЩВ за видами робіт при виконанні мийки автомобілів немеханізованим способом, уявімо в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Розподіл трудомісткості ЩО за видами робіт при виконанні мийки автомобілів немеханізованим способом, %

Види робіт	Види транспортних засобів		
	легкові автомобілі	вантажні автомобілі	причепи та напівпричепи
Збиральні	30	23	25
Мийні	55	65	65
обтиральні	15	12	10
РАЗОМ	100	100	100

Розрахункова нормативна скоригована трудомісткість (ТО-1, ТО-2) для рухомого складу проектного АТП:

$$t_i = t_i^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (2.25)$$

де  $t_i^{(H)}$  - нормативна трудомісткість ТО-1 або ТО-2, люд · год.

Питома нормативна скоригована трудомісткість поточного ремонту:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.26)$$

де  $t_{TP}^{(H)}$  - нормативна питома трудомісткість М, люд · год / 1000 км.

Розрахунок вибору і коригування нормативних трудоємкостей занесемо в таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 - Вибір та коригування нормативних трудомісткостей

Тип автомобіля	Нормативні трудомісткості, люд · год			
	$t_{\text{ЩО}}$	$t_{\text{ТО-1}}$	$t_{\text{ТО-2}}$	$t_{\text{ПР}}$
вантажні	1,15	3,45	16,1	8,35

### 2.2.2 Розрахунок річного обсягу робіт з технічного обслуговування

Обсяг робіт (в людино-годинах) по ЩО, ТО-1, ТО-2 ( $T_{щ.р}$ ,  $T_{1р}$ ,  $T_{2р}$ ) за рік визначається твором числа ТО на скориговане значення трудомісткості даного виду ТО:

$$T_{щ.г} = N_{щ.г} \cdot t_{щ.г}, \quad (2.27)$$

$$T_{1г} = N_{1г} \cdot t_{1г}, \quad (2.28)$$

$$T_{2г} = N_{2г} \cdot t_{2г}, \quad (2.29)$$

де  $N_{щ.г}$ ,  $N_{1г}$ ,  $N_{2г}$  - відповідно річне число ЩО, ТО-1, ТО-2 на весь парк автомобілів однієї моделі;

$t_{щ.г}$ ,  $t_{1г}$ ,  $t_{2г}$  - скоригована трудомісткість відповідно ЩО, ТО-1, ТО-2.

### 2.2.3 Розрахунок річного обсягу робіт з поточного ремонту

Річний обсяг робіт з ТР (в люд · год):

$$T_{тр.г} = L_{г} \cdot A_{сп} \cdot t_{тр} / 1000, \quad (2.30)$$

де  $L_{г}$  - річний пробіг автомобіля, км;

$A_{сп}$  - списочное число автомобілів;

$t_{тр}$  - питома скоригована трудомісткість ТР на 1000 км пробігу.

Розрахунок річного обсягу робіт з поточного ремонту занесемо в таблицю 2.10.

Таблиця 2.10 - Розрахунок річного обсягу робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів

Марка автомобіля	Обсяг робіт, люд · год.			
	$T_{щ.р}$	$T_{1р}$	$T_{2р}$	$T_{пр.р}$
ЗІЛ	272,4	21,7	32,2	216,1
КАМАЗ	1773,6	216,4	338,1	2242,4
КразЗ	4140	605,8	662,4	5025,4



### 2.2.4 Розрахунок річного обсягу робіт з самообслуговування

Згідно з положеннями крім робіт по ТО і ПР, в АТП виконуються допоміжні роботи, обсяг яких  $T_{\text{доп}}$  становить 20 ... 30% від загального обсягу робіт по ТО і ПР рухомого складу. До складу допоміжних робіт входять: роботи з самообслуговування; транспортні; перегін автомобілів; приймання, видача матеріальних цінностей; прибирання приміщень і територій.

Річний обсяг робіт з самообслуговування підприємства  $T_{\text{сам}}$  встановлюється в відношенні від річного обсягу допоміжних робіт:

$$T_{\text{сам}} = T_{\text{доп}} \cdot K_{\text{сам}} / 100 = (T_{\text{ео.г}} + T_{1\text{г}} + T_{2\text{г}} + T_{\text{тр.г}}) \cdot K_{\text{доп}} \cdot K_{\text{сам}} / 10000 \quad (2.31)$$

де  $T_{\text{доп}}$  - обсяг допоміжних робіт підприємства  $T_{\text{доп}} = (2030)\%$ ;

$K_{\text{сам}}$  - обсяг робіт з самообслуговування,  $K_{\text{сам}} = (4050)\%$ .

$$T_{\text{сам}} = 15650 \cdot 20 \cdot 40 / 10000 = 1242 \text{ люд} \cdot \text{год.},$$

### 2.2.5 Розподіл обсягу робіт з обслуговування і ремонту між виробничими зонами та ділянками

Розподіл трудомісткості технічного обслуговування вантажних автомобілів за видами робіт, уявімо в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Розподіл трудомісткості ТО автомобілів за видами робіт

Вид робіт	ТО-1		ТО-2	
	%	люд·год	%	люд·год
1	2	3	4	5
Діагностичні	8	231,9	8	311,9
Кріпильні	36	943,6	33	774,2
Регулювальні	10	274,9	18	366,8
Масильно-заправні	24	645,8	18	466,8
Обслуговування системи змащення	10	254,8	10	274,9
Обслуговування системи живлення	-	-	-	-
	5	132,5	10	274,9

Продовження таблиці 2.11

1	2	3	4	5
Шинні	7	195,4	3	79,5
Разом	100%	2658,9	100%	2549

### 2.2.6 Розрахунок чисельності виробничих робітників

До виробничих робітників відносяться робочі зон і ділянок, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР рухомого складу. Розрізняють технологічно необхідний (явочное) і штатний (списочное) число робітників. Технологічно потрібну кількість робітників забезпечує виконання добової, а штатна - річною виробничою програм (обсягів робіт) по ТО і ПР.

Технологічно необхідне (явочное) число робітників:

$$P_T = T_r / \Phi_T \quad (2.32)$$

де  $T_r$  - річний обсяг робіт по зоні ТО, ТР або ділянці, люд-год;

$\Phi_T$  - річний фонд часу технологічно необхідного робочого при однозмінній роботі, ч.

Фонд  $\Phi_T$  визначається тривалістю зміни (в залежності від тривалості робочого тижня) і числом робочих днів у році.

Річний фонд часу технологічно необхідного робочого (в годинах) для п'ятиденного робочого тижня:

$$\Phi_T = (D_{кг} - D_{в} - D_{п}) \cdot 8 - 1 \cdot D_{шп}. \quad (2.33)$$

Штатне (списочное) число робітників:

$$P_{ш} = T_r / \Phi_{ш} \quad (2.34)$$

де  $\Phi_{ш}$  - річний фонд часу «штатного» робітника,

$$\Phi_{т} = (365-104-8) \cdot 8 - 1 \cdot 8 = 2016 \text{ (год.)}$$

Технологічно необхідне (явочное) число робітників:

$$P_{т} = 15650/2016 = 8 \text{ (люд.)}$$

Річний фонд часу «штатного» робочого визначає фактичний час, відпрацьований виконавцем безпосередньо на робочому місці. Річний фонд часу «штатного» робочого  $\Phi_{ш}$  менше фонду «технологічного» робочого  $\Phi_{т}$  за рахунок надання робочим відпусток і невиходів робітників з поважних причин (виконання державних обов'язків, через хворобу):

$$\Phi_{ш} = (D_{кр} - D_{в} - D_{п} - D_{від} - D_{уп}) \cdot T_{см}, \quad (2.35)$$

де  $D_{від}$  - число днів відпустки, встановленого для даної професії робітника (15, 18 або 24);

$D_{уп}$  число днів невиходу на роботу з поважних причин.

$$\Phi_{ш} = (365 - 104 - 8 - 24 - 5) \cdot 8 = 1792 \text{ (год.)},$$

Штатний (списочное) число робітників:

$$P_{ш} = 15650/1792 = 9 \text{ (люд.)}$$

На АТП зі сформованим виробництвом і структурою робіт для розрахунку робочих використовують коефіцієнт штатності рівний 0,89.

## 2.3 Розрахунок виробничих зон, ділянок і складів АТП

### 2.3.1 Розрахунок постів і потокових ліній

Більше 50% обсягу робіт по ТО і ПР виконується на постах. Тому в технологічному проектуванні цей етап має важливе значення, так як число постів в подальшому багато в чому визначає вибір об'ємно-планувального рішення. Число постів залежить від виду, програми і трудомісткості впливів, методу організації ТО, ТР та діагностування автомобілів, режиму роботи

виробничих зон. Програма і трудомісткість впливів за видами ТО і ПР визначаються розрахунком, методика якого наведена раніше.

Спеціалізація постів ТР дозволяє максимально механізувати трудомісткі роботи, знизити потребу в однотипному обладнанні, поліпшити умови праці, використовувати менш кваліфікованих робітників. В результаті підвищуються якість робіт і продуктивність праці.

### 2.3.2 Розрахунок числа постів ТО і діагностики

Вихідними величинами для розрахунку числа постів обслуговування служать ритм виробництва і такт поста.

Ритм виробництва  $R$  це час, що припадає в середньому на випуск одного автомобіля з даного виду ТО, або інтервал часу між випуском двох послідовно обслужених автомобілів з даної зони:

$$R_i = 60 \cdot T_{\text{см}} \cdot C / N_{\text{іс}}, \quad (2.37)$$

де  $T_{\text{см}}$  тривалість зміни, ч;

$C$  число змін;

$N_{\text{іс}}$  добова виробнича програма окремо по кожному виду ТО і діагностування.

Такт поста є середнім часом зайнятості поста. Воно складається з часу простою автомобіля під обслуговуванням на даному посту і часу, пов'язаного з установкою автомобіля на пост, вивішуванням його на підйомнику і т. д.:

$$N_i = 60 \cdot t_i / P_{\text{п}} + t_{\text{п}}, \quad (2.38)$$

де  $t_i$  трудомісткість робіт даного виду обслуговування, виконуваного на посту, люд · год;

$t_{\text{п}}$  час, що витрачається на пересування автомобіля при установці його на пост і з'їзд з поста, хв;

$P_{\text{п}}$  число робочих, що одночасно працюють на посту.

Результати розрахунку такту поста по всіх автомобілях парку підприємства занесемо в таблицю 2.14.

Таблиця 2.14 – Значення такту поста за певним видом обслуговування

Марка автомобіля	Такт поста, хв		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
ЗІЛ	6,96	41,4	193,2
КАМАЗ	6,96	41,4	193,2
КрАЗ	9,6	75,96	248,4

Час  $t_{\text{п}}$  в залежності від габаритних розмірів автомобіля приймають рівним 1 ... 3 хв. Число робочих на посту встановлюють залежно від виду ТО і з урахуванням найбільш повного використання фронту робіт на посту.

Число одночасно працюючих на посадах ТО-1 і ТО-2 встановлюють залежно від методу організації ТО: на одиночних тупикових і проїзних постах 2 ... 3 люд.

Число постів обслуговування  $X_i$  визначається з відношення загального часу простою всіх автомобілів під обслуговуванням ( $t_{\text{п}} \cdot N_{\text{ic}}$ ) до фонду часу одного поста ( $60 \cdot T_{\text{см}} \cdot C$ ), :

$$X_i = N_{\text{ic}} / 60 \cdot T_{\text{см}} \cdot C = t_{\text{п}} / R_i. \quad (2.39)$$

Число постів ТО-2 ( $X_2$ ) через відносно великий його трудомісткості, а також можливе збільшення часу простою автомобіля на посту за рахунок проведення додаткових робіт по усуненню несправностей визначається з урахуванням коефіцієнта використання робочого часу поста, рівного 0,85 0,90, т.д. :

$$X_2 = N_2 / (R_2 \cdot L_2), \quad (2.40)$$

Число спеціалізованих постів діагностування ( $X_{д.І}$ ) розраховується так само, як і число постів ТО-2, тобто:

$$X_{д.І} = N_{д.І} / (R_{д.І} \cdot L_{д.І}), \quad (2.41)$$

### 2.3.4 Розрахунок числа постів поточного ремонту

При цьому розрахунку число впливів по ТР невідомо. Тому для розрахунку числа постів ТР використовують річний обсяг постових робіт ТР.

$$X_{тр} = T_{тр.г(п)} \cdot K / \Phi_{п} \cdot P_{п} = T_{тр.г(п)} \cdot / (D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot 3 \cdot P_{п}), \quad (2.42)$$

де  $T_{тр.г(п)}$  - річний обсяг робіт, виконуваних на постах ПР, люд · год;

$K$  - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на пости ПР, величина якого на основі практичних спостережень приймається рівною 1,2 ... 1,5;

$\Phi_{п}$  - річний фонд часу поста, ч;

$D_{раб.г}$  - число робочих днів у році постів ТР;

$T_{см}$  - тривалість робочої зміни, год;

$P_{п}$  - число робітників на посаді: для легкових автомобілів і причепів 1 люд., Для автобусів 2, для вантажних автомобілів 1,5 ... 2,5 люд.

$$X_{тр} = 7574 \cdot 1,5 / (253 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 3) = 3 \text{ поста.}$$

При числі постів ТР більше 5 ... 6 їх спеціалізують за видами виконуваних робіт.

