



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до випускної роботи бакалаврів  
на тему: «Обґрунтування вибору рухомого парку  
спеціалізованого автотранспортного підприємства  
по перевезенню твердих побутових відходів в м. Кривий Ріг»

Виконав: ст. гр. АТ-20

Є.О. ПІЛОВЕЦЬ

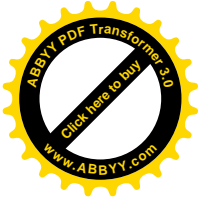
Керівник: доцент кафедри АТ

О.Д. Почужевський

Завідувач кафедри: професор, д.т.н.

Ю.А. Монастирський

Кривий Ріг  
2024



КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

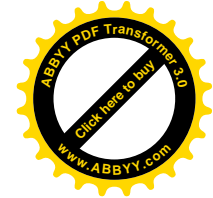
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти  
Галузь знань: 27 – транспорт  
Спеціальність 274 – автомобільний транспорт

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри АТ

---

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

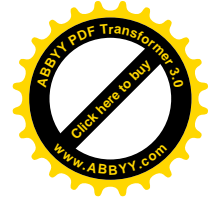
**ЗАВДАННЯ**  
на випускню роботу студенту



## Реферат

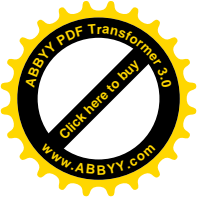
У бакалаврській роботі розглядається обґрунтування вибору рухомого парку спеціалізованого автотранспортного підприємства (АТП) для перевезення твердих побутових відходів у м. Кривий Ріг. У роботі проводиться аналіз існуючого стану перевезення ТПВ, техніко-економічне обґрунтування створення АТП, розробка технологічного процесу, підбір необхідного обладнання та персоналу, планування виробничих приміщень, а також заходи з охорони праці. Дослідження спрямоване на підвищення ефективності роботи АТП та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Пояснювальна записка складається з 71 стор. та 21 джерела, графічний матеріал з 9 слайдів.



## ЗМІСТ

Реферат .....	3
ЗМІСТ .....	4
ВСТУП.....	5
2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	6
2.1 Аналіз стану питання .....	6
2.2 Техніко-економічне обґрунтування створення АТП.....	11
3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	14
3.1 Вхідні дані.....	14
3.2 Корегування нормативів .....	19
3.3. Визначення виробничої програми на підприємстві .....	21
3.4. Метод організації виробництва на підприємстві .....	25
3.5. Розрахунок потокового методу ТО .....	29
3.6. Підбір обладнання .....	30
3.7. Розрахунок персоналу .....	32
3.8. Розрахунок площ приміщень .....	33
3.9 Управління виробництвом .....	36
4 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ.....	42
4.1 Генеральний плану .....	42
4.2 Планування виробничого корпусу .....	44
5. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	47
5.1 Охорона праці на АТП.....	47
5.2 Вимоги безпеки під час роботи на АТП.....	47
5.3 Розрахунок опалення, освітлення, вентиляції .....	58
5.4. Охорона праці в надзвичайних ситуаціях .....	65
ВИСНОВОК .....	67
ЛІТЕРАТУРА .....	69



## ВСТУП

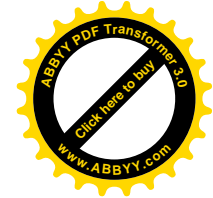
У період переходу України на ринкову економіку, однією з найважливіших проблем в рамках захисту довкілля міст зводиться до збору та вивозу твердих побутових відходів. Це стає суттєвою санітарно-епідеміологічною та екологічною задачею. Наразі в країнах Європи велика увага приділяється вирішенню цих питань з метою підвищення екологічного рівня середовища проживання.

Зростання обсягів відходів, що нагромаджуються, робить актуальним завдання своєчасного та повного вивезення їх із приватних домогосподарств. Це вимагає комплексного підходу, який охоплює соціальні, містобудівні, демографічні, економічні та технічні аспекти. Збільшення ефективності машин для збору та транспортування цих відходів є ключем до успішного вирішення цих завдань.

Аналіз міжнародного досвіду показує, що постійне вдосконалення систем збору та вивезення побутових відходів відбувається за рахунок розвитку механізації та оптимізації їхньої експлуатації. Ефективність таких систем сильно залежить від маршрутів збору та вивезення відходів.

З урахуванням зростання обсягів побутових відходів і витрат на їх збір та вивіз, важливо шукати шляхи зниження цих витрат. Це можливо шляхом зменшення вартості машин, удосконалення технологій та оптимізації параметрів в залежності від умов експлуатації. Остання стратегія є найбільш доступною з точки зору часу та вартості.

Створення спеціалізованих транспортних підприємств та використання оптимальних параметрів для машин збору та вивезення відходів дозволить покращити санітарну ситуацію у містах, підвищити рівень екології, зменшити витрати на пальне та збільшити термін експлуатації машин.



## 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

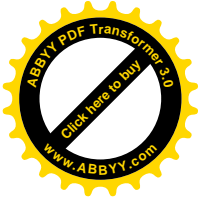
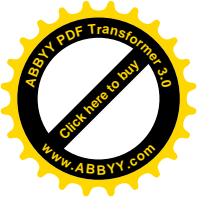
### 2.1 Аналіз стану питання

Зацікавленість громадськості, підприємців та представників органів влади в Україні у розв'язанні проблеми твердих побутових відходів (ТПВ) викликана соціальними, економічними та екологічними проблемами. З 1991 року в Україні було прийнято ряд законів, що регулюють відносини в цій галузі:

1. Закон України "Про відходи", N187/98-ВР від 5 березня 1998 р.
2. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища", N1264-XII від 25 червня 1998 р.
3. Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення", N4004-XII від 24 лютого 1994 р.
4. Закон України "Про благоустрій населених пунктів", №2807-IV від 6 вересня 2005 р.
5. Закон України "Про місцеві державні адміністрації", N586-XIV від 9 квітня 1999 р.
6. Закон України "Про місцеве самоврядування в Україні", N280/97-ВР від 21 травня 1997 р.
7. Закон України "Про житлово-комунальні послуги", №1875-IV від 24 липня 2004 р.

Крім того, Кабінет Міністрів України приймає урядові акти, що регулюють відносини в галузі обігу ТПВ:

1. "Програма поводження з твердими побутовими відходами", постанова КМУ N 265 від 4 березня 2004 р.
2. "Впровадження системи збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини", постанова КМУ N 915 від 26 липня 2001 р.
3. "Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів", постанова КМУ N 2034 від 1 січня 1999 р.
4. "Порядок ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації



відходів", постанова КМУ N 1360 від 31 серпня 1998 р.

5. "Порядок виявлення та обліку безхазяйних відходів", постанова КМУ N 1217 від 3 серпня 1998 р.

6. "Порядок розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів", постанова КМУ N 1218 від 3 серпня 1998 р.

7. "Порядок формування тарифів на послуги з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій і типового договору про надання послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій", постанова КМУ N 560 від 12 липня 2005 р.

Механізм втілення положень, визначених українським законодавством у сфері обігу твердих побутових відходів (ТПВ), описується масою нормативних актів центральних органів виконавчої влади. Ось лише кілька з них:

1. Методичні рекомендації щодо планування обліку та калькуляції собівартості робіт (послуг) на підприємствах та організаціях ЖКГ, визначені наказом Госстроя України № 47 від 06.03.2002 р.

2. Методичні рекомендації стосовно розрахунків економічно обґрунтованих тарифів на житлово-комунальні послуги, випущені Приказом Госстроя України від 29.03.1999 г. № 78.

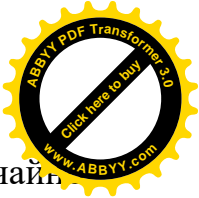
3. Норми утворення ТПВ для населених пунктів України, встановлені наказом Мінбуду України від 10.01.06 р. № 7.

4. Правила надання послуг із збирання та вивезення твердих і рідких побутових відходів, викладені у Приказі Госстроя України від 21.03.2000 р. № 54.

5. Інструкція щодо порядку обчислення та сплати збору за забруднення навколишнього природного середовища, виписана наказом Мінприроди від 19.07.99 г. № 162/379.

Це лише кілька прикладів із переліку регулюючих документів. Незважаючи на велику кількість нормативних актів, ситуація з ТПВ в Україні залишається критичною.

Незважаючи на широкий спектр діючих нормативних актів, ситуація з



обігом твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні залишається надзвичайно проблемною. Згідно з офіційними звітами діяльності відділів комітету житлово-комунального господарства та обласних управлінь охорони навколишнього природного середовища України з 1999 по 2005 рік, загалом у країні було вивезено на полігони та смітники 248,7 млн. м<sup>3</sup> ТПВ або 62,2 млн. т ТБО [1].

Згідно з адміністративно-територіальним розподілом в Україні існує 453 міста, 887 селищ міського типу та 28612 сільських населених пунктів. Кожна адміністративно-територіальна одиниця становить джерело утворення ТПВ.

Нагромадження ТПВ у всіх регіонах України характеризується тим, що в найбільш густонаселених і промислово розвинених регіонах з високим відсотком міського населення обсяги відходів набагато перевищують обсяги у сільськогосподарських регіонах. Більшість цих відходів надходить з великих міст з мільйонним населенням. Десять найбільших міст, таких як Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Запоріжжя, Кривий Ріг, Львів, Луганськ та Миколаїв, виробляють від 35% до 45% всіх міських комунальних відходів України [2].

Аналіз існуючих даних свідчить про постійний зріст обсягів ТПВ в Україні, незважаючи на тенденцію до зниження чисельності населення. Це може бути зумовлено недоліками вірогідності статистичного методу розрахунку нагромадження ТПВ та зростанням внеску комерційного і державного секторів невиробничої сфери (підприємства торгівлі, громадського харчування, ринки, розважальні установи, офіси тощо). Норми нагромадження ТПВ для жителів міст і сіл України коливаються від 1,3 м<sup>3</sup>/чол у рік (або 281 кг/чол у рік) до 2,4 м<sup>3</sup>/чол у рік (або 580 кг/чол у рік) при середній розрахунковій щільності від 216 кг/м<sup>3</sup> до 384 кг/м<sup>3</sup> [3] (див. рис.2.1).

Протягом цього періоду зростання обсягів ТПВ супроводжувалося збільшенням площі, яку відводять під смітники та полігони для їхнього



утилізації. За період з 1999 року по 2005 рік сумарна площа смітників полігонів збільшилася з 3062,8 га до 5622 га, що означає зростання на 2559,2 га (див. таблицю 2.1).

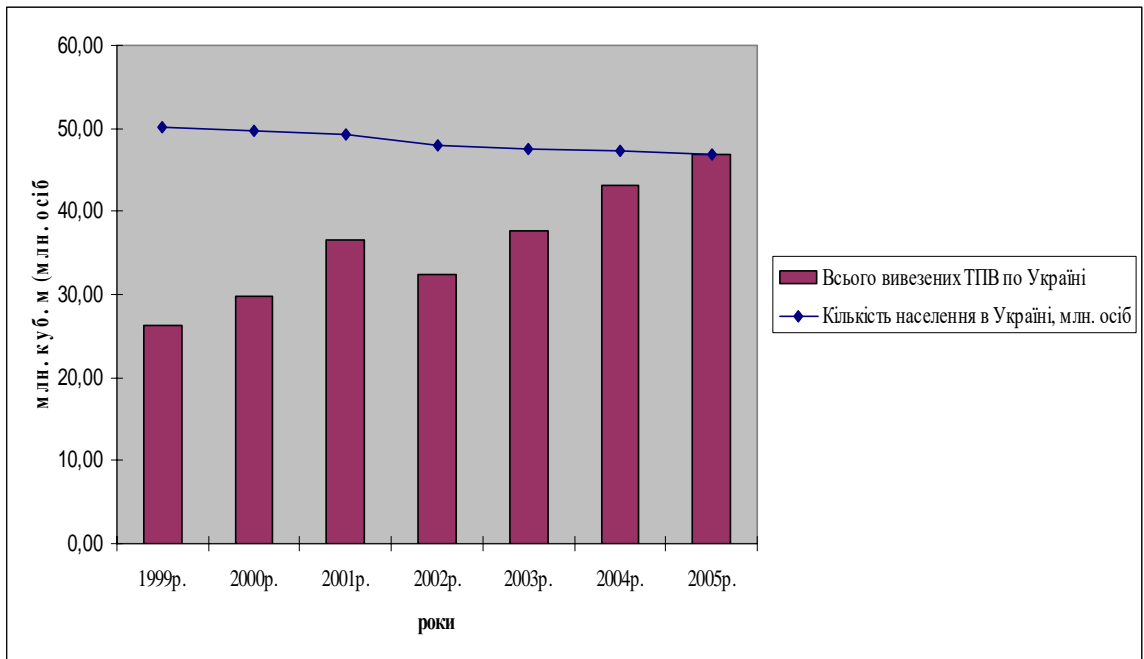


Рис.2.1 - Кількість вивезених ТПВ за період з 2015 р. по 2021 р. (млн. м<sup>3</sup>)

Розв'язання проблеми управління твердими побутовими відходами (ТПВ) потребує значної фінансової підтримки від держави. Проте, система фінансування житлово-комунального господарства (ЖКГ), а, відповідно, і сфери обігу з ТПВ, передбачає, що основні витрати мають бути здійснені за рахунок місцевих бюджетів. Наразі фінансування сфери ЖКГ з державного бюджету в середньому становить до 5% від загальних витрат на цей сектор. Загалом можна сказати, що фінансування сектору обігу з відходами в Україні складає лише 0,01% від загальних витрат держави.

У зв'язку з необхідністю надання якісних послуг зі збору, вивозу та обробки ТПВ в Україні спостерігається постійний ріст тарифів на ці послуги. Проте, тарифи на обіг з ТПВ в приватному секторі деяких міст України значно нижчі, ніж у багатоповерхових районах. Наприклад, у м. Києві тариф для населення в приватному секторі становить 5 грн./м<sup>3</sup>, що практично втричі менше, ніж для багатоповерхових будинків, де тариф складає 15,6 грн./м<sup>3</sup>.

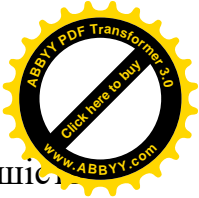


## Динаміки зміни площ смітників і полігонів

Адміністративно-територіальний поділ	Кількість вивезеного сміття всього тис. куб.м	Кількість вивезеного сміття комунальними організаціями тис.куб.м	Кількість звалищ і полігонів ТПВ одиниць
АР Крим	1993,5	1753,5	27
Вінницька	605,8	605,8	35
Волинська	80,5	60	24
Дніпропетровська	2218,3	1283,9	33
Донецька	4800	4500	62
Житомирська	383,1	383,1	24
Закарпатська	441,6	428,9	18
Запорізька	1915,5	1915,5	27
Івано-Франківська	581,6	581,6	29
Київська *	1120	900	28
Кіровоградська	352,2	352,2	20
Луганська	1517,8	1061,4	45
Львівська	1706	1511,8	48
Миколаївська	509	493	20
Одеська	1600	446	39
Полтавська	1206	1206	32
Рівненська	135,3	122,8	23
Сумська	520	503	22
Тернопільська	494	304	24
Харківська	1000	700	32
Херсонська	415,3	345	22
Хмельницька	850	850	32
Черкаська	643	643	21
Чернівецька	621,7	529,5	11
Чернігівська	196	196	26
м. Севастополь	400	282	1
Всього по Україні	26306,2	21958	725

При припущенні, що щільність ТПВ становить 250 кг/м<sup>3</sup>, витрати на збір і транспортування однієї тонни ТПВ в середньому складають 24,77 грн., а на поховання - 5,88 грн./тонну. Проте цих витрат недостатньо для забезпечення належного оброблення ТПВ відповідно до технологічних вимог.

Збір твердих побутових відходів є одним з основних завдань



санітарного очищення населених пунктів України. Проте зараз більшість машин, задіяних у цій справі, вже вичерпали свій нормативний строк експлуатації, що призвело до потреби їх заміни. Також високий рівень тарифів за надання послуг у цій сфері призвів до зменшення кількості договорів на ці послуги.

Логічно, що неможливо продовжувати марнотратну політику вивозу й поховання побутових відходів на полігонах і смітниках нескінченно, особливо з урахуванням того, що в складі цих відходів є значна кількість компонентів, які є цінними ресурсами для багатьох галузей промисловості. Дані експериментальних досліджень морфологічного складу ТПВ різних регіонів України дозволяють зробити загальний висновок про середній склад ТПВ. При поточних ринкових цінах на вторинні ресурси, що містяться у складі ТПВ, та урахуванні середньорічного нагромадження ТПВ в Україні на рівні 11,7 млн. тонн, можна говорити про грошовий еквівалент, який міститься на полігонах і смітниках у вигляді вторинної сировини, що складає близько 3 мільярдів гривень.

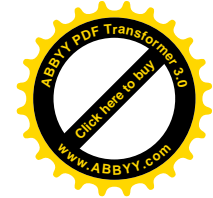
## 2.2 Техніко-економічне обґрунтування створення АТП

З розділу 2.1 видно, що місто Кривий Ріг має проблеми з накопиченням та вивозом ТПВ. У місті діють чотири основних комунальних підприємства:

1. КП "Кривбасводоканал";
2. КП "Криворіжспецтранс";
3. КПТМ "Криворіжтепломережа";
4. ТОВ "Екоспецтранс".

