

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: **«Удосконалення технологічного процесу діагностики
автомобілів на лінії інструментального контролю у вантажному
АТП»**

Виконав: студент групи ААГ – 22

Ілля УКРАЇНЕЦЬ

Керівник:

Олександр ПИЛИПЕНКО

Завідувач кафедри:

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:

Дмитро Петерасюк

Житомир – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

« 28 » 05 2024р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Українця Іллі Сергійовича

1.Тема роботи: «Удосконалення технологічного процесу діагностики автомобілів на лінії інструментального контролю у вантажному АТП» затверджена наказом вищого навчального закладу від «28» травня 2024 року № 220/с

Керівник роботи: Олександр ПИЛИПЕНКО

2. Строк подання студентом завершеної роботи « 10 » 06 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, результати спостережень за технічним станом автомобілів-тягачів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1.Загальний розділ. 2.Технологічний розділ. 3.Розробка лінії інструментального контролю. 4. Конструкторський розділ. 5. Охорона праці на підприємстві. Висновок. Використана література.

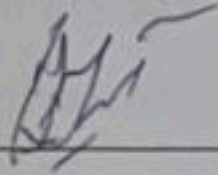
5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 12 слайдів.

Дата видачі завдання « 15 » 02 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

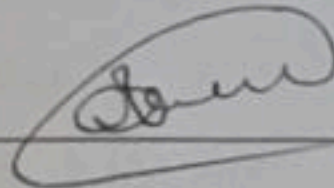
№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	17.02.2024	виконано
2.	ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	24.02.2024	виконано
3.	РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ	08.03.2024	виконано
4.	КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	22.03.2024	виконано
5.	ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	15.05.2024	виконано
6.	Оформлення роботи	10.06.2024	виконано
7.	Рецензування	15.06.2024	виконано
8.	Захист	15-28.06.2024	виконано

Студент



Ілля УКРАЇНЕЦЬ

Керівник роботи



Олександр ПИЛИПЕНКО

Анотація

На бакалаврську роботу на тему “ Удосконалення технологічного процесу діагностики автомобілів на лінії інструментального контролю у вантажному АТП”, виконану студентом групи ААГ-22 Державного університету «Житомирська політехніка» Українцем Іллею Сергійовичем під керівництвом Пилипенка О.М.

Бакалаврська робота представлена в обсязі 64 сторінки формату А4 пояснювальної записки та 5 аркушів креслень формату А1 графічної частини.

Була проведена розрахунок річної виробничої програми та об’єму робіт, було визначено річну трудомісткість ТО і ПР. Було розроблене конструкторське рішення лінії інструментального контролю.

Розроблена технологічна карта по діагностиці освітлювальних приладів(фар автомобілів-тягачів).

Виконано вдосконалення існуючого зразка обладнання (підйомника канавного), а саме збільшена вантажопід’ємність .

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	10
1.1. Характеристика рухомого складу підприємства	10
1.2. Причини та фактори, що впливають на технічний стан автопоїздів	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	19
2.1. Коректування норм ТО та ПР рухомого складу.....	19
2.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт.....	20
2.3. Визначення річної трудомісткості ТО і ПР.....	24
3. РОЗРОБКА ЛІНІЇ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ.....	27
3.1 Призначення та технологія виконання робіт.....	27
3.2 Підбір технологічного обладнання відділення діагностики.....	33
3.3 Визначення площі і планувальне рішення.....	35
3.4.Розрахунок трудомісткості відділення діагностики.....	36
3.5. Розрахунок кількості працівників.....	36
4. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.....	38
4.1. Призначення виробу	38
4.2. Огляд існуючих конструкцій.....	38
4.3. Технічні характеристики і комплектація.....	41
4.4. Опис принципу дії та конструкції пристрою.....	42
4.5. Проектування приводної станції.....	43
4.6. Заходи, що забезпечують безпечність робіт підйомником канавним.....	50
4.7 Порядок роботи на підйомнику-канавному.....	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	54
5.1 Правові основи охорони праці	54

					М.А.А.Г.482220.021-00 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Українець І.С.			Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Пилипенко О.М					6	63
Реценз.						Державний університет «Житомирська політехніка» гр. ААГ-22		
Н. Контр.		Пилипенко О.М.						
Затверд.		Шумляківський						

5.2. Класифікація причин і методи аналізу виробничого травматизму та профзахворювань. Шкідливі та небезпечні виробничі чинники та їх класифікація.....	57
5.3 Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Дія виробничого шуму та захист від його впливу	58
5.4 Основи техніки безпеки на виробництві. Електробезпека.....	60
ВИСНОВОК.....	62
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	63
ДОДАТКИ.....	64

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Важливість автомобільного транспорту як елемента виробничої інфраструктури народного господарства країни визначається не тільки тим, що без його участі не здійснюється практично жоден вид господарської діяльності, а й тим, що ним перевозиться понад 80 % всіх вантажів, що доставляються всіма видами транспорту.

Основним завданням автомобільного транспорту є повне, якісне і своєчасне задоволення потреб народного господарства і населення в перевезеннях при найменших витратах матеріальних і трудових ресурсів. Для виконання цього завдання необхідно підвищити експлуатаційну надійність автомобіля. Це питання ефективно вирішується вдосконаленням методів технічної експлуатації автомобілів. Це потребує створення необхідної виробничої бази для підтримання в справному стані автомобільного рухомого складу, широкого застосування прогресивних технологічних процесів технічного обслуговування та ремонту, механізації та роботизації виробничих процесів, підвищення кваліфікації кадрів, розширення дорожнього будівництва.

На автомобільний транспорт припадає до 40% викидів шкідливих речовин в атмосферу. Крім того, несправні або вживані автомобілі збільшують рівень шуму на 15-20%, а також є джерелом 5-8% ДТП.

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок експлуатації, корозії, пошкодження деталей, втоми матеріалу, з якого вони виготовлені, тощо. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність роботи автомобіля. його функціонування. Для запобігання виникненню несправностей та своєчасного їх усунення автомобіль піддається технічному обслуговуванню та ремонту.

Для своєчасного виявлення несправних деталей або деталей, залишковий ресурс яких досяг граничних значень, проводиться технічна діагностика транспортних засобів.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна діагностика спрямована на своєчасне виявлення несправності з метою вжиття заходів щодо її усунення.

Для діагностування транспортних засобів автотранспортне підприємство повинно мати пости (лінії) загальної діагностики транспортних засобів; пости поглибленої діагностики; окреме діагностичне обладнання та прилади, які використовуються безпосередньо на робочих місцях технічного обслуговування та ремонту.

Технічна діагностика вирішує три види завдань визначення технічного стану об'єкта. До першого типу відносяться діагностичні завдання - визначення технічного стану об'єкта, в якому він знаходиться в даний момент часу. До другого типу завдань відносяться завдання прогнозування - визначення стану об'єкта, в якому він опиниться в якийсь майбутній момент часу. Вирішення таких завдань необхідно для встановлення терміну служби або ресурсу об'єкта в міжремонтний період. Нарешті, до третього типу відносяться проблеми визначення стану об'єкта, в якому він перебував у певний момент часу в минулому.

Метою роботи є удосконалення технологічного процесу діагностики автомобілів на лінії інструментального контролю у вантажному АТП.

Для досягнення вказаної мети в роботі вирішувалися такі **задачі**:

- здійснити оцінку характеристик рухомого складу підприємства та технічного стану автопоїздів;
- визначити параметри технічних оглядів та поточних ремонтів;
- розробити лінію інструментального контролю;
- розробити конструкцію підйомника канавного пересувного;
- розробити вимоги до охорони праці при експлуатації технічного обладнання.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Характеристика рухомого складу підприємства

ТОВ «Кар'єр Ресурс Сервіс» надає послуги по ремонту кар'єрного обладнання, автомобільної техніки. Автомобільний парк підприємства складається з автомобілів ГАЗ-3302, DAF XF105-Benz Actros 2544, DAF XF 105, MAN TGX 440, Белаз-7523, Белаз-7540, Белаз-7545.

Модель MAN TGX 440 (рис. 1.1) є сідельним магістральним тягачем нового покоління з колісною формулою 4х2. Його призначення – перевезення різних вантажів у складі автопоїздів на середні чи далекі відстані.



Рис. 1.1. Автомобіль-тягач MAN TGX 440 з напівпричепом

Розміри (мм):

Довжина – 5805;

Ширина – 2500;

Висота – 3470;

Колісна база – 3600.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики: MAN TGX 18.440

Під кабіною тягача працює дизельний турбований двигун з такими даними:

Число циліндрів – 6;

Потужність – 440 л;

Крутячий момент – 2100 н/м;

Об'єм – 10,5 л;

Максимальна швидкість – 90 км/год;

Витрата палива – близько 25 л/100 км.

Коробка передач встановлюється 12-ступінчастою механічною або автоматичною.

Вагові характеристики (т):

Споряджена маса - 7,2;

Навантаження на передній міст – 8;

Навантаження на задній – 11,5;

Повна вага автопоїзда – 40.

Модель DAF XF105 (рис. 1.2) – це двомостовий сідельний великотоннажний тягач, призначенням якого є транспортування різних вантажів у парі з напівприцепом.



Рис. 1.2. Автомобіль-тягач DAF XF105

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Розміри базової модифікації (мм):

Довжина – 8620;

Висота – 3700;

Ширина – 2590;

Колісна база – 3600.

максимальна швидкість - 162 км / год (при наявності обмежувача - 85 км/год);

розгін до 100 км / год - 20 сек.

Технічні характеристики DAF XF105

У розпорядженні тягача є дизельний силовий агрегат із такими характеристиками:

Число циліндрів – 6;

Потужність – 510 л;

Крутячий момент – 2500 н/м;

Об'єм – 12,9 л;

Норма токсичності – Євро-5%

Максимальна швидкість – 85 км/год;

Середня витрата палива – 33 л/100 км.

В асортименті коробок є варіант як автоматичної, так і механічної КПП.

Вагові параметри (т):

Вага машини – 7,2;

Вантажопідйомність – 30;

Загальна маса автопоїзда – 45;

Навантаження на передню вісь – 7,5;

Навантаження на задню – 13.

					М.А.А.Г.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Причини та фактори, що впливають на технічний стан автопоїздів

Автопоїзд – конструктивно завершений автотранспортний засіб (АТЗ), що складається з декількох ланок, з'єднаних між собою роз'ємними зчіпними пристроями. Ланки – частини автопоїзда, що мають власну траєкторію руху, яку добре помітно при русі на повороті. Ланки автопоїзда можуть бути активними (в тому числі і причіпні) і пасивними (що не ведуть).

У процесі експлуатації технічний стан АТЗ безупинно змінюється, внаслідок чого погіршуються техніко-економічні показники роботи цих машин: знижується потужність, збільшуються витрати палива й оливи, зростає число простоїв через окремі поломки (відмови). Працездатним станом АТЗ називається такий стан, при якому він здатний виконувати певну роботу з параметрами, зазначеними в його технічній характеристиці.

