

РЕФЕРАТ

Дипломний проект містить 8 аркушів графічної частини та пояснювальну записку на 73 стор., 11 таблиць і перелік посилань на джерела.

У дипломному проекті виконане технологічне проектування АТП на 310 автомобілів з розробкою електротехнічної ділянки. Наведене обґрунтування доцільності розв'язку завдань проекту. Наведений технологічний розрахунок АТП у повному обсязі. Розрахована площа зони зберігання для АТС і території підприємства. Виконана техніко-економічна оцінка результатів розрахунків і проектування. Розроблений технічний проект електротехнічної ділянки з вибором необхідного технологічного встаткування та плану його розміщення.

Розроблене планування виробничого корпусу й генеральний план з обліком усіх сучасних нормативів, пов'язаних із проектуванням АТП.

АВТОМОБІЛЬ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ, ДІАГНОСТИКА, ПОСТ, ВИРОБНИЧИЙ КОРПУС, ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНКИ, АВТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО (АТП), ДІЛЯНКА, ЗОНА, ТРУДОМІСТКІСТЬ, РОБІТНИК, ПЕРІОДИЧНІСТЬ, ЗОНА ЗБЕРІГАННЯ, ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА ДІЛЯНКА, УСТАТКУВАННЯ, ПЛОЩА.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Оборожній О.І.</i>					<i>1</i>	<i>73</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Шевченко С.І.</i>				<i>СНУ ім. В. Даля, каф. «Автомобілі»</i>		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Горбунов М.І.</i>						

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Техніко-економічне обґрунтування доцільності розв'язку завдань проекту	7
2 Технологічний розрахунки	8
2.1 Вибір вихідних нормативів. Приведення різномарочного рухомого складу до одній моделі	8
2.2 Коректування нормативів	11
2.3 План обслуговування й ремонту автомобіля	13
2.4 Виробнича програма	16
2.5 Розподіл трудомісткостей ТО та ТР по видах робіт	20
2.6 Програма робіт з діагностування	21
2.7 Розрахунки чисельності виробничих робітників	22
2.8 Розподіл сумарного обсягу робіт по виробничим зонам та ділянкам	23
2.9 Розрахунки постів ТО, ТР і діагностики	24
2.10 Розрахунки числа місць очікування	29
2.11 Розрахунки площ виробничо-складських приміщень	29
2.12. Розрахунки площ зони зберігання АТС і території підприємства	32
3 Об'ємно – планувальний розв'язок виробничого корпусу	34
4 Опис генерального плану	35
5 Техніко-економічна оцінка проекту	36
6 Технічний проект електротехнічної ділянки	39
6.1 Характеристика робіт, виконуваних на ділянці	39
6.2 Вибір технологічного обладнання	39
6.3 Розрахунки площі ділянки	39

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4 Розрахунки рівня механізації	41
7 Безконтактно-транзисторна система запалювання	43
8 Дросельно - конденсаторний блок запалювання.....	51
8.1 Напіваавтоматичний октан-коректор	56
9 Охорона праці	63
9.1 Аналіз будівельно-планувальних особливостей ділянки	63
9.2 Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	64
Висновок.....	69
Список використаних джерел.....	71

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						3
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Останнім часом особливо серйозні структурні зміни відбулися саме на автомобільному транспорті. Практично демонтовані вертикальні зв'язки. У результаті приватизації та демонополізації транспортних підприємств різко змінилися форми відносин і послуг. З'явилися приватні підприємства й індивідуальні підприємці, підприємства зі змішаною формою власності. Замість великих спеціалізованих автопідприємств утворювалася безліч дрібних підприємств багатофункціонального призначення, у яких є іноземні марки автомобілів з безліччю конструктивних особливостей, що приводить до природнього ускладнення процесів ТО і ремонту.

Саме нестача спеціалізованих підприємств подібних автомобільним приводить до децентралізації обслуговування й ремонту, ускладнює пошук місць обслуговування, знижує якість проведених робіт і підвищує їхню собівартість. У першу чергу це стосується вантажних автомобілів і автобусам. У сфері технічного обслуговування й ремонту легкових автомобілів ситуація на даному етапі набагато краще. Тому завдання проектування нових АТП не втратили своєї актуальності. Передбачається, що в перспективі дрібні підприємства будуть поєднуватися, поглинаючи все більшу кількість рухомого складу, що, безсумнівно, приведе до зменшення витрат на зміст і обслуговування рухомого складу.

Відомо, що витрати на технічне обслуговування й ремонт за термін служби автомобіля в кілька раз перевищують витрати на його виготовлення. Особливо велика трудомісткість поточного ремонту. Скорочення витрат на технічне обслуговування й поточний ремонт автомобіля може бути досягнуте завдяки укрупненню й спеціалізації автотранспортних підприємств. У цьому випадку створюються умови для застосування більш прогресивних технологічних процесів, продуктивного встаткування й сучасних методів організації праці.

Радикальним засобом скорочення витрат на ТО й ремонт автомобілів є подальше підвищення їх надійності, довговічності й ремонтпридатності.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						4
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Висока експлуатаційна надійність рухомого складу як головна мета, що коштує перед технічною службою автотранспортних підприємств, забезпечується розв'язком цілого ряду організаційних, технічних і технологічних завдань при виробництві щоденних (ЕО), першого (ТО-1), другого (ТО-2), сезонного (СО) обслуговувань, діагностування (Д), поточного ремонту (ПР) рухомого складу, ремонту агрегатів і вузлів; при забезпеченні робочих місць необхідними запасними частинами, матеріалами, інструментом і пристосуваннями; при підтримці необхідного обігового фонду агрегатів і вузлів і контролем над рухом і станом цього фонду.

Постійне збільшення числа експлуатованих автомобілів веде до забруднення навколишнього середовища шкідливими для здоров'я людини компонентами газів, що відробили. При цьому несправності системи живлення або запалювання автомобіля з карбюраторним двигуном викликають збільшення змісту шкідливих компонентів у газах, що відробили, в 2-7 раз. До того ж несправні або старі автомобілі перевищують рівень припустимого шуму на 15-20%. Нарешті, технічно несправні автомобілі є джерелом 4-8% дорожньо-транспортних випадків.

В останні роки спостерігається тенденція до ускладнення конструкції автомобілів (у результаті установки додаткових агрегатів, механізмів і пристроїв), що сприятливо впливає на продуктивність, комфортабельність, економічність і інші властивості, однак одночасно зухвалі збільшення трудомісткості робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Автомобільний транспорт є найбільшим споживачем паливно-енергетичних ресурсів, ощадливе використання яких залежить від справної роботи систем живлення, електроустаткування, ходової частини й інших механізмів і агрегатів автомобілів, а також кваліфікації ремонтного персоналу. Ріст парку автомобілів, що супроводжується його старінням, викликає додаткові витрати на підтримку в справному стані автомобілів, що мають великий пробіг з початку експлуатації.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						5
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Деяке відставання виробничої бази автомобільного транспорту від росту парку, недостатнє оснащення її засобами механізації виробничих процесів, порівняно малі розміри (потужності) автотранспортних підприємств негативно впливають на технічний стан автомобілів і сповільнюють ріст продуктивності праці ремонтного персоналу.

Метою дипломного проекту є закріплення та систематизація знань, застосування їх для розв'язку завдань, пов'язаних із проектуванням і організацією технічного обслуговування та ремонту рухомого складу.

Даний дипломний проект присвячений технологічному проектуванню АТП на 310 автомобілів з розробкою електротехнічної ділянки та модернізація системи запалення карбюраторних двигунів легкових автомобілів.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАВДАНЬ ПРОЕКТУ

Розробка АТП повинна виконуватися з обліком нових прогресивних форм і методів технічного обслуговування й ремонту, підвищення рівня механізації виробничих процесів, використання сучасних засобів діагностики, наукової організації праці й найбільш раціональних планувальних розв'язків АТП.