З цього переліку лише одне з них (ТОВ "Екоспецтранс") займається комплексним превезенням ТПВ в місті. Проте рухомий склад цього підприємства перебуває в незадовільному стані. Середній вік транспортних засобів складає 12 років, що впливає на їхню надійність, безвідмовність і, як наслідок, коефіцієнт технічної готовності рухомого складу. Це призводить до незадовільного та несвоєчасного вивозу сміття по місту.

Для визначення щорічного об'єму:



$$Q_p = p * M, m^3$$

де  $p$  - розрахункова норма сміття накопичена на 1 чол.  $m^3$ /рік (з пнкту 2.1 приймається середнє значення у розмірі  $2 m^3$ /чол у рік;

$M$  - кількість жителів у населеному пункті, чол. (За інформацією управління статистики Кривого Рогу - чисельність населення міста за 10 місяців поточного року зменшилася на 0,7%, у порівнянні з даними на початок 2008, і становить 682 тис. осіб);

$$Q_p = 1,85 * 682 = 1261 \text{ тис.} m^3$$

Загальна річна вага ТПВ (розд.2.1):

$$M = 1261 * 300 = 378300 \text{ т}$$

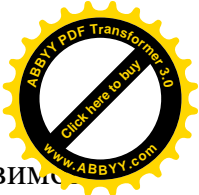
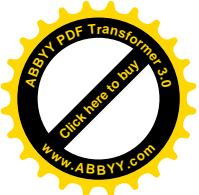
$$\text{Середньодобовий обсяг } Q_{\text{доб}} = \frac{Q_p}{365} * K, m^3 \quad Q_{\text{доб}} = \frac{1261}{365} * 1,3 = 4,49 \text{ тис.} m^3$$

$K$  – коефіцієнт добової нерівномірності накопичення сміття 1,2 ...1,3.

Створення автотранспортного підприємства (АТП) комунальної техніки на базі вантажних автомобілів для вивозу сміття може бути доцільним кроком для вирішення цих проблем у місті Кривий Ріг. Це дозволить покращити ефективність збору і вивозу ТПВ, зменшити негативний вплив застарілого транспортного рухомого складу на якість обслуговування міста та забезпечити більш надійний та своєчасний вивіз сміття.

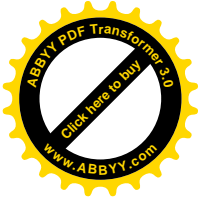
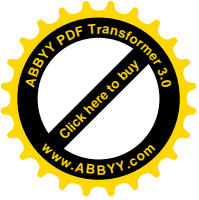
Автотранспортне підприємство може включати в себе сучасні вантажні автомобілі з відповідною технічною базою для ефективного збору і транспортування ТПВ. Таке підприємство може також забезпечувати необхідні технічні обслуговування та ремонт автомобілів, що підвищить їхню надійність та тривалість служби.

Крім того, важливо розробити ефективну систему маршрутизації та графіків вивозу сміття з міста, щоб забезпечити оптимальне використання ресурсів і мінімізувати час простою транспорту. Також необхідно буде



навчити персонал правильному використанню техніки та дотриманню вимог екологічної безпеки.

Загалом, створення такого АТП може стати важливим кроком у поліпшенні системи управління відходами та забезпечити більш ефективне та стабільне функціонування системи обробки побутових відходів у місті.



### 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

#### 3.1 Вхідні дані

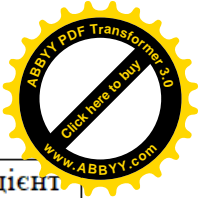
Порівнюючи різні моделі сміттєвозів з бічним завантаженням, можна зробити декілька важливих висновків. Модель В має найбільший обсяг кузова (20 куб.м) та найвищу максимальну вантажопідйомність (13000 кг), але гарантійний строк у цієї моделі найменший (4 роки). Модель А має середній обсяг кузова (18 куб.м) та ступінь стиску (7:1), але гарантійний строк триває 5 років, що є додатковою перевагою. Модель С, хоча має найменший обсяг кузова (16 куб.м) та найнижчу максимальну вантажопідйомність (11000 кг), проте має найбільший гарантійний строк (6 років).

Залежно від потреб міста Кривий Ріг, можна вибрати модель сміттєвоза, яка найбільше підходить за обсягом кузова, вантажопідйомністю та тривалістю гарантійного строку. Урахування вказаних характеристик допоможе оптимізувати процес збору та вивозу ТПВ та підвищити ефективність вирішення проблем у сфері управління відходами.

Таблиця 3.1

Порівнюючи характеристики сміттєвозів з бічним завантаженням

Модель	Питома потужність, л.с. /т	Місткість кузова, м <sup>3</sup>	Маса споряджена, кг	Маса перевезеного сміття, кг	Коефіцієнт використання маси
<b>Малі сміттєвози</b>					
КОММАШ ДО-10001/ДО-5301БО	15,45	5,9	5040	2000	0,72
РАРЗ МКБ-21	15,65	6	4850	2100	0,7
Арзамас КОММАШ ДО-440-3	15,92	7,5	4630	3220	0,59
АТЕКО ДО-413	15,82	7,5	4600	3300	0,58
Торфмаш ДО-33МД	15,19	7,5	4430	3800	0,54
РАРЗ МКМ-111	15,94	8	4955	2885	0,63
ЭМЗ МКМ-11	15,92	8,5	4950	2900	0,63
КМЗ СОМ	14,15	9	7300	3300	0,69
<b>Середні сміттєвози</b>					
КОММАШ ДО-424	13,74	7,5	6220	4700	0,57
РАРЗ МКМ-2	13,64	9,6	6300	4700	0,57
Спецтранс ДО-424	13,39	7,5	6500	4700	0,58



Модель	Питома потужність, л.с. /т	Місткість кузова, м <sup>3</sup>	Маса споряджена, кг	Маса перевезеного сміття, кг	Коефіцієнт використання маси
Спецтранс ДО-424А	13,39	9,8	6500	4700	0,58
ЛМЗ-4818-10	13,64	9,5	6500	4500	0,59
Торфмаш ДО-50МД	13,64	9,5	6200	4800	0,56
Арзамас КОММАШ ДО-440-4	13,76	10	6600	4300	0,61
АТЕКО ДО-431	13,39	10	6220	4980	0,56
СЗА МС-45	12,93	10	7100	4500	0,61
Великі сміттевози					
Мценск КОММАШ ДО-429-05	11,26	15	10500	5480	0,66
Осиповичи КОММАШ					
МБ-15	10,71	15,5	10500	6300	0,63
РАРЗ МКМ-35	11,46	18	9200	6500	0,59
РАРЗ МКМ-25	9,64	18	10260	8940	0,53
КамАЗ-693501	10,25	18	8410	8000	0,53
СЗА МС-70	15,57	18,5	8410	7000	0,58
Мценск КОММАШ	9,64	20	11080	8120	0,58
АТЕКО ДО-429	9,63	20	11080	8125	0,58
РАРЗ МКМ-45	11,71	20,6	10700	9800	0,52
АТЕКО ДО-415-01	11,56	22,5	11400	9370	0,55
Спецтранс ДО-415	11,71	22,5	11400	9100	0,56
СЗА МС-91	11,71	22,5	11400	9100	0,56
Мценск КОММАШ ДО-415А	11,71	22,5	11130	9370	0,54
КамАЗ-6935-0000010	11,71	24	11200	9300	0,55

Наведено в табл.. 3.2 та 3.3 порівняльні характеристики.

Таблиця 3.2

Порівняльні характеристики середніх і великих кузовних сміттевозів із заднім ручним завантаженням

Модель	Питома потужність, л.с. /т	Місткість кузова, м <sup>3</sup>	Маса споряджена, кг	Маса перевезеного сміття, кг	Коефіцієнт використання маси
Середні сміттевози					
МАЗ-5337-104	11,29	10	10025	5925	0,63
МАЗ-5809	11,25	10	10000	6000	0,63
Великі сміттевози					
Старт МСМ-10	10,45	16	12075	5625	0,68
АТЕКО ДО-437	17,69	17	9300	5400	0,63
Мценск КОММАШ ДО-430	9,64	20	11080	8120	0,58



Таблиця 3.

## Порівняльні характеристики кузовних сміттевозів з механізованим заднім завантаженням з контейнерів

Модель	Питома потужність, л.с. /т	Місткість кузова, м <sup>3</sup>	Маса споряджена, кг	Маса перевезеного сміття, кг	Коефіцієнт використання маси
<b>СЕРЕДНІ СМІТТЕВОЗИ</b>					
Мценск КОММАШ ДО-442А	15,65	4,4	4600	2350	0,66
Мценск КОММАШ ДО-413	18,18	4,8	4400	2475	0,64
АТЕКО ДО-436	13,02	10	6220	5300	0,54
КОММАШ ММ-433102	13,47	10	9600	4880	0,66
РАРЗ МКЗ-10	13,64	10	6500	4500	0,59
КОММАШ КМ-13003	9,73	11	11000	7500	0,59
КОММАШ СМ-534332	13,45	13	8200	6300	0,57
РАРЗ-МКЗ-30	11,25	13,3	10200	5800	0,64
КОММАШ КМ-13004	11,26	14	10500	5480	0,66
КОММАШ КМ-13006	9,52	14	12675	7800	0,62
КОММАШ КМ-13005	9,62	14	12265	8000	0,61
<b>БІЛЬШІ МУСОРОВОЗИ</b>					
Осиповичи КОММАШ МЗ-15	11,01	15,5	10000	6350	0,61
РАРЗ МКЗ-25	9,64	16	10260	8940	0,53
Мценск КОММАШ ДО-427-31	9,17	16	11915	7710	0,61
Мценск КОММАШ ДО-427-11	10,45	16	12070	5630	0,68
Мценск КОММАШ ДО-427-02	11,71	16	12500	8000	0,61
Мценск КОММАШ ДО-427-03	10	18	13200	10800	0,55
КОММАШ БМ-551603	13,36	18	15200	9500	0,62
КОММАШ БМ-53229	10	18	13000	11000	0,54
РАРЗ МКЗ-35	9,21	18	11800	7750	0,6
РАРЗ МКЗ-40	12,44	19	12200	7100	0,63
РАРЗ МКЗ-40	11,4	19,5	12442	10358	0,55

Отже розглянувши та порівнявши сміттевози прийнято рішення по вибору двох марок сміттевозів:

1. Сміттевоз MAN TGM 18.250 4X2 ВВ (рис. 3.4) ;
2. Сміттевоз НІДРО-МАК на шасі Ford Cargo 1833 (рис.3.5)





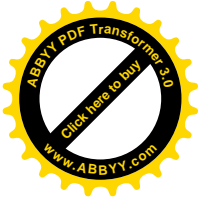
Рис.3.4 MAN TGM 18.250 4X2 BB



Рис.3.5 HIDRO-MAK на шасі Ford Cargo 1833

Для визначення наробки  $WW$  на одну авто-тону вантажопідйомності автомобілів в тоннах можна скористатися наступною формулою:

$$W=365 \cdot N \cdot T \sum_{i=1}^n C_i W = \sum_{i=1}^n C_i 365 \cdot N \cdot T$$



де:

- $NN$  - середній щоденний об'єм сміття, що підлягає збору та вивозу в місті Кривий Ріг (у тоннах);
- $TT$  - середній час обороту сміттевоза (у днях);
- $CiCi$  - вантажопідйомність сміттевоза  $ii$  -ої марки (у тоннах);
- $nn$  - загальна кількість марок сміттевозів.

Після визначення наробки  $WW$  можна буде розрахувати кількість автомобілів по кожній марці, враховуючи потрібний обсяг робочих годин на рік і експлуатаційні витрати.

Для розрахунку кількості автомобілів по кожній марці спочатку потрібно визначити тривалість роботи одного автомобіля на лінії.

$$\alpha_B = \frac{Dp}{Dk_T}$$

$$\alpha_B = \frac{305}{365} = 0,83$$

де  $Dp$  - кількість робочих днів на рік;

$Dk$  – кількість календарних днів.

В зв'язку з використанням нових сміттевозів приймаємо коефіцієнт технічної готовності для обох автомобілів 0,9.

Тривалість роботи одного автомобіля на лінії визначається виходячи з заданої середньотехнічної швидкості руху і середньодобового пробігу

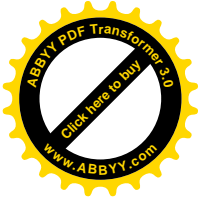
$$T_n = \frac{l_{co} \cdot (l_g + V_T \cdot \beta \cdot t_{n-p})}{V_T \cdot l_g}, \text{ год MAN: } T_n = \frac{140 \cdot (35 + 20 \cdot 0,35 \cdot 0,4)}{20 \cdot 35} = 7,56 \text{ год}$$

$$\text{Ford: } T_n = \frac{200 \cdot (45 + 20 \cdot 0,35 \cdot 0,6)}{20 \cdot 45} = 10,93 \text{ год}$$

Для визначення виробки на одну середньооблікову авто-тонну за марками рухомого складу потрібно розрахувати наступні коефіцієнти:

$$W_m = \frac{D_k \cdot \alpha_B \cdot \beta \cdot \gamma_c \cdot T_n \cdot V_m}{l_{ig} + V_m \cdot \beta \cdot t_{n-p}}$$

$$\text{MAN: } W_m = \frac{305 \cdot 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,8 \cdot 7,56 \cdot 20}{45 + 20 \cdot 0,4 \cdot 0,6} = 339,3 \text{ т.}$$



$$\text{Ford: } W_m = \frac{305 * 0,8 * 0,35 * 0,8 * 10,93 * 20}{45 + 20 * 0,4 * 0,6} = 377,0 \text{ т.}$$

Об'єм вантажу, що транспортується кожною моделлю автомобіля за рік в тоннах:

$$O_p = W_m * q_n, \text{ т.}$$

де  $q_n$  – номінальна вантажопідйомність кар'єрного автосамоскида, т.

Номінальна вантажопідйомність:

$$q_n = O * \rho, \text{ т}$$

$$\text{MAN: } q_n = 16 * 300 = 4,8 \text{ т}$$

$$\text{Ford: } q_n = 19,5 * 300 = 5,85 \text{ т}$$

$$\text{MAN: } O_p = 339,3 * 4,8 = 1628,64 \text{ т.}$$

$$\text{Ford: } O_p = 377,0 * 5,85 = 2205,45 \text{ т.}$$

Приймається, що 60% вантажів буде перевозитись автомобілями и MAN і 40% Ford:

$$\text{Кількість } A_{cn} = \frac{O_{пл} * K_i}{O_{pi} * 100}, \text{ од.}$$

де  $O_{пл}$  - плановий обсяг перевезень и на 2009р. в тонах, тис.т  $K_i$  – прийняти відсоток кількості вантажів, що перевозиться і-ою моделлю рухомого складу, %.

$O_{pi}$  – річний обсяг перевезень одним автомобілем і-ої марки, тис.т.

$$\text{MAN: } A_{cn} = \frac{0,5 * 378300 * 0,6}{1628,64} = 69,7 \approx 70 \text{ од.}$$

$$\text{Ford: } A_{cn} = \frac{378300 * 0,5 * 0,4}{2205,45} = 34,2 \approx 34 \text{ од.}$$

Отже загальна кількість рухомого складу для проектного АТП складе 104 автомобіля: 70 сміттєвозів MAN, та 34 сміттєвози Ford.

### 3.2 Корегування нормативів

Періодичність щосезонного обслуговування:

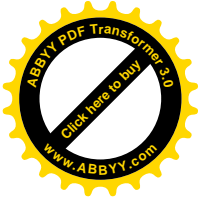
$$L_{M-1} = L_{M-2} = L_{M-3} = L_{co} * D_M$$

$$\text{MAN: } L_{M-1} = 140 * 3 = 420 \text{ км Ford: } L_{M-1} = 200 * 3 = 600 \text{ км}$$

де  $D_M$  - серед періодичність мийки;

$L_{cc}$  - середньодобовий пробіг, км.

Періодичність ТО-1 і ТО-2:



$$L_{TO1} = L^H_{TO1} * K_1 * K_3, км \quad L_{TO2} = L^H_{TO2} * K_1 * K_3, км$$

де  $L^H_{TO1}$ ,  $L^H_{TO2}$  - нормативні періодичності ТО-1 і ТО-2, км [7];

$K_1$  - коефіцієнт коректування нормативів залежно від умов експлуатації [7] приймається 1 категорія;

$K_3$  - коефіцієнт коректування нормативів залежно від  $DO_3$  - природно-кліматичних умов [7] (помірний);

Пробіг автомобіля до капітального ремонту:

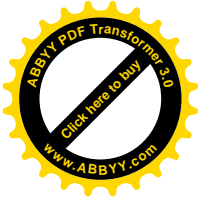
$$L_{KP} = L^H_{KP} * K_1 * K_2 * K_3, км$$

Результати у табл.3.4.