### 2.3.5 Визначення числа постів очікування

Пости очікування це пости, на яких автомобілі, які потребують в тому чи іншому вигляді ТО і ПР, чекають своєї черги для переходу на відповідний пост або потокову лінію. Ці пости забезпечують безперебійну роботу зон ТО і ПР, усуваючи в деякій мірі нерівномірність надходження автомобілів на обслуговування і ТР. Крім того, в холодну пору року пости очікування в закритих приміщеннях забезпечують обігрів автомобілів перед їх обслуговуванням.

Пости очікування можуть передбачатися роздільно або разом для кожного виду обслуговування і розміщуватися як в виробничих приміщеннях, так і на відкритих майданчиках. При наявності закритих стоянок пости очікування можуть не передбачатися.

Число постів очікування визначається: перед постами ЩО - виходячи з 15 ... 25% годинної пропускної здатності постів (ліній) ЩО, яка в свою чергу приймається рівною 2 ... 3 автомобілів; перед постами ТО-1 - виходячи з 10 ... 15% змінної виробничої програми; перед постами ТО-2 - виходячи з 30 ... 40% змінної виробничої програми; перед постами ТР - в кількості 20 ... 30% від числа постів ТР. отримуємо:

Тобто з урахуванням вказаного маємо:

$$X_{\text{щО}} = (0,15,0,25) \cdot N_{\text{тО}}, \quad (2.43)$$

$$X_{\text{тО1}} = (0,10,15) \cdot N_{\text{1с}}, \quad (2.44)$$

$$X_2 = (0,30,4) \cdot N_{2с}, \quad (2.45)$$

$$X_{\text{ТР}} = (0,20,3) \cdot X_{\text{ТР}}. \quad (2.46)$$

Підставляючи значення в формули, отримуємо:

$$X_{\text{щО}} = 0,2 \cdot 14,19 = 2,$$

$$X_{\text{тО1}} = 0,1 \cdot 0,66 = 1,$$

$$X_{\text{то2}} = 0,3 \cdot 0,217 = 1,$$

$$X_{\text{ТР}} = 0,2 \cdot 3 = 1.$$

## 2.4 Визначення потреби в технологічному обладнанні

До технологічного устаткування відносяться стаціонарні і переносні верстати, стенди, прилади, пристосування і виробничий інвентар (верстати, стелажі, столи, шафи), необхідні для забезпечення виробничого процесу АТП. Технологічне обладнання за виробничим призначенням ділиться на основне (верстатне, демонтажно-монтажне і тд.), комплектне, підйомно-оглядове і підйомно-транспортне, загального призначення (верстати, стелажі та ін.) і складське.

Обумовлений розрахунком по трудомісткості робіт число одиниць основного обладнання:

$$Q_{\text{про } i} = T_{\text{про } i} / \Phi_{\text{про}} \cdot P_{\text{про}} = T_{\text{про}} / D_{\text{роб.р}} \cdot T_{\text{см}} \cdot 3 \cdot \Phi_{\text{про}} \cdot P_{\text{про}}, \quad (2.47)$$

де  $T_{\text{про } i}$  річний обсяг робіт по даній групі або виду робіт (ЩО, ТО-1, ТО-2, ТР), люд-год;

$\Phi_{\text{про}}$  річний фонд часу робочого місця (одиниці обладнання), ч;

$P_{\text{про}}$  число робочих, що одночасно працюють на даному виді обладнання;

$D_{\text{роб.р}}$  число робочих днів у році;

$T_{\text{см}}$  тривалість робочої зміни, год;

Ставлення часу роботи устаткування протягом зміни до загальної тривалості часу зміни.

$$Q_{\text{про } i} = 15650/253 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 = 9 \text{ од.}$$



## 2.5 Розрахунок площ приміщень

Площі АТП за своїм функціональним призначенням поділяються на три основні групи: виробничо-складські, зберігання рухомого складу і допоміжні.

### 2.5.1 Розрахунок площ зон ТО і ПР

Площа зони ТО або ПР визначається за формулою:

$$F_z = f_a \cdot X_i \cdot K_n, \quad (2.48)$$

де  $f_a$  - площа, яку займає автомобілем в плані (за габаритними розмірами), м<sup>2</sup>;

$X_i$  - загальна кількість постів (робочих і очікування);

$K_n$  - коефіцієнт щільності розміщення постів.

### 2.5.2 Розрахунок площ виробничих ділянок

Площі ділянок зазвичай розраховують за площею приміщення, займаній обладнанням, і коефіцієнту щільності його розстановки. Для цього необхідно знати сумарну площу горизонтальної проекції обладнання по кожній ділянці. Кожну ділянку необхідно розрахувати для подальшого заповнення та визначення значень. Далі значення підраховуються, порівнюються та заносять у таблицю.

В окремих випадках площі ділянок можуть бути визначені за кількістю працюючих на ділянці в найбільш завантажену зміну (таблиця 2.15).

Таблиця 2.15- Кількість робітників на ділянці

Ділянки	Число працюючих в завантажену зміну		
	2	3	4
1			
Агрегатна	-	-	54

Продовження таблиці 2.15

1	2	3	4
Слюсарно-механічна	-	-	54
Електротехнічна, паливна	14	18	27
Шиномонтажна	27	36	54
Жестяницка, мідницька зварювальна, ковальсько-ресорна	27	36	54

### 2.5.3 Розрахунок площ складських приміщень

Для визначення площ складів використовують метод розрахунку за питомою площею складських приміщень на 1 млн. Км пробігу рухомого складу. При цьому методі розрахунку враховуються тип, списочное число і різномарочність рухомого складу. Площа складу:

$$F_{ск} = L_{г} \cdot A_{сп} \cdot f_{у} \cdot K_{пс} \cdot K_{раз} \cdot K_{р} \cdot 10^{-6}, \quad (2.49)$$

де  $L_{г}$  - середньорічний пробіг одного автомобіля, км;

$A_{сп}$  - списочное число автомобілів;

$f_{у}$  - питома площа даного виду складу на 1 млн. км пробігу автомобілів,  $m^2$ .

Площі складських приміщень (в  $m^2$ ) на 1 млн. км пробігу, виразимо в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 Площі складських приміщень,  $m^2$ /1 млн. км пробігу

Складські приміщення	автобуси	Вантажні автомобілі
1	2	3
Запасних частин	1,5	1,45
Агрегатів	2,2	2,3

Продовження таблиці 2.16

Матеріалів	0,65	0,7
Шин	1,1	0,8
Мастильних матеріалів	2,8	2,6
Лакофарбових матеріалів	0,2	0,15
Хімікатів	0,12	0,1
Проміжний склад	1,7	1,62

#### 2.5.4 Розрахунок площі зони зберігання (стоянки) автомобілів

При укрупнених розрахунках площа зони зберігання:

$$F_x = f_a \cdot A_{ст} \cdot K_{п}, \quad (2.50)$$

де  $f_a$  - площа, яку займає автомобілем в плані (за габаритними розмірами),  $m^2$ ;

$A_{ст}$  - число автомобіле-місць зберігання;

$K_{п}$  - коефіцієнт щільності розстановки автомобіле-місць зберігання.

$$F_x = 15 \cdot 16 \cdot 2,5 = 600 (m^2)$$

Величина  $K_{п}$  залежить від способу розстановки місць зберігання і приймається рівною 2,5 ... 3,0.

#### 2.5.5 Розрахунок площ допоміжних приміщень

Допоміжні приміщення (адміністративні, громадські, побутові) є об'єктом архітектурного проектування і повинні відповідати вимогам БНіП "Адміністративні і побутові споруди".

Площі допоміжних приміщень розраховуємо виходячи з питомої площі допоміжних приміщень, що припадають на одного працюючого:

$$F_{\text{доп}} = S_{\text{уд}} \cdot P, \quad (2.51)$$

де  $S_{\text{уд}}$  питома площа допоміжних приміщень, що припадають на одного працюючого (в розрахунках прийняти рівним  $12 \text{ м}^2 / \text{люд.}$ )

$$F_{\text{доп}} = 12 \cdot 9 = 108 \text{ (м}^2\text{)}$$

## 2.6 Технологічне планування

Територія підприємства розташована між приватним сектором житлових будинків і сільськогосподарським підприємством. Основний в'їзд і виїзд, а також аварійний здійснюються з боку Лука-Мелешківського шосе.

В даний час в використанні корпусу профілакторію для автомобілів немає необхідності, тому корпус повністю здається в оренду сільськогосподарському підприємству.

Основні показники генерального плану:

- площа території 2,065 га;
- площа забудови  $2950 \text{ м}^2$ ;
- щільність озеленення 25,6%;
- щільність забудови 14,3%.

Майстерня по ремонту автомобілів включає в себе:

- 9 постів для поведінки ТР автомобілів;
- слюсарно-механічний ділянку;
- ковальсько-ресорний, мідницьким, зварювальний, жестяницькі суміщений ділянку;
- електротехнічний, для ремонту приладів системи живлення суміщений ділянку;
- шиномонтажний, вулканізаційний суміщений ділянку.

Однак існуючі виробничі корпуси не задовольняють сучасним технологіям технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

У корпусі пункту ТО, виходячи з отриманих технологічних розрахунків, вироблено поділ постів на ТО-1 і ТО-2, а також доданий пункт діагностування, що дозволить своєчасно виявляти несправності автомобілів і, отже, економити час і ресурси на подальший ремонт.

У корпусі майстерні по ремонту автомобілів, виходячи з отриманих технологічних розрахунків, вироблено поділ пунктів ТР. На власні потреби залишено 3 поста ПР, решта 6 постів ПР передбачається надавати для потреб сторонніх організацій.

## **2.7 Висновки до другого розділу**

В даною розділі було проведено розрахунок виробничої програми АТП та отримано наступні результати:

- кількість технологічного обладнання (9 одиниць)
- кількість постів очікування (ЩО – 2, ТО1- 1, ТО2 -1, ПР – 1)
- площу допоміжних приміщень (108 м<sup>2</sup>)
- площу зони зберігання (600 м<sup>2</sup>)
- визначено нормативні трудоемкості (ЩО – 1,25 люд·год, ТО1- 3,45 люд·год, ТО2 -16,1 люд·год, ПР – 8,35 люд·год)

### 3. МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ

#### 3.1 Оцінка рівня механізації

На багатьох АТП України склалась досить важка ситуація з приводу підвищення рівня механізації обслуговування, як вантажних, так і пасажирських, коли просто немає коштів на придбання відсутнього технологічного обладнання.

Все вищесказане відноситься до ресурсних обмежень зростання рівня механізації процесів ТО і ТР в АТП.

Однак, крім ресурсних обмежень рівнів механізації процесів ТО і Р в АТП, виступають і інші обмеження, а саме:

- недостатня експлуатаційна технологічність вітчизняних автомобілів;
- недостатній технічний рівень і якість вітчизняного технологічного обладнання, особливо за показниками надійності та ергоно- мічності;
- низький рівень технологій ТО і ТР автомобілів, використовуваних в АТП;
- низький рівень організації ТО і ТР автомобілів в АТП;
- недостатність номенклатури технологічного обладнання, виробленого в нашій країні.

Якість технологічного обладнання значно впливає на рівень механізації ТО і ТР, продуктивність праці ремонтних робітників, матеріальні та трудові витрати.

Так, низька продуктивність обладнання тягне за собою збільшення числа одиниць обладнання, що використовується, числа робочих, застосування ручної праці, недостатню надійність - часті простої обладнання, збільшення частки ручної праці, зростання трудових і матеріальних витрат на ремонт і відновлення устаткування. Велика матеріаломісткість і металоємність сприяє різкому збільшенню вартості обладнання, низький ступінь автоматизації - великій частці ручної праці. Чим більшу площу, займає обладнання, тим більше

додаткові амортизаційних відрахування. Слідство великого енергоспоживання - додаткові грошові витрати, а низького естетичного рівня - зниження продуктивності праці обслуговуючого персоналу.

Експлуатаційна технологічність автомобільного рухомого складу (його пристосованість до виконання операцій ТО і ПР) безпосередньо впливає на величину гранично можливого рівня механізації процесів ТО і ПР в АТП.

Чим вище рівень експлуатаційної технологічності рухомого складу, тим вищий рівень механізації технологічних процесів можливий при ТО і ПР.

Дослідження проведені науково-дослідним інститутом автомобільного транспорту України [22] показали, що за рахунок конструктивного вдосконалення автомобілів можна знизити трудові витрати при їх ТО і ПР на 15-20%.

### **3.2 Загальний опис методики підвищення рівня механізації**

Для забезпечення постійного підвищення рівня механізації - необхідно постійно оновлювати транспортні засоби. Тим самим давати можливість докуповувати нове обладнання для зменшення долі ручної праці.

До операцій які важко піддаються і не піддаються механізації, відносяться контрольні-оглядові (по зчепленню, коробці передач, карданної передачі, заднього моста, ручного гальма і т.д.), також значна частина кріпильних робіт у важкодоступних місцях автомобіля. Наявність цих та ряду інших операцій не дозволяє забезпечити гранично-можливий рівень механізації при проведенні ТО і Р автомобілів, а обмежує його усередненої величиною, рівною 30- 50% від гранично можливого в залежності від типу обслуговується рухомого складу.

Необхідно відзначити, що при цьому можливий рівень механізації окремих робіт, таких, наприклад, як прибирально-мийні, мастильно-заправні, може бути доведений до 80-85% від гранично можливого.