Основні причини погіршення технічного стану автомобілів – порушення початкових регулювань, ослаблення кріплень у з'єднаннях і зміна зазорів та натягів у з'єднаннях в наслідок зношування деталей. Правильне й своєчасне регулювання механізмів, систем та агрегатів автомобілів дуже важливе для підтримання їх працездатності.

Умови експлуатації автопоїздів носять випадковий характер і мають імовірнісні характеристики дорожніх умов, швидкості руху, маси перевезеного вантажу, режиму руху.

В процесі експлуатації автопоїздів їх вузли і агрегати піддаються постійному впливу широкого спектру факторів, які по-різному відображаються на їхньому технічному стані.

Фактори, що впливають на зміну технічного стану, можна розділити на групи: конструктивно-виробничі, що визначають початкову якість ТЗ, і експлуатаційні фактори, що визначають зміну технічного стану в процесі

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатації. До першої групи відносяться: вибір схемних і конструктивних рішень; вибір елементів і матеріалів; технологія виготовлення деталей та вузлів, складання і випробування автомобілів; якість виробництва, характеристики поточного і вихідного контролю.

До другої групи відносять експлуатаційні фактори, які можуть бути як суб'єктивними, так і об'єктивними. Суб'єктивні фактори пов'язані з впливом обслуговуючого персоналу і можуть сприяти як підвищенню, так і зниженню надійності проведених робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р). До них відносяться: вибір правильних режимів експлуатації автомобілів, їх ТО і Р, кваліфікація обслуговуючого персоналу і якість його роботи (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Фактори, що впливають на зміну технічного стану автомобілів

До об'єктивних факторів належать: умови роботи АТЗ, що включають величину і періодичність повторення експлуатаційних навантажень (статичних

і динамічних), яким піддаються агрегати в процесі нормальної експлуатації; температурні режими; фізико-хімічні властивості робочих рідин; вплив навколишнього середовища (температура, вологість, тиск).

Кількісні характеристики експлуатаційних факторів змінюються в широких межах і їх вплив на технічний стан автопоїздів носить випадковий характер. Вплив експлуатаційних факторів на технічний стан об'єктів проявляється у вигляді відхилень від номінального значення їх параметрів, внаслідок зносу і старіння деталей. Зміна параметрів і характеристик елементів у часі є наслідком фізико-хімічних процесів, що відбуваються в них. Процес виникнення відмови являє собою, як правило, певний часовий процес, внутрішній механізм та швидкість якого визначаються структурою і властивостями матеріалу, напругами, викликаними навантаженнями, температурою та іншими факторами.

Зменшення працездатності автопоїздів при їх інтенсивному використанні має два основних прояви – зростання кількості раптових відмов і зниження параметричної надійності, тобто зростання інтенсивності поступових (параметричних) відмов. Розподіл відмов на раптові й параметричні носить досить умовний характер. Чим менше розвинуті засоби контролю технічного стану АТЗ, тим більша частина відмов буде проявлятися як раптові. При абсолютній відсутності контролю АТЗ практично всі відмови будуть раптовими.

З економічно-технічним розвитком засобів контролю та аналізу технічного стану АТЗ, переважаючими будуть ставати поступові, передбачувані, контрольовані відмови, що пов'язані зі зміною технічних параметрів окремих вузлів і автомобіля в цілому.

Таким чином, для опису процесів зміни технічного стану автопоїзда використовують два типи моделей. Більш досконалою є перший тип моделі (надійнісна), де в якості параметра технічного стану автомобіля використовується випадковий наробіток до відмови. Це модель є класичною і

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаходить широке застосування для опису процесів зміни технічного стану та оцінки надійності.

На технічний стан автопоїздів впливають конструктивні, технологічні, експлуатаційні та інші фактори.

Конструктивні фактори визначаються формами й розмірами деталей (від них залежать тиск на поверхню деталі, концентрація напружень, ударна міцність і міцність від втомлення металу); жорсткістю конструкції, тобто властивістю деталей, особливо базових та основних, не значно деформуватися під дією навантажень, що сприймаються; точністю взаємного розміщення поверхонь та осей спільно працюючих деталей; правильним вибором посадок, які забезпечують надійну роботу спряжень та ін.

За характером зміни параметрів технічного стану можна прогнозувати ресурс агрегатів і автомобіля в цілому, але при цьому чітко розрізняють поступові і раптові відмови та особливості їх прояву. Особливості поступових відмов:

- монотонні зміни параметра технічного стану;
- можливість прогнозувати зміни технічного стану в процесі експлуатації;
- можливість запобігти відмову профілактичними методами.

Технологічні фактори залежать від якості матеріалів, що використовуються для виготовлення деталей, застосування відповідної термічної обробки їх та складальних робіт (центрування, співвісності, регулювання зазорів, якості кріплення) та ін.

Експлуатаційні фактори залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Вони найбільше впливають на технічний стан автомобілів. Дорожні умови характеризуються типом, станом і міцністю покриттів, поздовжнім профілем дороги, режимом руху, видимістю тощо. Кліматичні умови в різні періоди року визначаються температурою і вологістю повітря,

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

атмосферним тиском, кількістю опадів, силою і напрямком вітру, тривалістю снігового покриву та ін.

Умови експлуатації істотно впливають на режими роботи, навантаження та рівень надійності АТЗ і, як наслідок, – на потреби в ТО і Р, змінюючи нормативи технічної експлуатації (рис. 1.4).

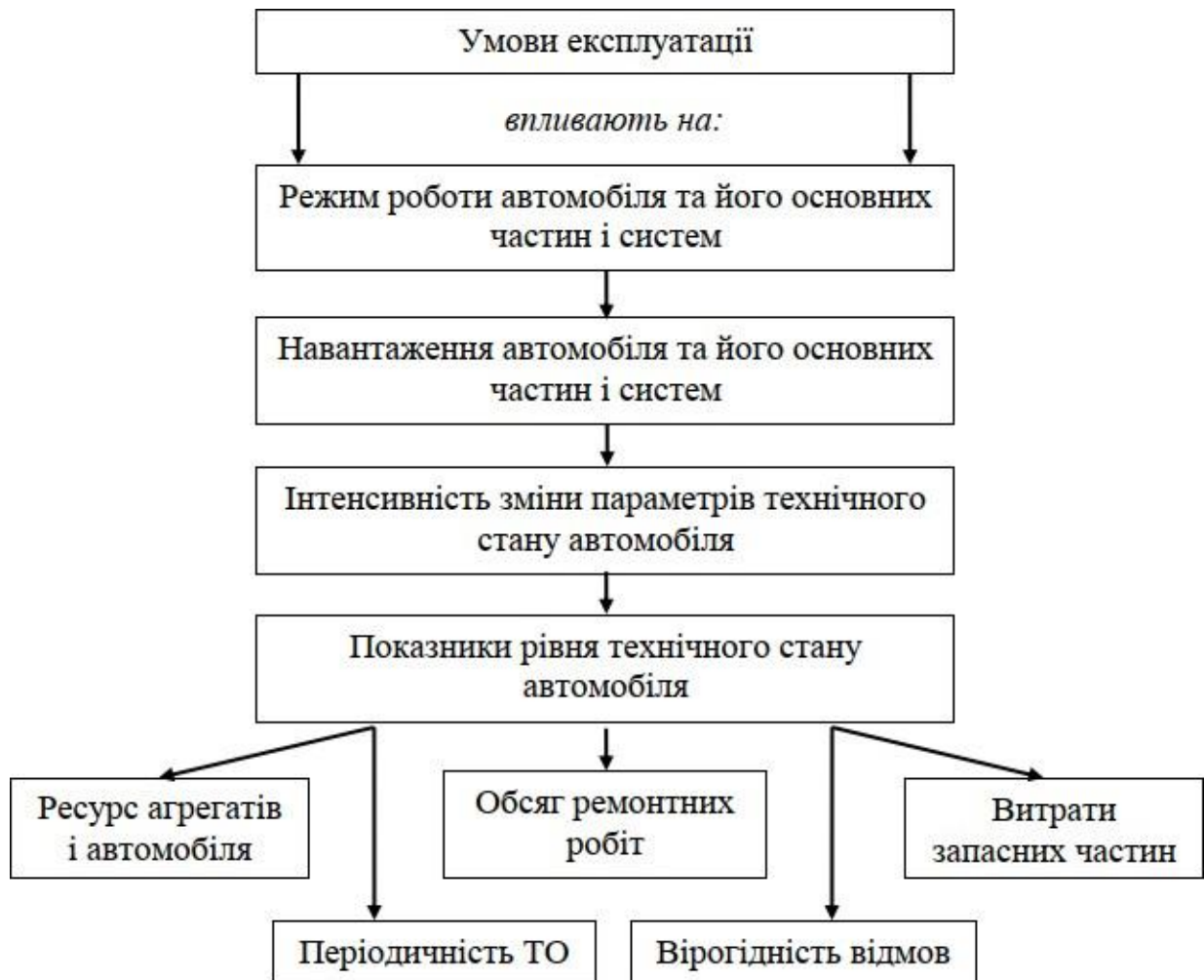


Рис. 1.4 - Вплив умов експлуатації на інтенсивне зношування основних частин автомобілів

При призначенні режимів ТО АТЗ використовуються дві тактики:

- за напрацюванням;
- за станом.

Використання напрацювання в якості основи призначення режимів ТО вимагає чіткої класифікації й урахування умов експлуатації, а також режимів роботи агрегатів автомобіля. На жаль, до цього часу немає єдиної класифікації умов експлуатації. Це не дозволяє врахувати вплив всіх експлуатаційних факторів на режими роботи агрегатів, і як наслідок, отримуємо великий розкид показників технічного стану агрегатів автомобіля. Тому призначення режимів профілактичних впливів з напрацювання без урахування фактичного стану АТЗ призводить до необґрунтованих витрат через несвоєчасне проведення профілактичних робіт. Це призводить або до передчасного обслуговування АТЗ, або до запізнення, коли вже потрібно проводити супутній ремонт.

Транспортні умови охоплюють обсяг і відстань перевезень, умови завантаження і розвантаження, особливості організації перевезень, умови зберігання, обслуговування та ремонту автомобілів.

Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні й навантажувальні режими деталей, механізмів та агрегатів автомобілів і термін їхньої безвідмовної роботи. Експлуатаційні матеріали повинні відповідати конструктивним і технологічним особливостям агрегатів автомобіля, їхньому технічному стану й умовам експлуатації.

Значно впливає на технічний стан автомобіля якість його водіння, від якого залежать динамічні навантаження в деталях трансмісії, зокрема режим рушання з місця, подолання різного роду перешкод. При різкому включенні зчеплення крутний момент, що прикладається до трансмісії, може значно перевищити максимальний крутний момент двигуна з урахуванням коефіцієнта запасу. Цим пояснюються відмова в трансмісії автомобіля, що працює у складних дорожніх умовах.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Коректування норм ТО та ПР рухомого складу

Вихідні нормативи ТО і ПР рухомого складу автомобільного транспорту, як правило, підлягають корегуванню в залежності від умов експлуатації, модифікації рухомого складу, організації його роботи, кількості технологічно сумісного рухомого складу, умов його зберігання.