Таблиця 3.4

Розрахункові значення ТО і КР

№ п/п	Норматив	Од. виміру	Значен. нормат.	K1	K2	K3	K4	K5	Резуль т. коеф.	Скорект.з начення
<b>MAN</b>										
	Періодичність									
1.	ТО-1	км	4000	1		1			1	4000
2.	ТО-2	км	16000	1		1			1	16000
3.	КР	км	350000	1	1	1			1	350000
	Трудомісткість									
4.	ЩО	л/г	0,25		1,25				1,25	0,31
5.	ТО-1	л/г	4,5		1,25		1,19		1,4875	6,69
6.	ТО-2	л/г	18		1,25		1,19		1,4875	26,78
7.	ПР	л/г	2,8	1	1,25	1	1,19	1	1,4875	4,17
	Постій									
8.	В ТО і ПР		0,2		1,1				1,1	0,22
9.	В КР		15							15
<b>Ford</b>										
	Періодичність									
1.	ТО-1	км	4000	1		1			1	4000
2.	ТО-2	км	16000	1		1			1	16000
3.	КР	км	350000	1	1	1			1	350000
	Трудомісткість									
4.	ЩО	л/г	0,3		1,25				1,25	0,38
5.	ТО-1	л/г	6		1,25		1,19		1,4875	8,93
6.	ТО-2	л/г	24		1,25		1,19		1,4875	35,70
7.	ПР	л/г	3	1	1,25	1	1,19	1	1,4875	4,46
	Простій									
8.	В ТО і ПР		0,25		1,1				1,1	0,28
9.	В КР		18							18



### 3.3. Визначення виробничої програми на підприємстві

$$\text{Кількість ТО і капремонтів } L_p = \frac{AkDp}{\frac{1}{l_{cd}} + \frac{dk}{Lk} + \frac{D_{TO,PP}}{1000}}, \text{ км}$$

де  $Ak$  – кількість автомобілів даної марки;

$Dp$  – кількість робочих днів за рік (приймається з що АТП працюватиме 305 днів на рік [7]);

$l_{cd}$  – середньодобовий пробіг автомобіля, км;

$Dk$  – кількість днів простою автомобіля під час КР;

$Lk$  – зкоригований пробіг автомобіля до КР, км;

$D_{TO,CP}$  – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000 км.

Річна кількість ТО і КР по категоріям автомобілів визначається за формулами:

$$N_k = L_p / L_k, \text{ обл.};$$

$$N_{\text{ЩО}} = L_p / L_{cd}, \text{ обл.};$$

$$N_{TO2} = L_p / L_{TO-2} - N_k, \text{ обл.};$$

$$N_{cd} = 2 * A_k, \text{ обл.};$$

$$N_{TO1} = L_p / L_{TO-1} - (N_k + N_{TO2}), \text{ обл.};$$

Отримані результати річного пробігу, кількості КР ( $N_k$ ), ТО-2 ( $N_2$ ), ТО-1 ( $N_1$ ), ЩО ( $N_{\text{що}}$ ) та сезонних обслуговувань ( $N_c$ ) відображені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Річна кількість обслуговувань

№ п/п	Найменування	Од.вим.	MAN	Ford	Загалом
1.	Річний пробіг	км	2882908,95	1946895,53	4829804,49
	Кількість обслуговувань:				
2.	$N_{кр}$	од.	8,24	5,56	13,80
3.	$N_2$	од.	171,94	116,12	288,06
4.	$N_1$	од.	540,55	365,04	905,59
5.	$N_{\text{що}}$	од.	20592,21	9734,48	30326,68
6.	$N_{co}$	од.	140,00	68,00	208,00
7.	$N_{d1}$	од.	766,54	517,67	1284,21
8.	$N_{d2}$	од.	206,33	139,34	345,68

Річна виробнича програма:

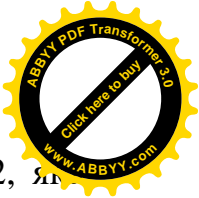
$$T_c = 2 * m_1 * t_2 * A_k, \text{ люд.год};$$

$$T_{\text{що}} = N_{\text{що}} * t_{\text{що}}, \text{ люд.год};$$

$$T_2 = N_2 * t_2, \text{ люд.год};$$

$$T_{np} = (L_p * t_{np}) / 1000, \text{ люд.год};$$

$$T_1 = N_1 * t_1, \text{ люд.год};$$



Тут маємо формулу для розрахунку частки трудомісткості ТО-2, яка залежить від кліматичних умов. Для дуже холодних і дуже жарких районів ця частка становить 0,5; для холодних і жарких сухих районів - 0,3; для інших районів - 0,2. Ак - це облікова ставка для різних моделей автомобілів. тщо, т1 і т2 - це нормативи трудомісткості для щоденного, першого та другого технічного обслуговувань відповідно, вимірювані у людино-годинах. тпр - це норматив трудомісткості для поточного ремонту, вимірюваний у людино-годинах на 1000 км.

Розрахунок загальної річної трудомісткості

$$T_{\text{сум}} = (T_c + T_2) + T_1 + T_{\text{що}} + T_{\text{тр.а}} + T_{\text{тр.ш}}, \text{ люд.год}$$

Для підприємства  $T_{\text{СТ}} = \sum_{i=1}^k T_{ic}, \text{ люд.год}$

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ТО-1

$$T_{\text{Д1}} = m_2 * T_1, \text{ люд.год}$$

де  $m_2$  - частина трудомісткості ТО-1, яка припадає на загальні діагностичні роботи.

$$T_{\text{Д1}} = 0,1 * T_1, \text{ люд.год}$$

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ТО-2:

$$T_{\text{Д2}} = m_3 * T_2, \text{ люд.год}$$

де  $m_3$  - частина трудомісткості ТО-2, яка припадає на поглиблену діагностику.

$$T_{\text{Д2}} = 0,1 * T_2, \text{ люд.год}$$

Трудомісткість контрольно-діагностичних робіт ПР:

$$T_{\text{ДПР}} = m_4 * T_{\text{ПР}},$$

де  $m_4$  - частина трудомісткості ПР, яка припадає на загальне та поглиблене діагностування.

$$T_{\text{ДПР}} = 0,02 * T_{\text{ПР}}, \text{ люд.год.}$$

Загальні результати розрахунків трудомісткості по кожному виду ТО і ПР внесені в табл. 3.6.



## Розподіл трудомісткості робіт

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Значення		Разом	Всього
			MAN	Ford		
1.	T <sub>ЩО</sub>	люд.год	6435,1	3650,4	10085,5	
2.	T <sub>ТО-1</sub>	люд.год	3618,3	3258,0	6876,3	
3.	T <sub>ТО-2</sub>	люд.год	5353,5	4630,9	9984,5	
4.	T <sub>ПР</sub>	люд.год	12007,3	8688,0	20695,3	47641,6
5.	T <sub>д1</sub>	люд.год			894,6	
6.	T <sub>д2</sub>	люд.год			1205,4	
7.	T <sub>ТО-1без_діаг</sub>	люд.год			6188,7	
8.	T <sub>ТО-2без_діаг</sub>	люд.год			8986,0	
9.	T <sub>ПРбез_діаг</sub>	люд.год			20281,4	

Не більше 30% від загальної трудомісткості технічного обслуговування і поточного ремонту припадає на допоміжні роботи [7]. Ці роботи включають в себе обслуговування та ремонт обладнання і інструменту, транспортні та вантажно-розвантажувальні операції, пов'язані з обслуговуванням та ремонтом автомобільного парку, переміщення автомобілів в межах автотранспортних підприємств, зберігання, приймання та видача матеріальних цінностей, а також прибирання виробничих приміщень, пов'язане з обслуговуванням та ремонтом автопарку.

$$T_{доп} = K_{вс} * T_{ст}, \text{ люд.год} \quad T_{доп} = 0,3 * 47641,6 = 14292,5, \text{ люд.год.}$$

Розподіл допоміжних робіт такий:

- Самообслуговування: 40-50%
- Транспортні операції: 3-10%
- Перегін автомобілів: 14-26%
- Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей: 8-10%
- Прибирання приміщень на території: 14-20%

Результати розрахунків по цим видам допоміжних робіт наведені в таблиці 3.7.



## Розподіл за видами доп робіт

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Разом
1.	Тдоп	ч.год	14292,5
2.	Самообсл(0,45)	ч.год	6431,6
3.	Трансп.роб(0,09)	ч.год	1286,3
4.	Перег.авт(0,20)	ч.год	2858,5
5.	Прийм-вид(0,09)	ч.год	1286,3
6.	Уборка(0,17)	ч.год	2429,7

Трудомісткість самообслуговування розподіляється за наступними видами робіт в таких відсотках:

- Електричні: 25% - Механічні: 10% - Слюсарні: 16% - Кувальні: 4% - Жерстяницькі: 8% - Зварювальні: 8% - Мідницькі: 4%

Розподіл цих видів робіт подано в таблиці 3.8.

Таблиця 3.9

## Розподіл трюдомісткості робіт по самообслуговуванню

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Кількість відсотків, %	Всього
1	Кувальні	люд.год	4	257,3
2	Зварювальні	люд.год	8	514,5
3	Механічні	люд.год	10	643,2
4	Жерстяницькі	люд.год	8	514,5
5	Мідницькі	люд.год	4	257,3
6	Слюсарні	люд.год	16	1029,1
7	Електричні	люд.год	25	1607,9

Розподіл навантаження ТО і ПР в залежності від типу автомобіля різний. Результати розрахунків та розподіл трюдомісткості ПР подано в таблиці 3.10. Також у цій таблиці вказано розподіл робіт самообслуговування. У випадку, коли трюдомісткість перевищує 10 тисяч людино-годин, рекомендується встановлення окремого відділу головного механіка (ВГМ). Механічні, слюсарні та трубопровідні роботи об'єднані в категорію "слюсарно-механічні". Трюдомісткість зварювальних і жерстяницьких робіт визначається не загальною трюдомісткістю, а





трудомісткістю ПР рухомого складу з відповідним кузовом.

Таблиця 3.10

Розподіл трудомісткості робіт по зонам

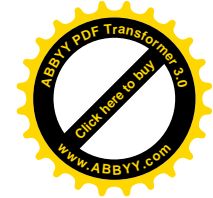
№ п/п	Види робіт	ПР %	ПР л.год
	Постові роботи		
1.	Загальне діагностув.	1	207,0
2.	Поглиблене діагност.	1	207,0
3.	Регулювальні і розб.- збиральні роботи	35	7243,4
4.	Зварювальні роботи	3	620,9
5.	Жестяницькі роботи	2	413,9
6.	Малярські роботи	6	1241,7
7.	Деревообробні роботи	2	413,9
8.	РАЗОМ	50	10347,7
	Дільничні роботи		
9.	Агрегатні роботи	18	3725,2
	в т.ч. моторні		1862,6
10.	Слюс.-механіч. роботи	10	2069,5
11.	Електротехнічні роб.	5	1034,8
12.	Акумуляторні роботи	2	413,9
13.	Рем. Прил. сист. живл.	4	827,8
14.	Шиномонтажні	1	207,0
15.	Вулканізаційні	1	207,0
16.	Квальсько-ресорні	3	620,9
17.	Мідницькі роботи	2	413,9
18.	Зварюв.-бляхарські	2	413,9
19.	Арматурні роботи	1	207,0
20.	Оббивні роботи	1	207,0
21.	РАЗОМ	50	10347,7
22.	ВСЬОГО	100	20695,3

### 3.4. Метод організації виробництва на підприємстві

Для кожного типу технічного обслуговування розраховується добова програма за певною формулою.

$$N_{дл} = \sum Ni / Dp$$

Кожен вид технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2) має свою річну програму  $N_i$ , яка визначається для кожної моделі автомобіля.  $Dp$  позначає кількість робочих днів на рік.



Результати зведені до табл.3.11

Таблиця 3.11

Добова виробнича програма

№ п/п	Вид обслуг.	Розрахункова кількість	Прийнята кількість
1.	ЩО	99,4	99
2.	ТО-1	3,0	3
3.	ТО-2	0,9	1
4.	Д-1	4,2	4
5.	Д-2	1,1	1

Визначення ритму виробництва  $R_{TO-1} = \frac{60*8}{3} = 160 \text{ хв.}$   $R_{TO-2} = \frac{60*8}{1} = 480 \text{ хв.}$

$$R_{\text{ЩО}} = \frac{60*8}{99} = 4,8 \text{ хв.}$$

Визначення такту  $\tau_n = \frac{60*t_{cp}}{P_n + t_n}, \text{ хв.}$

де  $t_{cp}$  - середня трудомісткість одного ТО, люд.год;

$$t_{cp} = \frac{T_i}{N_i}, \text{ люд.год}$$

Тут  $T_i$  визначає загальну річну трудомісткість і-го виду технічного обслуговування автомобілів, після врахування трудомісткості діагностичних робіт, вираженою у людино-годинах.  $N_i$  показує кількість таких видів технічних обслуговувань, за винятком причепів та полупричепів.  $P_n$  відображає кількість робітників, які одночасно працюють на посту зони технічного обслуговування. Час переміщення автомобіля при його встановленні на пості та з'їзді з посту позначається як  $t_p$  і дорівнює 1-3 хвилини.

$$t_{cp.TO-1} = \frac{6876,3 - 687,6}{905} = 6,8 \text{ люд.год} \quad t_{cp.TO-2} = \frac{9984,5 - 998,4}{288} = 31,2 \text{ люд.год}$$

$$t_{cp.ЩО} = \frac{10085,5}{30327} = 0,33 \text{ люд.год} \quad \tau_{ПТО-1} = \frac{60*6,8}{3} + 3 = 139 \text{ хв.} \quad \tau_{ПТО-2} = \frac{60*31,2}{4} + 3 = 471 \text{ хв.}$$

$$\tau_{ПЩО} = \frac{60*0,33}{2} + 3 = 12,9 \text{ хв.}$$



Вибір найбільш ефективного методу організації технічного обслуговування (ТО) базується на добовій кількості обслуговувань. Існують два основних методи проведення ТО:

1. Одиничний метод: усі роботи з ТО автомобіля виконуються на одному посту.
2. Поточний метод: роботи з ТО виконуються на кількох спеціалізованих постах, розташованих в технологічній послідовності, що утворюють поточну лінію.

При виборі раціонального методу організації ТО автомобілів керуються такими принципами та показниками:

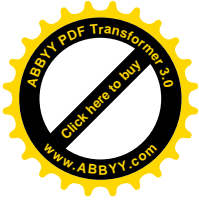
а) Для зони щоденного обслуговування (ЩО) поточний метод вибирається у випадку, коли добова програма по ЩО дорівнює або перевищує кількість обслуговувань однотипних автомобілів. При цьому програмі мийка повинна бути механізована.

б) Для зони ТО-1 і ТО-2 поточний метод вибирається у випадку, коли добова програма по технологічно сумісному рухомому складу дорівнює або перевищує кількість обслуговувань і.

в) Для всіх зон ТО одиничний метод використовується у випадку, коли добова програма по обслуговуванням не перевищує кількості обслуговувань. У випадку, коли добова програма перевищує кількість обслуговувань, організація ТО виконується поточним методом. Кількість постів в зоні ТО визначається відношенням такту посту до ритму виробництва.

$$X_{\text{III}} = \frac{\tau_{\text{III}}}{R_i}, \text{ од.}$$

Але в зв'язку що на проектному СТО будуть обслуговуватися автомобілі різних марок виробництва то в подальших розрахунках будемо приймати одиничний метод організації виробництва, при якому всі роботи по ТО автомобіля виконуються на одному посту.



$$\text{Зона ЩО } X_{\text{ЩО}} = \frac{\tau_{\text{ЩО}}}{R_{\text{ЩО}}} = \frac{12,9}{4,8} = 2,7 \text{ приймається 3 поста}$$

$$\text{Зона ТО-1: } X_{\text{ТО-1}} = \frac{\tau_{\text{ТО-1}}}{R_{\text{ТО-1}}} = \frac{139}{160} = 0,9 \text{ приймається 1 пост}$$

$$\text{Зона ТО-2: } X_{\text{ТО-2}} = \frac{\tau_{\text{ТО-2}}}{R_{\text{ТО-2}}} = \frac{471}{480} = 0,9 \text{ приймається 1 пост}$$

Проводиться розрахунок кількості універсальних постів для зони поточного ремонту (ПР), загального та поглибленого діагностування, зварювально-жерстяницьких і малярного відділень.

$$X_n = \frac{T_p * K_n}{D_{p.p.} * n * t_{зм} * P_n * K_{вик.}}, \text{ од.}$$

де  $T_p$  - річний обсяг робіт, люд.год.;

$K_n$  - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

$D_{p.p.}$  - кількість робочих днів за рік;

$n$  - кількість змін роботи на добу;

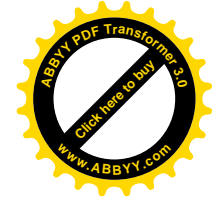
$t_{зм}$  - тривалість зміни;

$P_n$  - кількість одночасно працюючих на одному посту, чел.;

$K_{вик.}$  - коефіцієнт використання робочого часу поста.