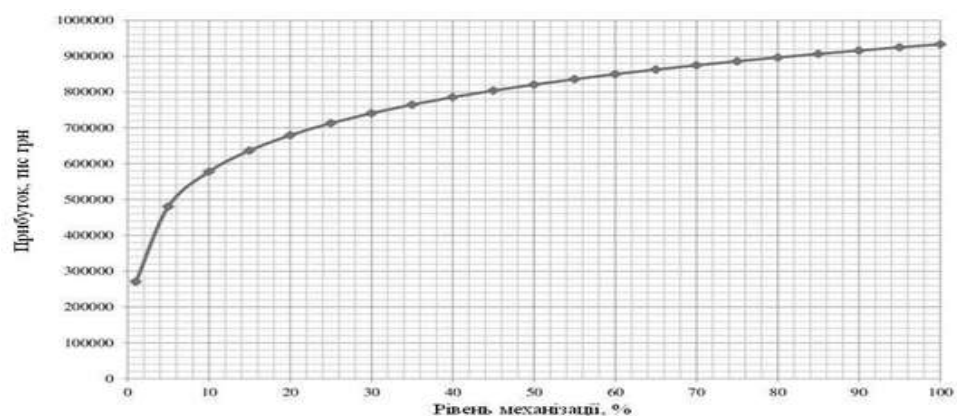
Наявність технологічних операцій які важко піддаються і не піддаються механізації по ТО і ПР вимагає розробки і пред'явлення вимог до автомобільної промисловості щодо поліпшення пристосованості конструкцій агрегатів, вузлів і механізмів рухомого складу до застосування засобів механізації при ТО і ПР.

Для подальшого підвищення гранично можливого рівня механізації процесів ТО і ПР необхідно інтенсифікувати роботу щодо поліпшення експлуатаційної технологічності автомобільного рухомого складу.

Велике значення для підвищення рівня механізації процесів ТО і ПР на АТП має потужність (за кількістю автомобілів) кожного конкретного АТП.

Очевидно, що чим менше АТП, тим менше можливостей для підвищення рівня механізації процесів ТО і ПР, що обумовлено браком коштів для проведення комплексної механізації, економічною недоцільністю оснащення АТП високопродуктивним обладнанням внаслідок неможливості забезпечення його повного завантаження, обмеженими можливостями оновлення технологічного обладнання, відсутністю передумов для створення спеціалізованих постів ТО і ПР, нестачею площ для установки обладнання, обмеженістю енергетичних ресурсів.

За даними УкрАвтоТрансу[24], технічно можливий рівень механізації технологічних процесів ТО і ПР на АТП, які обслуговують 200, 300 і 450 вантажних автомобілів, складає відповідно 28, 33 і 38%. Ці дані підтверджуються результатами визначення фактичних рівнів механізації ТО і ПР на АТП різної потужності. На рисунку 3.1 зображена дана залежність.



Риснок 3.1- Залежність рівня механізації від прибутку



Серед заходів організаційно-технічного характеру, спрямованих на підвищення рівня механізації ТО щ ПР на АТП, слід назвати впровадження потокових ліній з механізацією ТО, спеціалізованих постів з комплексної механізацією ТО і ПР, системи централізованого управління виробництвом (ЦУП), постів механізованого змащення і заправки і т.п.

Здійснення комплексної механізації технологічних процесів ТО і ТР на АТП неможливо без повсюдного впровадження засобів малої механізації і, перш за все, механізованого інструменту, використання якого дозволяє значно (від 20 до 60%) знизити трудомісткість виконання демонтажно-монтажних робіт.

Однак, аналіз номенклатури засобів механізації, які використовуються в даний час на вітчизняних АТП, показує, що механізований інструмент використовується вкрай рідко і в обмежених кількостях.

Однак, аналіз номенклатури засобів механізації, які використовуються в даний час на вітчизняних АТП, показує, що механізований інструмент використовується вкрай рідко і в обмежених кількостях.

Лише в деяких АТП використовуються серійні підвісні пневмогайковерти типу П-3106 ударної дії для відвернення-загортання гайок коліс вантажних автомобілів. Їх застосування при ТО і ТР дозволяє значно знизити трудомісткість робіт по зняттю і установці коліс, ліквідувати важку ручну працю ремонтних робітників при виконанні цієї операції.

За розрахунками Науково-дослідницького інституту автомобільного транспорту[18], тільки за рахунок укомплектування АТП технологічним обладнанням відповідно до вимог чинного «Табеля технологічного обладнання ...»[15] можна підвищити рівень механізації ТО і ТР в порівнянні з фактичним в 1,6-1,8 рази (в цілому для АТП), причому для зон ТО-1, ТО-2, ТР- в 1,8-1,9 рази; для ЕО - в 4-4,5 рази, а для інших ділянок АТП (агрегатний, шиномонтувальний і ін.) - в 1,5-1,6 рази.

Відповідно до даних Державтотранспроєкту Мінавтотрансу України, підвищення рівня механізації ТО і ТР на 1% дозволяє збільшити тривалість роботи одного автомобіля на лінії в середньому на 2,5 дня за рік.

Розрахунки Державтотранспроєкту Мінавтотрансу України показують, що оснащення АТП технологічним обладнанням відповідно до вимог табельної належності дозволяє знизити трудомісткість робіт по ТО і ТР автомобілів на АТП приблизно на 40-60% в залежності від їх виду, підвищити КТГ на 5-7%, вивільнити велику кількість ремонтних робітників.

### **3.3 Опис вдосконалення існуючого методу підвищення рівня механізації**

#### **3.3.1 Загальний опис етапів підвищення рівня механізації**

Аналіз передового досвіду на автомобільному транспорті (АТ), а також результатів робіт, виконаних в різних галузях народного господарства, дозволяє зробити висновок, що завдання скорочення ручної праці слід вирішувати в 4 етапи з урахуванням переліку послуг з ТО і ПР.

Групи ведуть облік ручних і трудомістких робіт при ТО і ПР автомобілів, стану механізації праці при ТО і ПР автомобілів, розробку комплексу заходів по скороченню ручної праці і трудомістких процесів, реалізують розроблені заходи і здійснюють контроль за ходом їх виконання.

На 2-му етапі проводиться облік і аналіз ручної праці шляхом його паспортизації, яка передбачає заповнення карт паспортизації ручних робіт при ТО і ТР, їх перевірку і обробку отриманих даних.

Важливим моментом цього етапу є визначення ефективності механізації технологічних процесів ТО і ТР, яка характеризується наступними показниками:

- абсолютним вивільненням робітників від ручної праці;
- ступенем заміни ручної праці механізованим; його полегшенням;

- часткою механізованого праці з урахуванням впровадження проектного заходу;
- економічною ефективністю.

На 3-му етапі розробляється комплексна програма скорочення ручної праці, в якій вказуються всі заходи, трудові та матеріальні витрати на їх виконання; визначається економічна ефективність намічених заходів.

На 4-му етапі здійснюється комплексна програма скорочення ручної праці. Це - планування, облік і контроль за роботою по скороченню ручної праці, стимулювання проведеної роботи, забезпечення АТП відсутніми засобами механізації ТО і ТР і т.д.

Важливою роботою 4-го етапу є забезпечення АТП відсутніми засобами механізації (технологічним обладнанням) для ТО і ТР рухомого складу.

При цьому номенклатура відсутнього обладнання виявляється шляхом зіставлення переліку вже наявного в АТП обладнання з положенням по «Табелю ...»[21]. Складається перелік відсутнього обладнання. Частина обладнання закуповується.

### 3.3.2 Теоретичний підхід до формування групи з підвищення рівня механізації

З огляду на брак коштів в АТП на закупівлю технологічного обладнання, нескладне обладнання доцільно виготовляти силами самого АТП за технологічною документацією, розробленою Державтотранспроектом Мінавтотрансу України, розміщеними ПТБ і ПКБ, АТП.

В АТП необхідно створити робочу групу, яка займалася б розробкою, виготовленням і впровадженням засобів механізації в технологічний процес ТО і ТР автомобілів.

До складу цієї групи повинні входити працівники ПТО, ОГМ, передовики і новатори виробництва, що мають виробничі навички до створення нових

зразків обладнання. На рисунку 3.2 зображено алгоритм методики оцінки рівня механізації на АТП

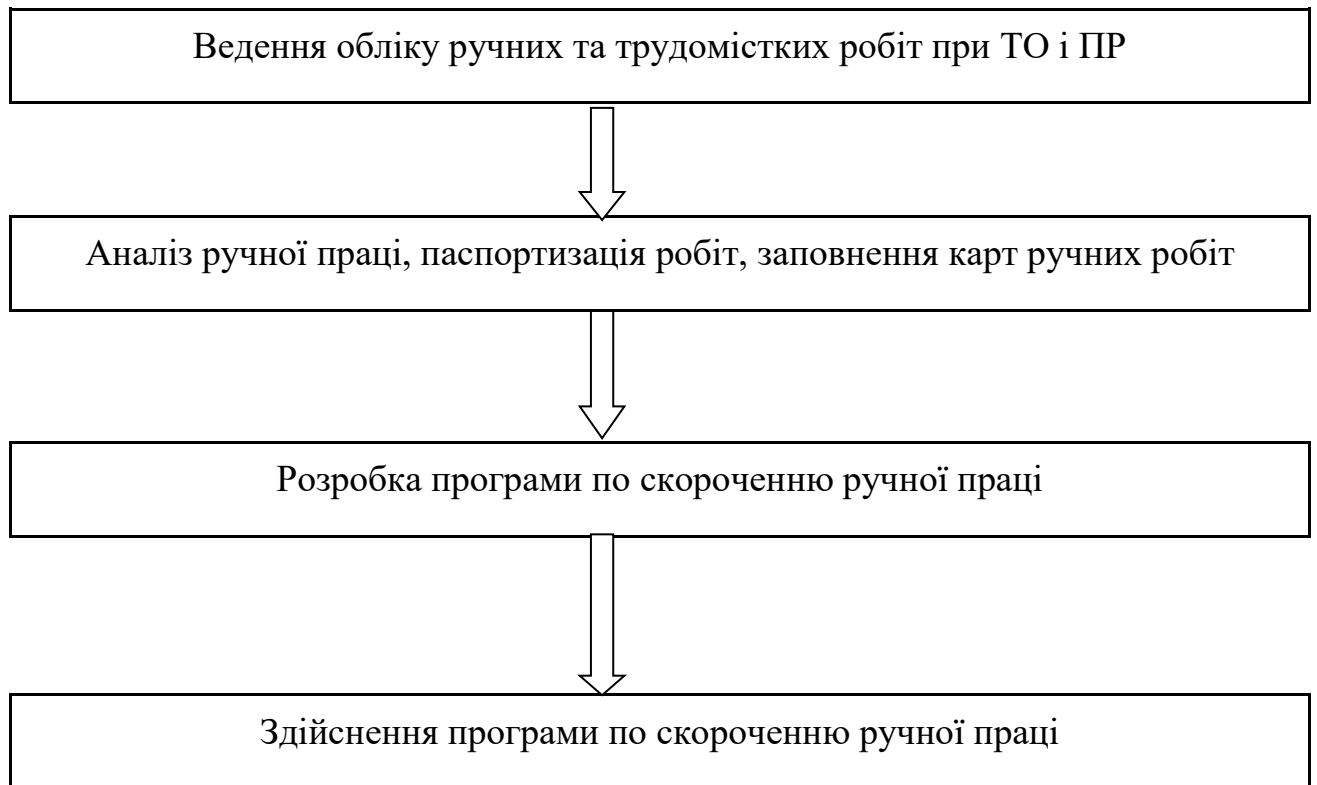


Рисунок 3.2 - Алгоритм методики оцінки рівня механізації на АТП

### 3.4. Теоретичний підхід до обліку ручних та трудомістких робіт

На даному етапі потрібно встановити стан справ в організації з виконанням виробничих показників по Труді на основі зіставлення даних статистичної і бухгалтерської звітності, а також оперативного обліку роботи будівельної техніки.

Аналіз основних показників з праці виконується на основі заповнених форм. У процесі аналізу встановлюються динаміка чисельності робітників за ступенем механізації праці, вікова структура будівельних машин і устаткування, використання, тривалість роботи та продуктивність будівельних машин, зміна обсягів ручних робіт, потреба в машинах, засобах малої механізації. Аналізуються також основні показники роботи підприємства, стан

її виробничо-технічної бази, виконання організаційно-технічних заходів щодо підвищення продуктивності праці, в тому числі щодо поліпшення умов праці.

Виявляються причини зайнятості ручною працею за основними видами робіт. Наприклад, відсутність в даний час технічних рішень по їх механізації, наявність застарілого обладнання, не комплексне використання машин і механізмів, незадовільний їх технічний стан, відсутність засобів малої механізації та ін. Причини незадовільного використання техніки: недостатня чисельність механізаторів; відсутність запасних частин і фронту робіт; неповне використання потужностей; порушення трудової дисципліни та інше.

### **3.5 Паспортизація ручної праці**

Мета паспортизації складається в отриманні максимуму інформації, що відбиває стан і масштаби ручної праці в момент проведення паспортизації, в можливості намітити шляхи, напрямки та заходи, за якими повинна здійснюватися вся робота по скороченню затрат ручної праці в конкретних виробничих умовах. Результати паспортизації записуються в карті ручної праці. Паспортизація ручних робіт зводиться до ознайомлення безпосередньо на кожному робочому місці з характером і змістом витрачається на виконання технологічних операцій праці, виявлення при цьому частки ручної праці. Одночасно вирішується питання про можливість механізації і полегшення ручної праці.