Періодичність та трудомісткість ТО, трудомісткість ПР коригуються за результуючими коефіцієнтами.

Значення вказаних коефіцієнтів коригування наведені в [3]. Нормативна періодичність ТО наведена в [3]. Нормативи ресурсу і пробігу до КР, трудомісткості ТО і ПР для категорій умов експлуатації - [3].

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту рухомого складу для вантажного автопідприємства: MAN TGX 440 і DAF XF105 - наведені в таблиці 2.1.

Кількість робочих днів за рік – 245. Автомобілі зберігаються на відкритому майданчику, категорія умов експлуатації – II.

Таблиця 2.1. Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів

№ п/ п	Показ- ник	Одини ця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результу- ючий коэф.	Скорегова- не значення нормативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО – 1 (I _{ТО-1})	км	4000	0,9	-	1,0	-	-	0,9	3600
2	ТО – 2 (I _{ТО-2})	км	16000	0,9	-	1,0	-	-	0,9	14400
3	Пробіг до КР (L _{КР})	км	300000	0,9	1,0	1,0	-	-	0,9	231000

Продовження Таблиця 2.1.

№ п/ п	Показ- ник	Одини ця	Основний норматив	Значення коефіцієнту					Результу- ючий коэф.	Скорегова- не значення нормативів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,30	-	1,0	-	-	-	1,0	0,30
5	ТО – 1	люд.- год.	3,0	-	1,0	-	-	-	1,0	3,0
6	ТО – 2	люд.- год.	12,0	-	1,0	-	-	-	1,0	12,0
7	ПР	люд.- год./ти с. км	2,0	1,1	1,0	1,0	1,19	1,0	1,309	2,62
8	Прості й під час ТО і ПР	днів на 1000 км	0,30	-	1,0	-	-	-	1,0	0,30
9	КР (d _к)	днів	15	-	-	-	-	-	-	15

K₁ – коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації;

K₂ – коефіцієнт, що залежить від модифікації автомобіля;

K₃ – коефіцієнт, що залежить від природно - кліматичних умов;

K₄ – коефіцієнт, що залежить від кількості одиниць технологічно сумісного рухомого складу;

K₅ – коефіцієнт, що залежить від способу зберігання рухомого складу. При відкритому зберіганні K₅ = 1,0, при закритому K₅ = 0,9;

L_{КР} – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

d_{ТО і ПР} – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000км;

d_к – кількість днів простою автомобіля під час КР.

2.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт

Розрахунок річного пробігу автомобілів.

Річний пробіг автомобілів кожної моделі, які становлять парк, рахуємо за формулою:

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

$$L_p = \frac{A_k \cdot D_p}{\frac{1}{l_{c.d.}} + \frac{d_k}{L_{kp}} + \frac{d_{то і пр}}{1000}} \quad (2.1)$$

де A_k – списочна кількість автомобілів даної моделі, авт.;

D_p – кількість робочих днів за рік. $D_p = 255$ днів;

$l_{c.d.}$ – середньодобовий пробіг автомобіля.

$l_{c.d. DAF XF105} = 100$ км; $l_{c.d. Volvo} = 80$ км

DAF XF105:

$$L_p = \frac{125 \cdot 255}{\frac{1}{100} + \frac{15}{231000} + \frac{0,30}{1000}} = 3075272 \text{ км}$$

MAN TGX 440:

$$L_p = \frac{100 \cdot 255}{\frac{1}{80} + \frac{15}{231000} + \frac{0,30}{1000}} = 1982432 \text{ км}.$$

Розрахунок річної кількості ЩО, ТО – 1, ТО – 2, КР і СО для кожної моделі

Розрахунок річної кількості КР:

$$N_{KP} = \frac{L_p}{L_k}, \quad (2.2)$$

де L_k – скоригований пробіг автомобіля до КР, км

DAF XF105:

$$N_{KP} = \frac{3075272}{231000} = 13,31$$

Приймаємо $N_{KP} = 13$.

MAN TGX 440:

$$N_{KP} = \frac{1982132}{231000} = 8,5$$

Приймаємо $N_{KP} = 9$.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок річної кількості ЩО

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{L_p}{L_{\text{с.д.}}}, \quad (2.3)$$

де $L_{\text{с.д.}}$ – середньодобовий пробіг автомобілів.

DAF XF105:

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{3075272}{100} = 30752,7$$

Приймаємо $N_{\text{ЩО}} = 30753$.

MAN TGX 440:

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{1982132}{80} = 24776,6$$

Приймаємо $N_{\text{ЩО}} = 24777$.

Розрахунок річної кількості ТО – 2

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_p}{l_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{кр}}, \quad (2.4)$$

де $L_{\text{ТО-2}}$ – скорегований пробіг автомобілів до ТО-2 (табл.: 2.1 , 2.2).

DAF XF105:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{3075272}{14400} - 13 = 200,24$$

Приймаємо $N_{\text{ТО-2}} = 200$

MAN TGX 440:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{1982132}{14400} - 9 = 129,06$$

Приймаємо $N_{\text{ТО-2}} = 129$

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок річної кількості ТО – 1

$$N_{TO-1} = \frac{L_P}{I_{TO-1}} - N_{TO-2} - N_{KP} , \quad (2.5)$$

де L_{TO-1} – скорегований пробіг автомобілів до ТО-1 (табл.: 2.1).

DAF XF105:

$$N_{TO-1} = \frac{3075272}{3600} - 200 - 13 = 640,68$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 641$

MAN TGX 440:

$$N_{TO-1} = \frac{1982132}{3600} - 129 - 9 = 412,9$$

Приймаємо $N_{TO-1} = 413$

Розрахунок річної кількості СО

$$N_{CO} = 2 \cdot A_K , \quad (2.6)$$

де A_K – списочна кількість автомобілів [згідно завдання].

DAF XF105:

$$N_{CO} = 2 \cdot 125 = 250$$

MAN TGX 440:

$$N_{CO} = 2 \cdot 100 = 200$$

Результати розрахунків кількості КР (N_{KP}) , ТО – 2 (N_{TO-2}), ТО – 1 (N_{TO-1}), ЩО ($N_{ЩО}$) та сезонних обслуговувань (N_{CO}) зведемо в таблицю 2.2

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2. Кількості ЩО, ТО – 1, ТО – 2, КР і СО для кожної моделі

Автомобіль	Річна кількість ТО і ПР				
	N _{КР}	N _{ЩО}	N _{ТО-2}	N _{ТО-1}	N _{СО}
DAF XF105	13	30753	200	641	250
MAN TGX	9	24777	129	413	200
Всього	22	55530	329	1054	450

2.3. Визначення річної трудомісткості ТО і ПР

Визначення річної трудомісткості СО

$$T_{CO} = 2 \cdot m_1 \cdot t_{TO-2} \cdot A_K, \quad (2.7)$$

де m_1 - частина трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для природно - кліматичних умов України;

$m_1 = 0,2$);

t_{TO-2} - скоригований норматив ТО-2 (табл.2.1).

DAF XF105:

$$T_{CO} = 2 \cdot 0,2 \cdot 12,0 \cdot 125 = 600 \text{ люд.-год.}$$

MAN TGX 440:

$$T_{CO} = 2 \cdot 0,2 \cdot 12,0 \cdot 100 = 480 \text{ люд.-год.}$$

Визначення річної трудомісткості ТО – 2

$$T_{TO-2} = N_{TO-2} \cdot t_{TO-2}, \quad (2.8)$$

де t_{TO-2} – трудомісткість ТО-2 (табл.: 2.1 , 2.2).

DAF XF105:

$$T_{\text{ТО-2}} = 200 \cdot 12,0 = 2400 \text{ люд.-год.}$$

MAN TGX 440:

$$T_{\text{ТО-2}} = 129 \cdot 12,0 = 1548 \text{ люд.-год.}$$

Визначення річної трудомісткості ТО – 1

$$T_{\text{ТО-1}} = N_{\text{ТО-1}} \cdot t_{\text{ТО-1}}, \quad (2.9)$$

де $t_{\text{ТО-1}}$ - скоригований норматив ТО-1 (табл.2.1).

DAF XF105:

$$T_{\text{ТО-1}} = 641 \cdot 3,0 = 1923 \text{ люд.-год.}$$

MAN TGX 440:

$$T_{\text{ТО-1}} = 413 \cdot 3,0 = 1239 \text{ люд.-год.}$$

Визначення річної трудомісткості ЩО

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}} \cdot t_{\text{ЩО}}, \quad (2.10)$$

де $t_{\text{ЩО}}$ - скоригований норматив ЩО (табл.2.1).

DAF XF105:

$$T_{\text{ЩО}} = 30753 \cdot 0,30 = 9225,9 \text{ люд.-год.}$$

MAN TGX 440:

$$T_{\text{ЩО}} = 24777 \cdot 0,3 = 7433,1 \text{ люд.-год.}$$

Визначення річної трудомісткості ПР

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_{\text{Р}} \cdot t_{\text{ПР}}}{1000}, \quad (2.11)$$

де $t_{\text{ПР}}$ - скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту.

DAF XF105:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{3075272 \cdot 2,62}{1000} = 8057,2 \text{ люд.-год.}$$

MAN TGX 440:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{1982132 \cdot 2,62}{1000} = 5193,1 \text{ люд.-год.}$$

Результати розрахунків

Всі розраховані величини трудомісткості виконання робіт зводяться до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Розрахунок трудомісткості робіт по парку

Марка автомобіля	Трудомісткість робіт по парку, люд.-год.				
	$T_{\text{ЩО}}$	$T_{\text{ТО-1}}$	$T_{\text{ТО-2}}$	$T_{\text{СО}}$	$T_{\text{ПР}}$
DAF XF105	9225,9	1923	2400	600	8057,2
MAN TGX 440	7433,1	1239	1548	480	5193,3
Всього	16659	3162	3948	1080	13250,5

3. РОЗРОБКА ЛІНІЇ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

3.1 Призначення та технологія виконання робіт

Для використання діагностики і прогнозування в системі технічного обслуговування і ремонту на підприємстві автомобільного транспорту необхідні наступні знання:

- 1) типові несправності та їх мінімальний перелік параметрів і кількісних значень (нормативів), що дозволяють розділити працездатний і непрацездатний стан об'єкта;
- 2) знання якісних і (або) кількісних ознак, що характеризують непрацездатний стан об'єкта і ті чи інші характерні несправності;
- 3) знання методів і технологій, раціональних прийомів виконання діагностичних робіт і режимів діагностування, на яких слід виявляти якісні ознаки і вимірювати кількісні значення діагностичних параметрів;
- 4) знання передісторії конкретного об'єкта діагностування для подальшого прогнозування залишкового ресурсу;
- 5) знання статистичних закономірностей зміни параметрів технічного стану об'єкта з прив'язкою до умов експлуатації - для прогнозування залишкового ресурсу;
- 6) знання технічно і економічно раціональної періодичності виконання діагностичних робіт і переліків перевірок за видами робіт;
- 7) постійне накопичення і систематизація всіх перерахованих вище видів знання для даного класу машин і об'єктів діагностування з прив'язкою до умов експлуатації взагалі і специфічних умов роботи в даному підприємстві;
- 8) обладнання (приміщення, стенди, прилади, вимірювальні пристрої та системи) для виконання діагностичних робіт, а також для накопичення, упорядкування (систематизації) і зручного використання інформації (бланки, таблиці, картотеки, ЕОМ, програмне забезпечення), допоміжні засоби та матеріали, забезпечують роботу обладнання і людей (електроенергія, стиснене

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повітря і ін. енергоносії, вентиляція та інші сантехнічні пристрої, паливо, мастильні матеріали і т.п.);

9) персонал, який володіє необхідними знаннями та навичками;

10) фінансові, організаційні та психологічні умови, що гарантують функціонування служби діагностики і належний облік її рекомендацій в процесі використання автомобілів та їх технічної експлуатації.