При визначенні кількості постів для загального діагностування обчислюють суму трудомісткостей робіт загального діагностування ТО-1 та 50% таких же робіт поточного ремонту (ПР). Для поглибленого діагностування враховуються трудомісткості робіт поглибленої діагностики ТО-2 і 50% відповідних робіт ПР. Якщо через низьку трудомісткість неможливо створити окремі пости для загального і поглибленого діагностування, то ці трудомісткості об'єднуються, і розраховується єдиний пост для обох типів діагностування.

При розрахунку кількості постів для зони поточного ремонту враховується не лише трудомісткість робіт на постах ПР, але й віднімається трудомісткість робіт, які виконуються в окремих приміщеннях (наприклад, малярні та зварювальні роботи).



Розрахункова кількість постів подана в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Розрахункова кількість постів

№ п/п	Пости	Кількість розрах.	Прийняте
1.	Хшо	2,68	3
2.	Хто-1	0,87	1
3.	Хто-2	0,98	1
4.	Хпр(рег_раз_сб)	1,81	2
5.	Хсвар_жестян	0,39	1
6.	Хмалярних	0,37	1
7.	Х_Д1_Д2	0,47	1
8.	Разом		10

3.5. Розрахунок потокового методу ТО

Потокові лінії технічного обслуговування можуть бути оснащені конвеєрами, які працюють періодично або безперервно. Лінії безперервної дії зазвичай рекомендуються для зон щоденного обслуговування (ЩО), тоді як для інших ситуацій використовують лінії з періодичною дією. У даному випадку лише для робіт щоденного обслуговування передбачається потокова лінія відповідно до добової кількості обслуговування.

При розрахунку ліній періодичної дії виходними даними є ритм виробництва і такт лінії. Кількість поточних ліній з періодичною дією для щоденного обслуговування визначається за формулою:

$$m_l = \tau_l / R$$

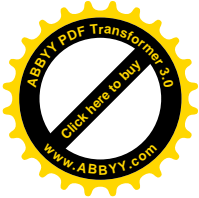
Під час розрахунку кількості ліній необхідно забезпечити, щоб вона була цілою. Допускається відхилення на  $\pm 0,1$ . Для цього можна змінити кількість робочих на лінії в межах припустимих значень так, щоб відношення  $m_l$  до  $R$  було цілим або наближеним до цілого.

Довжина лінії обслуговування ЩО:

$$L_l = L_a * X_n + A * (X_n - 1) \quad L_l = 8,5 * 3 + 1,5 * (3 - 1) = 27,5 \text{ м}$$

де  $X_n$  - кількість постів лінії;

$L_a$  - габаритна довжина автомобіля, м (приймається по найдовжчому



автомобілю з АТП, в даному випадку буде КамАЗ  $L_a=8,5\text{ м}$ ,  $h=2,5$ );

$A$  – відстань між автомобілями на постах, м.  $A = 1,5$  м.

Довжина лінії  $L_{\phi} = L_l + L_a + A.L_{\phi} = 27,5 + 8,5 + 1,5 = 37,5 \text{ м}$

При розрахунку ліній неперервної дії важливо врахувати, що на цих лініях в зоні щоденного обслуговування (ЩО) автомобілі переміщуються конвеєром постійно. Пропускна здатність таких ліній, при повній автоматизації процесів, визначається максимальною потужністю основного обладнання для миття автомобілів.

$$\tau_{цл} = 60 / N_y, \tau_{цл} = 60 / 20 = 3 \text{ хв},$$

де  $N_y$  - продуктивність механізованої установки для миття автомобілів на лінії ЩО, авт./год (приймається 20 авт./год),

Необхідна швидкість конвеєрної лінії

$$V_k = \frac{(L_a + A) * N_y}{60} \quad V_k = \frac{(8,5 + 1,5) * 20}{60} = 3,3 \text{ м / хв}$$

де  $L_a$  - габаритна довжина автомобіля, м;

$A$  - відстань між автомобілями на постах лінії, м.

$$\tau_{цол} = \frac{(L_a + A)}{V_k} \quad \tau_{цол} = \frac{(8,5 + 1,5)}{3,3} = 3 \text{ хв}.$$

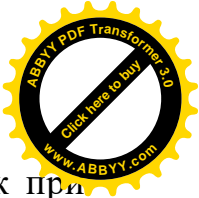
Кількість ліній  $M_{цол} = \tau_{цол} / R_{цол}, R_{цол} = 60 * 8 / 99 = 4,8 \text{ хв}. M_{цол} = 3 / 4,8 = 1 \text{ лінія}$

Ширина лінії:  $H = (h + 2 * 1,5) * N_l = (2,5 + 2 * 1,5) * 1 = 5,5 \text{ м}$

Таким чином, під час проектування буде остаточно визначено, що буде застосовано лише одну потокову лінію неперервної дії для щоденного обслуговування.

### 3.6. Підбір обладнання

Для ефективного проведення технічного обслуговування автомобілів необхідно мати доступ до них зверху, знизу та збоку. Згідно зі статистичними даними, для вантажних автомобілів приблизно 40-45% робіт виконуються знизу і зверху, а 10-20% - збоку. Встановлено, що витрата енергії людини значно залежить від позиції, у якій вона працює. Робота



сидячи є раціональною при фізичних зусиллях до 50 Н, в той час як при більших зусиллях, наприклад, при кріпильних роботах, раціональною є робота стоячи.

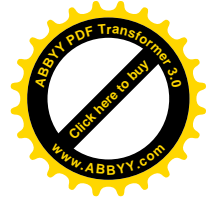
Для забезпечення оптимальної позиції працівника під час обслуговування автомобілів і забезпечення високої продуктивності, якості та безпеки роботи застосовується підйомно-оглядове обладнання. В зв'язку з цим пости технічного обслуговування та поточного ремонту устатковуються канавами і підйомниками. Для легкових автомобілів передбачається 20% канав та 40% підйомників, а для вантажних автомобілів - навпаки, 40% канав і 20% підйомників.

Поточні лінії технічного обслуговування обладнуються канавами та конвеєрами на всю їх довжину. Кількість основного обладнання визначається залежно від його використання - для постійного використання весь робочий час або періодично. Кількість обладнання загального призначення розраховується на основі кількості робітників.

$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{р.р} * t_c * n * p * \eta_{об}}, \text{ од.}$$

де  $T_{об}$  - сукупна річна трудомісткість певного типу робіт, вимірювана в людино-годинах;  $D_{р.р}$  - кількість робочих днів протягом року;  $t_c$  - тривалість кожної роботи у годинах;  $n$  - кількість змін робочого часу;  $p$  - кількість працівників, які працюють одночасно на конкретному обладнанні;  $\eta_{об}$  - коефіцієнт використання обладнання за часом, який для механічних верстатів зазвичай становить 0,75-0,8, для газового та зварювального обладнання - 0,85-0,9, для печей - 0,60-0,75.

У слюсарно-механічних дільницях роботи розподіляються на 20% слюсарні роботи і 80% роботи на верстатах. У свою чергу, трудомісткість робіт на верстатах розподіляється наступним чином: токарні - 48%; револьверні - 12%; фрезерні - 12%; стругальні - 5%; шліфувальні - 10%;



заточні - 8%; свердлильні - 5%.

Детальні результати наведені в Додатку А.

### 3.7. Розрахунок персоналу

Вирізняють два види кількості робітників: технологічно необхідну (явочну) кількість (Пт) та штатну кількість (Пш). Кількість явочних робітників у зонах технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) обчислюється як добуток кількості робочих на одному посту (Рп), який був визначений при розрахунках постів, на загальну кількість постів (Хп) або кількість робочих на одній лінії помножену на кількість ліній.

На окремих ділянках або в цехах кількість явочних робітників можна визначити за допомогою наступної формули:

$$P_m = T_p / \Phi_m$$

де  $T_p$  - річний обсяг робіт цеху чи дільниці, людино-годин;

$\Phi_m$  - річний фонд часу робочого місяця чи технологічно працюючого [3].

Штатна кількість працюючих:  $P_{ш} = P_m / \eta_{ш}$ ,

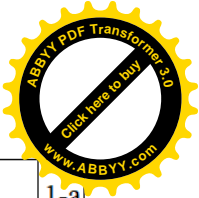
де  $\eta_{ш}$  – коефіцієнт штатності,  $\eta_{ш} = 0,85 \dots 0,95$ . Розрахунки до табл. 3.14.

Таблиця 3.14

#### Чисельність виробничого персоналу

№ п/п	Виробничі підрозділи	Число постів (ліній)	Роб.постів (ліній)	Річна труд.	Річн.фонд часу		Число робітників всього		1-а зм.
					місяця	штат	явочна	штатна	
1.	ЩО	1	1,5				1,5	1,7	2
2.	ТО-1	1	3,5				3,5	3,9	4
3.	ТО-2	1	2				2,0	2,3	2
7.	Зона ПР	2	1,5				3,0	3,4	3
9.	Діагностика(Д1,Д2)	1	2				2,0	2,3	2
11.	Агрегатне відділ.			3725,2	2070	1840	1,8	2,0	2
	в т.ч.Моторне від			1862,6	2070	1840	0,9	1,0	1
12.	Слюсарно-механіч.			2069,5	2070	1840	1,0	1,1	1
13.	Електротехнічне			1034,8	2070	1840	0,5	0,6	1
14.	Акумуляторне			413,91	2070	1820	0,2	0,2	1
15.	Ремонт сист.жив.			827,81	2070	1840	0,4	0,4	1
16.	Шиномонтажні			206,95	2070	1840	0,1	0,1	1
17.	Вулканізаційні			206,95	2070	1820	0,1	0,1	1
18.	Ковальське відділ.			620,86	2070	1820	0,3	0,3	1
19.	Мідницьке відділ.			413,91	2070	1820	0,2	0,2	1
20.	Зварюв.-жестяницьке			413,91	2070	1820	0,2	0,2	1
21.	Армат.-обивне			413,91	2070	1860	0,2	0,2	1
22.	РАЗОМ						17,9	20,1	





№ п/п	Виробничі підрозділи	Число постів (лін.)	Роб.постів (лін)	Річна труд.	Річн.фонд часу		Число робітників всього		1-а зм.
					місяця	штат	явочна	штатна	
<b>Чисельність допоміжних робітників</b>									
23.	Всього						5,4		
24.	Р и ТО обор.оснаст						1,1		
25.	Р и ТО інж.						0,8		
26.	Трансп.роботи						0,5		
27.	ГР.хр.вид.мат.цін						0,8		
28.	Перегон подв.сост						0,8		
29.	Уборка пр.помещ.						0,5		
30.	Уборка територ.						0,5		
31.	Обслугов.компр.уст.						0,3		
<b>Кількість.рабочих для обслуговування очистних споруд</b>									
32.	Кількість.оборот.води			118,56					
33.	Кількість робітників						1,6		1
34.	Кількість зправників						2,0		2
35.	Разом доп. робітників						8,4		8
<b>Чисельність персоналу вироб-техн. служби</b>									
36.	Всього						4,4		
37.	технічний відділ						1,2		1
38.	ВТК						1,0		1
39.	ВГМ						0,4		1
40.	Сист.упр.вир-ом						0,8		1
41.	Виробнича служба						1,0		1
	РАЗОМ								5

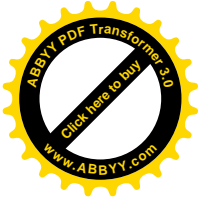
### 3.8. Розрахунок площ приміщень

Розміри виробничих приміщень встановлюються з урахуванням площі, яка випадає на кожну одиницю обладнання. Площа зони технічного обслуговування і поточного ремонту

$$F_z = f_0 * K_0 * X_0, m^2$$

Площу виробничих приміщень розраховують на основі питомої площі, яка припадає на кожну одиницю площі, зайнятої автомобілем на плані. Цей коефіцієнт  $K_0$  залежить від того, чи розташовані пости обслуговування автомобілів з обох сторін (двостороннє розташування) чи з однієї сторони (одностороннє розташування). Кількість постів у зоні позначається як  $X_0$ .

Щодо площі зон технічного обслуговування з поточними лініями, її визначають як добуток довжини лінії і ширини зони. Ширина зони розраховується як сума ширини автомобіля та відстаней від його сторін до стін (або колон) чи інших автомобілів.



Щодо площі виробничих дільниць (цехів):  $F_y = f_{об} * K_n, м^2$

де  $f_{об}$  - сумарна площа горизонтальної проекції,  $м^2$ ;

$K_n$  - коефіцієнт щільності і розміщення обладнання:

Площа складських і допоміжних приміщень.

$$F_{ск} = L_p * f_y * 10^{-6} * K_{рс} * K_p * K_{різ}, м^2$$

де  $L_p$  - річний пробіг автомобілів, км;

$f_y$  - питома площа складського приміщення на 1 млн. км;

$K_{рс}$  - коефіцієнт урахування типу рухомого складу;

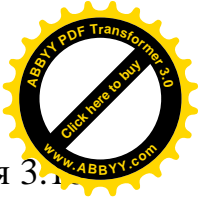
$K_{різ}$  - коефіцієнт різноманітності рухомого складу.

Результати в табл 3.15, 3.16, 3.17, 3.18.

Таблица 3.15

Площі зон ТО і Р в проектному АТП

№ п/п	Найменування приміщень	К-ть пост.	Площ.в плані	Коеф.щільності	Розрахункова площа
	<u>Зони постів:</u>				
1.	КТП	3	21,25	5	318,75
2.	ЩО	3	423,50		423,50
3.	ТО-1	1	21,25	5	106,25
4.	ТО-2	1	21,25	5	106,25
5.	Зона ПР	2	21,25	5	212,50
6.	Зона діагностики	1	21,25	5	106,25
7.	Разом				1698,50
	<u>Відділення:</u>				
1.	Агрегатне		28,40	4	113,60
2.	Моторне		18,30	4	73,20
3.	Слюс.-механіч.		32,10	4	128,40
4.	Електротехнічне		10,20	4	40,80
5.	Акумуляторне		15,60	4	62,40
6.	Паливне		11,20	4	44,80
7.	Вулканізаційне		10,90	4	43,60
8.	Шиномонтажне		15,60	4	62,40
9.	Мідницьке		11,20	4	44,80
10.	Ковальське		14,30	4,5	64,35
11.	Зварюв.-жест-ке		27,10	4	108,40
12.	Армат.-обивне		25,60	4	102,40
13.	Малярське		25,60	4	102,40
14.	Разом				991,55



Таблиця 3.1

## Площі складських приміщень

№ п/п	Найменування складських приміщень	Питома площа	Кріз	Крс	Кр	Площа розрах. м <sup>2</sup>
1.	Запчастини, деталі	3,4	1,2	1,4	0,9	24,8
2.	Двигун, агрег. вузли	3,8	1,2	1,4	0,9	27,8
3.	Експлуатац. матер.	2,6	1,2	1,4	0,9	19,0
4.	Мастиль. матеріали	2,4	1,2	1,4	0,9	17,5
5.	Фарбуваль. матеріали	0,7	1,2	1,4	0,9	5,1
6.	Інструмент	0,2	1,2	1,4	0,9	1,5
7.	Кисневі та ацетил. бал	0,25	1,2	1,4	0,9	1,8
8.	Пиломатеріали	0,5	1,2	1,4	0,9	3,7
9.	Метал, металолом...	0,35	1,2	1,4	0,9	2,6
10.	Автоши. нов. відр. п/від	2,4	1,2	1,4	0,9	17,5
11.	Запчаст. матер. ВГМ	0,7	1,2	1,4	0,9	5,1
12.	РАЗОМ приміщень					126,3
13.	Підл. списан. автом. агрегати на відкритій площ.	9,5	1,2	1,4	0,9	69,4

Таблиця 3.17

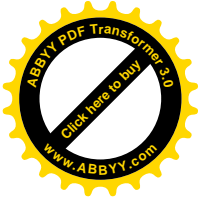
## Площі допоміжних приміщень

№ п/п	Найменування приміщень	В найб. зміню	Норма	Норм. од.	Площа м <sup>2</sup>
1.	Гардеробне	26	0,25		6,6
2.	Умивальників		1,75	0,8	1,4
3.	Душевих		5,25	2	10,5
4.	Туалета		1,88	6	11,3
5.	Місця для паління			0,03	0,8
7.	Буфет			0,2	5,3
8.	Столова			0,33	8,7
9.	Медпункт			20	20,0
10.	Вироб. тех. служ.			4	17,5
11.	Суспільні. організ.			48	48,0
12.	Красний уголок			30	30,0
13.	Разом				159,9

Загальна площа виробничого корпусу:

$$F = 159,9 + 69,4 + 991,55 + 1698,5 = 2976,3 \text{ м}^2$$

По загальній площі орієнтовно визначається довжина та ширина



виробничого корпусу [9, с.118]:

$$\Sigma F_{nl} = L_{B.K} * B_{B.K},$$

де  $L_{B.K}$  – довжина виробничого корпусу, повинна бути кратна кроку сітки колон 6 м. або 12 м.;

$B_{B.K}$  – ширина виробничого корпусу повинна бути кратна прольоту сітки колон 12 м., 18 м., 24 м., 30 м.

$$L_{B.K} = (n_k - 1) * Ш_{к,м} L_{B.K} = (8 - 1) * 12 = 84 м B_{B.K} = (n_k - 1) * П_{к, м}$$

$$B_{B.K} = (3 - 1) * 18 = 36 м$$

де  $n_k$  - це кількість колон вздовж і поперек виробничого корпусу;  $Ш_k$  та  $П_k$  - це відстані між колонами вздовж та поперек відповідно.