Усі вихідні дані для технічного розрахунку АТП необхідно ухвалювати на підставі « Положення про технічне обслуговування й ремонт рухомого складу автомобільного транспорту» аналізу діючих підприємств, огляду та аналізу існуючих планувальних розв'язків, як окремих структурних підрозділів, так і АТП у цілому. Першим етапом проектування повинен стати технологічний розрахунок, результати якого дозволили б відповісти на запитання про чисельність виробничих робітників, кількості постів для ТО, ТР і діагностики, необхідних площах приміщень зон, ділянок і складів.

Результати технологічного розрахунків необхідні не тільки для розробки планувального розв'язку виробничого корпусу й генерального плану, але і є основою для виконання технічного проекту електротехнічної ділянки.

Проект електротехнічної ділянки повинен включати добір технологічного обладнання, уточнений розрахунок площі ділянки, розробку плану розміщення обладнання, а також короткий опис організації робіт.

Основним завданням проектування виробничого корпусу є:

технологічно правильне розташування виробничих зон і ділянок, з урахуванням тяжіння ділянок і складів до зон ТО-1, ТО-2 і поточного ремонту автомобілів. При розробці необхідно правильно організувати роботи зон та ділянок.

При розробці генерального плану необхідно грамотно, відповідно до розроблених маршрутів руху, розташувати всі адміністративно-побутові й виробничі будинки, і зону зберігання рухомого складу. При цьому їх необхідно розташувати так, щоб площа під забудову виявилася мінімальною серед можливих варіантів для проектованого АТП.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНКИ

2.1 Вибір вихідних нормативів. Приведення різномарочного рухомого складу до одній моделі

Крім основних вихідних даних, зазначених у завданні й зведених у табл.2.1, для виконання розрахунків необхідно вибрати періодичності технічного обслуговування №1 (ТО-1) і технічного обслуговування №2 (ТО-2), пробіг до капітального ремонту (КР), трудомісткості збирально-мийних робіт (ЗМР) і щоденного обслуговування (ЩО), ТО-1, ТО-2, поточного ремонту, а також тривалість простою рухливо состава в ТО-2 і ремонті ($d_{\text{ТО-2,ТР}}$). Ці дані ухвалюємо відповідно до нормативних документів.

Таблиця 2.1

Основні вихідні дані по АТП

Параметри	Модель			
	ГАЗ-32213	ГАЗ-33021	ВАЗ-2104	ГАЗ-3110
Облікове число, шт.	150	60	40	60
Середньодобовий пробіг, км	280	260	240	320
Середнє значення технічної швидкості, км/год	43	43	43	43
Середній пробіг з початку експлуатації, тис. км	210	195	110	300

Тому що вихідні нормативи для рухомого складу різні, то це припускає складання плану обслуговування й виробничої програми окремо для кожної моделі машин.

Для спрощення розрахунків усі автомобілі можна приводити по скоректованій трудомісткості ТО й ТР до одній моделі. Враховуючи, що всі машини АТП працюють у тих самих умовах, приведення здійснюємо без приведення нормативів.

Тому що нормативи трудомісткості ТО-1 і ТО-2 установлені на один вплив, а трудомісткості ТР на 1000 км пробігу, то приведення здійснюємо по сумарній питомій (на 1000 км пробігу) трудомісткості ТО й ТР.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наведене число машин $A_{\text{пр}}$ знайдемо по формулі:

$$A_{\text{пр}} = A_m + \sum_{i=1}^n A_i \frac{T_i}{T_m},$$

де A_m – число автомобілів моделі до якої приводяться інші,

A_i – кількість рухомого складу моделей, що приводяться,

T_i – сумарна питома трудомісткість ТО і ТР рухомого складу моделей, що приводяться,

T_m – сумарна питома трудомісткість ТО і ТР автомобілів моделі, до якої приводиться основний рухомий склад.

Обрані основні нормативи ТО і ТР, а також результати розрахунків сумарної питомої трудомісткості зведені в табл. 2.2. У розрахунках не враховані трудомісткість збирально-мийних робіт, тому що цей вид робіт передбачається максимально механізувати.

Таблиця 2.2

Основні нормативи ТО й ТР

Параметри	Модель рухомого складу			
	ГАЗ-32213	ГАЗ-33021	ВАЗ-2104	ГАЗ-3110
Трудомісткість одного обслуговування, чіл.-год				
ТО-1	4,5	4,0	2,3	2,9
ТО-2	15,5	15,0	9,2	11,7
Періодичність, тис. км:				
ТО-1	4	3,5	4	4
ТО-2	16	14	16	16
Питома трудомісткість, (чил.-ч.)/1000 км:				
ТО-1	1,125	1,143	0,575	0,725
ТО-2	0,969	1,071	0,575	0,731
ТР	4,8	4,5	2,8	3,2
СУМАРНА	6,894	6,714	3,95	4,656

$$A_{\text{пр}} = 150 + 60 \cdot \frac{6,714}{6,894} + 40 \cdot \frac{3,95}{6,894} + 60 \cdot \frac{4,656}{6,894} = 271,87 \approx 272.$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як рухомий склад має різний середньодобовий пробіг, тому середньодобовий пробіг по АТП знайдемо по формулі:

$$l_{cc} = \frac{\sum l_i \cdot A_i}{\sum A_i},$$

де l_i – середньодобовий пробіг i -тої моделі рухомого складу.

З урахуванням вихідних даних одержимо:

$$l_{cc} = \frac{280 \cdot 150 + 260 \cdot 60 + 240 \cdot 40 + 320 \cdot 60}{150 + 60 + 40 + 60} = 278,71 \approx 279 \text{ км.}$$

Таким чином, до подальшого розрахунку ухвалюємо 272 автомобіля ГАЗ-32213, що мають середньодобовий пробіг 279 км і працюючих в 2-ій групі умов експлуатації.

Обрані значення вихідних нормативів для автомобіля ГАЗ-32213 зведені в табл.2.3.

Таблиця 2.3

Коректування нормативів технічного обслуговування й ремонту

Норматив	Усл. обozn	Значення вихідного нормативу	Значення коефіцієнтів					Значення нормативу	
			K _y	K' _y	K _п	K' _п	K _к	відкоректоване	прийняте
Періодичність, км: ТО-1 ТО-2	LTO-1	4000	0,90	–	–	–	–	3600	3627
	LTO-2	16000	0,90	–	–	–	–	14400	14508
Пробіг до капітального ремонту, км	LKP	260000	0,90	–	–	–	–	234000	232128
Трудомісткість, чіл.-ч.: ЗМР ТО-1 ТО-2	tЗМР	0,6	–	–	–	–	0,85	0,51	0,51
	tТО-1	4,5	–	–	–	–	0,85	3,825	3,825
	tТО-2	15,5	–	–	–	–	0,85	13,175	13,175
Трудомісткість ТР, чел.-ч. 1000 км	tТР	5	–	1,1	1,3	–	0,85	6,077	6,077
Тривалість простою в ТО-2 і ТР, $\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$	dТО-2, ТР	0,2	–	–	–	1,3	–	0,26	0,26

2.2 Коректування нормативів

Вихідні нормативи встановлені:

- другої групи умов експлуатації;
- пробігу рухомого складу з початку експлуатації рівного 75 – 100% від пробігу до капітального ремонту;
- автотранспортних підприємств, на яких проводиться ТО й ТР 200 – 300 одиниць рухомого складу.