Документація зони діагностики:

1) діагностичні картки - бланки, куди записують модель і номер автомобіля, пробіг, дату діагностування, скарги водія, виміряні значення параметрів, обчислені значення розрахункових показників, поставлений діагноз, рекомендації щодо усунення несправностей;

2) «досьє» на кожен автомобіль - накопичувальні картки або підшиті в хронологічному порядку діагностичні картки, якщо в зону усунення несправностей передають тільки талон до рекомендацій;

3) план Д-1 і Д-2 (коригується за результатами прогнозування);

4) технологічна документація - маршрутні і операційні карти, карти ескізів, зведені таблиці режимів перевірок і нормативних значень параметрів за різними моделями автомобілів; методики (і програми для ЕОМ) визначення розрахункових показників;

5) метрологічна документація - атестати, протоколи періодичних повірок засобів вимірювальної техніки та т.п.;

6) інструкції по експлуатації, обслуговування та ремонту діагностичного обладнання;

7) методики (і програми для ЕОМ) накопичення і математичної обробки статистичних даних для прогнозування;

При експлуатації АТЗ передбачені два основних види планових технології діагностування (Д-1 і Д-2), які відповідають першому і другому технічному обслуговуванню (ТО-1 і ТО-2). Поза експлуатаційних транспортних підприємств можуть мати місце контрольні (Дк), заявочні (Дз),

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регулювальні (Др), річні (ДР), експрес (Де) і вибіркові (Дв) діагностування [1, 21, 22].

Діагностування Д-1. Призначено для виявлення несправностей механізмів і систем, що визначають безпеку руху транспортних машин, а також з'єднань у вузлах і агрегатах машин, що мають малу напрацювання на відмову або регулювання. Це діагностування повинно проводитися з метою заключного контролю якості виконаних технічного обслуговування і поточного ремонту. При плановому діагностуванні Д-1 на експлуатаційних підприємствах для автомобілів, перевіряються справність гальм, рульового управління, шин, зовнішніх приладів освітлення і сигналізації, рівень токсичності відпрацьованих газів, його паливну економічність, а також установка передніх коліс по бічному відведенню.

Д-1 може або обмежуватися тільки визначенням придатності об'єкта до подальшої експлуатації (експрес-діагностування), або включати в себе визначення основних несправностей та супроводжуватися регулювальними роботами з подальшим контролем якості їх виконання. Експресне Д-1 проводиться на контрольному пункті при поверненні автомобіля в парк, а Д-1 при ТО-1 або перед ним. Крім того, для проведення ТО-1 використовують інформацію, отриману за допомогою засобів вбудованого діагностування.

Якщо за результатами Д-1 автомобіль не може бути випущений на лінію (в експлуатацію) і не піддається регулюванню при Д-1, то вони повинні бути спрямовані в зону поточного ремонту для усунення несправностей з подальшою перевіркою.

Планове діагностування Д-1 на експлуатаційних підприємствах рекомендується проводити, як правило, з періодичністю ТО-1. Воно повинно виконуватися як заключна перевірка при ТО-1 і ТО-2 і забезпечувати випуск на лінію технічно справних щодо безпеки руху транспортних засобів. Вибірково при Д-1 перевіряються АТЗ у напрямку з контрольно-пропускного пункту і після поточного ремонту систем забезпечення безпеки руху.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проведення планового діагностування систем забезпечення безпеки руху з періодичністю, меншою ТО-1, доцільно тільки при роботі транспортних засобів в умовах підвищеної небезпеки (на гірських дорогах, під час перевезення пасажирів і т.п.). У звичайних умовах експлуатації, в тому числі і в великих містах, діагностування елементів забезпечення безпеки руху машин з періодичністю ТО-1 повністю забезпечує необхідну ймовірність безвідмовної роботи цих елементів (не менше 0,9). Можливість підвищення періодичності ТО-1 (і відповідно Д-1) лімітується як елементами забезпечення безпеки руху, так і деякими кріпильними з'єднаннями і вузлами мастила через прес-маслянки. Однак в разі необхідності при деякому підвищенні періодичності ТО-1 і Д-1, необхідний рівень ймовірності безвідмовної роботи може бути досягнутий і посиленням гранично допустимих значень діагностичних параметрів.

З огляду на викладене та те, що кріпильні та мастильні роботи, що становлять основу ТО-1, що не залежать від результатів діагностування, а трудомісткі ремонтні роботи при Д-1 виконуються рідко, планове діагностування Д-1 має бути заключною операцією ТО-1, що і передбачено основними організаційно-технологічними документами. Виконувати частіше це діагностування в звичайних умовах не має сенсу.

Діагностування Д-2 призначається для діагностування автомобіля в цілому по тягово-економічними показниками і виявлення несправностей його основних агрегатів, систем і механізмів, їх місця, характеру, причин і способів усунення. Основною метою Д-2 є пошук несправностей, усунення яких вимагає виконання ремонтних робіт велику трудомісткість, які недоцільно поєднувати з роботами ТО-2. Відповідно до вимог раціональної технології ці несправності підлягають усуненню на ділянці поточного ремонту до початку ТО-2. Крім відбору трудомістких робіт, в зоні поточного ремонту при діагностуванні Д-2 виробляються передбачені технологією діагностування нетрудоемкі регульовальні роботи, а також визначаються види регульовальних

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і ремонтних робіт, які допускається поєднувати з ТО-2. При плановому діагностуванні Д-2 перевіряється ефективність робочих процесів по тяговим показниками, витраті палива, по величині механічних втрат, витоків, щодо вібрації, рівня шуму, стуку, за складом відпрацьованих газів та іншими ознаками, визначальним працездатність, довговічність і безвідмовність транспортних машин. При цьому діагностуються двигун і його системи, агрегати трансмісії і ходової чисти, технологічні та допоміжні механізми транспортно-технологічних машин, електрообладнання, перевіряються установка фар, справність контрольно-вимірювальних приладів і ін. При Д-2 проводиться також поелементна перевірка таких систем, що впливають на безпеку руху, як підсилювачі рульового управління, шкворневі з'єднання, карданні передачі і т.п. З викладеного випливає, що діагностування Д-2 може давати інформацію для планування робіт з виробництва технічного обслуговування і поточного ремонту транспортних машин. Воно повинно передувати другому технічному обслуговуванню, що і визнано всіма дослідниками і закріплено в нормативних документах.

Перелік робіт, які виконуються в зоні загального діагностування

- Установка автомобіля на діагностичний пост
- Перевірка тиску в шинах (всіх коліс)
- При необхідності довести тиск в шинах до норми
- Перевірка димності відпрацьованих газів
- Пройти перевірку на газоаналізаторі на вміст небезпечних сполук

в відпрацьованих газах

- Перевірка і регулювання світла фар на спеціальному пристрої
- Перевірити величину вільного ходу педалі гальма
- При необхідності відрегулювати хід педалі гальма
- Перевірити дію підсилювача гальма
- Встановити автомобіль передніми колесами на діагностичний

стенд

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

- Перевірити стан і герметичність апаратів і трубопроводів гальмівної системи

- Перевірити ефективність дії гальм передніх коліс на стенді
- При необхідності відрегулювати гальма передніх коліс
- Повторити перевірку їх дії на стенді
- Продіагностувати інші мости автомобіля аналогічним способом
- Перевірити дію стоянкового гальма
- При необхідності відрегулювати гальмо стоянки
- Повторити перевірку його дії
- Встановити автомобіль на діагностичний стенд для перевірки і

регулювання керованих коліс

- Перевірити люфт рульового управління
- Перевірити силу тертя в рульовому механізмі
- Перевірити люфт у шарнірах рулевих тяг
- Перевірити люфт рульового управління і стан вузлів приводу

керованих коліс

- Перевірити установку керованих коліс за величиною бічних сил
- При необхідності відрегулювати установку керованих коліс
- Повторно перевірити установку керованих коліс за величиною

бічних сил

- Перевірити дію приладів зовнішнього оснащення і сигналізації
- Вивести автомобіль з діагностичного поста

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

3.2 Підбір технологічного обладнання відділення діагностики

Таблиця 3.1. Табел ь підбору технологічного обладнання і оснастки.

Найменування обладнання	Модель	Кіл- сть, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Вст. потуж- ність, кВт
Газоаналізатор	MGT 5 Hand Terminal	1	560 x 240 x 300	0.134	0.134	-
Витратомір палива	ИРТ-1	1	-	-	-	-
Набір ключів	Super Tech	2	500x300	0,15	0.3	
Пристрій для вимірювання глибини протектора	HUS202	1	68x202	0,013	0.013	
Люфтомір рульового управління	«ИСЛ-М»	1	414x145	0,06	0.06	
Прилад автомобільний стробоскопічний	ПАС-2	1	-	-	-	-
Прилад для перевірки автомобільного електрообладнання	Э-214	1	-	-	-	-
Прилад для перевірки рульового керування	К-187	1	-	-	-	-
Підйомник канавний електромеханічний	П-263 Пересувний електро- механічний	1	1210×1300× 1200	1.573	1.573	4
Універсальний прилад спідометрового обладнання	Э-204	1	1700x900	1,53	1.53	

Продовження таблиці 3.1.