За розрахунковими значеннями  $L_{B.K}$  і  $B_{B.K}$  проводять планування виробничого корпусу і визначають різницю між розрахунковою площею і планувальною площею.

Площа планування складає:

$$\Sigma F_{nl} = L_{B.K} * B_{B.K}, \Sigma F_{nl} = 84 * 36 = 3024 м^2$$

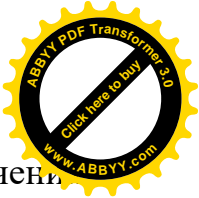
Відхилення складає:

$$\Delta_{nl} = \frac{(\Sigma F_{nl} - \Sigma F_{роз}) * 100}{\Sigma F_{nl}}, \% \Delta_{i.в.} = \frac{(3074 - 2976) * 100}{3074} = 1,5\%$$

Максимально допустима різниця може складати 10% від  $\Sigma F_{роз.}$ , отже розрахунок проведено вірно.

### 3.9 Управління виробництвом

Базою організації забезпечення робочого стану рухомого складу є система технічного обслуговування та ремонту, заснована на принципах, що визначені в «Положенні про технічне обслуговування та ремонт автомобільного транспорту» для території України. Ця система передбачає проведення комплексу технічних заходів, включаючи ТО та ремонт. Основним елементом є планово-попереджувальні роботи. Система має дві складові: контрольну та виконавчу. Планово-попереджувальний підхід

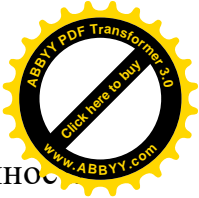


визначається обов'язковим виконанням контрольної частини передбачених операцій з подальшим виконанням виконавчої частини за необхідністю. Визначення стану складу, його частин без розбирання здійснюється через контроль, який є складовою ТО та ремонту. Мета контролю при ТО полягає в оцінці потреби у виконанні операцій, передбачених положенням, та прогнозуванні моменту виникнення несправностей. При ремонті мета контролю - виявлення несправностей та шляхів їх виправлення. Система встановлює види та нормативи ТО та ремонту для різних умов експлуатації. Технічне обслуговування - це комплекс заходів, спрямованих на підтримку працездатності та зовнішнього вигляду, безпеку руху, захист навколишнього середовища та попередження несправностей. Як правило, операції ТО проводяться без розбирання, але в деяких випадках може бути необхідне зняття частин для перевірки на спеціальних приладах.

Відповідно до системи планово-попереджувального технічного обслуговування та ремонту, роботи з ТО проводяться автоматично, за планом, на підставі встановлених пробігу або часу роботи, і включають операції, визначені списком. Режим ТО, який розробляється для стандартних умов експлуатації автомобіля, може бути настроєний пізніше для конкретних умов.

Існують чотири типи ТО рухомого складу: щоденне технічне обслуговування (ЩО), перше технічне обслуговування (ТО-1), друге технічне обслуговування (ТО-2), сезонне обслуговування (СО). Для певних моделей транспортних засобів та умов експлуатації може бути обґрунтовано зменшення кількості видів ТО. Кожен тип ТО має свою періодичність, склад робіт і список операцій.

ЩО включає загальний контроль, спрямований на забезпечення безпеки руху та підтримку зовнішнього вигляду, та включає роботи з заправки, оліювання та інші. Виконується після повернення транспортного засобу з лінії перед наступним виїздом на лінію і включає в себе контроль механізмів, світла, кузова, кабіни, коліс та інше. Перед проведенням ТО або



ремонту обов'язкові мийні роботи. (Відхилення від нормативів періодичності ТО може складати  $\pm 10\%$ . Частота заміни масла та змащень визначається відповідно до типу та конструкції агрегатів).

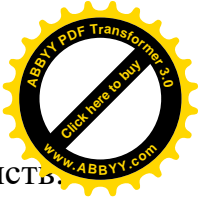
ТО-1 та ТО-2 спрямовані на зменшення зносу деталей, виявлення та попередження відмов через своєчасне виконання різних робіт. ТО-2 проводиться більш детально, включаючи перевірку стану агрегатів, механізмів, приладів та може передбачати їхнє зняття для перевірки на спеціальних стендах. ТО повинно гарантувати безперебійну роботу агрегатів та систем рухомого складу згідно з установленим графіком.

СО призначене для підготовки транспортного засобу до роботи в різні пори року і включає в себе ТО-2 з більшою кількістю робіт. Рекомендується проводити СО для транспортних засобів, що експлуатуються в умовах різних кліматичних зон. Нормативи трудомісткості СО різняться залежно від умов експлуатації.

Ремонт - це набір дій для відновлення справності чи працездатності, а також ресурсу, забезпечення безперебійної роботи рухомого складу та його частин. Ремонт може проводитися як за потреби, коли виникає несправність, так і за планом через певний пробіг або час роботи. Другий тип ремонту називається планово-попереджувальним (ППР).

Положення передбачають два види ремонту: поточний ремонт (ПР) і капітальний ремонт (КР) автомобілів, агрегатів і вузлів. Мета поточного ремонту - виправлення відмов та несправностей, виявлених під час експлуатації або під час ТО. Поточний ремонт включає різноманітні види робіт, такі як розбірка, налаштування, слюсарські, механічні, зварювальні, а також заміна окремих деталей.

Щоб зменшити час простою рухомого складу через несправності, ПР зазвичай виконується за допомогою агрегатного методу, коли несправні або потребують ремонту агрегати замінюються на справні з запасного фонду. Такий фонд поповнюється за рахунок нових агрегатів або відремонтованих, включаючи ті, що знадобилися зі списання автобусів. Положення



встановлюють норми кількості агрегатів для автотранспортних підприємств.

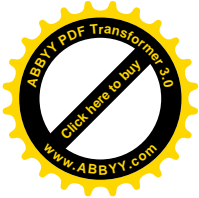
Поточний ремонт повинен забезпечувати безперебійну роботу агрегатів на пробігу, не меншому, ніж до наступного ТО-2. Необхідність у ПР визначається заявками водіїв, контрольним оглядом, при діагностуванні та ТО.

Для автомобілів з підвищеними вимогами до безпеки руху рекомендується регламентування частини робіт ПР (ППР) для попередження несправностей, що впливають на безпеку. Частина операцій поточного (планово-попереджувального) ремонту може виконуватися разом з ТО і називається супутнім ремонтом.

КР призначений для відновлення справності та ресурсу рухомого складу, агрегатів і вузлів. Рухомий склад піддається КР, якщо базові деталі потребують ремонту з повним розбиранням, або якщо економічно недоцільно відновлення працездатності через ПР.

Автомобілі-сміттєвози направляються на капітальний ремонт (КР), якщо потребують капітального ремонту рами, кабіни та щонайменше трьох інших агрегатів у будь-якому їхньому поєднанні. Рішення про напрямок рухомого складу та агрегатів на КР приймається на підставі результатів аналізу їхнього технічного стану, який оцінюється з використанням засобів контролю (діагностування), а також з урахуванням загального пробігу з моменту початку експлуатації або після попереднього капітального ремонту. Крім того, враховується сумарна вартість витрачених запасних частин з початку експлуатації та інших витрат на поточний ремонт.

Положенням встановлюються норми пробігу, які вказують, коли рухомий склад і основні агрегати повинні направлятися на КР. Зазвичай рухомий склад піддається не більш ніж одному капітальному ремонту, і це не враховуючи КР агрегатів і вузлів до чи після капітального ремонту автомобіля. Крім того, КР повного рухомого складу слід максимально обмежувати, навіть до повного виключення, особливо вантажних автомобілів і таксі, за рахунок заміни агрегатів і вузлів, що потребують КР, на справні,



які взяті з запасного фонду.

Для правильної організації проведення всіх робіт в автотранспортному підприємстві (АТП) важливо розвинути систему управління організацією робіт та функціональну систему. На рисунках 3.1 і 3.2 зображено загальну структурну схему управління та функціональну систему, які будуть застосовані в проектному АТП.

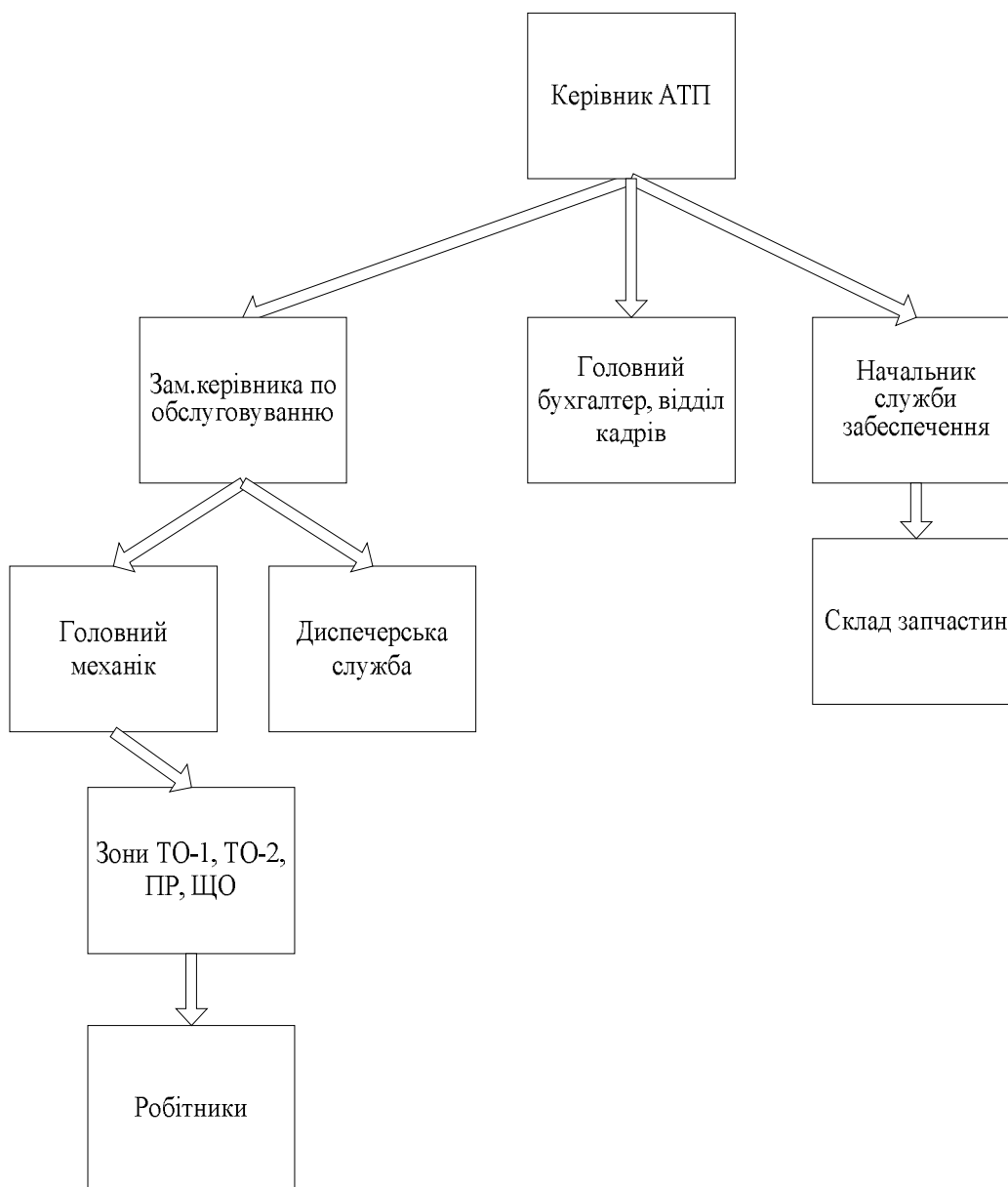


Рис.3.1. Управлінча структурна схема



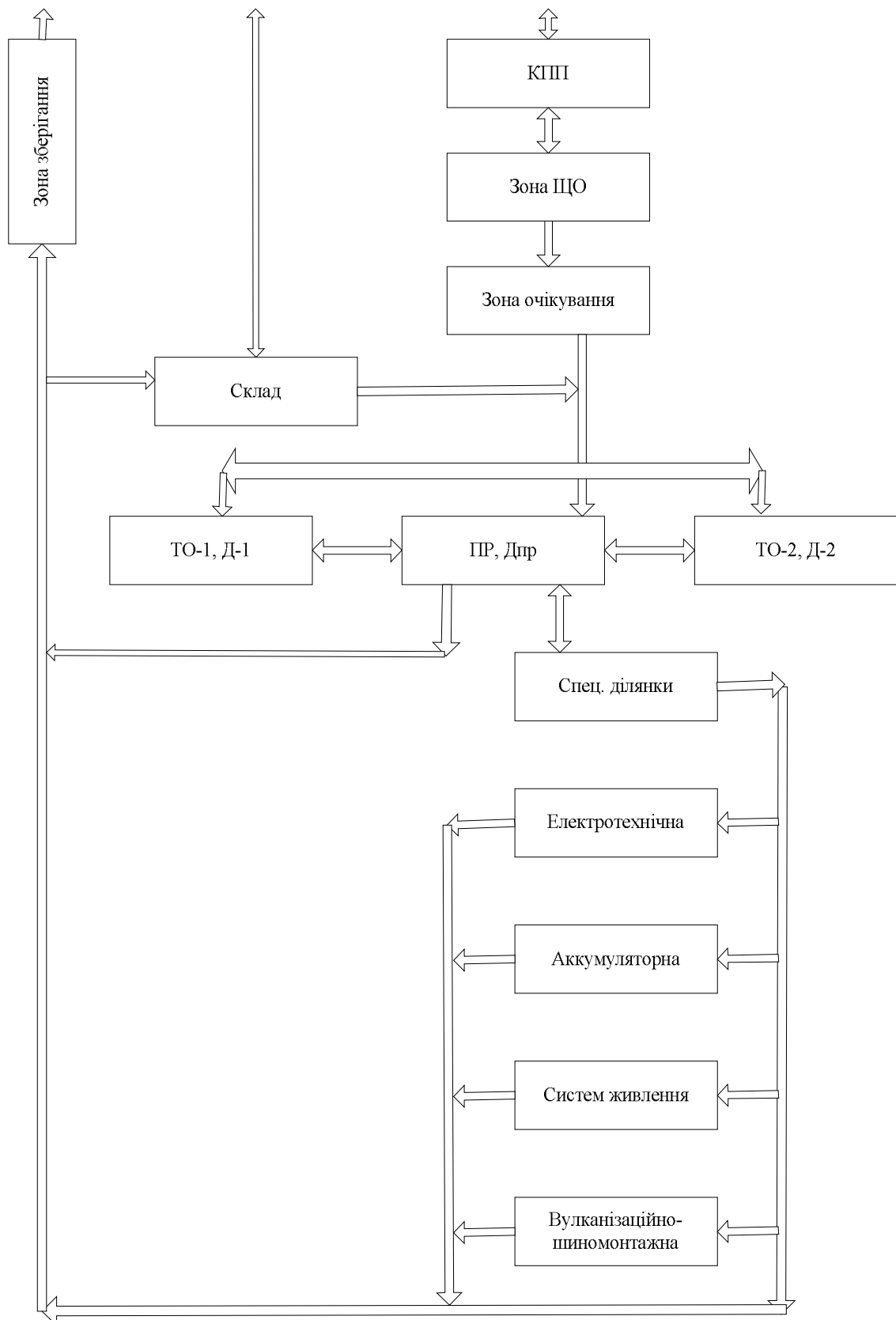
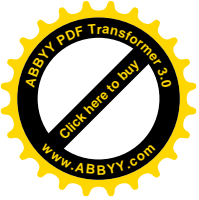


Рис.3.2. Схема підприємства функціональна



## 4 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

### 4.1 Генеральний плану

Планування автотранспортного підприємства (АТП) включає компонування та розташування виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщень на території підприємства. Генеральний план АТП визначає структуру території, розташування будинків та споруд, а також маршрути проїзду для рухомого складу.

Основні вимоги до земельних ділянок для АТП включають:

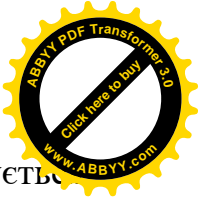
1. Оптимальний розмір ділянки з прямокутною формою, бажано з відношенням сторін від 1:1 до 1:3.
2. Рівний рельєф місцевості та сприятливі гідрогеологічні умови.
3. Можливість забезпечення теплом, водою, газом, електроенергією, а також можливість відведення каналізаційних та зливових вод.
4. Відсутність будівель, які потребують демонтажу або реконструкції.
5. Можливість резервування площі з урахуванням можливого розвитку підприємства.

Побудова генерального плану враховує обсяг та планування будівель, їх розміри, конфігурацію, кількість поверхів та інші параметри. Генеральний план визначає розташування будівель, проїздів для руху автотранспорту та інші елементи інфраструктури підприємства.

Зважаючи на зазначені параметри, процес планування будівель і споруд на території підприємства включає в себе розрахунок площі забудови для одноповерхових та багатоповерхових будівель.