#### **3.5.1 Вимоги до паспортизації**

Паспортизація повинна проводитися в такому порядку перед початком роботи колективу працівників (бригаді, ланці) роз'яснюються кінцеві цілі паспортизації та роль її в підвищенні продуктивності і поліпшення умов праці. Далі виявляються характер і зміст ручної праці безпосередньо на робочих місцях, визначаються заходи щодо зниження частки ручних робіт і їх

полегшення. За рішенням керівника розробка заходу може бути довірена одному або декільком її членам, а також передовим робітником.

В останньому група повинна надати всебічну інженерну цієї робочої ініціативи. Після проведення паспортизації в усіх бригадах матеріали повинні бути узагальнені і розглянуті на зборах підприємства.

### 3.5.2 Заповнення карт обліку ручної праці

По кожній первинній виробничій частині(бригаді, ланці або окремо працює) заповнюється «Карта обліку ручного Праці»[15]. Після проведення паспортизації по всіх бригадах (ланках) заповнюється таблиця «Зведені дані обліку ручної праці», в якій дані паспортизації зводяться за видами будівельно-монтажних робіт, видам виробництва і по будівельної організації в цілому Зведені дані паспортизації та доповідь про результати аналізу представляються вищестоящої організації і повідомляються загальному виробничому зборам.

При проведенні паспортизації використовуються документи про вироблених ручних роботах (операціях), їх обсяги, витратах часу на виконання ручних робіт, дані фотографії робочого дня і хронометражних спостережень, списки робітників із зазначенням професії.

Карти обліку ручної праці заповнюються на всі види робіт, де застосовується ручна праця (незалежно від наявності на момент її заповнення технічного рішення по механізації ручної праці) У разі якщо під час проведення паспортизації деякі види робіт у даній організації не виконуються, необхідно в подальшому, по міру виконання цих робіт, провести додаткову паспортизацію, щоб охопити всі види основних будівельно-монтажних робіт із застосуванням ручної праці.

Карти заповнюються членами робочих груп в двох примірниках безпосередньо на місцях виконання робіт, за окремими бригадам (ланкам) Перший примірник карт разом з пропозиціями робочої групи здається комісії організації з ручної праці, яка перевіряє правильність заповнення документації,

повноту обліку ручної праці, ефективність намічених пропозицій і при відповідності вимогам приймає її при необхідності вся документація повертається на доопрацювання Другий примірник карт використовується для поточного планування і введення заходів по скороченню ручної праці. Облік може бути визнаний повним за умови, якщо карти обліку охоплюють всю чисельність робітників, що відносяться до зайнятих ручною працею, а також робітників, що виконують роботи, офіційно кваліфікуються як механізованих, але є монотонними, нудними, що протікають в несприятливих умовах.

Карта обліку ручної праці є єдиним документом для всіх організацій Це забезпечує ідентичності інформації для всіх ланок, виключає необхідність проміжних обробок, скорочує витрати на відбір вихідних даних для складання ЦКПРТ. Карти нумеруються відповідно числу підрозділів наскрізним для організації порядковим номером, який присвоюється комісією з розробки та реалізації ЦКПРТ

Карти обліку ручної праці виготовляються друкарським способом на щільному папері і складаються з п'яти розділів, тематично пов'язаних з документами програми. Дані по кожному розділу карти в подальшому використовуються для розробки програми робітничі професії і їх коди. Тут же вказується кількісний склад робочих з виділенням зайнятих на важких фізичних роботах, у тому числі жінок, в момент проведення паспортизації. Дані цього розділу в подальшому використовуються для заповнення є на додатку «Заходи щодо скорочення ручної праці» через підрядник записуються заходи, спрямовані на механізацію, полегшення і поліпшення умов ручної праці для робітників даного виду робіт [6]. По кожному заходу вказується необхідний обсяг його впровадження і за питомими показниками розраховується очікуване скорочення затрат ручної праці Заходи повинні охоплювати весь комплекс трудових процесів.

Якщо механізація окремих процесів недоцільна або неможлива через відсутність технічних рішень, в кінці слід вказати причину Наприкінці вказується допомога, необхідна в організації у виготовленні (постачання)

засобів механізації та проведенні науково-дослідних робіт Дані цього розділу використовуються при складанні форми 1 -ЦКПРТ програми Слід зазначити розд , а також розд [13] карти можуть і не заповнюватися, якщо робоча група пропонує принципово новий захід, яке може бути раз аботано в науково-дослідному інституті (конструкторському бюро), або не володіє достатньою компетентністю і не може привести до розділу 2, 3 і 4 достовірні показники і відомості У цих випадках робоча група в розд 2 дає лише назва заходу і його фізичний зміст, вказавши, що робоча група не в змозі розробити захід і воно повинно бути розроблено фахівцями вищестоящої організації, КБ або НДІ [13]. Якщо робоча група розробляє повністю захід і воно приймається до впровадження, то БРИЗ організації повинен розглянути його і виплатити матеріальну винагороду як за раціоналізаторську пропозицію. У «Матеріально-технічні ресурси» [22] наводиться перелік машин, обладнання, механізованого та ручного інструменту, нестандартного обладнання, оснащення, пристосувань, будівельних матеріалів і виробів, необхідних для реалізації заходів, зазначених в розд 2 розд 3 містить інформацію для заповнення форми 3-ЦКПРТ програми «зниження затрат ручної праці» вказуються показники зниження трудомісткості роботи і кількості ви визволяй робочих, в тому числі жінок, в результаті реалізації запланованих заходів містить інформацію для заповнення форм 8-ЦКПРТ програми[17]. Після заповнення перших чотирьох розділів карт робоча група робить Загальні висновки і пропозиції, де вказує доцільність і економічну ефективність даного заходу У заключному карти дається експертна оцінка рівня організації праці в бригаді (ланці) [5]. Кожен член робочої групи виставляє свою оцінку рівні організації праці в бригаді (ланці) в залежності від того, наскільки цей первинний колектив використовує в своїй роботі передові методи праці, будівельні машини, механізований інструмент, а також кількісне ство і результативність впроваджених колективом заходів по скороченню витрат ручної праці, підвищення ефективності будівельного виробництва і інші заходи НОТ Всі розділи карти оформляються відповідно до інструкції щодо



заповнення карти [10]. На рисунку 3.3 зображено залежність витрат на технологічне обладнання від рівня механізації

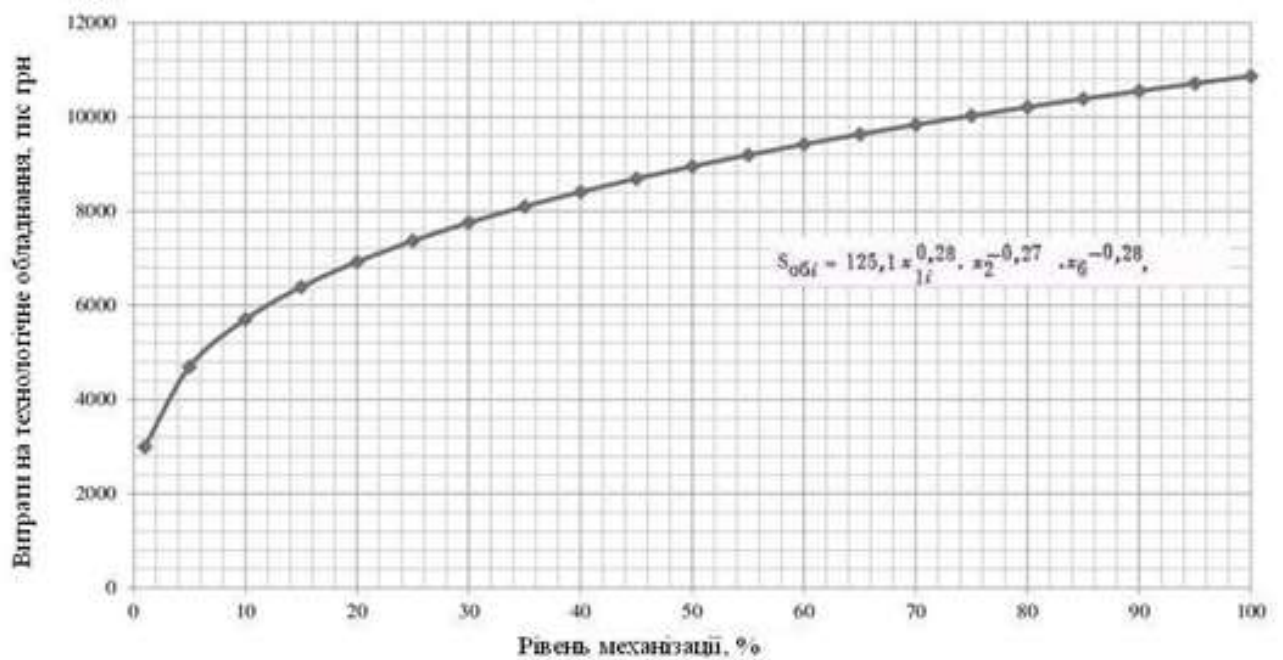


Рисунок 3.3 - Залежність витрат на технологічне обладнання від рівня механізації

Дані паспортизації зводяться за видами будівельно-монтажних робіт, видів виробництва і по будівельній організації в цілому у формі 2-V, яка разом з доповіддю за результатами аналізу представляється у вищестоящу організацію. У доповідь включаються такі розділи: 1. Аналіз основних показників з праці [2]. Зведені дані за формою [3] Експертні оцінки рівня організації праці в бригадах (ланках)[4] Загальні висновки про проведення обстеження ручної праці (що досягнуто, що заважало в роботі), пропозиції щодо поліпшення і полегшення обліку рівня ручної праці і головні заходи, які організація вирішила впровадити за рахунок використання своїх внутрішніх ресурсів. Основний зміст цієї роботи повідомляється головою робочої групи загального виробничого зборам будівельної організації

## 3.6 Атестація і раціоналізація робочих місць

### 3.6.1 Загальний опис атестації

Атестація робочих місць це є сукупність заходів, що мають комплексну оцінку кожного робочого місця на його відповідність передовому науково-технічного та організаційного рівня, що забезпечує підвищення продуктивності праці і високу якість будівельної продукції

Раціоналізація робочих місць являє собою сукупність організаційно-технічних заходів, спрямованих на вдосконалення діючих робочих місць, поліпшення їх використання, підвищення ефективності будівельного виробництва, продуктивності праці, якості будівельної продукції.

Роботі з атестації та раціоналізації робочих місць передує аналіз технологічних процесів, організації будівельного виробництва, праці та управління в цілому по будівельній організації для визначення прогресивних оптимальних напрямів удосконалення робочих місць.

В ході атестації кожне робоче місце оцінюється комплексно за трьома рівнями: технічному, організаційному; умовами праці та техніки безпеки.

При оцінці робочих місць враховуються досягнення передового вітчизняного та зарубіжного досвіду, використовуються ДСТУ, будівельні норми і правила, санітарні норми і правила, норми технологічного проектування, міжгалузеві і галузеві нормативи з праці, методика оцінки тяжкості робіт, керівні технічні матеріали та документи, проекти виконання робіт, технологічні карти, карти трудових процесів, бригадні і об'єктні плани НОТ, спеціальні інформаційні матеріали.

При оцінці технічного рівня робочого місця аналізуються прогресивність технології будівельного процесу (відповідність фактичної технології робіт нормативної, передбаченої ППР і технологічних карт, відповідність якості деталей, конструкцій, будівельних матеріалів нормативним і технологічним вимогам); рівень продуктивності праці, технічна оснащеність робочого місця.

При оцінці організаційного рівня робочого місця аналізуються раціональність планування (відповідність фактичного планування робочих місць бригади вимогам ППР, технічним картками, картками трудових процесів), відповідність форм організації праці характером і обсягами виконуваних робіт (виконання виконавцями норм виробітку, використання передових прийомів і методів праці, стан роботи по бригадному підряду наявність і правильність оформлення документації, облік витрат матеріально-технічних ресурсів), відповідність кваліфікації працівника складності і необхідної якості виконуваних робіт (відповідність чисельного та професійно-кваліфікаційного складу ланки, бригади і характером виконання робіт, організація забезпечення контролю якості робіт, виконання виконавцями вимог, вказівок і рекомендацій по технології, організації та якості робіт, що відносяться до виконуваного будівельного процесу, наведених в картах трудових процесів, відповідних інструкціях); якість діючих норм праці (рівень їх прогресивності і правильність розробки); ефективність використання робочого місця ^ коефіцієнт змінності, зайнятість робочих продуктивною працею протягом зміни, дані фотографій робочого дня і часу роботи машин).

При оцінці умов праці та техніки безпеки на робочому місці аналізуються відповідність санітарно-гігієнічних умов праці (освітлення, шум, вібрація, випромінювання тощо) нормативним вимогам, відповідність будівельного процесу, машин, механізмів, устаткування, організації робочого місця стандартам безпеки і нормам охорони праці, наявність і необхідність застосування ручного, важкої фізичної і монотонної праці, забезпеченість працюючих спецодягом та спецвзуттям, засобами індивідуального та колективного захисту, гарячої їжею.

### 3.6.2 Аналіз результатів атестації

За результатами атестації кожне робоче місце, бригада відносяться до однієї з трьох груп:

- атестовані робочі місця, що відповідають нормативним вимогам, вимогам наукової організації праці і відповідні передового досвіду;
- не атестовані робочі місця, які не відповідають вищенаведеним вимогам;
- підлягають раціоналізації робочі місця не повністю відповідають нормативним вимогам, але які можуть тимчасово використовуватися і бути доведені до рівня нормативних вимог в процесі раціоналізації.