Найменування обладнання	Модель	Кіл-сть, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Вст. потужність, кВт
Універсальний контрольно – регулювальний прилад для фар автомобіля	MLT-1000 Рухомий	1	825×700	0,58	0,58	-
Упор-орієнтир	Власного виготовлення	2	320×640	0.2	0.4	-
Місток перехідний	Власного виготовлення	1	1600×800	1,28	1.28	-
Повітря роздавальна колонка	С-411 стаціонарна	1	430×400	0,17	0,17	-
Нагнітач пластичної змазки	С-332 з пневмо-приводом	1	490×540	0,26	0,26	-
Шинний манометр	«МД-214»	2	200×80	0,016	0.032	
Компютер з лазерним принтером	HP pavilion g series	2	1600×900	0,114	0.228	
Штангенциркуль	ШЦ-I-125-0,05	1	Діапазон вимірювань - від 0 до 125 мм Точність - 0,05 мм	0,016	0.016	
Наконечник з манометром до повітря роздавального шлангу	458M2	1	-	-	-	-
Шафа для інструменту	Ф 503	1	1000×520	0,52	0,52	-
Верстак слюсарний	Ф 531	1	1100×700	0,77	0,77	-
Пристрій для відводу відпрацьованих газів	Trommelberg HR60-7,5/100	1	Ø54мм, L=2800мм	-	-	-
Стелаж-вертушка	Власного виготовлення	1	Ø750	0,44	0,44	-
Підставка під прилади	Черт. 895СБ	1	820×520	0,43	0,43	-
Ключ динамометричний	ПИМ-5261	1	-	-	-	-
Візок для зняття і установки коліс вантажних автомобілів	П-127	1	1060×870	0,92	0,92	-

Продовження таблиці 3.1.

Найменування обладнання	Модель	Кіл-сть, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м2	Загальна площа, м2	Вст. потужність, кВт
Гайковерт для гайок коліс вантажних автомобілів і автобусів	И-318	1	1120×575	0,64	0,64	0,6
Ящик для інструменту	Власного виготовлення	1	200×500	0.1	0.1	-
Ящик для відходів	Власного виготовлення	1	500×500	0,25	0,25	-
Ящик з піском	Власного виготовлення	1	600×500	0,30	0,30	-
Ящик для ганчір'я	Власного виготовлення	1	500×500	0,25	0,25	-
Вогнегасник вуглекислотний, ручний	ОУ-5-01 ГОСТ 7276-77	2	-	-	-	-
Умивальник	УмПрЗСФ ГОСТ 30493-96	1	400×380	0.152	0.152	-
Шафа для одягу	Черт.Ф488	1	808×420	0,34	0,34	-
Пожежний щит відкритого типу	ГОСТ12.4.009-83	1	1400×1250	1.75	1.75	-
Сушила для рук	MEDICLINICS OPTIMA M-99AC	1	260×302	0.078	0.078	-
Всього	-	-	-	-	13.516	16,4

3.3 Визначення площі і планувальне рішення

Площа діагностичної лабораторії визначається розрахунком по формулі:

$$F_{TO-2} = (f_a \cdot X_{mo-2} + F_{(OBL)} \cdot K_H; \quad (3.1)$$

де F_{OBL} — площа, що займає обладнання без врахування підйомників на постах та автомобілів (табл. 3.1);

F_{ABT} - площа, що займає в плані автомобіль DAF XF105-BENZ 1844;

K_H - коефіцієнт густини обладнання. $K_H = 4,0-4,5$.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$F_{\text{авт}} = B \cdot H = 17 \cdot 2,495 = 49.9 \text{ м}^2; \quad (3.2)$$

$$F_{\text{діагност}} = (f_a \cdot X_{\text{мо-2}} + F_{\text{ОБЛ}}) \cdot K_{\Gamma} = (49.9 \cdot 2 + 13.51) \cdot 4 = 393.3 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін відділення має бути кратним 3.

Приймаємо кінцеву площу після виконання планувального рішення: площа зони 350 м^2 розміри сторін $36 \times 6 \text{ м}$. Площа зони може відрізнятись від розрахункової на 20% при $F \geq 100 \text{ м}^2$.

План відділення діагностики виконано на листі №1 графічної частини проекту.

3.4. Розрахунок трудомісткості відділення діагностики

Для того щоб визначити трудомісткість робіт відділення діагностики потрібно визначити сумарну трудомісткість робіт $T_{\partial-2}$ на постах, трудомісткість робіт супутнього ПР та трудомісткість робіт діагностування.

Трудомісткість діагностувальних робіт $T_{\text{д2}}$ прийнято 20% від трудомісткості $T_{\text{ТО-2р}}$.

$$T_{\partial-2} = 20\% \cdot T_{\text{ТО-2р}} = 0,20 \cdot 3948 = 789 \text{ люд} - \text{год}. \quad (3.3)$$

$$T_{\partial-1} = 30\% \cdot T_{\text{ТО-1р}} = 0,30 \cdot 3162 = 1184 \text{ люд} - \text{год}. \quad (3.4)$$

$$\begin{aligned} T_{\text{зони Д}} &= T_{\text{Д поточне}} + T_{\text{Д1}} + T_{\text{Д2}} = 789 + 1184 + 1502 \\ &= 3475 \text{ лю} - \text{год}. \end{aligned} \quad (3.5)$$

3.5. Розрахунок кількості працівників

$$P = \frac{T_{\text{зони Д}}}{\Phi_{\text{рм}}}, \quad (3.6)$$

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де D_{pm} - число робочих днів за рік;

n - кількість змін;

$i_{zm} = 6$ год. - тривалість зміни.

$$P = \frac{3475}{1530} = 2,27 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P=2$ чол.+1 оператор=3 чол.

3.6. Розрахунок кількості постів

$$X_{TO-2} = \frac{T_{зони} D \cdot K_n}{\Phi_{pm} \cdot P \cdot K_b}, \quad (3.7)$$

де P - кількість працівників, які одночасно працюють на посту.

$P = 1 \dots 2$;

$K_n = 1,09$ - коефіцієнт нерівномірності заїзду автомобілів на пост;

$K_b = 0,98$ - коефіцієнт використання поста .

$$X_D = \frac{3475 \cdot 1,09}{1530 \cdot 2 \cdot 0,98} = 1,1$$

Приймаємо: $X_D = 1$ пост.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

4.1. Призначення виробу

Підйомник канавний пересувний призначений для підйому автомобілів, автобусів і вантажних автомобілів при проведенні робіт з технічного обслуговування, ремонту і діагностиці в автотранспортних підприємствах, станціях технічного обслуговування і діагностичних відділеннях.

Підйомник може експлуатуватися в приміщеннях, що відповідають вимогам IV категорії розміщення з кліматичним виконанням УХЛ.

4.2 Огляд існуючих конструкцій

Підйомник канавний стаціонарний двохстієчний з електромеханічним приводом (рисунок 4.1).

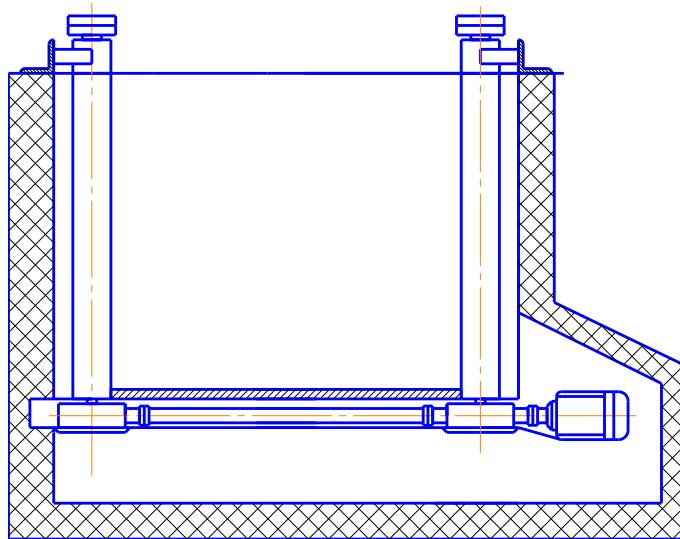


Рисунок 4.1. Підйомник канавний стаціонарний двохстієчний з електромеханічним приводом

Модель: 468з

- Вантажопідйомність 5000 кгс.
- Висота підйомника щодо рівня підлоги 800 мм.
- Час повного підйому або опускання штоків 120 сек.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

- Електродвигун $N=3$ кВт, $n=1420$ хв⁻¹
- Габаритні розміри 600 (1600 (1793
- Маса 425 кг.

Недоліки:

- Нерухомість підйомника.
- Неможливість вивішування одного колеса.
- Енергоємний.

Підйомник пересувний гідравлічний складається із двох одноплунжерних підйомників із кріпленням на стінці каналу (рисунок 4.2).

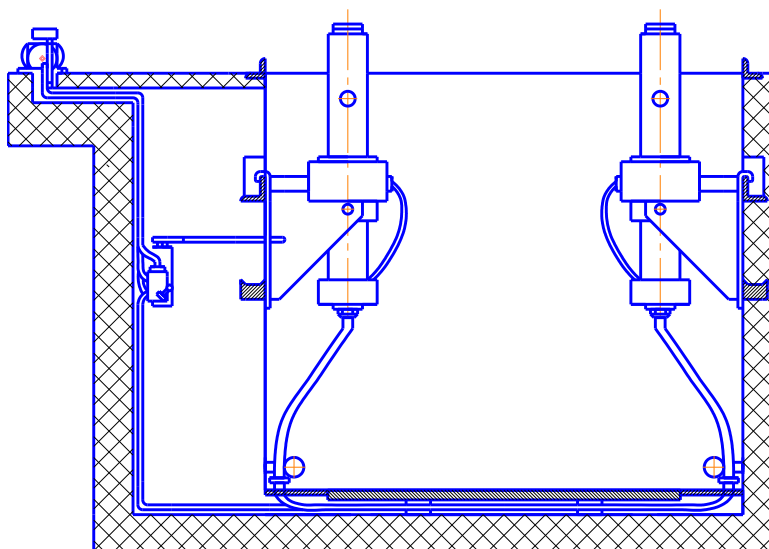


Рисунок 4.2. Підйомник пересувний гідравлічний

Модель: ЦКТБ П-201М

- Вантажопідйомність 4000 кгс.
- Висота підйому штока 300мм.
- Час підйому штока 30 сек.
- Відстань переміщення уздовж каналу 1500 мм.
- Насосна станція $N=1,1$ кВт, $n = 930$ про/хв.
- Насос Н-400Е.

• Ємність гідросистеми	10 л.
• Габаритні розміри	270 (300 (860
• Маса	 195 кг.

Недоліки:

- Мала довжина переміщення уздовж каналу.
- Неможливість використання, як знімача.
- Неможливість виготовити власними силами.
- Складність конструкції.
- Складність в обслуговуванні.

Підйомник канавний пересувний гідравлічний одноплунжерний (рисунок 4.3).