У зв'язку із цим вихідні нормативи повинні бути скоректовані стосовно до умов, що розраховується АТП за допомогою коефіцієнтів, які враховують:

k_y – умови експлуатації;

k_n – пробіг рухомого складу з початку експлуатації;

k_k – кількість автомобілів в АТП і число технологічно сумісного рухомого складу.

Коректування вихідних нормативів робимо по формулах:

пробігу до капітального ремонту

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot k_y;$$

періодичностей ТО-1 і ТО-2:

$$L_{ТО-1} = L_{ТО-1}^H \cdot k_y;$$

$$L_{ТО-2} = L_{ТО-2}^H \cdot k_y.$$

трудомісткості ЗМР, ТО-1 і ТО-2:

$$t_{ЗМР} = t_{ЗМР}^H \cdot k_k;$$

$$t_{ТО-1} = t_{ТО-1}^H \cdot k_k;$$

$$t_{ТО-2} = t_{ТО-2}^H \cdot k_k.$$

трудомісткості ТР:

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_y \cdot K_{II} \cdot K_K.$$

тривалості простою машин у ТО-2 і ТР:

$$d_{TO-2, TP} = d_{TO-2, TP}^H \cdot K_{II}'.$$

Значення коефіцієнтів коректування ухвалюємо відповідно до [4].

Виходячи із практичної доцільності й зручності наступних розрахунків, пробіг між окремими видами ТО повинен бути скоректований із середньодобовим пробігом, тобто ТО-1, ТО-2 і відправлення автомобілів у КР повинні здійснюватися через ціле число днів [5]. Так як, середньодобовий пробіг $l_{cc} = 279$ км, тому відношення $\frac{L_{TO-1}}{l_{cc}} = \frac{3600}{279} = 12,9$. Ухвалюємо, що ТО-1 буде виконуватися через 13 робочих днів. Тоді $L_{TO-1} = 13 \cdot l_{cc} = 3627$ км.

У зв'язку з тим, що в обсяг ТО-2 входить обслуговування №1, то перевіримо кратність між ними: $\frac{L_{TO-2}}{L_{TO-1}} = \frac{14400}{3627} = 3,97$. Ухвалюємо, що ТО-2 буде проводитися через кожні 4 ТО – 1. Тоді $L_{TO-2} = 4 \cdot L_{TO-1} = 14\ 508$ км. З обліком того, що $l_{cc} = 279$ км чергове ТО-2 планується до виконання через 52 робочих дня.

Відношення відкоректованого пробігу до капітального ремонту до прийнятої періодичності рівно 16. Ухвалюємо, що відправлення автомобіля в капітальний ремонт буде здійснюватися через 16 ТО-2. Тоді $L_{KR} = 16 \cdot L_{TO-2} = 232\ 128$ км.

У такий спосіб до подальшого розрахунку ухвалюємо:

$$L_{TO-1} = 3\ 627 \text{ км};$$

$$L_{TO-2} = 14\ 508 \text{ км};$$

$$L_{KR} = 232\ 128 \text{ км}.$$

Значення трудомісткості і тривалості простою ухвалюємо рівними скоректованим.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 План обслуговування й ремонту автомобіля

План обслуговування й ремонту (табл.2.4) становимо на один автомобіль за цикловий пробіг, тобто до капітального ремонту.

Перший показник плану обслуговування – середньодобовий пробіг рівний 279 км.

Періодичності впливів установлені раннє й представлені в останній колонці табл.2.3.

Таблиця 2.4

План обслуговування і ремонту автомобіля

Показники	Умовна позначка	Впливу					Разом
		ЗМР	ТО-1	ТО-2	ТР	КР	
1. Середньодобовий пробіг, км	I_{cc}	-	-	-	-	-	279
2. Періодичність впливів	L_i	837	3 627	14508	-	232128	-
3. Кількість впливів за цикл	$N_{ци}$	277	48	15	-	1	-
4. Трудомісткість впливів, $\frac{\text{чел.} - \text{ч.}}{1000\text{км}}$	t_i	0,51	3,825	13,175	6,077	-	-
5. Тривалість простою в ТО-2 і ремонті в робочий для автомобіля час, дні	$D_{рц}$	-	-	16	21,3	15	52,3
6. Робоча тривалість циклу, дні	$D_{ец}$	-	-	-	-	-	832
7. Загальна тривалість циклу, дні	$D_{ц}$	-	-	-	-	-	884,3
8. Коефіцієнт технічної готовності	$\alpha_{тг}$	-	-	-	-	-	0,94
9. Річна тривалість роботи автомобіля, дні	$D_{рг}$	-	-	-	-	-	305
10. Річний пробіг, млн. км	L_r	-	-	-	-	-	79989,3
11. Коефіцієнт переходу від циклу до року	η	-	-	-	-	-	0,34
12. Кількість впливів за рік	$N_{п}$	94,18	16,32	5,1	-	0,34	-

Кількість впливів за цикл на один автомобіль:

капітальних ремонтів

$$N_{кр} = \frac{L_{ц}}{L_{кр}} = 1;$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технічних обслуговувань №2

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{КР}} = \frac{232\,128}{14\,508} - 1 = 15;$$

технічних обслуговувань №1

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{ТО-1}}} - N_{\text{КР}} - N_{\text{ТО-2}} = \frac{232\,128}{3\,627} - 1 - 15 = 48;$$

збирально-мийних робіт

$$N_{\text{УМР}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{УМР}}} = \frac{232\,128}{837} = 277 .$$

Тут $L_{\text{УМР}} = n \cdot l_{\text{cc}} = 3 \cdot 279 = 837$ км.

Значення трудомісткості впливів переносимо з табл.2.3.

Так як, ЗМР і ТО-1 повинні виконуватися в неробочий час, то в план обслуговування й ремонту вносимо простій у ТО-2, ТР і КР.

Простій у капітальному ремонті ($D_{\text{КР}}$) передбачає загальне число днів виводу автомобіля з експлуатації. Він рівний 15 днів.

Ухвалюючи, що ТО-2 буде виконуватися зі зняттям машини з експлуатації на 1 день і, враховуючи, що за цикл повинне бути виконано 15 ТО-2, простій у ТО-2 складе 15 днів. Т. к. періодичність ТО-2 рівна 14,508 тис.км, те питомий простій у ТО-2 складе

$$d = \frac{1}{L_{\text{ТО-2}}} = \frac{1}{14,508} = 0,069 \text{ дн}/1000\text{км} .$$

Дні простою автомобіля в ТР за цикл визначаємо по формулі:

$$D_{\text{ТР}} = \gamma \cdot d_{\text{ТР}} \cdot \frac{L_{\text{КР}}}{1000} ,$$

де γ – частка обсягу робіт, планована до виконання в робочий для автомобіля час;

$d_{\text{ТР}}$ – питомий простій у ТР, $\frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З обліком того, що скоректована питома норма простою в ТО-2 і ТР (сумарна) рівна $0,2 \frac{\text{дни}}{1000 \text{ км}}$, те нормативний питомий простій тільки в ТР буде рівний

$$d_{\text{ТР}} = d_{\text{ТО-2, ТР}} - d_{\text{ТО-2}} = 0,2 - 0,069 = 0,131 \frac{\text{дн.}}{1000 \text{ км}}$$

Ухвалюємо, що 70% обсягу робіт ТР буде виконуватися в робочий для автомобіля час одержимо $D_{\text{ТР}} = 21,3$ дня.