Чи не забезпечені робочою силою в період проведення атестації робочі місця, що підлягають ліквідації робочі місця, які не відповідають нормативним вимогам, не можуть використовуватися і бути доведені до нормативного рівня в процесі раціоналізації. До цієї ж групи належать зайві робочі місця, створені в порушення проектів виконання робіт, типових технологічних карт трудових процесів, СНиП, ЕНиР, а також робочі місця на позапланових об'єктах.

У разі відсутності нормативно-технічної документації або інформації, використання якої дозволяє провести атестацію робочих місць, може застосовуватися експертна оцінка. Робочі місця, відповідні передового вітчизняного досвіду отримують оцінку 1, нормативного рівня 0,75, крайнього допустимого рівня для проведення раціоналізації 0,25. Загальна оцінка робочого місця визначається як середнє арифметичне оцінок, яких визначали за приватним показниками.

Результати атестації робочих місць і пропозиції по їх раціоналізації відображаються в карті атестації, яка підписується членами комісії, які проводили атестацію, і працівниками, зайнятими на цих робочих місцях.

Атестація проводиться для всіх робочих місць, включаючи навчальні, не рідше двох разів на п'ятирічку, а для робочих місць, які пройшли раціоналізацію, - по завершенні відповідних заходів.

Розробка заходів по раціоналізації робочих місць будівельно-монтажної організації проводиться на основі аналізу даних атестації робочих місць, пропозицій робочих і службовців, зайнятих на конкретних робочих місцях, результатів оглядів-конкурсів. Особливу увагу необхідно приділяти розробці

заходів по впровадженню досягнень науки і техніки, наукової організації праці, підвищенню якості робіт, широко залучаючи до цієї роботи робітників і службовців, всіляко заохочуючи їх ініціативу і творчість.

### **3.7 Практична реалізація методики визначення рівня механізації**

Стенд являє собою зварену конструкцію з стандартного прокату (швелерів, куточків і ін.), Що складається з рами - горизонтального підстави, до якої приварені дві вертикальні стійки. На одній з цих стійок змонтований черв'ячний редуктор з передавальним числом  $I = 80$  і електродвигун. На другий стійці знаходиться шпindelний вузол.

Принцип дії пристосування полягає в наступному: знятий з автомобіля двигун разом з картером зчеплення встановлюється на раму кріплення двигуна пристосування за допомогою кран-балки. Кріплення здійснюються кронштейном разом з подушками двигуна. Після закріплення двигуна можна здійснювати розбирання. При цьому пристосування має можливість повертати двигун щодо поперечної осі на необхідний кут в більш зручне положення. Для цього на стенді встановлений електродвигун і самогальмуючі редуктор.

На вихідному валі редуктора і на осі шпindelного вузла встановлені опори. Опори виготовлені з швелера і мають болти для кріплення двигуна за кронштейни і фіксатори. Вузол шпинделя складається з втулки, осі і двох гвинтів, призначених для фіксації опори, що призводить до зниження навантаження на редуктор при виконанні операцій розбирання-збирання двигуна. Крутний момент з електродвигуна передається самогальмуючому редуктора, який повертає двигун щодо поперечної осі на необхідний кут в більш зручне положення. Всі зварні з'єднання стенду виконані ручним електродуговим зварюванням.

Порядок роботи зі стендом наступний:

1. На стенд опускають двигун за допомогою тельфера або кран-балки. Встановлюють двигун на опори і кріплять за кронштейни кріплення двигуна;

2. З двигуна зливають масло в піддон;

3. Проводять розбирання двигуна, для додання двигуну необхідного положення натискають кнопки «вперед» і «назад», внаслідок чого відбувається поворот двигуна на  $360^\circ$  навколо осі, перпендикулярній осі колінчастого вала. Щоб запобігти провертання опор з двигуном, затягують два фіксуючих гвинта в шпинделі;

4. Після складання двигуна його кріплять до підйимального механізму, а потім вже звільняють двигун від болтів кріплення, а потім знімають двигун зі стенду.

Переваги стенду: можливість автоматизованого повороту двигуна, наявність полки для інструменту.

Недоліки: велика маса.

### **3.8 Розрахунок показників механізації виробничих процесів ТО і ПР за розробленою методикою**

Під механізацією виробничого процесу розуміється заміна в ньому ручної праці роботою машин і механізмів, а також заміні менш досконалих машин і механізмів більш досконалими.

Оцінка механізації виробничих процесів ТО і ПР проводиться за двома показниками: рівнем механізації і ступеня механізації. Базою для визначення цих показників є спільний аналіз операцій технологічних процесів і устаткування, яке застосовується при виконанні цих операцій.

Рівень механізації  $У$  визначається відсотком механізованого праці в загальних трудовитратах:

$$У = \frac{100M}{4H} \quad (3.1);$$

де  $M$  - трудомісткість механізованих операцій процесу з застосовуваної технологічної документації, люд/хв;

$H$  - загальна трудомісткість всіх операцій, люд/хв.

Ступінь механізації  $Z$  визначається відсотком заміщення робочих функцій людини застосовуваним обладнанням в порівнянні з повністю автоматизованим технологічним процесом:

$$C \frac{100M}{4H} = M = Z_1M_1 + Z_2M_2 + Z_{3,5}M_{3,5} + Z_4M_4, \quad (3.2)$$

де 4 - максимальна ланковість для АТП;

$H$  - загальне число операцій;

$Z_1 \dots Z_4$  - звенність застосовуваного обладнання, відповідно рівна 1 ...4;

$M_1 \dots M_4$  - число механізованих операцій із застосуванням обладнання з ланцюжності  $Z_1 \dots Z_4$ .

Відповідно до методики всі засоби механізації в залежності від заміщення функцій поділяються:

- на ручні знаряддя праці (гайкові ключі, викрутки і т.п.) -  $Z = 0$ ;
- на машини ручного дії (прес, дріль, діагностичні прилади без підводі зовнішнього джерела енергії) -  $Z = 1$ ;
- на механізовані ручні машини (електрозаточний верстат, електродріль, пневмогайковерт і інші машини з підведенням зовнішнього джерела енергії) -  $Z = 2$ ;
- на механізовані машини (універсальні верстати, преси, кран-балки, діагностичні стенди та інші без системи автоматичного управління) -  $Z = 3$ ;
- на машини - напівавтомати (автоматичні воздухораздатні колонки, автоматичні мийки без конвеєрів, автоматичне діагностичне обладнання) -  $Z = 3,5$ ;
- на машини - автомати (сушильні і фарбувальні камери, автоматичні мийки) -  $Z = 4$ .

Технологічному обладнання, що застосовується на АТП, присвоєна своя звенність. Наприклад: канавний підйомник Р-637 має звенність  $Z = 3$ ; прилад для перевірки переднього моста Т-1 -  $Z = 1$ ; лінійка для перевірки сходження коліс мод.2182 -  $Z = 0$ .

Розрахунок показників механізації проводиться:

- за процесам ТО - на одне вплив;
- за процесам ПР - на один ПР;
- за складських і допоміжних роботах - стосовно до умовного кількості вантажів, які зберігаються або обсягу кожного виду допоміжних робіт.

Показники механізації ТО і ПР для вантажних АТП розраховуються по найбільш численній моделі вантажного автомобіля, а для автопоїздів - по автомобілю-тягача. Рівень механізації процесів ТО і ПР у відсотках для рухомого складу одного типу по АТП в цілому

$$У = \frac{100T_M^{(TO-TP)}}{T_o^{(TO-TP)}} \quad , \quad (3.3)$$

Де  $T_M^{(TO-TP)}$  - трудомісткість механізованих операцій ЕО, ТО-1, Д-1, Д-2, ТО-2, постових робіт ТР, дільничних робіт ТР, люд-хв;

$T_o^{(TO-TP)}$  - загальна трудомісткість всіх операцій ТО і ПР, люд-хв.

Ступінь механізації процесів ТО і ПР у відсотках для рухомого складу одного типу по АТП в цілому

$$С \frac{100M}{4H} = M = 1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 3,5M_{3,5} + 4M_4; \quad (3.4)$$

$$M_1 = M_1^{(EO)} + M_1^1 + M_1^{(D=1)} + M_1^{(D=2)} + M_1^{(2)} + M_1^{(ПП)} + M_1^{(YP)}; \quad (3.5)$$

$$M_4 = M_4^{(EO)} + M_4^1 + M_4^{(D=1)} + M_4^{(D=2)} + M_4^{(2)} + M_4^{(ПП)} + M_4^{(YP)}; \quad (3.6)$$

де  $M_1 \dots M_4$  - число механізованих операцій, що виконуються в процесі ТО і ПР рухомого складу одного типу з застосуванням обладнання з ланцюжності  $Z = 1 \dots 4$ ;



$M_1^{(EO)}$ ;  $M_1$ ;  $M_1^{(D=1)}$ ;  $M_1^{(D=2)}$ ;  $M_1^{(2)}$ ;  $M_1^{(PP)}$ ;  $M_1^{(UP)}$  - число механізованих операцій відповідно ЄВ, ТО-1, Д-1, Д-2, ТО-2, постових робіт ТР, дільничних робіт ТР, виконуваних із застосуванням обладнання з ланцюжності  $Z = 1$ .

Фрагмент розрахунку показників механізації процесів ТО і ПР наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Розрахунок показників механізації зони ТО-1 автомобіля ЗІЛ (фрагмент)

№ операції	Найменування механізованої операції	Найменування механізованого обладнання	Твір ZM при ланцюжності обладнання					Сума М	Загальна кількість операцій Н	Тудое-мкість, люд. хв		Показник механізації, %	
			1	2	3	3,5	4			Тм	Те	У	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Перевірити вільний хід колеса	Прилад НИИАТ - К402	+							1,1			
2.	Перевірити і закріпити драбини ресор	Гайковерт І - 314		+						3,2			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27.	Змастити шарніри рульових тяг	Самонагнітач 390м						-	-	-	-	-	-
Разом		2	28	-	28	-	61						

У таблиці 3.2 , розраховані відповідно до методики значення рівнів механізації для рухомого складу АТП за видами робіт у відсотках.

Таблиця 3.2 - значення рівнів механізації для рухомого складу АТП

Вид робіт	Відсоток механізації	Вид робіт	Відсоток механізації
ЩО	23,2	Шиномонтажні та вулканізаційні	57,6
ТО-1	25,5		
ТО-2	23,3	Ковальсько-ресорні	75,3
Д-1	62,5	Мідницьким-радіаторні	62,7
Д-2	60,4	Зварювально-жестяницькі	49,3
Агрегатні	18,1	Фарбувальні	21,6
Слюсарно-механічні	60,9	Складські	38,9
Електротехнічні	21,4	Допоміжні	66,7
Акумуляторні	28,8		
Регулювальні і розбірно-складальні роботи ТР	17,2		
Мийні	19,8		

Наведені показники розраховані для існуючих типових технологій за умови повної оснащності АТП обладнанням відповідно до типового табелем.

Рівень механізації в цілому по АТП становить 35,4%, а питома вага робітників зайнятих ручною працею - 14,8%.

### **3.9 Висновки до третього розділу**

В результаті виконання даного розділу було отримано наступні результати:

1 Було проведено аналіз критеріїв рівня механізації та введено їх розрахунок

2 Удосконалено методику підвищення рівня механізації, яка була описана та обґрунтована.

3 Здійснена практична реалізація теоретичних розробок.

## 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

### 4.1 Загальні дані по розробці методу

З урахуванням нових технологій і випуску більш досконалого обладнання показники механізації процесів ТО і ПР у відсотках згідно з ОНТП повинні бути не нижче наступних значень: автономні АТП - 30-40; експлуатаційні філії - 35-42; БЦТО і ПТК - 40-45; ЦСП - 45-50. При цьому питома вага робітників, крім водіїв, зайнятих ручною працею, в цілому не повинен перевищувати 25-35%.

Якщо показники рівня механізації виявляться нижче рекомендованих, то слід проаналізувати роботи, що виконуються вручну, з метою можливої їх механізації, а також заміни окремих видів устаткування на більш продуктивне, або передбачити в виробничих процесах додаткове обладнання, що забезпечує підвищення рівня механізації.

З таблиці видно (таблиця 3.2), що розбирально-складальні роботи та операції по миттю автомобілів мають низький рівень механізації. Звідки виникає необхідність покращити пости для проведення необхідних робіт та додати нове обладнання.

На підприємстві транспортні засоби є застарілими, а як відомо за даними Державтотранспроєкту Мінавтотрансу України за рахунок новітніх транспортних засобів можна підвищити рівень механізації на 25-35%. Проте дане АТП не має коштів на оновлення автопарку, а кредитування для таких підприємств передбачає певні умови, котрі буде важко досягнути. Звідси отримуємо необхідність у додаванні нових інструментів та заміні старих.

Застаріла техніка тягне за собою велику кількість поломок, котрі потрібно ремонтувати та діагностувати у зоні ТО і ПР. Але діагностування двигуна, КПП і тд, не можливо ясно провести без їх наступного розбору.

Трудоємність робіт пов'язаних зі збирання та розбирання займають близько займають велику велику частину від загальної трудоємності ремонтних

робіт. Також ще однією проблемою при виконанні даних робіт, є недотримання норм, через які виникає проблема у якості виконаної праці. Розбирально-збиральні роботи у значній мірі визначають якість ремонтних робіт загалом. Звідки виникає необхідність покращити даний процес за рахунок механізації, яка є одним з основних методів по підвищенню якості та зменшенню трудоемності ремонтних робіт. Але підвищення механізації необхідне лише там де є відповідні техніко-економічні показники та там, де є необхідність у автоматизації.