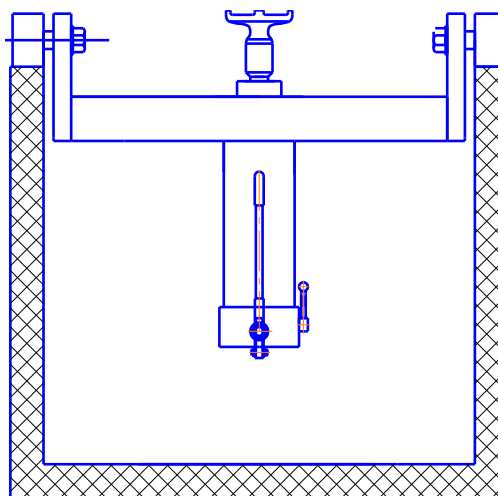


Рисунок 4.3 - Підйомник канавний пересувний гідравлічний одноплунжерний

Тип ДКРГ - 4	Модель: П - 113
• Вантажопідйомність	2000 кгс
• Висота підйомника	600 мм.
• Привод	ручний

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

- Колія візка 1100 мм.
- Максимальне зусилля на рукоятці насоса 30 кг.с.
- Ємність гідросистеми 4,6 л.
- Габаритні розміри 1200 x 660 x 975
- Маса 160 кг.

Недоліки:

- Мала вантажопідйомність.
- Утруднено вільний прохід уздовж канами.
- Не фіксується місце положення знімача.
- Не можливо використати для підйому однієї з осей автомобіля.
- Знятий агрегат на підйомник вивішується в ручну.

4.3. Технічні характеристики і комплектація

Модель підйомника	П263	П263-01	П263-02
Тип	канавний пересувний		
Вид привода	електромеханічний		
Вантажопідйомність максимальна, т, не більше	8		10
Швидкість підйому, м/с, не більше	0,0066		0,0083
Швидкість опускання, м/с, не більше	0,0066		0,0083
Робочий хід, мм	500 ±20		
Питома потужність, кВт, не більше	3		4
Напруга в мережі	3ф. 380 В, 50 Гц		
Ступінь захисту по ГОСТ 14254-96	IP20		
Габаритні розміри підйомника			
довжина	940	940	940
ширина	1070	920	1070
висота	1270	1270	1270
Маса, кг, не більше	615	605	655
Призначений термін служби	8		

В комплект поставки підйомника П263, П263-01, П263-02 входить:

- Підйомник - 1 шт.
- Кронштейн П231.00.00.100 - 1 шт.
- Клемна коробка Р637.00.02.000 - 1 шт.
- Кінцевий аварійний вимикач ВД1-63 - 1 шт.
- Положення по експлуатації - 1 од.

П263.00.00.000 РЭ

4.4. Опис принципу дії та конструкції пристрою

Підйомник призначений для роботи в автотранспортних підприємствах, станціях технічного обслуговування і діагностичних дільницях для технічного обслуговування, ремонту та діагностики автомобілів із навантаженням на вісь не більше 8 т.

Підйомник складається з двох стійок 1, 2, з'єднаних між собою поперечиною 3, в якій встановлений підйомний привід. Привід складається з електродвигуна 4, з'єданого за допомогою двох муфт 5 з редуктором 6, встановленими на рамі 7.

Стійки 1, 2 виконані з швелерів. В середині стійок встановлені силові гвинти 8, по яких переміщаються силові гайки 9. Гайки запресовані в траверси 10. До траверсів закріплені тяги 11, що проходять через напрямні втулки 12, закріплені на опорах 13. У верхній частині штанг закріплені башмаки 14. Передача обертання до несучих гвинтів здійснюється за допомогою муфт 15.

На гвинтах під упорними (несучими) гайками з зазором 6-8 мм змонтовані страхувальні гайки 16. Переміщення гайок гвинтом обмежується двома кінцевими вимикачами 17, 18, встановленими на одній зі стійок.

У разі виходу з ладу робочих вимикачів передбачені аварійні вимикачі 19, 20. Підйомник забезпечений гальмами 21, розташованими на опорах.

Управління підйомником здійснюється від пульта 22.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

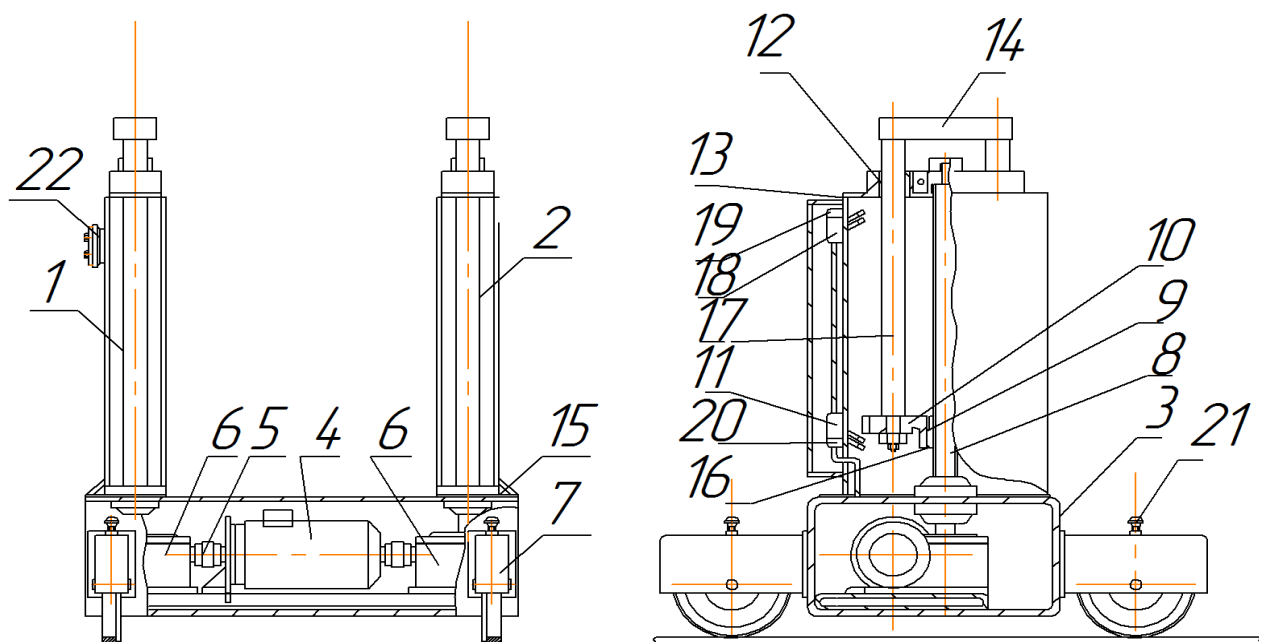


Рисунок 4.4. Підйомник канавний електромеханічний

4.5. Проектування приводної станції

Розрахунок гвинта.

Визначення ККД гвинта:

а) кут β підйому гвинтової лінії упорної різьби (при середньому діаметрі d_2):

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{P}{\pi \cdot d_2} = \frac{8}{3,14 \cdot 49} = 0,0520, \text{ звідки } \beta = 2,97^\circ, \quad (4.1)$$

де P - крок різьби гвинта;

d_2 – середній діаметр гвинта, мм;

б) кут тертя ρ при $f=0,12$ $\operatorname{tg} \rho = 0,12$ чи $\rho = 6,84^\circ$;

в) умовне самогальмування $\beta \leq \rho$;

г) умова перетворення поступального руху в обертальний буде $\beta \geq 2\rho$;

д) робота за один оберт гвинта, необхідна для підйому вантажу і подолання сил тертя в різьбі.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$A_p = \frac{Q}{2} \cdot \pi \cdot d_2 \cdot \operatorname{tg}(\beta + \rho) = \frac{78400}{2} \cdot 3,14 \cdot 49 \cdot \operatorname{tg}(2,97 + 6,84) = 1043401,54 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 1043,40 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.2)$$

де Q – навантаження, Н;

е) Корисна робота підйому вантажу

$$A_{\Pi} = \frac{Q}{2} \cdot P = \frac{78400}{2} \cdot 8 = 313600 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 313,6 \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (4.3)$$

ж) ККД:

$$\eta = \frac{A_{\Pi}}{A_p} \cdot 100\% = \frac{313,6}{1043,40} \cdot 100\% = 30,06\% \quad (4.4)$$

Знайдемо крутний момент:

$$M_{кр} = \frac{Q}{2} \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\beta + \rho) = \frac{78400}{2} \cdot \frac{49}{2} \cdot \operatorname{tg}(2,97 + 6,84) = 166062,51 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 166,06 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.5)$$

Визначаємо тиск в гвинті:

Розрахункова довжина гвинта: $L=753 \text{ мм}$,

а) Радіус інерції круга діаметром $d_1=43 \text{ мм}$

$$i = \frac{d_1}{4} = \frac{43}{4} = 10,75 \text{ мм} \quad (4.6)$$

б) Гнучкість стержня:

$$\lambda = \frac{L}{i} = \frac{753}{10,75} = 70,05 \quad (4.7)$$

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

в) Нормальне напруження:

$$\sigma_{сж} = \frac{Q/2}{F} = \frac{Q/2}{\frac{\pi \cdot d_1^2}{4}} = \frac{78400/2}{\frac{3,14 \cdot 43^2}{4}} = 26,99 \text{ МПа} \quad (4.8)$$

г) Дотичне напруження:

$$\tau_{кр} = \frac{M_{кр}}{0,2 \cdot d_1^3} = \frac{166062,51}{0,2 \cdot 43^3} = 10,44 \text{ МПа} \quad (4.9)$$

д) Приведене напруження:

$$\sigma_{пр} = \sqrt{\sigma_{сж}^2 + 4 \cdot \tau_{кр}^2} = \sqrt{26,99^2 + 4 \cdot 10,44^2} = 34,12 \text{ МПа}, \quad (4.10)$$

$$34,12 < 85$$

для гвинта із сталі 45 при статичному навантаженні $\sigma_p = 85 \text{ МПа}$.

Перевірка гвинта на дефекти і устійчивість по формулі Ейлера:

Так як $60 < \lambda < \lambda_{пр} = 100$, то маємо:

$$P_{кр} = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} \cdot \sigma_{кр}, \quad (4.11)$$

де $P_{кр}$ – критична сила, Н;

$\sigma_{кр}$ – критичне напруження, МПа;

$$\sigma_{кр} = 321 - 1,16 \cdot \frac{L}{i} = 321 - 1,16 \cdot \frac{753}{10,75} = 239,75 \text{ МПа}; \quad (4.12)$$

$$P_{кр} = \frac{3,14 \cdot 43^2}{4} \cdot 239,75 = 348165,24 \text{ Н} \quad (4.13)$$

Запас міцності (витривалості):

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_y = \frac{P_{кр}}{Q/2} = \frac{348165,24}{78400/2} = 8,88 \quad (4.14)$$

Рекомендовано $n_y \geq 4$

Підбір електродвигуна

Знаючи крутний момент гвинта визначаємо потужність:

Прийmemo частоту обертання гвинта 170 мин^{-1}

$$P_B = \frac{T_{вх} \cdot n_{вх}}{9550} = \frac{166,06 \cdot 170}{9550} = 2,86 \text{ кВт}. \quad (4.15)$$

Тоді потрібна потужність електродвигуна

$$P_{э.тр} = \frac{P_B}{\eta_{ОБЩ}} \quad (4.16)$$

де: $P_{э.тр}$ - необхідна потужність електродвигуна, кВт;

$\eta_{ОБЩ}$ - нагальний ККД.

$$\eta_{ОБЩ} = \eta_{Муф} \cdot \eta_{Чер} \cdot \eta_{Муф}, \quad (4.17)$$

де: $\eta_{Муф}$ - ККД з'єднувальної муфти - 0,98;

$\eta_{Чер}$ - ККД червячної передачі - 0,75;

$$\eta_{ОБЩ} = \eta_{Муф} \cdot \eta_{Чер} \cdot \eta_{Муф} = 0,98 \cdot 0,75 \cdot 0,98 = 0,72;$$

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\Sigma,TP} = \frac{P_B}{\eta_{ОБЩ}} = \frac{2,86}{0,72} = 3,97 \text{ кВт.}$$

Обираємо електродвигун “АИР100S2”.