Загальна кількість днів простою одного автомобіля за цикл у ТО-2, ТР і КР складе

$$D_{\text{рц}} = D_{\text{ТО-2}} + D_{\text{ТР}} + D_{\text{КР}} = 16 + 21,3 + 15 = 52,3 \text{ дн.}$$

Робоча тривалість циклу

$$D_{\text{эц}} = \frac{L_{\text{КР}}}{l_{\text{сс}}} = \frac{232128}{279} = 832 \text{ дн.}$$

а загальна тривалість циклу

$$D_{\text{ц}} = D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}} = 832 + 52,3 = 884,3 \text{ дн.}$$

Плановий коефіцієнт технічної готовності автомобіля за цикл

$$\alpha_{\text{тг}} = \frac{D_{\text{эц}}}{D_{\text{ц}}} = \frac{832}{884,3} = 0,94.$$

Для розрахунків кількості впливів за рік визначаємо коефіцієнт переходу від циклу до року

$$\eta = \frac{L_{\text{г}}}{L_{\text{КР}}}$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пробіг одного автомобіля за рік $L_{\text{год}} = l_{\text{сс}} \cdot D_{\text{пр}} \cdot \alpha_{\text{тр}}$. Ухвалюючи, що автомобілі працюють 305 днів у році, будемо мати: $L_{\text{год}} = 279 \cdot 305 \cdot 0,94 = 79\,989,3$ км.

Тоді

$$\eta = \frac{79\,989,3}{232\,128} = 0,34.$$

Кількість впливів за рік на один автомобіль:

$$N_{\text{рі}} = N_{\text{ці}} \cdot \eta,$$

де $N_{\text{ці}}$ – кількість впливів, певного виду за цикл.

Тоді:

$$N_{\text{рТО-2}} = 15 \cdot 0,34 = 5,1 ;$$

$$N_{\text{рТО-1}} = 48 \cdot 0,34 = 16,32 ;$$

$$N_{\text{рУМР}} = 277 \cdot 0,34 = 94,18 .$$

Результати розрахунків значень показників плану обслуговування й ремонту зводимо в табл.2.4.

2.4 Виробнича програма

Виробничу програму становимо на підставі плану обслуговування. Форма побудови виробничої програми і її показників представлена в табл.2.5.

Таблиця 2.5

Виробнича програма

Показники	Умовн . поз-нач.	Впливи				Разом
		ЗМР	ТО-1	ТО-2	ТР	
1. Облікова кількість автомобілів	$A_{\text{сп}} (A_{\text{пр}})$	-	-	-	-	272
2. Експлуатаційна кількість автомобілів	A_e	-	-	-	-	255,68
3. Сумарний річний пробіг усього парку автомобілів	ΣL_r	-	-	-	-	21,757

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Показники	Умовн · поз- нач.	Впливи				Разом
		ЗМР	ТО-1	ТО-2	ТР	
4. Річна кількість впливів	ΣN_{ri}	25616,96	4439,04	1387,2	-	-
5. Річна тривалість робочого періоду, дні	D_{ri}	305	305	305	305	-
6. Добова кількість впливів	N_c	83,99	14,55	4,55	-	-
7. Виконання впливів по змінах	I, II, III,	I	I, II	I, II	I, II	-
8. Добова тривалість робочого періоду		8	16	16	16	-
9. Загальний річний обсяг робіт, чіл.-ч.	T_{ri}	2612,93	16979,3 3	18276,36	132 217,84	171519,9

Визначимо значення показників виробничої програми.

Експлуатаційна кількість автомобілів:

$$A_3 = A_{np} \cdot \alpha_{mz} = 272 \cdot 0,94 = 255,68 \text{ шт.}$$

Сумарний річний пробіг усіх машин АТП визначимо по формулі:

$$\Sigma L_r = L_r \cdot A_{np} = 79\,989,3 \cdot 272 = 21\,757,09 \text{ тис.км.}$$

Річна кількість впливів кожного виду по АТП:

$$\Sigma N_{ri} = N_{ri} \cdot A_{np}$$

Тоді:

$$\Sigma N_{r\text{ЗМР}} = 94,18 \cdot 272 = 25\,616,96 ;$$

$$\Sigma N_{r\text{ТО-1}} = 16,32 \cdot 272 = 4\,439,04 ;$$

$$\Sigma N_{r\text{ТО-2}} = 5,1 \cdot 272 = 1\,387,2 ;$$

Річну тривалість робочого періоду зон приймаємо рівною для:

ЗМР – 305 днів

ТО-1 – 305 днів

ТО-2 – 305 днів

ТР – 305 днів

Добова кількість впливів знаходимо шляхом розподілу їх річної кількості ΣN_{ri}

на число днів роботи в році зони $D_{ri} \cdot N_{ci} = \frac{\Sigma N_{ri}}{D_{ri}}$.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді для:

$$N_{c\text{УМР}} = \frac{\Sigma N_{r\text{УМР}}}{D_{r\text{УМР}}} = \frac{25\,616,96}{305} = 83,99 \approx 84,00$$

$$N_{c\text{ТО-1}} = \frac{\Sigma N_{r\text{ТО-1}}}{D_{r\text{ТО-1}}} = \frac{4\,439,04}{305} = 14,55$$

$$N_{c\text{ТО-2}} = \frac{\Sigma N_{r\text{ТО-2}}}{D_{r\text{ТО-2}}} = \frac{1\,387,2}{305} = 4,55$$

Попередньо ухвалюємо, що зона ЗМР буде працювати в 1 зміну, зона ТО-1 в 2, зона ТО-2 в 2, зона ТР в 2 зміни.

Загальний річний обсяг робіт ЗМР, ТО-1, ТО-2 визначаємо множенням скоректованих значень їх трудомісткостей на річну кількість впливів кожного виду:

$$T_{ri} = t_i \cdot \Sigma N_{ri}$$

Трудомісткості t_i беремо з табл.2.3.

Тоді: $T_{c\text{УМР}} = t_{\text{УМР}} \cdot \Sigma N_{r\text{УМР}} = 0,51 \cdot 25\,616,96 = 13\,064,65 \text{ чел.} - \text{ч.}$

$$T_{c\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1}} \cdot \Sigma N_{r\text{ТО-1}} = 3,825 \cdot 4\,439,04 = 16\,979,33 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

$$T_{c\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2}} \cdot \Sigma N_{r\text{ТО-2}} = 13,175 \cdot 1\,387,2 = 18\,276,36 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Річна трудомісткість ЗМР визначена для випадку їх виконання без засобів механізації. А тому що в АТП планується створити механізовану мийку з наступним обдувом теплим повітрям (замість обтирання), а також використовувати промислові пилососи, те розрахункову трудомісткість ЗМР скорегуємо за допомогою коефіцієнта механізації K_M :

$$K_M = 1 - \frac{M}{100},$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де M – ступінь механізації ЗМР.

З урахуванням даних табл. А13 [4], ухвалюємо $M=80\%$, тоді

$$K_m = 1 - \frac{80}{100} = 1 - 0,8 = 0,2,$$

а $T'_{гУМР} = T_{гУМР} \cdot K_m = 0,2 \cdot 13\,064,65 = 2\,612,93 \text{ чел.} - \text{ч.}$

Річний обсяг робіт ТР, у силу того, що його трудомісткість нормується в $\frac{\text{чел.} - \text{ч.}}{1000 \text{ км}}$, визначаємо по формулі:

$$T_{гТР} = t_{ТР} \cdot \frac{\Sigma L_r}{1000}.$$

Тому що $\Sigma L_r = 21\,757\,089,6 \text{ км}$, те $T_{гТР} = 6,077 \cdot 21\,757,09 = 132\,217,84 \text{ чел.} - \text{ч.}$

Крім розглянутих видів впливів відповідно до [1] повинне виконуватися сезонне технічне обслуговування (З), яке проводиться два рази в рік зі збільшенням трудомісткості чергового ТО-2 на 20% [5].