Черговість механізацій відповідних розбиральних та збиральних операція визначається їх трудоемністю. За даними ДП "Державтотрансдідпроект" 29% від загальної трудомісткості займають збиральні роботи, 11% займають розбиральні роботи. Отже 40% від загальної трудомісткості займають розбирально-збиральні роботи і при підвищенні механізації це співвідношення зменшиться, що у результаті дає зменшення фінансових та часових затрат. Таке низький відсоток затрат на збиральні роботи обумовлюється тим, що частіше за все вони виконуються з порушенням правил демонтажу чи зберігання знятих запчастин.

Під час збирання автомобіля від 14% до 40% від загальних загальних витрат припадає на монтаж пресованих деталей, а на монтаж та демонтаж різьбових з'єднань приходиться від 35% до 45%. Також велику трудоемність складають допоміжні роботи, особливо під час роботи з великогабаритними або важкими агрегатами.

## 4.2 Витрати на виготовлення пристосування

Трудомісткість виготовлення верстата:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{мех}} + T_{\text{сл.сб}} + T_{\text{пр}}, \quad (4.1)$$

де  $T_{\text{мех}}$  - трудомісткість механічної обробки;

$T_{сл.сб}$  - трудомісткість слюсарно-складальних робіт;

$T_{пр}$  - трудомісткість інших робіт.

Трудомісткість механічної обробки:

$$T_{мех} = C_2 \frac{Q^x \cdot n_{ор}^y}{N^2}, \quad (4.2)$$

де  $C_2$  - постійна величина, що залежить від конструкції деталей пристосування і технічних умов;

$Q^x$  - чиста вага пристосування в зборі, кг;

$n_{ор}^y$  - кількість оригінальних деталей.

$$T_{мех} = 0,09 \frac{200^{0,6} \cdot 9^{0,6}}{1^{0,1}} = 4,76, \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

Трудомісткість слюсарно-складальних робіт:

$$T_{сл.сб} = C_3 \frac{Q^x \cdot n^y}{N^2} \quad (4.3)$$

де  $C_3$  - постійна величина для даної групи пристосувань;

$Q^x$  - чиста вага пристосування в зборі, кг;

$N^2$  - кількість всіх деталей у виробі, шт.

$$T_{сл.сб} = 0,013 \frac{200^{0,46} \cdot 32^{0,9}}{1^{0,2}} \text{ люд} \cdot \text{год.}$$

Трудомісткість інших робіт:

$$T_{пр} = T_{мех} \cdot K_{пр} \quad (4.4)$$

де  $T_{мех}$  - трудомісткість механічної обробки;

$K_{\text{пр}}$  - коефіцієнт інших робіт (0,17).

$$T_{\text{пр}} = 4,76 \cdot 0,17 = 0,81 \text{ (люд} \cdot \text{ год.)}$$

Трудомісткість виготовлення пристосування:

$$T_{\text{заг}} = 4,76 + 3,19 + 0,81 = 8,76 \text{ (люд} \cdot \text{ год.)}$$

Витрати на оплату праці при виготовленні пристосування складають:

$$Z_o = C_{\text{тор}} \cdot T_{\text{заг}} \cdot P, \quad (4.5)$$

де  $C_{\text{тор}}$  - годинна тарифна ставка робітників, грн .;

$T_{\text{заг}}$  - загальна трудомісткість;

$P$  - кількість виконавців.

$$Z_o = 43,3 \cdot 8,76 \cdot 2 = 758,6 \text{ (грн.)}$$

Додаткова заробітна плата - 15% від основної заробітної плати: 113,79 грн. ЄСВ становить 26%: 226,82. Загальні витрати на оплату праці при виготовленні верстата: 1,1 (тис. грн.).

#### 4.2.2 Витрати на основні матеріали

Основними матеріалами є:

- кожух захисний (сталь 3);
- піддон для масла (сталь 1);
- рама кріплення двигуна (швелер, сталь 3);
- вал приводний (сталь 3);
- вал ведений лівий (сталь 3);
- вал ведений правий (сталь 3);

$$M_o = 167 \cdot 32 \cdot 1,1 - 8 \cdot 6,4 = 5,83 \text{ (тис. грн.)}$$

#### 4.2.3 Витрати на покупні вироби для виробництва пристосування для збирання-розбирання двигуна

Закуплені вироби, для виробництва внесемо в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 - Витрати на закуплені вироби для нового пристосування

Найменування	Кількість	Ціна одиниці, грн.	Загальна ціна, грн.
Муфта	1	1857	1857
Панель управління	1	2298,5	2298,5
Підшипник	2	452,3	904,6
Тумблер живлення	2	122	244
Редуктор	1	8640	8640
Двигун асинхронний	1	13050	13050
Болт	4	3,9	15,6
Гайка	4	2,8	11,2
Шайба	4	1,7	6,8

#### 4.2.4 Розрахунок собівартості пристосування для збирання-розбирання двигуна.

Розрахунок собівартості пристосування, представимо у вигляді таблиці 4.4

Таблиця 4.4 - Розрахунок собівартості і ціни пристосування для збирання-розбирання двигуна.

Найменування статей	Сума, тис. Грн.
1	2
матеріали	5,83
куплені вироби	29,73
Заробітна плата за виготовлення	1,1
Витрати на проектування	11,02
Загальнопромислові витрати (250% від основної заробітної плати)	22,5



## Продовження таблиці 4.4

1	2
Відпускна оптова ціна з ПДВ	104,36
Разом (виробнича собівартість)	70,18
Позавиробничі витрати (5%)	3,52
Разом (повна собівартість)	73,7
Прибуток (20%)	14,74
Оптова ціна пристосування	88,44
ПДВ (20%)	14,74

Таблиця 4.5 - Розрахунок вартості обладнання ремонтної ділянки

Найменування, тип, модель, обладнання	Кількість одиниць обладнання ділянки (Шт.)	Повна початкова вартість одиниці обладнання			Повна первона- чільного вартість загального числа обладнання (Грн.)
		оптова ціна (Грн.)	витрати на транспорт і монтаж (Грн.)	разом витрат на одиницю обладнання (Грн.)	
1	2	3	4	5	6
Кран-балка	1	55400	6648	62048	62048
Стенд для збирання- розбирання двигуна	1	104360	12523	116883	116883
пристосування для зйомки гільз	1	8700	1044	9744	9744
ємність для масла	2	300	36	336	672
зубило	2	250	30	280	560
молоток	2	350	42	392	784
ключ - динамометр	2	2700	324	3024	6048

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6
пристосування для зйомки гільз	1	8700	1044	9744	9744
ємність для масла	2	300	36	336	672
зубило	2	250	30	280	560
молоток	2	350	42	392	784
ключ - динамометр	2	2700	324	3024	6048
оправлення для поршнів	1	4800	576	5376	5376
набір щупів	2	800	96	896	1792
підвіска для маховика	1	6500	780	7280	7280
вставка спеціальна	1	2300	276	2576	2576
Стелаж	1	1000	120	1120	1120
Разом пристосувань і інструменту	2 3				220931

Далі необхідно розрахувати амортизацію основних фондів, використовуючи норми амортизаційних відрахувань. Результат розрахунку представлений у вигляді таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Зведена відомість основних фондів і їх амортизація

№ п / п	Група основних фондів	Первісна вартість, тис. Грн.	Норма амортизаційних відрахувань, %	Річна сума амортизації, тис. Грн.
1	2	3	4	5
1	Будівлі та споруди	157,17	2,5	3,93

## Продовження таблиці 4.6

2	Механічне та допоміжні-льно обладнання	1344	6,6	0,089
3	енергетичне	8,8	20	1,76
4	Підйомно-транспортне обладнання	55,4	14	7,76
5	Контрольно-вимірювальні пристрої	12,77	33	4,21
6	Інструменти і приспособлення	142,98	20	28,6
7	Виробничий і господарський інвентар	1,792	18,2	0,32
Разом:	380,253	-	46,67	-

#### 4.4.2 Розрахунок прямих витрат при процесі збирання-розбирання двигуна

До складу прямих витрат на відновлення входять:

1. Матеріальні витрати, де відображається вартість: придбаних сировини і матеріалів, які безпосередньо входять в собівартість деталей (за вирахуванням зворотних відходів); допоміжних матеріалів, які використовуються для забезпечення нормального технологічного процесу; придбаних з боку всіх видів палива та енергії, які витрачаються на технологічні цілі.

2. Основна і додаткова заробітна плата виробничих робітників.

3. ЄСВ з зарплати виробничих робітників.

Витрати на куплені вироби вказані у таблиці 4.7.

#### Таблиця 4.7 - Витрати на покупні вироби на процес збирання-розбирання двигуна

Найменування	Кількість на одиницю, шт. (Л.)	Кількість на річну програму	Ціна одиниці, грн.	Загальна ціна, Грн.
гас	10	2500	12	30000
ганчір'я	5	1250	10	12500

литол, солідол, консистентні мастила	3	750	66,67	50002
Разом	18	4500	250	92502
Разом з урахуванням транспортування ( $K_T = 1,1$ )				101752,2

Витрати на енергоресурси для технологічних цілей ( $C_3^T$ ) можна розрахувати за формулою:

$$C_3^T = \sum_{i=1}^k P_n \cdot \sum_{j=1}^n t_{шт} \cdot K_c \cdot N \cdot C_e ; \quad (4.9)$$

де  $P_n$  - номінальна (встановлена) потужність обладнання, кВт;

$t_{шт}$  - штучний час, ч / шт;

$N$  - програма випуску;

$C_e$  - ціна 1 кВт / год, Грн. ;

$K_c$  - кількість обладнання;

$$C_3^T = 7,5 \cdot 6,7 \cdot 0,2 \cdot 250 \cdot 2,65 = 6,66 \text{ (тис. грн.)}$$

Основна заробітна плата ( $Z_o$ ) виплачується виробничим робочим за роботу, виконувану безпосередньо з розбирання-збирання двигуна. Всі операції виконує одна людина - слюсар 3-го розряду.

Основні робочі, як правило, оплачуються за відрядно-преміальною системою. Фонд заробітної плати основних робочих:

$$Z_o = \sum_1^m C_r \cdot t_{шк} \cdot N ; \quad (4.10)$$

де  $C_r$  - годинна тарифна ставка робітника певного розряду.

Розрахуємо фонд заробітної плати основних робітників:

(тис. грн.)

За результатами розрахунку складається таблиця 4.8.

Таблиця 4.8 - Зведена відомість фонду оплати праці основних робітників

Структура фонду оплати праці	Загальна сума, тис. грн.
Фонд заробітної платні	75,64
Премії з ФОП (40%)	30,26
Тарифний фонд	105,9
Доплати (10%)	10,59
Основна заробітна плата	116,49
Додаткова заробітна плата (14%)	16,3
Загальний фонд заробітної плати	132,8
Єдиний соціальний податок (22%)	34,53
Середньомісячна зарплата за виконану роботу (20%)	2,79
Середньомісячна зарплата в цілому (100%)	13,94

Складемо відомість прямих витрат на відновлення веденого диска, у вигляді таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 - Складена відомість прямих витрат на процес збирання-розбирання двигуна

Найменування статей	Витрати на річну програму випуску, тис. Грн.	Витрати на 1 двигун, тис. Грн.
Матеріальні витрати	101,752	0,407
Витрати на електроенергію для технологічних цілей	6,66	0,026
Основна зарплата виробничих робітників	116,49	0,47
Додаткова зарплата виробничих робітників	16,3	0,065
ЄСВ	34,53	0,14
Разом:	275,73	1108

### 4.3 Економічний аналіз і розрахунок економічної ефективності

Знайдемо витрати по часу ( $Z_T$ ), необхідного для збирання-розбирання одного двигуна:

$$Z_T = C_T \cdot T_{\text{шк}}, \quad (4.11)$$

де  $C_T$  - годинна тарифна ставка;

$T_{\text{шк}}$  - штучно-калькуляційний час, необхідний на збирання-розбирання одне двигуна.

Без використання пристосування для збирання-розбирання двигуна:

$$Z_T = 38,3 \cdot 16 = 612,8 \text{ (грн.)}$$

З використанням пристосування для збирання-розбирання двигуна:

$$Z_T = 38,3 \cdot 7,9 = 302,6 \text{ (грн.)}$$

Знайдемо економію коштів, при скороченні штучно-калькуляційного часу на розбирання-збирання двигуна.

$$E_{\text{ц єдиний}} = 612,8 - 302,6 = 310,2 \text{ (грн.)}$$

Знайдемо економію за рік:

$$E_T = E_{\text{ц єдиний}} \cdot P, \quad (4.12)$$

де  $P$  - число робочих днів у році.

$$E_T = 310,2 \cdot 249 = 77,24 \text{ (тис. грн.)}$$

За умови, що без використання пристосування, за рік виконувалось процесів збирання-розбирання 15 двигунів, так як час виконання збирання-розбирання двигуна займало 2 робочих дня, то при використанні пристосування для збирання-розбирання двигуна, за рік буде виконано програму в 30 двигунів. Таким чином, в першому випадку при процесі збирання-розбирання двигуна витрати складуть:

$$\Pi_{\text{без ін}} = 450 \cdot 125 = 56250 \text{ (грн.)}$$

А при використанні пристосування:

$$\Pi_{\text{с ін}} = 450 \cdot 250 = 112500 \text{ (грн.)}$$

Таким чином, чистий прибуток при використанні пристосування:

$$\Pi = 112500 - 55025 = 57475 \text{ (грн.)}$$

Загальна економія за річною програмою в 30 двигунів, становить:

$$E_{\text{прог.}} = 77240 + 57475 = 134,715 \text{ (грн.)}$$

#### **4.4 Висновки до четвертого розділу**

В результаті виконання організаційно-економічного розділу був зроблений розрахунок вартості впроваджувального пристосування, яка складає 101752,2 грн.