Для одноповерхових будівель площа забудови встановлюється напряму за їх розрахунковими значеннями.

Для багатоповерхових будівель попереднє значення площі забудови визначається як частка від розподілу розрахункової площі на число поверхів даного будинку.



Щодо стоянок особистого транспорту, їх площа розраховується відповідно до нормативу, де на кожних 10 працівників, що працюють у двох суміжних змінах, припадає 1 автомобіль, а питома площа стоянки складає 25 м<sup>2</sup> на 1 автомобіль.

Обирається блокована забудова, оскільки вона має економічні переваги перед павільйонною, сприяє зручності у побудові виробничих процесів, здійсненню технологічних зв'язків та організації руху на території підприємства.

$$F_{оп л.а} = (26+6)/10 * 25 = 90 \text{ м}^2.$$

Стоянки для машин зведені і табл. 4.1

Таблиця 4.1

Площі стоянок

№з/п	Найменування	К=во	f0	Кпл	Площа
1	Автомоб. в КР	6.9			
2	Кільк-ть постів, зон	10			
3	Автомобільні пост. в роботі	10			
4	Разом	77.1	21.25	3	4915

Щоб визначити загальну площу забудови, потрібно врахувати різноманітні елементи на території підприємства. Сюди входять будівлі та споруди різних типів, а також навіси, відкриті стоянки автомобілів, склади та резервні ділянки.

Кожен з цих елементів має власні площі, які потрібно зібрати разом, щоб отримати загальну площу забудови на території підприємства.

$$F_{збудови} = 3024 + 90 + 4915,14 = 8029,14 \text{ м}^2.$$

З урахуванням наведених даних, можна сформулювати наступні кроки для проектування підприємства:

1. \*\*Визначення обсягу будівництва:\*\*

- Визначити загальну площу підприємства.
- Розрахувати площу забудови, включаючи будинки, споруди, навіси, стоянки автомобілів, склади та резервні ділянки.
- Визначити щільність забудови та коефіцієнт озеленення.



2. **\*\*Планування приміщень:\*\***

- Врахувати мінімально припустимі площі приміщень згідно з санітарними вимогами.
- Спроекувати виробничий корпус, враховуючи сітку колон та висоту приміщень для постів ТО і ПР.
- Розмістити адміністративно-побутовий корпус в складі виробничого корпусу.
- Врахувати вимоги до ступеня вогнестійкості будівлі та її поверховості.

3. **\*\*Дотримання вимог СНІП II-90-81:\*\***

- Визначити категорію розташуваних у будівлі виробництв.
- Врахувати ступінь вогнестійкості будівлі, поверховість та максимально припустиму площу поверху між протипожежними стінками.

4. **\*\*Забезпечення комфортних умов праці:\*\***

- Врахувати необхідність забезпечення достатньої площі та обсягу приміщень для забезпечення комфортних умов праці працівників.

5. **\*\*Проведення проектування:\*\***

- Розробити проекти будівель та інженерних мереж з урахуванням усіх вимог та рекомендацій.

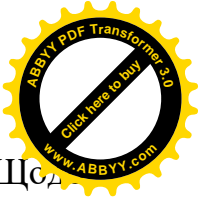
6. **\*\*Контроль якості:\*\***

- Забезпечити контроль якості будівництва та відповідність побудованих об'єктів вимогам і стандартам.

Проектування підприємства вимагає комплексного підходу та урахування багатьох аспектів, включаючи санітарні вимоги, технологічні потреби та вимоги до пожежної безпеки.

#### 4.2 Планування виробничого корпусу

При зведенні будинків використовуються металеві пальові фундаменти, які мають сталеві труби завдовжки від 3 до 8 метрів. Після встановлення, порожнина у пальці заповнюється піскобетоном. Зовнішні



стіни будинків мають конструкцію з трьох шарів алюмінієвих панелей. Щодо покрівлі, вона складається з металевої форми, залізобетонної плити, мініплити, асфальтової стяжки товщиною 10 мм, трьох шарів руберойду на бітумній мастиці та захисного шару гравію.

Для підлог у зонах технічного обслуговування, кузовного цеху, зварювальних та жестяницьких ділянок, а також ділянки діагностики та складу запасних частин використовується бетон зі щебенем товщиною 25 мм, підстильний шар бетону товщиною 120 мм, гідроізоляційний шар із щебеню та бітуму товщиною 50 мм та ґрунтова основа.

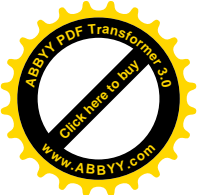
Для внутрішніх приміщень, які включають кімнату відпочинку та гардеробну, використовується лінолеум, а у душових та туалетних приміщеннях - керамічна плитка та шліфований бетон.

Двері мають дво- або однопольні розміри 1400x2000 мм та 1000x2000 мм відповідно, ворота розстібні, відкриваються назовні та мають розмір 2400x2400 мм. Висота будинку складає 7200 мм, крок колон - 6000 мм, а проліт - 18000 мм. Віконні прорізи мають одинарні плетіння.

Стіни будинку мають захисне огороження від зовнішніх температурних та атмосферних впливів, та переносять навантаження від покрівлі до фундаменту. Усередині будівлі використовуються залізобетонні плити товщиною 250 мм та перегородки з плит товщиною 80 мм. Колони мають металеві труби діаметром 480 мм.

Покрівля складається з несучої частини, яка складається з металевої ферми та теплоізоляційних плит з армованого легкого бетону. Верхній шар покрівлі виконаний для захисту будинку від атмосферних опадів. Підстава покрівлі складається з поверхні теплоізоляції, яка покрита шарами водонепроникного матеріалу, який складається з трьох шарів руберойду та бітумної мастики.

Карниз, як горизонтальний виступ стіни, має функцію відводити атмосферні опади від поверхні стіни. Його винос за поверхню стіни становить 800 мм. Карниз на СТО зроблений зі збірних залізобетонних

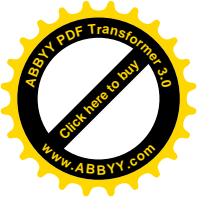


блоків розміром 600x600 мм.

Вікна призначені для освітлення та провітрювання приміщень, двері для забезпечення комунікації між суміжними приміщеннями. У будівлі також є ворота для в'їзду та виїзду легкових автомобілів. Полотна воріт складаються з металевого каркасу, а самі ворота є розстібними, розмір прорізу 2400x2400 мм.

Покриття підлоги - це верхній шар, який безпосередньо використовується і піддається експлуатації. На СТО використовуються різні матеріали для покриття: цементобетон, керамічна плитка товщиною 13 мм або лінолеум. Підстильний шар, який розподіляє навантаження на ґрунт, виконаний із бетону М300, що також виступає як гідроізоляційний шар. Підставою підлоги служить ущільнений ґрунт.

Стяжка підлоги використовується для вирівнювання поверхні і додавання необхідного нахилу. На станції вона виконана з шлакобетону товщиною 40 мм.



## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Охорона праці на АТП

Взагалі керівництво у справах охорони праці покладається на голову АТП. Для негайного ведення робіт з організації безпечних умов праці встановлюється посада інженера з охорони праці та безпеки, який підпорядковується безпосередньо голові підприємства. Завдання та обов'язки інженера включають: розробку та впровадження поточних та перспективних планів з удосконалення та поліпшення умов праці; систематичний контроль виконання запропонованих заходів; оперативний нагляд за станом охорони праці та безпеки на підприємстві; навчання та перевірка кваліфікації інженерно-технічного та управлінського персоналу з питань безпеки праці; організацію проведення інструктажів з безпеки, а також навчання працівників безпечним методам та прийомам роботи; своєчасне та ретельне розслідування нещасних випадків на робочому місці та розробка заходів щодо їх уникнення.

Робітники, водії, службовці та інженерно-технічний персонал можуть бути допущені до виконання робіт лише після проходження інструктажу з безпеки. Інструктаж та навчання здійснюються відповідно до загальних галузевих правил з урахуванням конкретних умов роботи.

Види інструктажів включають:

- вступний інструктаж при прийнятті на роботу;
- початковий інструктаж на робочому місці;
- повторний інструктаж на робочому місці;
- надзвичайний інструктаж.

### 5.2 Вимоги безпеки під час роботи на АТП

Під час виконання своєї роботи слюсар повинен:

1. Виконувати лише ті завдання, які йому доручено. Якщо спосіб виконання роботи не відомий достатньо добре, слід звернутися до керівника для пояснень.



2. Не розпочинати нові завдання без отримання інструкцій від майстра про безпечний спосіб їх виконання.

3. Підтримувати чистоту на робочому місці, уникати забруднення проходів та проїздів, а також правильно розміщувати матеріали і вироби у відведених місцях.

4. Бути уважним і не відволікатися від роботи, а також не допускати відволікання інших працівників.

5. Не допускати на робоче місце осіб, які не мають відношення до даної роботи, і не передавати свої завдання іншим без дозволу майстра.

6. Навчати підсобних працівників безпечним методам роботи і контролювати їх дії.

7. Реагувати на порушення інструкцій або небезпеку для інших працівників, попереджати їх про небезпеку та необхідність дотримання правил техніки безпеки.

8. Не мити руки в маслі або інших рідинах і не використовувати забруднені обтиральні матеріали, зберігаючи їх у відведених контейнерах.

9. Утримуватися від їди на робочому місці.

10. Забороняється залучати некваліфікованих осіб до ремонту та обслуговування машин. Перевірка гальм на ходу також не допускається без спеціальної кваліфікації.

Виконання збирання, очищення, ремонту та обслуговування машин і устаткування допускається лише при зупиненому двигуні, окрім випадків регулювання системи харчування, електрообладнання двигуна, випробування гальм і перевірки роботи двигуна.

Після розміщення машини на оглядовій ямі, площадці необхідно:

- перевірити правильність встановлення коліс щодо напрямних;
- переконатися в наявності вільного доступу до ями, справності сходів і напільної решітки у ямі;

- закрити вільну (відкриту) частину ями переносними щитами або встановити переміщувальні містки відповідно до кількості машин, що





знаходяться на ямі мінус одна. Ширина знімних переміщувальних містків повинна бути не менше 0,8 м.

Автомобілі, тепловози, причепи та інші транспортні засоби перед ремонтом і технічним обслуговуванням необхідно надійно закріпити упорами шляхом встановлення під колеса не менше двох гальмівних кібок або закручених шпал (для цього необхідно використовувати цегли, блоки, дошки тощо, а не випадкові предмети), після чого застосувати стоянчне гальмо, при цьому важіль перемикавання передач повинен бути встановлений у положення, що відповідає нижчій передачі; на автомобілях з бензиновими двигунами слід вимкнути запалювання (забрати ключ з запалювання), а на машинах з дизельними двигунами - зупинити подачу палива.

На пульті керування машини необхідно розмістити табличку з написом "Не запускати двигун! Працюють люди!".

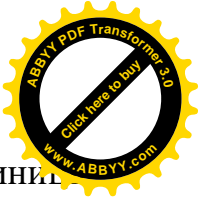
До ремонту технологічного устаткування, що працює від електроприводу, слід переходити тільки після відключення його від мережі, зняття привідних ременів та виключення на пусковому пристрої (вимикачі) плакату "Не включати! Працюють люди!"

Перед розбиранням машини або устаткування слід переконатися, що паливні та оливні баки, бензо- та мастильні трубопроводи, система охолодження звільнені від залишків масла, палива й охолоджувальної рідини.

Виливання масла, палива й охолоджувальної рідини (води, антифризу) слід здійснювати лише у спеціальний контейнер. Контейнер для виливання й зберігання антифризу повинен мати чітку позначку "Отрута" і встановлений знак для отруйних речовин.

Заборонено виливати бензин, антифриз через шланги засмоктування ротом.

Для підняття, видалення, установки та транспортування важких (вагою понад 20 кг) агрегатів, вузлів і деталей використовуйте справне підйомно-транспортне обладнання та відповідні допоміжні пристрої з вантажопідйомністю, на яких дозволено працювати.



Піднімання устаткування, агрегатів, вузлів та інших складових одиниць здійснюйте за допомогою спеціально призначених для цього місць та пристроїв відповідно до інструкцій та схем безпечних методів стропування, обв'язки та кантування вантажів, з вказівкою використаних пристосувань.

Піднімання вантажу, для якого не розроблена схема стропування, слід виконувати в присутності та під керівництвом особи, відповідальної за безпечну роботу з переміщення вантажів. Використання буксирних гаків та ударно-тягових пристроїв для підняття рухомого складу не допускається.

Підвішування блоків, поліспаствів та талей слід виконувати лише на надійних конструкціях будівель та інших споруд за вказівкою керівника робіт.

Необхідно уникати робіт (навіть тимчасових) під піднятим капотом, кабіною, щитом трактора, кузовом самоскида, стрілою маніпулятора тощо без застосування міцних додаткових опор, підставок, що запобігають їхньому непередбаченому опусканню.

При проведенні ремонту та обслуговування машин та устаткування маніпуляторного типу, де стріла має декілька ступенів руху, кінець стріли слід опустити на землю.

Перед видаленням, установкою та вивізом агрегатів та вузлів (задніх та передніх мостів, ресор, коліс, візків тощо) підніміть раму автомобіля, тепловоза або іншого транспортного засобу до повного розвантаження ресор та встановіть під раму спеціальні металеві опори (козелки) або складіть клітку з інвентарних брусів завдовжки не менше 1 метра.

Металеві опори (козелки) повинні бути достатньо міцними, надійними та стійкими. Ніжки опорів повинні бути міцно зв'язані між собою та мати опорні площадки на кінцях.

Не залишати механічне або електричне устаткування без надійних опор, не допускати присутності людей під ним чи на ньому, якщо воно підняте лише за допомогою підйомних механізмів (домкратів, таля, лебідок, кранів).



Перед використанням домкрата переконайтеся в його справності. Перевірте стан храповика зі собачкою, зубчастої рейки та наявність шипів на опорній лапі; також переконайтеся, що є пристрій, який перешкоджає повному виходу гвинта чи рейки з корпуса, і перевірте стан різьблення гвинта. Опорна поверхня голівки домкрата повинна мати форму, яка не дозволяє вантажу ковзати. Якщо різьблення гвинта чи гайки зношене більше, ніж на 20%, використання домкрата забороняється.

Гідравлічні та пневматичні домкрати мають мати щільні з'єднання, щоб уникнути витіку рідини чи повітря під час переміщення вантажу, а також пристрій (зворотний клапан), що гарантує повільне опускання плунжера чи штока при падінні тиску в системі у разі обриву шланга.

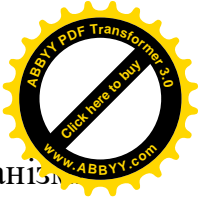
Перед використанням талей, блоків, поліспастів переконайтеся в надійності їх кріплення на балках, козлах тощо.

Піднімаючи машину (чи устаткування) за допомогою домкратів, завжди встановлюйте їх на твердий ґрунт у вертикальному положенні. Якщо вам доведеться використовувати домкрат на м'якому або нерівному ґрунті, підкладіть під домкрат міцні дерев'яні підкладки, щоб забезпечити його стійкість. Щоб уникнути ковзання голівки домкрата, скористайтеся дерев'яними прокладками.

Під час використання домкрата дотримуйтеся наступних вимог:

- не піднімайте чи не опускайте вантаж, вага якого перевищує вантажопідйомність домкрата;
- піднімаючи чи опускаючи вантаж, не тримайтеся руками за голівку домкрата;
- не намагайтеся збільшити довжину важеля рейкового домкрата;
- піднімайте чи опускайте вантаж декількома домкратами лише за командою керівника бригади та одночасно;
- під час підйому спостері

гайте за положенням вантажу, станом прокладок та стійкістю домкрата, уникайте зсуву вантажу чи домкрата, що може призвести до аварії та травм.



Під час вивішування машини на підйомник на робочому механізмі підйомника повісіть табличку "Не торкати! Працюють люди!" і надійно зафіксуйте плунжер підйомника (піднятого) для запобігання його непередбаченому опусканню.

Для підняття (вивішування) трельовального трактора або машини на його базі в умовах поля (лісосік, лісовий склад і т.п.) використовуйте підйомно-транспортне обладнання відповідної вантажопідйомності. У виняткових випадках підняття (вивішування) трактора лебідкою іншого трактора може здійснюватися. При цьому тяговий канат лебідки має бути прикріплений до рами й розташований перпендикулярно поздовжній осі трактора, що піднімається, при цьому слід уникати зіткнення каната з гострими металевими конструкціями трактора.

Перебування на тракторі по осі дії каната й збоку на відстані, меншій довжини натягнутого каната, під час підняття (вивішування) трактора забороняється. Після закінчення підняття, не заходячи під трактор, розмістіть під піднятою стороною клітку з брусів.

Підняття (вивішування) трактора за допомогою лебідки через закріплення каната за пні, дерева або випадкові предмети заборонено.

Монтаж і демонтаж технологічного обладнання й трубопроводів слід здійснювати з рихтовання (естакад) згідно з технологічною послідовністю, викладеною в технологічному описі й інструкції для експлуатації машин і обладнання з використанням відповідних інструментів, пристосувань і пристроїв.

При цьому роботу слід організувати так, щоб виключити можливість одночасного перебування працюючих один над іншим на одній вертикалі.