Тоді $T_{гСО} = 2 \cdot 0,2 \cdot t_{ТО-2} \cdot A_{np} = 2 \cdot 0,2 \cdot 13,175 \cdot 272 = 1\,433,44 \text{ чел.} - \text{ч.}$

Сумарна трудомісткість усіх видів впливів по підтримці працездатності автомобілів в АТП складе:

$$\Sigma T_g = T'_{гУМР} + T_{гТО-1} + T_{гТО-2} + T_{гСО} + T_{гТР} =$$

$$2\,612,93 + 16\,979,33 + 18\,276,36 + 1\,433,44 + 132\,217,84 = 171\,519,9 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Річний обсяг допоміжних робіт ухвалюємо рівним 20% від сумарної трудомісткості ТО й ТР:

$$T_{всп.роб.} = 0,2 \cdot \Sigma T_g = 0,2 \cdot 171\,519,9 = 34\,303,98 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Із цієї трудомісткості 40..50% припадати на роботи відділу головного механіка (ОГМ), тоді

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{зОГМ}} = 0,45 \cdot 34\,303,98 = 15\,436,79 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

2.5 Розподіл трудомісткостей ТО та ТР по видах робіт

З метою розрахунків чисельності робочих різних спеціальностей і підприємства розв'язків про створення зон і ділянок АТП розподілимо трудомісткості ТО-1, ТО-2, ТР по видах робіт. Для цього використовуємо дані табл.А15 – А16 [4] про зразковий розподіл трудомісткості по видах робіт у відсотках.

Результати розрахунків зводимо в табл.2.6. При розподілі робіт ТО-2 прийняте – сумарна трудомісткість робіт ТО-2 і сезонного обслуговування, тобто

$$T'_{\text{зТО-2}} = T_{\text{зТО-2}} + T_{\text{зСО}} = 18\,276,36 + 1\,433,44 = 19\,709,8 \text{ чел.} - \text{ч.}$$

Таблиця 2.6

Розподіл трудомісткості ТО й ТР по видах робіт

Роботи	Трудомісткість						Разом, чіл.-ч.
	ТО-1		ТО-2		ТР		
	%	чіл.-ч.	%	чіл.-ч.	%	чіл.-ч.	
Діагностичні	7	1188,5 5	6	1182,59	2	2644,36	5 015,5
Кріпильні	50	8489,6 7	50	9854,9	-	-	18 344,57
Регулювальні	9	1528,1 4	8	1576,78	1,5	1983,27	5 088,19
Мастильні, заправно-очисні	21	3565,6 6	10	1970,98	-	-	5 536,64
Електротехнічні	5	848,97	8	1576,78	8	10 577,43	13 003,18
По обслуговуванню системи живлення	3,5	594,27	3	591,29	3,5	4627,62	5 813,18
Шинні	4,5	764,07	2	394,2	3	3966,53	5124,8
Розбірно-складальні	-	-	-	-	26	34 376,63	34 376,63
Зварювально-бляшані	-	-	-	-	6	7933,07	7933,07
Малярські	-	-	-	-	8	10 577,43	10 577,43
Агрегатні	-	-	-	-	17	22 477,03	22 477,03
Слюсарно-	-	-	-	-	8	10 577,43	10 577,43

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роботи	Трудомісткість						Разом, чіл.-ч.
	ТО-1		ТО-2		ТР		
	%	чіл.-ч.	%	чіл.-ч.	%	чіл.-ч.	
механічні							
Акумуляторні	-	-	-	-	1	1322,18	1322,18
Вулканізаційні	-	-	-	-	1	1322,18	1322,18
Ковальсько-ресорні	-	-	13	2562,28	3	3966,53	6528,81
Мідницькі	-	-	-	-	2	2644,36	2644,36
Зварювальні	-	-	-	-	1,5	1983,27	1983,27
Бляхарські	-	-	-	-	1,5	1983,27	1983,27
Арматурні	-	-	-	-	5	6610,89	6610,89
Шпалерні	-	-	-	-	2	2644,36	2644,36
РАЗОМ	100	16979,33	100	19709,8	100	132217,84	168906,97

2.6 Програма робіт з діагностування

Згідно [1] діагностування як окремий вид впливів не планується. Однак, враховуючи специфіку діагностичних робіт і застосовуваного при цьому встаткування в проектованому АТП передбачимо окрему зону діагностики.

Річна кількість діагностувань механізмів і систем, що забезпечують безпеку дорожнього руху й захист навколишнього середовища, тобто Д-1, ухвалюємо рівним [5]:

$$N_{гД-1} = 1,1 \cdot N_{гТО-1} + N_{гТО-2}.$$

Тому що $N_{гТО-1} = 4\,439,04$, а $N_{гТО-2} = 1\,387,2$, те

$$N_{гД-1} = 1,1 \cdot 4\,439,04 + 1\,387,2 = 6\,270,14.$$

Добова кількість Д-1 (при $D_{ргД-1} = 305$) буде рівно

$$N_{сД-1} = \frac{N_{гД-1}}{D_{ргД-1}} = \frac{6\,270,14}{305} = 20,56.$$

Річна кількість поглиблених діагностувань (Д-2) рекомендують [5] ухвалювати рівним

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{гД-2} = 1,2 \cdot N_{сТО-2} = 1,2 \cdot 1\,387,2 = 1\,664,64.$$

При роботі зони діагностики 305 днів у році добова кількість Д-2 буде рівно

$$N_{сД-2} = \frac{N_{гД-2}}{D_{рзД-2}} = \frac{1\,664,64}{305} = 5,46.$$

Річна трудомісткість діагностувань:

$$T_{гД-1} = \alpha \cdot T_{Д(ТО-1)} + 0,5 \cdot c \cdot T_{Д(ТР)} = 0,07 \cdot 16\,979,33 + 0,5 \cdot 0,02 \cdot 132\,217,84 = 2\,510,73.$$

$$T_{гД-2} = \nu \cdot T_{Д(ТО-2)} + 0,5 \cdot c \cdot T_{Д(ТР)} = 0,06 \cdot 19\,709,8 + 0,5 \cdot 0,02 \cdot 132\,217,84 = 2\,504,77.$$

Трудомісткість одного діагностування рівна для

$$\text{Д-1:} \quad t_{Д-1} = \frac{T_{сД-1}}{N_{гД-1}} = \frac{2\,510,73}{6\,270,14} = 0,40.$$

$$\text{Д-2:} \quad t_{Д-2} = \frac{T_{сД-2}}{N_{гД-2}} = \frac{2\,504,77}{1\,664,64} = 1,50.$$

2.7 Розрахунки чисельності виробничих робітників

Розрізняють технологічно необхідне (явочне) P_T і штатне(облікове) $P_{ш}$ число робітників. Для їхнього визначення скористаємося формулами:

$$P_m = \frac{T_{гi}}{\Phi_{я}}, P_{ш} = \frac{T_{гi}}{\Phi_{ш}},$$

де $T_{гi}$ – річний обсяг робіт даного виду, чіл.-ч.;

$\Phi_{я}$, $\Phi_{ш}$ – річні фонди часу явочного й штатного робітника.

Відповідно до рекомендацій [5] річний фонд часу явочного робітника (робочого місяця) ухвалюємо рівним 2070 год, а для малярів, що працюють із нітрофарбами – 1830ч. Річні фонди часу штатних робітників ухвалюємо відповідно до табл.А.22 [4].

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річну трудомісткість ухвалюємо на підставі даних табл.2.6.

Результати розрахунків чисельності робітників АТП по видах робіт зводимо в табл.2.7.