Електродвигун зображений на малюнку 4.5, а основні розміри наведенні в таблиці 4.1.

Двигун $n = 3000 \text{ мин}^{-1}$;

$P = 4 \text{ кВт.}$

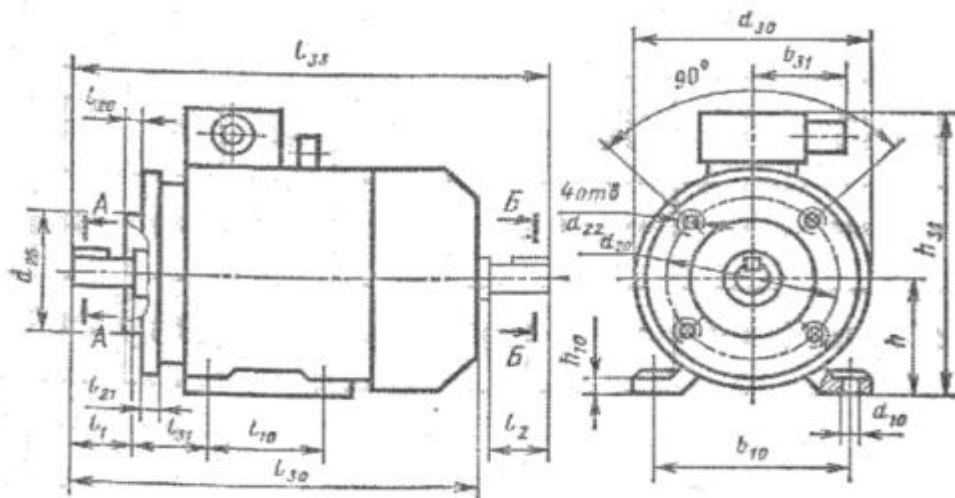


Рисунок. 4.5. Електродвигун “АИР100S2”.

Таблиця 4.1. Основні параметри електродвигуна

Тип	Число полюсів	Розміри												
		d_1	l_1	l_{30}	b_1	h_1	d_{30}	l_{10}	l_{31}	d_{10}	b_{10}	h	h_{10}	h_{31}
100S	2	28	60	360	8	7	240	112	63	12	160	100	12	247

Підбір черв'ячного редуктора

Уточнюємо передаточні числа привода. Визначаємо загальне передаточне число.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						47

$$U_{OБЩ} = \frac{n}{n_B} = \frac{3000}{170} = 18 \quad (4.18)$$

Продовження таблиці 4.2

ТИП	h	h_1	h_2	h_3	A	D	D_1	D_2	D_3	D_4	d	R
Ч-80	112	14	50	62	180	-	13	18	15 5	-	16	115

Варіант збірки редуктора представлений рис. 4.7

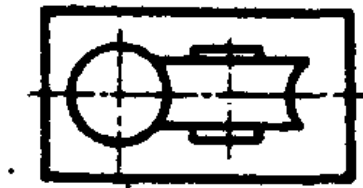


Рисунок. 4.7. Варіант розташування черв'ячної пари

Визначення крутного момент на валах приводу. Вал електродвигуна

$$n_{\text{эл}} = 3000 \text{ хв}^{-1};$$

$$P_{\text{эл}} = 4 \text{ кВт};$$

$$T_{\text{эл}} = 9550 * \frac{P_{\text{эл}}}{n_{\text{эл}}} = 9550 * \frac{4}{3000} = 12,73 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.19)$$

Частота обертання:

- черв'яка редуктора

$$n_{\text{чер}} = 3000 \text{ хв}^{-1};$$

$$P_{\text{чер}} = 4 \text{ кВт};$$

$$T_{\text{чер}} = T_{\text{эл}} \cdot \eta_{\text{Мхф}} = 12,73 \cdot 0,98 = 12,48 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.20)$$

- колеса редуктора

$$n_{\text{Кол}} = \frac{n_{\text{Чер}}}{U_{\text{Ред}}} = \frac{3000}{20} = 150 \text{ x } \text{с}^{-1} \quad (4.21)$$

$$P_{\text{Кол}} = P_{\text{Чер}} \cdot \eta_{\text{Ред}} = 4 \cdot 0,79 = 3,16 \text{ кВт} \quad (4.22)$$

$$T_{\text{Кол}} = T_{\text{Чер}} \cdot U_{\text{Ред}} \cdot \eta_{\text{Ред}} = 12,48 \cdot 20 \cdot 0,79 = 187,2 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.23)$$

- ГВИНТА

$$n_{\text{Винта}} = n_{\text{кол}} = 150 \text{ x } \text{с}^{-1} \quad (4.24)$$

$$P_{\text{Винта}} = P_{\text{Кол}} \cdot \eta_{\text{Муф}} = 3,16 \cdot 0,98 = 3,10 \text{ кВт} \quad (4.25)$$

$$T_{\text{Винта}} = T_{\text{Кол}} \cdot \eta_{\text{Муф}} = 187,2 \cdot 0,98 = 183,46 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (4.26)$$

4.6. Заходи що забезпечують безпечність робіт підйомником канавним

До роботи на підйомнику допускаються особи, які вивчили інструкцію з експлуатації, пройшли інструктаж з техніки безпеки та ознайомлені з особливостями його роботи та експлуатації. За підйомником повинні бути закріплені особи, відповідальні за його експлуатацію.

Перед введенням в експлуатацію підйомник і шляхи його пересування повинні бути випробувані технічним персоналом підприємств зі складанням свідоцтва.

Після встановлення підйомника необхідно виміряти опір ізоляції приладів, вторинних кіл та електропроводки.

Повинно бути проведено випробування вторинних ланцюгів, схем захисту, керування та сигналізації на електричну міцність.

					МАНГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внаслідок випробувань не повинно бути пробою ізоляції. Перевірка в частині вимірювання опору здійснюється мегаомметром М1102.

Перевірити електричну міцність вторинних ланцюгів, схем захисту, управління, сигналізації з усіма приєднаними електричними апаратами підвищеною напругою 1 кВт промислової частоти. Тривалість прикладеної випробувальної напруги становить 1 хв.

Забороняється знаходитись на шляху руху підйомника під час його переміщення.

Наявність сторонніх предметів на рейках не допускається.

Забороняється відкривати апаратну шафу та працювати з електричною апаратурою без допуску відповідних служб.

Підйомник, рейкова колія, реборда канави повинні бути заземлені.

Опір заземлювального пристрою повинен бути не більше 4 Ом.

Не рідше одного разу на рік вимірюйте опір ізоляції, заземлюючих пристроїв та перевірку електричної міцності. Результати вимірювань повинні бути оформлені актом.

Щодня перед початком роботи, перевіряти стан кабелю та заземлення. У разі обриву кабелю або пошкодження ізоляції необхідно негайно припинити використання підйомника, вимкнути його живлення та викликати представника відповідної служби.

Після незначного підйому автомобіля слід припинити підйом, переконатися в правильному і стійкому положенні підхватів і продовжувати підйом. При виявленні перекосів, припинити підйом і поправити становище підхватів.

Регулярно перевіряти зазор між робочою і страхуючою гайками. При зменшенні зазору до 3 мм робочу гайку слід замінити. Експлуатація підйомника без страхуючої гайки забороняється.

Обслуговуючому персоналу забороняється стояти на платформі для виймання під час підйому та опускання автомобіля.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряйте роботу кінцевих вимикачів щомісяця.

Підйом автомобіля з працюючим двигуном заборонено.

Забороняється проводити будь-які роботи з підйомником при піднятому автомобілі.

У даному розділі було проведено удосконалення конструкції обладнання, а саме проведено аналіз конструкції електромеханічного підйомника-канавного на базі моделі П-263 М. Удосконалення є збільшення ресурсу цього підйомника, а також підвищення вантажопідйомності та надійності вузлів та агрегатів. Також проведене ознайомлення з правилами роботи на підйомнику і технікою безпеки.

4.7. Порядок роботи на підйомнику-канавному

Підготовка до роботи.

Перед початком роботи на підйомнику слід перевірити справність роботи захисного вимикача. Для цього натисніть кнопку «Пуск» і відпустіть її через 3 секунди. При цьому повинна загорітися контрольна лампа захисного вимикача. . Потім натисніть кнопку «Контроль». При цьому сигнальна лампа гасне. Переконавшись у справності пристрою, натисніть і відпустіть кнопку «Пуск» через 3 секунди і приступайте до роботи на підйомнику (по закінченні роботи натисніть кнопку «Стоп», лампа повинна згаснути).

Перед підйомом автомобіля слід перевірити справність підйомника і правильність роботи кінцевих вимикачів. Підйом і опускання транспортного засобу повинні здійснювати дві людини, які контролюють роботу підйомника з протилежних сторін.

Підйом автомобіля.

Встановіть підйомник під мостом легкового автомобіля, автобуса чи вантажного автомобіля та закріпіть його на рейковому шляху.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Увімкніть ввідний автоматичний вимикач на апаратній шафі, при цьому повинна загорітися сигнальна лампа «Мережа».

Натиснувши кнопку «Вгору» на апаратній шафі, підніміть автомобіль на 50...100 мм, переконайтеся, що автомобіль знаходиться в правильному та стійкому положенні, а потім продовжуйте підйом

Після закінчення підйому вимкніть автоматичний вимикач на апаратній шафі, сигнальна лампа «Мережа» повинна згаснути. Після цього починайте обслуговування автомобіля.

Опускання автомобіля.

Увімкніть ввідний автоматичний вимикач на апаратній шафі, при цьому повинна загорітися сигнальна лампа «Мережа».

Натисніть кнопку «Вниз» на апаратній шафі, щоб опустити автомобіль. Вимкніть ввідний автоматичний вимикач на апаратній шафі, сигнальна лампа «Мережа» повинна згаснути. На запобіжних вимикачах натиснути кнопку «Стоп».

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

5. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і медико-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Основна мета охорони праці - створити безпечні умови праці людини, забезпечити її високу та ефективну працездатність.