Також розрахована економія від його впровадження, яка складає 1350000 грн. на рік.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 5.1 Аналіз умов праці

В даній роботі розглядаються умови праці при виконанні роботи. До обладнання для роботи входять робочі столи та обчислювальна техніка.

В приміщенні проводять наукові роботи, різного роду розробки, розрахунки, виконують креслення та інше.

Робочі місця мають розташовуватись так, щоб забезпечити зручні умови праці працюючих. Проходи повинні бути достатньої ширини, щоб можна було пройти не заважаючи працівникам.

Для притоку свіжого повітря використовується природна вентиляція.

В холодний період року використовується система водяного опалення з радіаторами.

Можливий вплив на працівників небезпечних та шкідливих виробничих факторів. До небезпечних виробничих факторів відносять фактори, вплив яких на працюючих приводять до травм, а до шкідливих - фактори, які приводять до захворювання.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються за природою дії на фізичні, хімічні, психофізіологічні та біологічні.

В приміщенні на працівників діють тільки дві групи небезпечних та шкідливих виробничих факторів - фізичні та психофізіологічні.

До групи фізичних небезпечних факторів відносять такі підгрупи небезпечної дії:

- підвищена чи понижена вологість повітря;
- підвищена чи понижена температура повітря;
- недостатність природного освітлення;
- недостатність освітлення робочого місця;
- підвищена чи понижена рухомість повітря.



Групу психофізіологічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів по характеру дії поділяють на такі підгрупи: фізичні та нервово - психічні перевантаження. До фізичних перевантажень відносять -статичне; до нервово-психічних - монотонність праці, розумові навантаження, емоційні перевантаження.

## **5.2 Організаційно-технічні рішення щодо забезпечення безпечної роботи.**

### **5.2.1 Електробезпека.**

В даному приміщенні наявні такі небезпечні фактори:

- а) наявність електричних розеток;
- б) наявність освітлювальних пристроїв;
- в) наявність оргтехніки.

Виходячи з перелічених факторів вибираємо спосіб захисту - занулення.

Вимоги до електрообладнання:

Обладнання занулене, що забезпечує захист від ураження електричним струмом. Відповідністю з ПУЕ занулення застосовується і являється ефективною мірою захисту електрообладнання.

Розрахунок занулення

Живлення обладнання здійснюється від трифазної мережі з заземленою нейтраллю. Потужність обладнання до 4 кВт. Розрахункова, схема занулення зображена на рисунку 5.1. Розрахунковий трифазний струм знаходимо за формулою:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_n}, \quad (\text{А}) \quad (5,1)$$

де  $P_n$  - потужність електродвигуна, кВт;

$U_n$  - лінійна потужність мережі, В;

$$U_n = 380 \text{ В}$$

$$I_p = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 380} = 6.08, \quad (\text{А}) \quad (5.2)$$

Приймаємо три одножильних проводи з міді поперечним перерізом  $1,0 \text{ мм}^2$ , які прокладені в одній трубі і для яких струмове навантаження  $I = 15 \text{ А}$ .

Визначаємо номінальний струм плавких вставок  $F_2$ . Пусковий струм електродвигуна мод. А02-41-4.  $I_n / I_p = 6.5$ .

$$I_n = 6.5 \cdot I_p = 6.5 \cdot 6.08 = 39.52 \quad (\text{А})$$

Розрахунковий номінальний струм плавкої вставки згідно наведеної формули  $\alpha = 2.5 \text{ А}$

$$I_{nc} = I_{ny} / \alpha, \quad I_{nc2} = 39.52 / 2.5 = 15.8 \quad (\text{А}) \quad (5.3)$$

За шкалою номінальних струмів вибираємо плавку вставку з номінальним струмом  $16 \text{ А}$  [21].

Так як у нас загальне навантаження мережі менше  $P = 18 \text{ кВа}$ , відстані від ТП до місця підключення  $l_1 = 100 \text{ м}$ , відстань лінії  $l_2 = 5 \text{ м}$ . Приймаємо масляний трансформатор потужністю  $P = 25 \text{ кВа}$ , первинною напругою  $U = 6 \text{ кВ}$ , з'єднання обмотки  $D/Y_n$  (трикутник/зірка з нульовим проводом, розрахунковим опором  $Z_T/3 = 0.302 \text{ Ом}$ .)

Визначаємо робочий струм лінії:

$$I_p = \frac{25000}{\sqrt{3} \cdot 380} = 22 \quad (\text{А})$$

Приймаємо для лінії 4-ри жильний алюмінієвий кабель, що прокладений у повітрі поперечний переріз фазових жил якого  $S = 4.0 \text{ мм}^2$ , для якого допустиме струмове навантаження  $I_d = 27 \text{ А}$ . На рисунку 5.1 зображена розрахункова схема занулення.

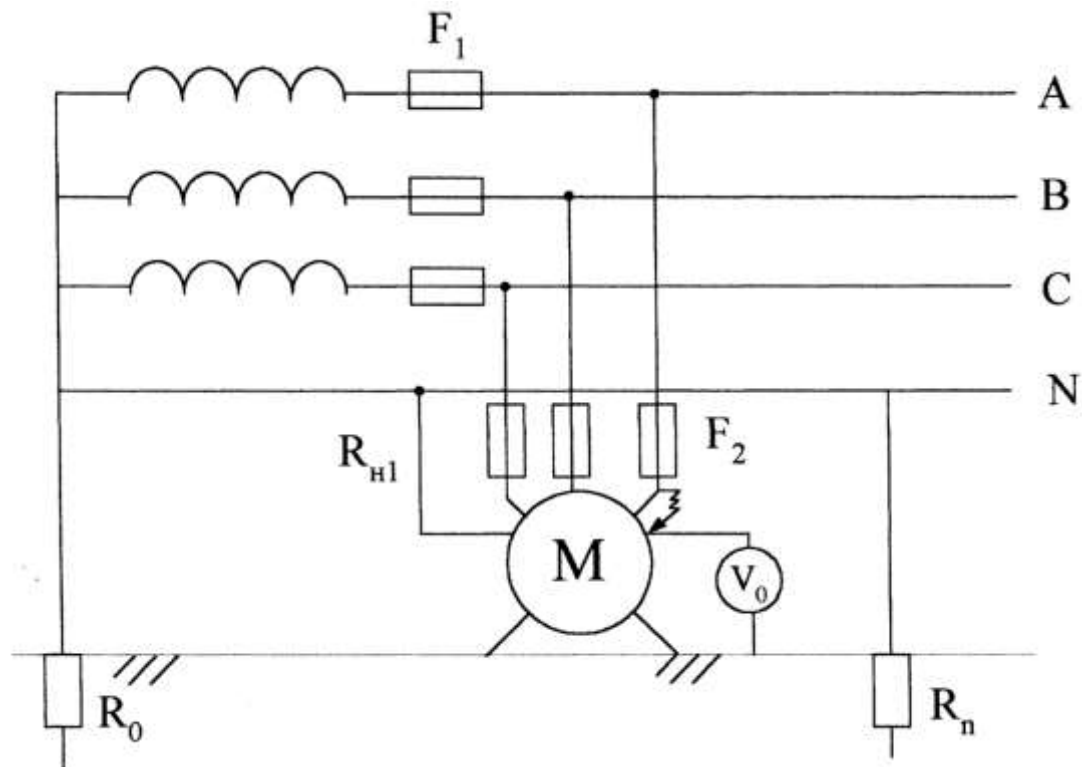


Рисунок 5.1- Розрахункова схема занулення:  $F_1$ ,  $F_2$  - плавкі вставки

За наведеною формулою визначаємо активний опір фазових проводів.

$$R_{\phi} = \sum_{i=1}^n \frac{\rho_i \cdot l_i}{S_i}, \quad (\text{Ом}) \quad (5.4)$$

де  $i$  – номер ділянки проводу;

$n$  – кількість ділянок, шт.;

$l$  - довжина ділянки, м ;

$S$  - площа поперечного перерізу,  $\text{мм}^2$ .

Для міді  $\rho = 0.018 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ ; для алюмінію -  $0.028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ ;

$$R_{\phi} = \frac{0.018 \cdot 5}{1} + \frac{0.028 \cdot 100}{4} = 0.79 \quad (\text{Ом}).$$

Значення індуктивного опору повітряної лінії  $X_l = 0,6$  Ом/км, та внутрішньої  $X_2 = 0,3$  Ом/км. Індуктивний опір петлі “фаза-нуль”:

$$X_n = 2 \cdot X_1 \cdot l_1 + 2 \cdot X_2 \cdot l_2, \quad (5.5)$$

$$X_n = 2 \cdot (0,6 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 0,005) = 0,123 \quad (\text{Ом})$$

Враховуючи вимоги ПУЕ, що  $R_n \geq 2 \cdot R_{\text{сп}}$  приймаємо поперечний переріз нульових проводів  $S_{\text{н1}} = 4 \text{ мм}^2$ ,  $S_{\text{н2}} = 1 \text{ мм}^2$ . активний опір нульових проводів:

$$R_n = \frac{0,018 \cdot 5}{1} + \frac{0,028 \cdot 100}{4} = 0,79 \quad (\text{Ом})$$

Комплексний опір проводів визначаємо за формулою:

$$Z_n = \sqrt{(R_\phi + R_n)^2 + X_n^2}, \quad (5.6)$$

$$Z_n = \sqrt{(0,79 + 0,79)^2 + 0,123^2} = 1,58, \quad (\text{Ом})$$

Струм короткого замикання визначаємо за формулою:

$$I_k = \frac{U_\phi}{Z_m / 3 + Z_n}, \quad (5.7)$$

$$I_k = \frac{220}{0,302 + 1,58} = 116,9 \quad (\text{А})$$

Умова виконується, тобто гарантує спрацювання захисту. Визначаємо максимальну напругу дотику:

$$U_\partial = I_k \cdot Z_n = I_k \cdot \sqrt{R_n^2 + X_n^2}, \quad (5.8)$$

$$U_\partial \leq U_{\text{сп}}, \quad (5.9)$$

Враховуючи, що індуктивний опір нульового проводу дорівнює половині індуктивного опору петлі фаза-нуль:

$$X_n = X_n / 2 = 0.123 / 2 = 0.0615 \text{ (Ом)}$$

$$Z_n \cdot \sqrt{0.79^2 + 0.0615^2} = 0.792 \text{ (Ом)}$$

$$U_\delta = 116.9 \cdot 0.792 = 92.6 \text{ (В)}$$

У цьому випадку напруга дотику перевищує граничне допустимий рівень  $U_{zp} = 36 \text{ В}$  і умова безпеки не виконується.

$$R_n \leq \frac{U_{zp} \cdot R_0}{I_k \cdot Z_n - U_{zp}}, \quad (5.10)$$

де  $R_0$  – опір заземлення нейтралі трансформатора, Ом ( $R_0 = 4 \text{ Ом}$ ).

$$R_n = \frac{36 \cdot 4}{92.6 - 36} = 2.54 \text{ (Ом)}$$

Розрахунковий питомий опір ґрунту знаходимо за формулою:

$$\rho = \rho_v \cdot \psi, \quad (5.11)$$

де  $\rho_v$  - питомий опір ґрунту ділянки виробництва, Ом·м;  $\psi$  – кліматичний коефіцієнт.

Для суглинку:

$$\rho_v = 30 \text{ Ом}\cdot\text{м}, \psi = 1.2. \rho = 30 \cdot 1.2 = 36 \text{ (Ом}\cdot\text{м)}$$

Для вертикальних електродів використовуємо сталі стержні  $d = 14 \text{ мм}$  та довжиною  $l = 5 \text{ м}$ , відповідно глибиною закладання  $h = 0.8 \text{ м}$ .

$$t = l/2 + h, \quad (5.12)$$

$$t = 5/2 + 0.8 = 3.3 \quad (\text{м})$$

Опір одного вертикального електрода визначаємо за формулою:

$$R_e = 0.366 \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \left( \lg \frac{2l}{d} + 0.5 \cdot \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right), \quad (5.13)$$

$$R_e = 0.366 \cdot \frac{36}{5} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 5}{0.014} + 0.5 \cdot \lg \frac{4 \cdot 3.3 + 5}{4 \cdot 3.3 - 5} \right) = 7.88 \quad (\text{Ом})$$

Визначимо кількість вертикальних електродів, що розташовуються в лінію подаючи розрахунок у більш зручному вигляді:

$$n \cdot \eta_e = R_e / R_n, \quad (5.14)$$

$$n \cdot \eta_e = 7.98 / 2.54 = 3.1417.$$

При  $n = 4$ ,  $a/l = 1$ ,  $\eta_e = 0.73$ ,

$$n \cdot \eta_e = 4 \cdot 0.73 = 2.92 \approx 3.1417.$$

Таким чином потрібно встановити 4 вертикальних електроди на відстані  $a = 5$  м один від одного.