Таблиця 2.7

Чисельність робітників АТП по видах робіт

Роботи	Річн.праця., чіл.-ч.	Річн.фонд брешемо.	Число шт.робітників	
			Розрахункове	Прийняте
Діагностичні	5015,5	1840	2,73	3,00
Кріпильні	18344,57	1840	9,97	10,00
Регулювальні	5088,19	1840	2,76	3,00
Мастильні, заправно-очисні	5536,64	1840	3,01	3,00
Електротехнічні	13003,18	1840	7,07	7,00
По обслуговуванню системи живлення	5813,18	1820	3,19	3,00
Шинні	5124,8	1840	2,79	3,00
Розбірно-складальні	34376,63	1840	18,68	19,00
Зварювально-бляхарські	7933,07	1830	4,34	4,00
Малярські	10577,43	1610	6,57	7,00
Агрегатні	22477,03	1840	12,22	12,00
Слюсарно-механічні	10577,43	1840	5,75	6,00
Акумуляторні	1322,18	1820	0,73	1,00
Вулканізаційні	1322,18	1820	0,73	1,00
Ковальсько-ресорні	6528,81	1820	3,59	4,00
Мідницькі	2644,36	1820	1,45	1,00
Зварювальні	1983,27	1820	1,09	1,00
Бляхарські	1983,27	1840	1,08	1,00
Арматурні	6610,89	1840	3,59	4,00
Шпалерні	2644,36	1840	1,44	1,00
РАЗОМ	168906,97		92,78	94,00

2.8 Розподіл сумарного обсягу робіт по виробничим зонам та ділянкам

Для АТП, який розраховується на підставі рекомендацій літератури й результатів розрахунків чисельності виробничих робітників ухвалюємо наступні самостійні зони:

- збирально-мийних робіт;

- технічного обслуговування №1;
- технічного обслуговування №2;
- діагностики (Д-1, Д-2);
- поточного ремонту для виконання розбірно-складальних і регулювальних робіт;
- поточного ремонту для виконання малярських робіт.

Для здійснення робіт з ремонту агрегатів і вузлів, знятих з автомобіля, ухвалюємо самостійні ділянки відповідно до видів дільничних робіт поточного ремонту:

- агрегатний;
- механічний^ - механічний-слюсарно-механічний;
- електротехнічний;
- акумуляторний;
- паливної апаратури;
- шинний;
- ресорний^ - ресорний-ковальсько-ресорний;
- мідницький;
- зварювальний;
- бляхарський;
- шпалерний.

Результати розрахунків чисельності виробничих робочих зон і ділянок зводимо в табл.2.8.

2.9 Розрахунки постів ТО, ТР і діагностики

Число постів мийки розраховуємо по формулі:

$$X_{MP} = \frac{A_{cn} \cdot \alpha_{m2} \cdot 0,75}{t_v \cdot R},$$

де $A_{cn} = A_{np}$ – кількість рухомого складу;

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

0,75 – коефіцієнт “пікового” повернення рухомого складу в АТП;

t_b – тривалість повернення (тривалість виконання збирально-мийних робіт), ч.;

R – продуктивність мийного встаткування.

Тривалість повернення залежить від кількості рухомого складу в АТП і у відповідність із рекомендаціями [4] рівна 2,5 годинам.

Для зони ЗМР ухвалюємо мийну машину продуктивністю 30 авт/ч. Тоді $X_{\text{мр}} = 3$.

Для виконання збирально-мийних робіт і підготовки автомобіля до мийки ухвалюємо 3 поста. Усього зона ЗМР буде мати 3 поста.

Число постів зони ТО-1 $X_{\text{ТО-1}}$ визначимо як відношення такту поста τ до ритму виробництва R_n : $X_{\text{ТО-1}} = \frac{\tau}{R_n}$.

Такт поста – середній час зайнятості поста рівний

$$\tau = \frac{t'_{\text{ТО-1}} \cdot 60}{P_n} + t_n,$$

де $t'_{\text{ТО-1}}$ – трудомісткість виконання одного ТО-1 без обліку діагностування;

P_n – середнє число робітників, що одночасно працюють на пості;

t_n – час, витрачений на пересування автомобіля при установці його на пост і з'їзді з поста.

Трудомісткість одного властиво ТО-1 можна визначити як частка від розподілу сумарної річної трудомісткості ТО-1 без діагностики на річну кількість ТО-1 усіх автомобілів $t'_{\text{ТО-1}} = 3,56$.

Ухвалюючи $P_n = 2$ чіл, одержимо

$$\tau = \frac{3,56 \cdot 60}{2} + 3 = 109,8 \text{ мин.}$$

Ритм виробництва (інтервал часу між послідовно обстеженими автомобілями) знайдемо по формулі:

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{\Pi} = \frac{T_{cm} \cdot c \cdot 60}{N_{cTO-1}},$$

де T_{cm} – тривалість робочої зміни зони ТО-1, год;

c – число змін роботи зони ТО-1;

N_{cTO-1} – добова кількість ТО-1.

Тоді

$$R_{\Pi} = \frac{8 \cdot 2 \cdot 60}{14,55} = 65,98 .$$

Кількість постів зони ТО-1 буде рівно

$$X_{TO-1} = \frac{109,8}{65,98} = 1,66.$$

Ухвалюємо 2 поста для ТО-1.

Число постів зони ТО-2 знайдемо по формулі:

$$X_{TO-2} = \frac{N_{cTO-2} \cdot C_{тн}}{C},$$

де N_{cTO-2} – добова програма ТО-2;

$C_{тн}$ – технологічно необхідне число змін для виконання одного ТО-2;

C – число змін роботи зони ТО-2.

Тому що робота зони ТО-2 планується в 1 і 2 зміни, те $X_{TO-2} = \frac{4,55 \cdot 1}{2} \approx 2$.

Число постів зон поточного ремонту визначимо по формулі:

$$X_{TPi} = \frac{T_{cTPi}^{\Pi} \cdot \phi \cdot \kappa_{TP}}{D_{pr} \cdot T_{cm} \cdot \eta_n \cdot P_n},$$

де T_{cTPi}^{Π} – річний обсяг робіт, виконаних на постах ТР, чіл.-ч.;

ϕ – коефіцієнт нерівномірності вступу автомобілів на пости ТР;

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_{TP} – коефіцієнт, що враховує частку обсягу робіт, виконуваних у найбільш завантажену зміну;

T_{cm} – тривалість зміни;

η_n – коефіцієнт використання робочого часу поста;

P_n – середнє число робітників на пості зони поточного ремонту.

Тому що трудомісткість розбірно-складальних і регулювальних робіт ТР рівна 36 359,9, то число постів для цих видів робіт буде рівно:

$$X_{TPp.c.и p.} = \frac{36\,359,9 \cdot 1,12 \cdot 0,4}{305 \cdot 8 \cdot 0,92 \cdot 1} = 7,26.$$

Ухвалюємо 7 постів.