Перед зняттям вузлів і агрегатів з наявністю змащення, що охолоджує робочої й іншої рідини, рідину слід попередньо вилити в спеціальну ємність. Ємність для вилу й зберігання антифризу має мати чітке пояснювальний напис "ОТРУТА" і встановлений символ для отруйних речовин.

При знятті й установці вузлів і деталей, що перебувають у підвішеному



або напівпідвішеному стані (коробка перемикання передач, роздавальна коробка, муфта зчеплення, карданний вал, колесо й т.п.), застосовуйте захисні (фіксуючі) пристрої й пристосування (візки-підйомники, підставки, упори, скоби, ланцюги, тросові петлі, сутички й т.п.), що гарантують безпечне зняття і встановлення деталей й вузлів від непередбаченого їх падіння чи перемішування.

Перед розбиранням машин і обладнання передбачте й підготуйте місця для розміщення зніманих агрегатів, вузлів і деталей, а також вільні проходи й робочі площадки, необхідні для проведення ремонтних робіт.

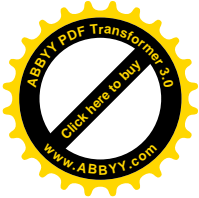
Зняті агрегати, вузли й деталі слід розміщувати надійно на спеціальних підкладках, підставках, стелажах й інших пристосуваннях з використанням підкладок і упорів, щоб уникнути випадкового зсуву, падіння й перевертання вузлів і деталей. Встановлювати вузли й деталі на працююче устаткування (верстати), батареї, підвіконня й інше не допускається. Установка під вантаж під час опускання не допускається без підкладок. Підкладки слід підготувати заздалегідь.

Півосі, ресори, карданні вали й інші довгі деталі слід розміщувати на спеціальних підставках тільки горизонтально. Не слід розміщувати їх вертикально біля стіни, обладнання й інше.

Перед зняттям кабіни або кузова слід вийняти розбите скло з вікон, а порвані облицювання зігнути всередину.

При знятті окремих деталей, які потребують більшого фізичного зусилля, або зняття яких пов'язане з не зручностями й небезпекою (гальмівні амортизаційні й клапанні пружини, барабани, ресорні пальці й інше), слід використовувати знімачі й інші пристосування, що запобігають раптовому їхньому руху. Розміри й конструкція знімачів і пристосувань повинні відповідати розмірам деталей, які знімаються, і місцям посадки.

При роботі з гайковими ключами слід вибирати ключі відповідно до розміру гайок і голівок болтів. Заборонено застосовувати прокладки між крайкою ключа і гранню гайки, а також розширювати ключ іншим ключем



або трубкою.

При відкручуванні й закручуванні гайок і болтів, що знаходяться у незручних місцях, слід використовувати ключі з "тріскачкою" або з шарнірними рукоятками - торцеві.

Приржавілі гайки (болти) слід відкручувати, попередньо змочивши їх. Під час підйому й спуску вантажу по нахилений площині (коліям, нахилах) слід використовувати затримуючі пристосування й пристрої, що забезпечують утримання вантажів від зсуву й перевертання.

Колії й нахили повинні відповідати масі переміщуваного вантажу, прогин колій, нахилів при максимальному розрахунковому навантаженні не повинен бути більше 20 мм.

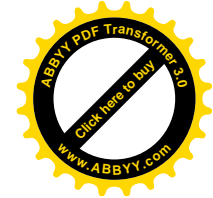
Кінці колій і нахилів повинні бути оброблені металом, а верхні кінці додаткові металеві гаки.

Парні колії й нахили повинні мати однакову довжину, кріпитися між собою болтами, стяжками, скобами або дерев'яними планками.

При розбиранні, установці та з'єднанні гусениць, а також заміні ланок і пальців, рекомендується використовувати спеціальний інструмент та пристосування, такі як вибивачі, стяжки та інше.

Під час надягання гусениці на гусеничний трактор необхідно дотримуватися такої послідовності дій: роз'єднання ланок, надягання гусениці та з'єднання ланок. Використання інших методів надягання без роз'єднання ланок гусениці під час її надягання заборонене.

При знятті заднього мосту трельовальних тракторів і машин на їхній базі в умовах лісосіки, лісового складу і т.п. слід дотримуватися такої послідовності: зняти вантажний щит, покласти під міст до опори клітку з брусів довжиною не менше 1 м, від'єднати карданний вал, тяги, розібрати гусеницю, відкрутити болти, що кріплять задній міст до рами, зсунути задній міст по викладеній клітці, а при повному розбиранні заднього мосту його слід перемістити з клітки на поздовжні прокладки. Під час переміщення заднього мосту по клітці й прокладках триматися з боку провідних зірочок



мосту.

Зняті вузли й деталі перед їхнім оглядом і ремонтом повинні бути промиті в мийних установках, а при їх відсутності ретельно промиті гасом або іншими розчинниками в спеціально призначених для цієї мети ємностях або обтерті їхньою кистю (дрантям), яку рясно змочено в гасі (розчиннику) у спеціально відведених приміщеннях (місцях).

При ремонті, мийці й обслуговуванні деталей паливних апаратів і двигунів, які працювали на етильованому бензині, необхідно дотримуватися "Інструкції про заходи безпеки при зберіганні, перевезенні й використанні етильованого бензину".

Мийку вузлів, деталей, а також ремонт паливних апаратів слід проводити в спеціальних гумових рукавичках під витяжними панелями при включеній вентиляції з дотриманням протипожежних заходів безпеки.

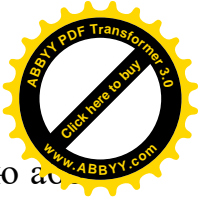
Використаний обтиральний матеріал слід збирати в спеціальні металеві ящики з кришками, зберігати на робочому місці промаслений обтиральний матеріал і легкозаймисті рідини заборонено.

Випадково розлите на підлогу масло, паливо, антифриз або втрачений солідол слід негайно покрити сухими опилками або піском і зібрати в спеціально виділене місце.

Розбирання та збірку дрібних вузлів слід виконувати на верстатах, а великогабаритних агрегатів і вузлів (двигуни, коробки перемикачів передач, задні мости і т. д.) - на спеціальних столах, стендах, які забезпечують стійке їхнє положення.

Автомобіль, встановлений на обертовому стенді, слід надійно закріпити за допомогою пристроїв, передбачених конструкцією стенда; паливо і робочі рідини злити, акумуляторні батареї демонтувати, всі незакріплені предмети з кузова, кабіни і салону видалити.

Працюючи на верстатах, слід слідкувати за тим, щоб поверхня його була чистою, гладкою і без задирок. Оброблювану деталь слід надійно затиснути в лещатах.



Пил і стружку з верстата оброблюваної деталі слід знімати щіткою або кмітливістю. Дути пил і стружку стисненим повітрям, ротом або знімати стружку голими руками заборонено.

Під час проведення операцій з рубання, клепання, карбування та аналогічних робіт, де може відбуватися відліт часток металу, необхідно користуватися окулярами або маскою з необбитками склами. Місце роботи слід обгороджувати переносними щитами (сітками), щоб уникнути травматизму для працюючих або перехожих осіб.

Рубання, різання та обробку металу ручним інструментом слід виконувати лише при фіксованому положенні виробу, деталей або заготовок, використовуючи для цього лещата, струбцини, затиски для тонкого аркушного металу, а також преси та кувалди для товстого та полосоподібного металу.

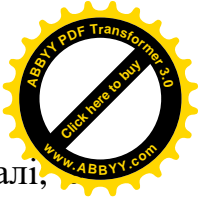
При виконанні робіт поруч з рухомими механізмами, електричними проводами та електроустановками слід вимагати від майстра зупинити обладнання або відключити напругу під час ремонтних робіт; якщо це неможливо з міркувань виробництва, слід вимагати обгородження небезпечних зон та виконувати роботу в присутності майстра.

Виконуючи роботу у співпраці з іншими особами, слід узгоджувати свої дії з колегами по роботі.

При пресуванні та витискуванні деталей на пресах деталь слід встановлювати строго вертикально по осі штока преса. Встановлення та видалення деталей слід робити лише при повній нерухомості штока, який перебуває у верхньому положенні. Не слід виправляти або підтримувати деталь під час роботи штока.

При витискуванні або вивільненні деталей за допомогою кувалди та вибивача останній слід утримувати за допомогою кліщів або спеціальних захоплень. Вибивач повинен бути виготовлений з м'якого металу. Необхідно уникати перебування прямо перед працюючою кувалдою, а стояти лише збоку від неї.





При виготовленні ремонтних деталей та пластів з листової сталі, також при вирізанні ушкоджених місць гострі краї та задирки слід затуплювати.

Під час зварювання пластів та вирізання ушкоджених місць (стінок kabіни, кузова тощо) деталі слід тримати та вирізувати спеціальними пристроями, а не руками. Для цього слід використовувати спеціальні пристосування.

При роботі разом із зварником слід надіти брезентові рукавиці та спеціальні захисні окуляри з необбитковими склами марок В-1, В-2 або Г-1, остерігатися можливих опіків від бризів розплавленого металу.

Перед початком зварювальних робіт на машині (устаткуванні) бензобаки слід зняти або захистити азбестовими чохлами.

Необхідно утриматися від видалення виступаючих країв зварених швів та очищення швів до їх повного остигання.

Роботу поряд з лопатями вентилятора машини слід виконувати лише після зняття ременя вентилятора, а сам ремінь слід надягати та знімати лише тоді, коли двигун не працює.

При виконанні робіт під машинами (устаткуванням) поза осмотровими канавами, необхідно використовувати захисні окуляри, лежаки або ґратчастий візок, що надаються для зручності користування підголівником. Увійходити та виходити з-під автомобіля, вагона чи платформи слід лише з боку, протилежного напрямку руху.

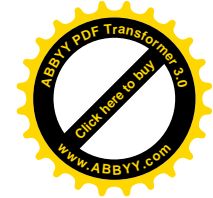
Виправлення крил, облицювання та інших деталей з листової сталі слід виконувати на спеціальних підставках і опорах після попереднього очищення їх від бруду й старої фарби.

Виконувати виправлення в підвішеному положенні заборонено.

При роботі з паяльною лампою слід дотримуватися наступних вимог:

не використовувати пальне, яке не призначене для даної лампи;

пальне слід наливати тільки в погашену й остиглу паяльну лампу, а об'єм пального повинен становити не більше 3/4 від ємності лампи;



не допускати поблизу відкритого вогню;  
не надмірно накачувати повітря в лампу;  
пробку лампи слід закрутити щільно;  
розпалювати тільки суху лампу;  
не залишати палаючу лампу без нагляду;  
при виявленні несправностей (теч пального, пропуск газу через різьблення пальника тощо) слід негайно припинити роботу й замінити паяльну лампу;

після закінчення роботи слід випустити повітря з лампи.

Використання саморобних паяльних ламп заборонено.

Ремонт рами слід проводити на спеціальних підставках або на рухливому складі з установленими колесами. Під час ремонту на підставках раму слід утримувати в стійкому положенні.

Під час складальних робіт, особливо при установці важких деталей і агрегатів, необхідно уникати просування рук між площинами рознімання. Перевірку збігу отворів у з'єднувальних деталях, вузлах і агрегатах слід виконувати тільки за допомогою борідка або оправника.

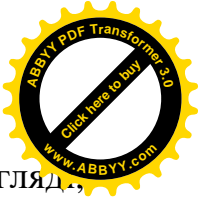
Ці заходи дозволять зберегти життя та здоров'я працівників автомобільного транспортного підприємства.

### 5.3 Розрахунок опалення, освітлення, вентиляції

Штучне освітлення класифікується в залежності від призначення на робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне. Виділяють такі види систем штучного освітлення: загальне, місцеве та комбіноване.

Загальне освітлення призначене для підсвічування всього приміщення, воно може бути рівномірним або локалізованим.

Місцеве освітлення призначене для підсвічування лише робочих поверхонь, воно може бути стаціонарним (наприклад, для контролю якості продукції на поточних лініях) або переносним (для тимчасового підвищення



освітленості окремих місць або зміни напрямку світлового потоку при огляді, контролі параметрів, ремонті).

Світильники для місцевого освітлення повинні бути зручними у використанні та, що найголовніше, безпечними під час експлуатації.

Основними джерелами світла для промислового освітлення є лампи розжарювання та газорозрядні лампи різних типів. Кожен тип лампи має свої переваги та недоліки. Лампи розжарювання (ЛР) відносяться до джерел світла теплового випромінювання, їх світловий вихід становить 10... 15 лм/Вт.

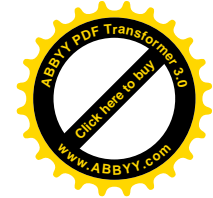
У виробничих приміщеннях підприємств доцільно використовувати люмінесцентні лампи білого світла - ЛБ. Вони є найбільш економічними та надають світло теплих тонів. Лампи ЛТБ можна використовувати у приміщеннях для відпочинку. Там, де потрібен ретельний контроль якості продукції, доцільно застосовувати лампи ЛДЦ.

Люмінесцентні лампи слід застосовувати переважно там, де природне освітлення недостатнє (приміщення з вікнами, що затіняються будівлями, деревами або з орієнтацією на північ, експедиційні приміщення тощо). Для комбінованого освітлення найкраще використовувати лампи ЛБ.

При розрахунку штучного освітлення для конкретних умов виробництва виникає необхідність дослідити наявну освітлювальну систему або розробити нову для даного виду робіт. У першому випадку розраховують освітленість, яку повинна створити освітлювальна система, вимірюють реальну освітленість та порівнюють її з нормованою.

У другому випадку обирають систему освітлення, тип джерела світла, визначають нормовану освітленість і розраховують кількість світильників або ламп, які забезпечують нормовану освітленість.

Для цього використовують методи: питомої потужності, коефіцієнта використання світлового потоку та точковий.



$$F = \frac{E * S * K * Z}{\eta * n}$$

де  $E$  – норма освітлення,  $E = 300$  лк;

$S$  – площа приміщення,  $m^2$ ;

$k$  – коефіцієнт запасу,  $k = 1,5$ ;

$z$  – коефіцієнт нерівномірності освітлення,  $z = 1,2$ ;

$\eta$  – коефіцієнт використання освітлювального устаткування;

$n$  – кількість ламп.

$$n = \frac{E * S * K * Z}{F * \eta}$$

Для визначення коефіцієнту  $\eta$  розраховуємо індекс приміщення:

$$i = \frac{a * b}{Hc(a + b)}$$

де  $a, b$  – довжина та ширина приміщення відповідно, м.

$H_c$  – висота розташування світильника над освітлювальною поверхнею, м.

Розрахунок місцевого освітлення полягає у визначенні потужності чи світлового потоку ламп. Для місцевого освітлення зазвичай використовують лампи розжарювання.

$$F = \frac{1000 * h^2 * E}{e}$$

де  $h$  – відстань лампи до освітлювальної поверхні, м;

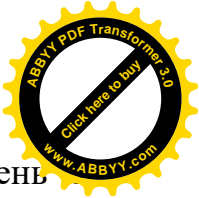
$E$  – нормативна освітленість, лк;

$e$  – показник, який вибирається за графіком залежно від  $h$  і відстані  $d$  її під перпендикулярного потоку на освітлювальну поверхню до освітлювальної точки.

Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових прорізів бокового чи верхнього освітлення. У курсовому проекті визначається площа світлових прорізів при боковому освітленні.

$$S = \frac{S_{\Pi} * C_H * K_3 * \eta_0 * K_{БД}}{100 * P_0 * W_1}$$

де  $S_{\Pi}$  – площа підлоги приміщення,  $m^2$ ;



$K_z$  - коефіцієнт запасу ( $K_z = 1,4..1,5$  менше значення для приміщень меншою запиленістю);

$\eta_0$  - світлова характеристика вікон;

$K_{bd}$  - коефіцієнт урахування затінення протистоячими будинками;

$P_o$  - загальний коефіцієнт світлопропускання,  $P_o = 0,63$ ;

$W1$  - коефіцієнт урахування підвищення освітленості при боковому освітленні,  $W1 = 1,05..1,3$ .

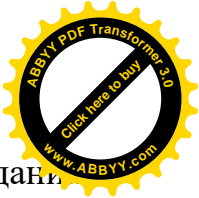
Розміри віконних прорізів приймаємо на такі: висота - 2,4 метри, ширина - 3 метри. Отримані результати зведені у таблиці 5.1.

Вентиляція - це контрольований обмін повітрям у приміщенні, корисний для людини; а також сукупність технічних засобів, що забезпечують цей обмін. Вентиляцію характеризують за об'ємом і частотою обміну повітря. Об'єм вентиляції - це кількість повітря (у кубічних метрах), яке надходить у приміщення протягом години. Мінімальна норма подачі зовнішнього повітря до приміщень - 30 кубічних метрів за годину. Частота обміну повітря означає, скільки разів за годину повітря в приміщенні змінюється. Якщо частота обміну повітря менше 0,5 на годину, то людина відчуває духоту в приміщенні.