Для горизонтальних з'єднаних штаб використовуємо смугу площею поперечного перерізу  $S_{ш} = 48$  мм, при товщині  $b = 4$  мм. Довжина штаби при розміщенні електродів в ряд:

$$l_{ш} = 1.05 \cdot a \cdot (n - 1), \quad (5.15)$$

$$l_{ш} = 1.05 \cdot 5 \cdot (4 - 1) = 15.75 \quad (\text{м})$$

Опір з'єднувальної штаби знаходимо за формулою:

$$R_{uu} = 0.366 \cdot \frac{\rho}{l_{uu}} \lg \frac{2l_{uu}^2}{b \cdot t}, \quad (5.16)$$

$$R_{uu} = 0.366 \cdot \frac{36}{15.75} \lg \frac{2 \cdot 15.75^2}{0.004 \cdot 3.3} = 3.82, \quad (\text{Ом})$$

Опір повторного заземлення нульового проводу знаходимо за формулою:

$$R_n = \frac{R_s \cdot R_{uu}}{R_s \cdot \eta_{uu} + R_{uu} \cdot n \cdot \eta_s}, \quad (\text{Ом}) \quad (5.17)$$

де  $\eta_{uu}$  – коефіцієнт взаємного екранування з'єднувальної штаби,

$$R_n = \frac{7.98 \cdot 3.82}{7.98 \cdot 0.77 + 3.82 \cdot 4 \cdot 0.73} = 1.763, \quad (\text{Ом})$$

Напруга дотику при  $R_n = 1.763$  Ом визначається за формулою:

$$U_{\partial} = I_k \cdot Z_n \cdot \frac{R_n}{R_0 + R_n}, \quad (5.18)$$

$$U_{\partial} = 116.9 \cdot 0.792 \cdot \frac{1.763}{4 + 1.763} = 28.3, \quad (\text{В})$$

$В < 36 В$ , а отже умова виконується

### 5.3 Організаційно-технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.

Визначається як система організаційних, технічних засобів, які запобігають або зменшують дію на робітників шкідливих факторів.

#### 5.3.1 Санітарні вимоги до приміщення.

По санітарним нормам на одного працюючого повинно припадати не менше  $S=6 \text{ м}^2$  виробничої площі та  $V=15 \text{ м}^3$  об'єму, при кількості персоналу до 20 чоловік.

Без врахування обладнання в нашій аудиторії на одну людину припадає  $S=5\text{м}^2$  та  $V=14\text{м}^3$ , без врахування обладнання,

Враховуючи площу обладнання, одержимо  $S=4,4\text{м}$  та  $V=12,8\text{м}$

### 5.3.2 Мікроклімат.

Показниками, які характеризують мікроклімат являються:

Оптимальні показники мікроклімату розповсюджуються на всю робочу зону, допустимі показники встановлюються диференційно для робочих місць.

Витрата енергії складає:  $(150-200 \text{ ккал}/\text{год})$  Робоче місце постійне.

Категорія робіт: легка 1б. До даної категорії відноситься робота, що виконується сидячи і не потребує переміщення.

Інтенсивність теплового випромінювання працівників від нагрітих поверхонь технологічного обладнання, освітлювальних пристроїв на постійних робочих місцях не повинна перевищувати  $100 \text{ Вт}/\text{м}^2$  при опроміненні 25% поверхні тіла.

В приміщенні повинні підтримуватись оптимальні параметри мікроклімату. Так як робота пов'язана з нервово-емоційною напругою.

### 5.3.2 Опалення приміщення.

В холодну пору року в приміщенні застосовується комбіноване опалення.

Системи опалення, вид і параметри теплоносія передбачаються з урахуванням теплової інерції огорожуючої конструкцій і у відповідності з характером і призначенням споруд і будівель. Згідно цього вибираємо водяне опалення, для даного приміщення розташування радіаторів приймаємо на стінах або в нішах стін, коли стіни не несуть основних навантажень.



### 5.3.3 Вентиляція

Для очищення повітря в приміщенні застосовується вентиляційна система:

- природна (неорганізована).

При природній вентиляції повітрообмін проходить внаслідок різниці температур повітря в приміщенні і зовні, а також в результаті дії повітря. В якості природної вентиляції використовуємо неорганізовану вентиляцію при якій попадання або видалення повітря проходить через нещільності і пори зовнішніх огорожень, через вікна.

### 5.3.4 Освітлення

Нормування освітленості і КЕО проводим в горизонтальній площині на висоті 0,8 м від підлоги. Природне освітлення (КЕО  $e^{III}$ , %)

При бічному освітленні:  $e^{III}=2.0$

$$e^{IV} = e^{III} \cdot m \cdot c \quad (5.19)$$

де  $m=0,9$  - коефіцієнт світлового клімату для IV сонячного поясу.

$C=0,75$  - коефіцієнт сонячного клімату, азимут  $90^\circ$

Так, як місто Вінниця знаходиться в IV світловому кліматі:

$$e^{IV} = 2,0 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 1,35\%$$

Штучне освітлення.

Загальна освітленість приміщення - 500 лк.

Для збільшення освітленості робочої поверхні слід застосувати місцеве освітлення. Показник дискомфорту не повинен перевищувати 40.

Для загального штучного освітлення приміщення слід передбачити газорозрядні лампи, незалежно від джерела світла місцевого освітлення.

Коефіцієнт пульсацій освітленості при освітленні приміщення не повинен перевищувати - 10%.

### 5.3.5 Шум

Походження шумів у даному приміщенні пов'язано з роботами у прилеглих приміщеннях.

Дані в таблиці 5.1 відповідають виду трудової діяльності, що потребує сконцентрованості над виконанням всіх видів робіт на постійних робочих місцях.

Таблиця 5.1 - Рівні звукового тиску

Рівні звуко-вого тиску									Еквівалентні рівні звуку в дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
93	76	70	63	59	54	51	50	40	60

Методи і засоби боротьби з шумом:

Для захисту від шуму у приміщенні аудиторії, який виникає від неякісної роботи оргтехніки слід застосувати столи з спеціальним відділенням для встановлення системних блоків.

Зниження шуму на шляху його розповсюдження в значній мірі досягається проведенням будівельне акустичних заходів з застосуванням звукоізолюючих перегородок між приміщеннями.

## 5.4 Пожежна безпека

За ступенем вогнестійкості приміщення відноситься до I ступені - приміщення з несучими і огорожуючими конструкціями з природних чи штучних матеріалів, бетону, залізобетону з використанням листових чи плитних перегороджуючих матеріалів.

Пожежі на підприємствах являють собою велику небезпеку для працюючих і можуть спричинити велику матеріальну шкоду. Можливими причинами виникнення пожеж в можуть бути: порушення технологічного режиму, несправність системи опалення і вентиляції, несправність електрообладнання (коротке замикання, перевантаження), несправність запираючої арматури, самозапалення матеріалів, схильних до горіння. Усі виробництва поділяються на декілька категорій по пожежній вибуховій і вибуховопожежній безпеці. Приміщення відноситься до категорії Д - негорючі речовини і матеріали в холодному стані, визначення категорії приміщення занесено до таблиці 5.2

### 5.4.1 Визначення категорії приміщення.

Таблиця 5.2 - Визначення категорії приміщення

Категорія приміщення	Допустима кількість поверхів	Ступінь вогнестійкості	Площа поверхів в межах пожежного відділення, м <sup>2</sup>
Д	6	1	не обмежується

При проектуванні приміщень передбачаємо безпечну евакуацію людей на випадок виникнення пожежі: висота від підлоги донизу виступаючих конструкцій перекриття повинна бути не менше 2,2 (м); висота від підлоги донизу виступаючих частин комунікацій і обладнання в місцях регулярного надходження людей і на шляхах евакуацій не менше 2(м), а в місцях нерегулярного приходу людей - не менше 1,8 (м).

Кількість евакуаційних виходів не повинна складати менше двох з кожного поверху. Евакуаційні виходи повинні розташовуватись окремо. Кількість людей на 1(м) евакуаційного виходу (дверей) для приміщень I ступені вогнестійкості категорії Д - 260 чоловік. Відповідно до таблиці визначаємо відстань по коридорам до виходу і розміщення виходів. У таблиці 5.3 вказані значення відстані до виходу.

Таблиця 5.3 – Значення відстані до виходу

Розміщення виходів	Категорія приміщення	Ступінь вогнестійкості	Відстань по коридорам до виходу, м
Між двома зовнішніми виходами	Д	1	Більше/120

Для запобігання необхідно провести ряд заходів по ПБ:

- установити пожежні сповісники;
- навчити робітників елементарним правилам вогнегасіння;
- проводити своєчасні профілактичні огляди обладнання;
- підвести аварійне водопостачання.

## ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі вирішено наукове практичне завдання оцінки рівня механізації процесу ремонту автомобілів.

Розв'язання наукового завдання дає змогу зробити такі висновки:

1. Встановлено залежність впливу підвищення рівня механізації на економічний приріст прибутку підприємства.

2. Розроблений методичний підхід щодо оцінки рівня механізації, який дозволяє скоротити час на обробку даних.

3. Проведено експериментальні дослідження запропонованих рішень на підприємстві, що дозволило зменшити трудоемкість та підвищити прибутковість.

4. Проведено техніко-економічну оцінку ефективності запропонованих заходів щодо підвищення рівня механізації з робіт по поточному ремонту вантажних автомобілів.

5. Розроблені заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прудовский, Б.Д. Управление технической эксплуатацией автомобилей по нормативным показателям / Б.Д. Прудовский, В.Б. Ухарский. – М. : Транспорт, 1990. – 239 с.
2. ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
3. Гребенников, С.А. Изменение технико-экономических показателей автомобиля в процессе эксплуатации / С. А. Гребенников, А.С.
4. Бортницкий П.И. «Охрана труда на АТ», К., Вища школа, 1988, 263 с.
5. Крамаренко, Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Г.В. Крамаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. - 488 с.
6. Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни «Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту» за напрямом «Проектування автотранспортних підприємств» для студентів спеціальності 7(8).07010601 – Автомобілі та автомобільне господарство денної та заочної форми навчання / Уклад. В. В. Біліченко, С. О. Романюк, Є. В. Смирнов – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 119 с.
7. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г.М. Напольский. -М.: Транспорт, 1993. - 272 с.
8. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи зі спеціальності 8.07010601 – Автомобілі та автомобільне господарство / Уклад. В. В. Біліченко, А. А. Кашканов, В. П. Кужель. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 65 с.
9. Біліченко, В. В. Автомобілі та автомобільне господарство. Дипломне проектування : навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, В. В. Варчук. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 171 с.
10. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. – М.: Форум: Инфра-М, 2005. – 432 с.

11. Бураев Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: учеб. Дне студентов высших учебных заведений / Ю.В. Бураев – М.:Академия (2008. – 311м).

12. Сысоев А.П., Агеев Е.В.. Эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие / Курск. гос. ун-т. – Курск: 2007. – 111 с.

13. Техническая эксплуатация автомобилей. Методические указания к выполнению курсового проекта / сост.: А.А. Давыдов, Е.В. Агеев; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: 2006. – 52 с.

14. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов./ под общ. ред. Е.С. Кузнецова. Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

15. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98с.

16. Поживилов, Н.В. Особенности технологического расчета производственно-технической базы современного автотранспортного предприятия / Н.В. Поживилов, В.А. Максимов, Л.Л. Зиманов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта: сб. науч. тр. – М. : МАДИ, - 2015. - С. 179-182.

17. Поживилов, Н.В. Методика определения рационального срока эксплуатации грузовых автомобилей, приобретаемых в лизинг : дис. ... канд. техн. наук (05.22.10) / Поживилов Н.В. ; МАДИ (ГТУ). – 2016. – 138 с.

18. Прохоров, В.Н. Повышение эффективности функционирования грузовых автомобилей в условиях мегаполиса (методология, теория, практика) : монография / В.Н. Прохоров ; МАДИ (ГТУ). – М., 2006. – 393 с.

19. Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев, В.Н. Демин. - Ростов-на- Дону: Феникс, 2004. - 448 с.

20. СН 1245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М.1971 г.
21. СН 3223-85. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочем месте. М.,1985.
22. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986 р
23. СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение. М. ЦИТП Госстроя СССР,1986 г.
24. СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция и кондиционирование. М., ЦИТП Госстроя СССР ,1986 г.
25. Старков, А.В. Совершенствование системы ППР на основе оценки надежности эксплуатации подвижного состава: на примере ремонта автомобильного транспорта: дис. ...канд. техн. наук: 05.02.22 / А.В. Старков.- Владивосток, 2006. - 164 с.
26. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
27. Ухарский, В.Б. Техническое обслуживание и ремонт автобусов. Управление качеством и эффективность / В.Б. Ухарский. – М. : Транспорт, 1986. – 207 с.
28. Munzilah Md. Rohani. Buss Operation, Quality Service and The Role of Bus Provider and Driver / Munzilah Md. Rohani, DevapriyaChitralWijeyesekera, Ahmad Tarmizi Abd Karim // Procedia Engineering. – 2013. – Vol. 53. – S. 167–178.
29. Ply, P.H. The effect of public transport subsidies on demand and supply / P.H. Ply, R.H. Olfield // Transp. Res. – 1986. – Vol. 20 A, № 6. – P. 415-422.
30. Огневий В.О. Калітай В.В. Підвищення рівня механізації процесів ремонту автомобілів//Матеріали конференції «Молодь в науці, дослідження проблеми, перспективи (МН-2020)» Електронне наукове видання матеріалів – Вінниця ВНТУ, 2020. Ренжим доступу <https://conferene.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn/mn2020>.



31. Mishra, S. Preserving an aging transit fleet: An optimal resource allocation perspective based on service life and constrained budget / S. Mishra, S. Sharma, S. Khasnabis, T.V. Mathew // Transportation Research Part A 47. - 2013. – pp 111–123.

## **ДОДАТКИ**