Визначимо число постів для виконання зварювально-бляхарських робіт ТР (трудомісткість постових робіт 7 933,07 чіл.-ч.):

$$X_{TPc.-жс.} = \frac{7\,933,07 \cdot 1,2 \cdot 0,4}{305 \cdot 8 \cdot 0,97 \cdot 1} = 1,61.$$

Визначимо число постів для виконання малярських робіт ТР (трудомісткість постових робіт 10 577,43 чіл.-ч.):

Таблиця 2.8

Чисельність виробничих робочих зон і ділянок

Найменування зон і ділянок	Річна трудомісткість, люд.год	Річний фонд часу штатного робітника	Число штатних робітників		Річний фонд часу явочного робітника	Число явочних робітників		Розподіл робітників по змінах		
			Розраховане	Прийняте		Розраховане	Прийняте	1	2	3
Зони:										
ЗМР	2612,93	1860	1,40	1,00	2070	1,26	1,00	1		
ТО-1	16979,33	1840	9,23	9,00	2070	8,20	8,00	4	4	
ТО-2	19709,8	1840	10,71	11,00	2070	9,52	10,00	5	5	
Діагностика	5015,5	1840	2,73	3,00	2070	2,42	2,00	2		
ТР (розбірно-складальні й регулювальні роботи)	36359,9	1840	19,76	20,00	2070	17,57	18,00	9	9	
ТР (зварювально-	7933,07	1840	4,31	4,00	2070	3,83	4,00	2	2	

Найменування зон і ділянок	Річна трудомісткість, люд.год	Річний фонд часу штатного робітника	Число штатних робітників		Річний фонд часу явочного робітника	Число явочних робітників		Розподіл робітників по змінах			
			Розрахункове	Прийняте		Розрахункове	Прийняте	1	2	3	
бляхарські роботи)											
ТР (малярські роботи)	10577,43	1610	6,57	7,00	1830	5,78	6,00	3	3		
Разом	99187,96		54,71	55,00		48,58	49,00	26	23	0	
Виробничі ділянки:											
агрегатний	22477,03	1840	12,22	12,00	2070	10,86	11,00	6	5		
слюсарно-механічний	10577,43	1840	5,75	6,00	2070	5,11	5,00	3	2		
електротехнічний	13003,18	1840	7,07	7,00	2070	6,28	6,00	3	3		
аккумуляторний	1322,18	1820	0,73	1,00	2070	0,64	1,00	1			
паливної апаратури	5813,18	1820	3,19	3,00	2070	2,81	3,00	3			
шинний	6446,98	1840	3,50	4,00	2070	3,11	3,00	2	1		
ковальсько-ресорний	6528,81	1820	3,59	4,00	2070	3,15	3,00	3			
мідницький	2644,36	1820	1,45	1,00	2070	1,28	1,00	1			
зварювальний	1983,27	1820	1,09	1,00	2070	0,96	1,00	1			
арматурно-бляхарський	8594,16	1840	4,67	5,00	2070	4,15	4,00	2	2		
шпалерний	2644,36	1840	1,44	1,00	2070	1,28	1,00	1			
Разом	82034,94		44,7	45,00		39,63	39,00	26	13	0	
Ділянка відділу головного механіка	15436,79	1840	8,39	8,00	2070	7,46	8,00	4	4		
Усього	196659,69		107,8	108,00		95,67	96,00	56	40	0	

$$X_{TP_{\text{мал.}}} = \frac{10\,577,43 \cdot 1,2 \cdot 0,4}{305 \cdot 8 \cdot 0,90 \cdot 1,5} = 1,54.$$

Пости зварювально-бляхарських і малярських робіт передбачається розмістити окремо від основної зони ТР.

Число постів зони діагностики визначаємо по річному обсягу діагностичних робіт:

$$X_d = \frac{T_d}{D_{\text{пр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta_d \cdot P_n},$$

де C – число змін;

η_d – коефіцієнт використання робочого часу поста діагностики.

Тому що планується організувати діагностування Д-1 і Д-2 в одному приміщенні, те

											Арк.
											28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ.274.16.09.000.ПЗ						

$$X_d = \frac{5015,5}{305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 1} = 2,23.$$

2.10 Розрахунки числа місць очікування

Число місць очікування рухомого складу перед виконанням ТО й ТР ухвалюємо з умов:

- для потокових ліній – по одному для кожної потокової лінії;
- для індивідуальних постів ТО і ТР – 20% від кількості.

Таким чином, загальне число постів очікування ухвалюємо рівним 5. Вони будуть розміщатися на відкритих майданчиках поблизу в'їздів у відповідні зони, а при наявності місця у виробничому корпусі.

2.11 Розрахунки площ виробничо-складських приміщень

Площі зон ТО, ТР і діагностики визначаємо залежно від числа постів у зоні (x_i), площі, займаної автомобілем у плані (f_a) і коефіцієнта щільності розміщення постів (k_{Π})

$$F_{zi} = f_a \cdot x_i \cdot k_{\Pi}.$$

Площа горизонтальної проекції автомобіля ГАЗ-32213 рівна 9,42 м².

$$F_{з\text{УМР}} = 9,42 \cdot 3 \cdot 6 = 169,56 \text{ м}^2;$$

$$F_{з\text{ТО-1}} = 9,42 \cdot 2 \cdot 6 = 113,04 \text{ м}^2;$$

$$F_{з\text{ТО-2}} = 9,42 \cdot 2 \cdot 6 = 113,04 \text{ м}^2;$$

$$F_{з\text{ТР}_{\text{р.с.ир.}}} = 9,42 \cdot 7 \cdot 6 = 395,64 \text{ м}^2;$$

$$F_{з\text{ТР}_{\text{р.с.ж.}}} = 9,42 \cdot 2 \cdot 7 = 131,88 \text{ м}^2;$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F_{ЗТР\text{мал.}} = 9,42 \cdot 2 \cdot 7 = 131,88 \text{ м}^2;$$

$$F_{ЗД} = 9,42 \cdot 2 \cdot 6 = 113,04 \text{ м}^2.$$

Площі ділянок ухвалюємо по числу працюючих на ділянці в найбільш завантажену зміну [4].

Чисельність виробничих робітників у найбільш завантажену зміну ухвалюємо відповідно до табл.2.8.

Результати розрахунків і вибору площ приміщень зводимо в табл.2.9.

Площі приміщень складів визначаємо по питомій площі на один мільйон кілометрів пробігу $f_{уді}$ з урахуванням чисельності технологічно сумісного рухомого складу $k_ч$, типу рухомого складу $k_т$ і категорії умов експлуатації $k_{уд}$

$$F_{склі} = f_{уді} \cdot k_ч \cdot k_т \cdot k_в \cdot k_{уд} \cdot \Sigma L_{Г},$$

де $\Sigma L_{Г}$ – сумарний річний пробіг парку автомобілів, млн. км.

Значення коефіцієнтів $k_ч$, $k_т$, $k_в$, $k_{уд}$ ухвалюємо відповідно до [4]: $k_ч= 1,1$, $k_т= 0,4$, $k_в= 0,8$, $k_{уд}= 1,1$.

Так, наприклад, площа складу двигунів, вузлів і агрегатів рівна

$$F_{скл.дв} = 4,6 \cdot 1,1 \cdot 0,4 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 21,757 = 38,75 \text{ м}^2.$$

Результати інших розрахунків зводимо в табл.2.10.

Сумарна розрахункова площа виробничих і складських приміщень становить:

$$F_{пр.скл.} = 1564,08 + 150,78 = 1714,86 \approx 1714,9.$$

Знаючи сумарну площу (без зон ЗМР) можна визначити довжину й ширину виробничого корпусу, що підлягає проектуванню. Відповідно до рекомендацій [5] доцільно витримувати співвідношення довжини (Д) і ширини (Ш) у межах 1...2.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площі виробничих приміщень

Найменування площ зон і ділянок	Площа, м2
Зони:	
ЗМР	169,56
ТО-1	113,04
ТО-2	113,04
ТР(розбірно-складальні й регулювальні роботи)	395,64
ТР(зварювальні-бляхарські)	131,88
ТР(малярські роботи)	131,88
Діагностичні	113,04
РАЗОМ	1168,08
Виробничі ділянки:	
агрегатний	81
слюсарно-механічний	54
електротехнічний	27
аккумуляторний	36
паливної апаратури	27
шинний	36
ковальсько-ресорний	54
мідницький	18
зварювальний	18
арматурно-бляхарський	18
шпалерний	27
РАЗОМ	396
УСЬОГО	1564,08

Таблиця 2.10

Площі складських приміщень

Найменування приміщень складів	Площа, м2	
	питома	розрахункова
Запасні частини, деталі	2,8	23,59
Двигуни, агрегати, вузли	4,6	38,75
Експлуатаційні матеріали	2,7	22,74
Мастильні матеріали	2,6	21,90
Лакофарбові матеріали	0,9	7,58
Інструмент	0,2	1,68
Кисень і ацетилен у балонах	0,3	2,53
Пиломатеріали	-	-
Метал, металобрухт, утиль	0,4	3,37
Шини	2,6	21,90
Запасні частини і матеріали ОГМ	0,8	6,74
Разом приміщень	17,9	150,78

Ухвалюючи $D=1,5Ш$, будемо мати

$$F_{\text{пр.скл.}} = 1714,9 - 169,56 = 1545,34 \approx 1545,3 \text{ м}^2.$$

$$Ш = \sqrt{\frac{1545,3}{1,5}} = 32,1 \text{ м.}$$

Ухвалюємо ширину виробничого корпусу рівної 30 м, а довжину 54 м.