Мета розділу – викласти загальні засади безпечних методів роботи, забезпечення нормальних умов для високопродуктивної праці співробітників, запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням, нещасним випадкам, пожежам тощо. на виробничих об'єктах та робочих місцях.

5.1 Правові основи охорони праці

Організація охорони праці. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити виконання вимог законодавства щодо прав працівників у сфері охорони праці.

Для цього роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці:

- створює відповідні служби та призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці,
- затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комплексні заходи для досягнення встановлених стандартів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує проведення необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- впроваджує прогресивні технології, наукові досягнення, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

- забезпечує належне утримання будівель та споруд, виробничого обладнання та устаткування, контроль за їх технічним станом;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, що визначаються комісіями за результатами розслідування цих причин;

- організовує перевірку охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками

- вживає заходів до усунення небезпечних та шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє та затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють на підприємстві (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки співробітників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, надає на безоплатній основі працівникам нормативно-правові акти та акти підприємств з охорони праці;

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- контролює дотримання працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, обладнанням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів роботи та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

- вживає термінових заходів щодо надання допомоги постраждалим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

5.2. Класифікація причин і методи аналізу виробничого травматизму та профзахворювань. Шкідливі та небезпечні виробничі чинники та їх класифікація

Шкідливий виробничий фактор - виробничий фактор, вплив якого на працівника за певних умов, призводить до захворювання або зниження працездатності.

Небезпечний виробничий фактор - виробничий фактор, вплив якого на працівника за певних умов призводить до травми або іншого раптового погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор, залежно від інтенсивності і тривалості впливу, може бути небезпечним. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, поділяються на:

1) фізичні - електричний струм, підвищений шум, підвищена вібрація, знижена (підвищена) температура і ін;

2) хімічні - шкідливі для людини речовини, що поділяються за характером дії (токсичні, подразнюючі, канцерогенні, мутагенні та ін) та

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шляхи проникнення в організм людини (органи дихання, шкірні покриви і слизові оболонки, шлунково-кишковий тракт);

3) біологічні - патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності;

4) психофізіологічні - фізичні та емоційні перевантаження, розумове перенапруження, монотонність праці тощо.

5.3. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії. Дія виробничого шуму та захист від його впливу

Шум - це хаотичне поєднання небажаних звуків різного рівня та частоти. Людське вухо сприймає коливання частотою від 20 до 20000 Гц, коливання нижче 20 Гц - інфразвук, вище 20 кГц - ультразвук. Звуковий діапазон зазвичай поділяють на:

- низькочастотний (до 400 Гц);
- середньочастотний (400-1000 Гц);
- високочастотний (більш 1000 Гц).

Шум на виробництві створюють різні механізми та машини (ДВЗ, компресори, насоси, вентилятори, молоти, металоріжучі верстати, електродвигуни, трансформатори, генератори і ін.).

Гігієнічне нормування шуму і вібрацій визначає ДСН 3.3.6.039-99, ГОСТ 12.1.012-90. При нормуванні шуму використовується два методи:

- нормування по граничному спектру шуму;
- нормування рівня звуку в дБА.

Основним приладом для вимірювання шуму є шумомір, який складається з:

- мікрофону;
- підсилювача;
- фільтрів;
- випрямляча;
- стрілочного приладу в дБ.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для оцінки вібрації використовують прилад ИШВ-1, прилад НВА-1, ШВК-1, а також апаратуру фірм RFT і «Брюль та Кьер». Пересувна лабораторія "Віброшум-2" використовується для вимірювання шуму та вібрацій.

Основними методами боротьби з виробничим шумом і вібрацією є:

- зменшення шуму в джерелі;
- звукопоглинання і вібропоглинання;
- звукоізоляція і віброізоляція;
- акустична обробка приміщень;
- зниження шуму на шляху його поширення;
- раціональне планування підприємства і цехів;
- установка глушників шуму;
- вживання засобів індивідуального захисту.

5.4. Основи техніки безпеки на виробництві. Електробезпека

Електробезпека — це система організаційно-технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливої та небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

Дія електричного струму на живу тканину на відміну від дії інших матеріальних факторів (пари, хімічних речовин, випромінювання та ін.) унікальна і багатогранна. Проходячи через організм людини, електричний струм надає термічну, електролітичну і механічну дію. Ці фізико-хімічні процеси притаманні як живій, так і неживій матерії.

Електричний струм, проходячи через організм, подразнює живі тканини, викликаючи в них відповідну реакцію – збудження, яке є одним з основних фізіологічних процесів і характеризується тим, що живі утворення переходять зі стану відносного фізіологічного спокою в стан специфічної для них діяльності.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Порогові значення току

Умовно безпечий	0,1 мА
Граничний відчутний	1,1 мА
Пороговий неминучий	15 мА
Граничний фібриляційний	70 мА
Смертельний	100 мА

До основних заходів захисту належать:

1. Засоби колективного захисту.
2. Захисне заземлення, занулення, відключення.
3. Використання низької напруги.
4. Застосування ізоляції.

Перша (долікарська) допомога при ураженні електричним струмом:

- усунення впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм потерпілого (звільнення його від впливу електричного струму, гасіння одягу, що горить, тощо);
- оцінка стану потерпілого;
- визначення характеру тілесного ушкодження, що становить найбільшу загрозу життю потерпілого, та послідовності дій щодо його порятунку;;
- виконання необхідних заходів для порятунку потерпілого у порядку невідкладності (відновлення прохідності дихальних шляхів, проведення штучного дихання, зовнішнього масажу серця, зупинка кровотечі, іммобілізація місця перелому, накладення пов'язки тощо);
- підтримка основних життєвих функцій потерпілого до прибуття медичного персоналу;
- виклик швидкої допомоги або лікаря або вжиття заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого медичного закладу.
- Найбільш поширеним видом захисту є захисне заземлення.

Згідно із завданням визначаємо та оцінюємо напругу дотику при заданих умовах:

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Напруга в електромережі, U_{ϕ} (В) 127; час аварійного відключення, Т (с) 1,2; коефіцієнт напруги дотику 0,8; відносна вологість повітря, ϕ (%) 60; температура повітря в приміщенні, 18 °С; режим праці електроустановки – аварійний (А); опір ізоляції фазних проводів (кОм) $R_{\phi 1} = 220$; $R_{\phi 2} = 350$; $R_{\phi 3} = 420$; опір захисного заземлення, R_X (Ом) 20

Розрахунки

Розрахунок величини напруги дотику в «аварійному» режимі (В):

$$U_{п.ф} = I_{\phi} R_{\phi} \quad (5.1)$$

$$U_{п.ф} = 0,11 \cdot 1000 = 110$$

Струм, що проходить через тіло людини (А):

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{R_{\phi} + \frac{R_{\phi}}{3}} \quad (5.2)$$

$$I_{\phi} = \frac{127}{1000 + \frac{220}{3}} = 0,11$$

Оцінка фактичної напруги дотику на робочому місці по коефіцієнту відповідності умов праці нормативним вимогам (В):

$$K_B = U_{п.ф} / U_{г.д} \quad (5.3)$$

$$K_B = 110 / 36 = 3,05$$

Висновок: судячи з розрахунків, стан електробезпеки на робочому місці відповідає правилам і нормативам.

5.5. Основи пожежної безпеки

Пожежна безпека на виробництві

Пожежа - це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, яке поширюється в часі та просторі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, навколишньому середовищу, призводить до матеріальних збитків.

Пожежна небезпека - можливість виникнення та розвитку пожежі в будь-якій речовині, процесі, стані.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Протипожежні заходи поділяються на організаційні, технічні, режимні та експлуатаційні.

Організаційні заходи: передбачають правильну експлуатацію машин і внутрішньозаводського транспорту, правильне утримання будівель, території, протипожежний інструктаж.

Технічні заходи: дотримання норм і правил пожежної безпеки при проектуванні будівель, опалення, вентиляції, освітлення, правильне розміщення обладнання.

Режимні заходи - заборона куріння у невідведених для цього місцях, заборона на проведення зварювальних та інших вогневих робіт у пожежонебезпечних приміщеннях.

Експлуатаційні заходи - своєчасна профілактика, огляди, ремонти і випробування технологічного обладнання.

За вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення та будівлі відповідно до норм технологічного проектування поділяються на п'ять категорій: А, Б, В, Г, Д.

Категорія А (вибухопожежонебезпечна).

Категорія Б (вибухопожежонебезпечна).

Категорія В (пожежонебезпечна).

Категорія Г Негорючі речовини та матеріали у гарячому, розжареному або розплавленому стані, обробка яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; легкозаймисті газу, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д Негорючі речовини й матеріали у холодному стані.

Основними засобами пожежогасіння на підприємстві є вода, пісок, інгібітори, різні вогнегасники, апарати пожежогасіння та автоматичні системи пожежогасіння.

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Здійснено оцінку технічного стану автопоїздів та проаналізовано основні причини та фактори, що впливають на технічний стан автопоїздів.

2. Розраховано річну трудомісткість технічного обслуговування і поточних ремонтів.

3. Розроблено лінію інструментального контролю для діагностування автомобілів поїздів і підібрано усе необхідне обладнання та устаткування.

4. Розроблено конструкцію підйомника канавного пересувного. Проектований підйомник має більшу вантажопід'ємність ніж підйомник канавний П-263 М, в результаті вдалося збільшити вантажопід'ємність на 1,5 т.

5. Розроблено вимоги до охорони праці при експлуатації технічного обладнання.

					М.А.А.Г.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. 1. Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є. В. Смирнов. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 182 с.
2. Мягких І.М. Роль і місце автомобільного транспорту в системі споживчої кооперації та напрями покращення транспортних послуг в Україні / Мягких І.М. // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 7. – с. 71 – 75.
3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. / За ред. І.С. Андрусенко. - К.: Каравела, 2009. - 318 с.
4. Кравченко О.П. Технічна експлуатація автомобілей. Теоретичні основи. Навчальний посібник. - Луганськ: СНУ, 2005. — 104 с.
5. “Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту” Міністерство транспорту України – Київ, 1998. – 16с.
6. Похабов В.И. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Минск: Урожай, 1988. - 321 с.
7. Методичні вказівки до оформлення дипломних проектів (робіт) для студентів всіх спеціальностей / Уклад. В.В. Кухарчук, О.Г. Ігнатенко, Р.Р. Обертюх. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 80 с.
8. Закон України «Про охорону праці», №229-IV від 21.11.2002 р
9. Основи охорони праці: Підручник. / За ред. К.Н. Ткачука і М.О. Халімовського. – К.: Основа, 2006. – 448 с.
10. ДСН 3.3.037-99. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. – К.: МОЗ України, 1999. – 29 с.
11. ДСТУ 2272-2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення

					МАОГ.482220.021-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

ДОДАТКИ

					М.А.А.Г.482220.021-00 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		