Таблиця 7.1

Розрахунок освітлення

Приміщення і виробничі ділянки	Норма		Площа приміщення	Довжина приміщення	Ширина приміщення	Висота розміру св-ка	Індекс приміщення	Коеф. вист-во світлового потоку	Тип лампи	Кількість ламп	Місце освітлення		Природне освітлення		
	при комбін. освітл.	при загальн. освітл.									Світл. потік Лм	Світл. потік Лм	Світл. потік Лм	Тип лампи	Норм. й коеф. природ. осв. вліт.
Зони постів:															
КТП	300	200	318,75	21	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	59	229	НВ-25	220	0,6	30,10
ЩО	300	200	423,50	28	15	6	0,2	0,37	ЛБ-80	79	229	НВ-25	220	0,6	40,00
ТО-1	300	200	531,25	106	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	147	229	НВ-25	220	0,6	50,17
ТО-2	300	200	106,25	21	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	29	229	НВ-25	220	0,6	10,03
Зона ПР	300	300	212,50	43	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	73	0	НБК-100	1450	0,9	30,10
Зона діагностики															
Відділення:															
Агрегатне	750	200	113,60	23	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	31	1257	НВ-60	715	0,9	16,09
Моторне	750	300	73,20	15	5	6	0,2	0,4	ЛБ-80	19	1029	НБК-100	1450	0,9	10,37
Слос.-механіч.	750	300	128,40	26	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	44	1029	НБК-100	1450	0,9	18,19
Електротехнічне	750	300	40,80	8	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	14	1029	НБК-100	1450	0,9	5,78
Акумуляторне	300	300	62,40	12	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	22	0	НБК-100	1450	0,9	8,84
Паливне	750	200	44,80	9	5	6	0,2	0,3	ЛБ-80	10	1257	НВ-60	715	0,9	6,35
Вулканизаційне	300	200	43,60	9	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	12	229	НВ-25	220	0,9	6,18
Шинномонтажне	300	200	62,40	12	5	6	0,2	0,25	ЛБ-80	17	229	НВ-25	220	0,6	5,89
Мідницьке	500	200	44,80	9	5	6	0,2	1,25	ЛБ-81	2	686	НВ-26	220	0,6	4,23
Ковальське	500	200	64,35	13	5	6	0,2	2,25	ЛБ-82	2	686	НВ-27	220	0,6	6,08
Зварюв.-жест-ке	500	200	108,40	22	5	6	0,2	3,25	ЛБ-83	2	686	НВ-28	220	0,6	10,24
Армат.-об'єктне	300	200	102,40	20	5	6	0,2	4,25	ЛБ-84	2	229	НВ-29	220	0,6	9,67
Маларське	300	200	102,40	20	5	6	0,2	5,25	ЛБ-85	1	229	НВ-30	220	0,6	9,67
Разом										596					293,04



Метою вентиляції є збереження чистоти повітря в заданих метеорологічних умовах у виробничих приміщеннях. Вентиляція досягається шляхом виведення забрудненого або нагрітого повітря з приміщення та подачі свіжого повітря до нього.

Іншими словами, вентиляція - це набір заходів і засобів, які використовуються для організації обміну повітрям з метою забезпечення необхідних умов повітряного середовища у виробничих приміщеннях відповідно до будівельних норм.

У зонах "ЩО ТО" і "ПР" вентиляцію розраховують враховуючи викиди (оксиди вуглецю і азоту) до допустимих концентрацій. Кількість шкідливих викидів вимірюється в грамах на годину.

$$C_m = q * P * K * C, \text{ г/год}$$

де  $q$  - питома кількість шкідливих речовин, віднесена до одного виїзду з приміщення і умовної потужності двигуна 1 кВт;

$P$  - потужність двигуна автомобілю, кВт (к.с);

$K$  - кількість виїздів автомобілів на годину (визначають виходячи з добової програми ЩО, ТО, ПР);

$C$  - коефіцієнт інтенсивності руху автомобілів.

Об'єм повітря за годину для розчинення шкідливих викидів до припустимих концентрацій

$$V = 1000 * (C1m/d1 + C2m/d2), \text{ м}^3$$

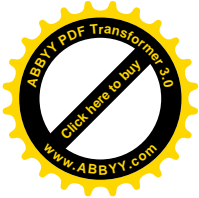
де  $d1$ ,  $d2$  - припустима концентрація у повітрі оксидів відповідно вуглецю (20 мг/м<sup>3</sup>) і азоту (5 мг/м<sup>3</sup>).

У цехах і на дільницях розраховують вентиляцію за коефіцієнтом кратності. Об'єм повітря

$$V = V_n * K_{кр}$$

де  $V_n$  - об'єм приміщення, м<sup>3</sup>;

$K_{кр}$  - коефіцієнт кратності, для цехів (дільниць) розбірно-складального, ремонту двигунів, електротехнічного, паливної апаратури і столярного  $K_{кр} = 2...3$ ; для слюсарно-механічного  $K_{кр} = 3...4$ ; для кувалального і зварювального



Ккр = 4...6.

Приймається потужність двигуна 155 кВт, зведені до табл.. 5.2 і 5.3.

Таблиця 5.2.

### Вентиляція

Зона	Питома к-сть шкід-х речовин (окс.вуглецю)	Питома к-сть шкід-х речовин (окс.азоту)	Кількість виїздів автомобілів на годину	Коеф. Інтенсивності руху автомобілів	Кількість шкідливих викидів окс. вуглецю, г/год	Кількість шкідливих викидів окс. азоту, г/год	Об'єм повітря за годину для розч-ня шкід-х речовин, м.куб.	Потужність двигуна вентилятора, кВт
ЩО	0,367	0,0082	8,3	0,8	377,08	8,43	75836,93	118,5
ТО-1	1,090	0,0220	0,2	0,5	20,90	0,42	4201,40	6,6
ТО-2	1,090	0,0220	0,1	0,5	6,65	0,13	1336,44	2,1
Д-1	1,090	0,0220	0,4	1,5	88,92	1,79	17873,95	27,9
Д-2	1,090	0,0220	0,1	2,5	39,89	0,81	8018,67	12,5
Всього					533,44	11,58	107267,3	167,6

Таблиця 5.3

### Вентиляція на виробництві

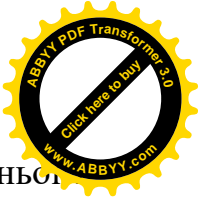
Дільниця	Об'єм приміщення	Коеф. кратності	Об'єм повітря, м.куб	Потужність двигуна вентилятора, кВт
Агрегатна	1412,1	2,5	3530,25	5,52
Моторна	596,7	2,5	1491,75	2,33
Слюсарно-механічна	564,3	3	1692,9	2,65
Електро-радіотехнічна	291,6	2,5	729	1,14
Акумуляторна	288,0	2,5	720	1,13
Паливна	208,8	2,5	522	0,82
Шиномонтажно-вулканізаційна	1917,6	2,5	4794	7,49
Ковальсько-зварювальна	748,8	5	3744	5,85
Мідницько-жестяницька	590,4	5	2952	4,61
Арматурно-оббивальна	1761,6	2,5	4404	6,88
Разом	8379,9	30,5	24579,9	38,41

Розрахунок кількості теплоти для опалення проводиться за допомогою формули:

$$Q_0 = q_0(t_v - t_z) * V, \text{ кДж}$$

.Розрахунок кількості теплоти яка витрачається на вентиляцію проходить по формулі:  $Q_v = q_v(t_v - t_n) * V, \text{ кДж}$





де  $q_v$  - витрати теплоти на вентиляцію 1 м будівлі при різниці внутрішньої та зовнішньої температури  $1^\circ\text{C}$ ,  $q_v = 1...2$  кДж/год;

Розрахунок площі радіаторів опалення по кожній зоні та дільниці:

$$F_0 = \frac{Q_0 + Q_B}{Kn(t_T - t_B)}, \text{ м}^2$$

Результати розрахунків занесені до табл. 5.4.

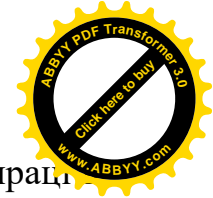
Таблиця 5.4

Опалення по дільницям і цехам

Найменування	Внутрішня температура повітря, $^\circ\text{C}$	Кількість теплоти для опалення, кДж	Кількість Теплоти на вентиляцію, кДж	Площа радіаторів опалення, м.кв
Зони постів:				
КТП	16	103428,0	74587,5	68,5
ЩО	16	137417,3	99099,0	91,0
ТО-1	16	172380,0	124312,5	114,1
ТО-2	16	34476,0	24862,5	22,8
Зона ПР	16	68952,0	49725,0	45,6
Зона діагностики	16	34476,0	24862,5	22,8
Відділення:				
Агрегатне	17	38278,7	27604,8	25,3
Моторне	17	24665,5	17787,6	16,3
Слюс.-механіч.	17	43265,7	31201,2	28,6
Електротехнічне	17	13748,0	9914,4	9,1
Акумуляторне	17	21026,3	15163,2	13,9
Паливне	17	15095,8	10886,4	10,0
Вулканізаційне	17	14691,5	10594,8	9,7
Шиномонтажне	18	21805,1	15724,8	14,4
Мідницьке	15	13977,6	10080,0	9,3
Ковальське	15	20077,2	14478,8	13,3
Зварюв.-жест-ке	15	33820,8	24390,0	22,4
Армат.-обивне	18	35782,7	25804,8	23,7
Малярське	18	35782,7	25804,8	23,7
Разом:		883146,6	636884,6	584,6

5.4. Охорона праці в надзвичайних ситуаціях

Охорона праці в надзвичайних ситуаціях на автомобільних транспортних підприємствах (АТП) є складною та важливою задачею, оскільки працівники цих підприємств знаходяться в постійному ризику через



особливості їхньої діяльності. Ось деякі особливості системи охорони праці надзвичайних ситуаціях на АТП:

1. Ризики, пов'язані з дорожньо-транспортною діяльністю АТП займаються експлуатацією автотранспортних засобів, тому основними небезпеками для працівників є дорожньо-транспортні пригоди, зіткнення, перекидання та інші аварійні ситуації.

2. Пожежна безпека У зв'язку з використанням пального, мастил та інших горючих речовин у автомобільній промисловості, пожежна безпека відіграє важливу роль. Надзвичайні ситуації, пов'язані з пожежами у гаражах, на заправних станціях та інших ділянках, можуть виникнути в будь-який момент.

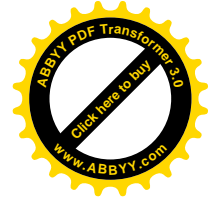
3. Хімічна безпека: Деякі види діяльності на АТП можуть включати роботу з хімічними речовинами, такими як мастила, розчинники та інші речовини, які можуть бути небезпечними для здоров'я працівників у разі неналежного оброблення.

4. Екстрені ситуації на дорогах У разі аварій або інших надзвичайних ситуацій на дорозі, працівники АТП можуть опинитися у складних ситуаціях, пов'язаних з евакуацією постраждалих, забезпеченням допомоги та організацією безпечної зони для роботи рятувальних служб.

5. Підготовка та тренування персоналу Важливою складовою системи охорони праці в надзвичайних ситуаціях є підготовка та тренування персоналу. Програми навчання повинні включати процедури дій у разі аварій, використання екстреної апаратури та інші аспекти надзвичайних ситуацій.

6. Використання захисного обладнання Протипожежні костюми, респіратори та інше захисне обладнання можуть бути необхідними для працівників у надзвичайних ситуаціях на АТП. Важливо забезпечити доступність та правильне використання цього обладнання.

Ці аспекти демонструють, що охорона праці в надзвичайних ситуаціях на АТП потребує комплексного підходу та постійного контролю з метою забезпечення безпеки та захисту працівників.



## ВИСНОВОК

Випускна кваліфікаційна бакалаврська робота на тему "Обґрунтування вибору рухомого парку спеціалізованого автотранспортного підприємства по перевезенню твердих побутових відходів в м. Кривий Ріг" охоплює комплексне дослідження, спрямоване на підвищення ефективності роботи підприємства з утилізації твердих побутових відходів (ТПВ).

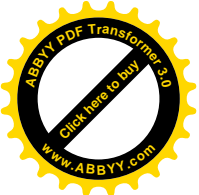
У роботі проведено детальний аналіз стану перевезення ТПВ у місті Кривий Ріг. Виявлено основні проблеми, пов'язані з недостатньою кількістю спеціалізованої техніки та її зношеністю. На основі проведеного аналізу було розроблено техніко-економічне обґрунтування створення нового автотранспортного підприємства (АТП).

Враховуючи вхідні дані, було здійснено корегування нормативів, що дало можливість адаптувати їх до специфічних умов міста. Визначено виробничу програму підприємства, розроблено метод організації виробництва, що включає графіки роботи та черговість виконання завдань. Проведено розрахунок потокового методу технічного обслуговування (ТО), що дозволяє забезпечити безперервну роботу автопарку.

Особлива увага приділена підбору обладнання, де враховано технічні характеристики, економічність та екологічні параметри спеціалізованих транспортних засобів. Визначено необхідну кількість персоналу та проведено розрахунок площ приміщень, що забезпечують ефективну роботу підприємства.

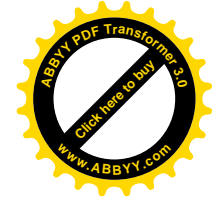
У розділі управління виробництвом описані принципи та методи управління виробничими процесами, що включають організаційну структуру та системи контролю.

Технологічне планування охоплює розробку генерального плану та планування виробничого корпусу, що забезпечує зручність доступу, логістику та безпеку.



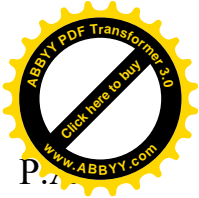
Розділ охорони праці містить заходи для забезпечення безпечних умов праці на підприємстві, включаючи вимоги безпеки під час роботи, розрахунки опалення, освітлення та вентиляції, а також плани дій у надзвичайних ситуаціях.

Таким чином, розроблені в роботі пропозиції спрямовані на підвищення ефективності діяльності спеціалізованого автотранспортного підприємства з перевезення ТПВ у м. Кривий Ріг. Вони дозволяють не лише забезпечити безперебійну роботу підприємства, але й знизити негативний вплив на довкілля, покращуючи екологічну ситуацію в місті.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Випускна робота [Текст]: методичні вказівки для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / уклад. Ю.А.Монастирський, – Кривий Ріг: Криворізький НУ, 2022. – 16с.
2. Гриневич Ю.І., Яковлева Н.А. Організація діяльності автотранспортного підприємства: навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2010.
3. Жовтобрюх І.М. Проектування транспортних підприємств. – К.: Видавництво Академії наук України, 2005.
4. Михайлюк С.Ф. Організація автомобільних перевезень: навчальний посібник. – К.: Видавництво «Українська національна академія залізничного транспорту», 2012.
5. Савченко Л.М. Проектування і організація руху на автомобільному транспорті: навчальний посібник. – К.: Видавництво «Київський університет», 2006.
6. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. *Технологічне проектування підприємств* автомобільного транспорту. К.: Вища школа, 1993. - 191 с.
7. Методичні вказівки до випускної роботи бакалаврів для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / А.В. Веснін, Ю.А. Монастирський, О.В. Пищикова, О.Д. Почужевський. – ДВНЗ «КНУ», 2018. – 84 с.
8. Випускна робота [Текст]: методичні вказівки для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 275 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)» / уклад. Ю.А.Монастирський, В.С.Гірін – Кривий Ріг: Криворізький НУ, 2020. – 20 с.
9. Марков О.Д., Матейчик В.П., Волков В.П. Інжиніринг систем автосервісу: підручник / О.Д. Марков, В.П. Матейчик, В.П. Волков. – Харків.: ХНАДУ, 2021. – 508 с.
10. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 511 с.



11. Форнальчик Є.Ю., Оліскевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.Л. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред. Є.Ю.Форнальчика. — Львів: Афіша, 2004. — 492с.
12. Форнальчик Є.Ю. Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів: Конспект циклу лекцій. — Львів: НУ «ЛП», 2001.
13. Канарчук В.Е., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів: Підручник: у 2 ч., 4 кн. – К.: Вища шк., 2000. – Ч. 1: кн.1.
14. Канарчук В. Є., Дудченко О. А., Чигиринець А. Д. «Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів». У 3 кн. Кн.1. Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Дудченко, А. Д Чигиринець. - К.: Вища шк., 1994. - 342 с.;
15. Яценко М.М. Проектування підприємств автомобільного сервісу: -К.: НТУ, 2004.- 172 с.
16. Технологічне проектування підприємств автосервісу: Навчальний посібник / За ред. І.І. Курнікова - К.: Видав. «Іван Федоров», 2003. - 262 с.
17. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств. Навчальний посібник. - К.: Каравела, 2009. - 368 с.
18. Методика розробки та типові норми часу на технічне обслуговування автомобілів / 1. М. Демчак, Ю. Д. Уснк, В. В. Сушко та ін. - К. : НДІ «Укragропромпродуктивність». 2011,- 192 с.
19. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. - К.: Мінтранс України, 1998 - 16 с.
20. Міністерство транспорту України: «Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів». - К.: 2003.-25с
21. Методичні вказівки до виконання курсового проекту по дисципліні “Виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту” Укладач В.І. Пахомов. – Кривий Ріг: КТУ, 1999 р. – 37с.