Прийнята розрахункова площа виробничого корпусу буде рівна 1620 м².

2.12. Розрахунки площ зони зберігання АТС і території підприємства

Площа зони зберігання орієнтовно визначаємо по формулі:

$$F_{\text{хр}} = \sum f_{ai} \cdot A_{\text{сп}} \cdot \kappa_{ni},$$

де f_{ai} – площа, займана автотранспортним засобом і-тої моделі;

$A_{\text{сп}}$ – облікове число машин і-тої моделі;

κ_{ni} – коефіцієнт щільності розміщення автомобілі-місць зберігання.

Довжина ряду машин і-тої моделі в зоні зберігання рівна:

$$L_i = a_i \cdot \cos \lambda_i + \frac{b_i + k_i}{\sin \lambda_i} \cdot A_{\text{сп}i} + b_i \cdot \sin \lambda_i,$$

де b_i – ширина автомобіля і-тої моделі;

a_i – довжина автомобіля;

k_i – відстань між автомобілями;

λ_i – кут установки АТС на місце зберігання до осі проїзду, а ширина ряду

$$Ш_i = a_i \cdot \sin \lambda_i + b_i \cdot \cos \lambda_i.$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, одержимо:

$$L^{\Gamma A3-32213} = 4,91 \cos 45 + \frac{1,92 + 0,7}{\sin 45} 150 + 1,92 \sin 45 = 560,7 \text{ м};$$

$$III^{\Gamma A3-32213} = 4,91 \sin 45 + 1,92 \cos 45 = 4,83 \text{ м};$$

$$L^{\Gamma A3-33021} = 4,08 \cos 45 + \frac{1,92 + 0,7}{\sin 45} 60 + 1,92 \sin 45 = 226,59 \text{ м};$$

$$III^{\Gamma A3-33021} = 4,08 \sin 45 + 1,92 \cos 45 = 4,24 \text{ м};$$

$$L^{BA3-2104} = 4,20 \cos 45 + \frac{1,80 + 0,7}{\sin 45} 40 + 1,80 \sin 45 = 145,68 \text{ м};$$

$$III^{BA3-2104} = 4,20 \sin 45 + 1,80 \cos 45 = 4,24 \text{ м};$$

$$L^{\Gamma A3-3110} = 4,35 \cos 45 + \frac{1,90 + 0,7}{\sin 45} 60 + 1,90 \sin 45 = 225,07 \text{ м};$$

$$III^{\Gamma A3-3110} = 4,35 \sin 45 + 1,90 \cos 45 = 4,42 \text{ м}.$$

Площа зони зберігання:

$$F_{\text{хр}} = 0,42 \cdot 150 + 7,83 \cdot 60 + 7,56 \cdot 40 + 8,21 \cdot 60 \cdot 3 = 8033,4 \text{ м}^2.$$

Площа території підприємства визначаємо з вираження

$$F_{\text{тер}} = (\sum F_{\text{пр.скл}} + F_{\text{УМР}} + \sum F_{\text{всп}} + F_{\text{хр}}) \cdot \frac{100}{k_{\text{п}}},$$

де $\sum F_{\text{всп}}$ – площа допоміжних приміщень АТП;

$k_{\text{п}}$ – щільність забудови території АТП, % ($k_{\text{п}} = 45 \dots 60\%$). Ухвалюємо

$k_{\text{п}} = 55\%$.

$$F_{\text{тер}} = (620,0 + 169,56 + 432 + 8033,4) \cdot \frac{100}{55} = 18\,645,4 \text{ м}^2.$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ОБ'ЄМНО – ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗВ'ЯЗОК ВИРОБНИЧОГО КОРПУСА

Об'ємно – планувальний розв'язок виробничого корпусу являє собою комбінацію планувального розв'язку з конструкцією будинку.

Об'ємно – планувальний розв'язок будинку розробляється по його функціональному призначенню з урахуванням кліматичних умов і сучасних будівельних вимог. Зміна технологічних процесів і розподіл виробництва без істотної реконструкції будинку, вимог по охороні навколишнього середовища, протипожежних і санітарно – гігієнічних вимог, а також радий інших, пов'язаних з опаленням, енергопостачанням, вентиляцією і т.д.

У проектуваному АТП облікова кількість автомобілів становить 310 одиниць; з урахуванням проведення технологічного розрахунку був отриманий виробничий корпус із розмірами 30x54 м. При проектуванні ділянок і зон, що перебувають у корпусі, були враховані технологічні аспекти з урахуванням зон ТО – 1, ТО – 2 і ТР.

Зона ТР по характеру виробничого корпусу зв'язана з усіма допоміжними ділянками, які розташовуються суміжно із зоною ТР по периметру будинку, а саме: агрегатна ділянка, слесарно – механічний, шиномонтажний, вулканізаційний і ін.

На планувальний розв'язок корпусу істотний вплив надає схема організації руху автомобілів. Найбільш зручна, безпечна схема одностороннього руху між зонами й ділянками, що й показана на плануванні.

Зона ТР складається з 11 постів з виконанням універсальних розбірно-складальних і регулювальних робіт, пов'язаних із ТР. Так само зони ТР, по виконанню зварювальних робіт мають окремий в'їзд, оснащені вентиляцією й виконані з усіма вимогами норм будівництва.

Зона ТО – 1 має 2 виробничих поста, розташованих поруч із постами ТР.

Зона ТО – 2 складається з 2 постів, розташованих поруч із постами ТР.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						34
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4 ОПИС ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

На проектуваному АТП передбачаються: адміністративно-побутовий і виробничий корпус, самостійна зона ЗМР, очисні спорудження, зона відпочинку.

В адміністративно-побутовому корпусі розміщені приміщення адміністративного характеру: бухгалтерія, кабінет директора й ін., а також санітарно-побутові приміщення: роздягальні, душова, їдальня.

Будинок адміністративно-побутового корпусу двоповерховий із площею 372м².

Вхід у будинок передбачається як із внутрішньої, так і із зовнішньої сторін АТП, що дозволяє персоналу, що не має безпосереднього відношення до виробничого корпусу, без утруднення, не проходячи прохідну, потрапити в адміністративно-побутовий корпус.

Виробничий корпус – приміщення, у якому здійснюється повний технологічний процес обслуговування й ремонту рухомого складу. Для зручності проведення технологічного процесу ЗМР планується окремо від виробничого корпусу. Трьохпотокова лінія ЗМР розміщена в приміщенні площею 169,6 м². До нього не утруднений в'їзд і виїзд (рух однобічний). Тут же розташовані й очисні спорудження, які так само очищають стічні води виробничого корпусу.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						35
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

Розроблений і встановлений ряд техніко-економічних показників АТП. Основними з них є:

- число виробничих робітників 1 млн. км пробігу (P);
- кількість робочих постів на 1 млн. км пробігу (X);
- площа виробничо-складських приміщень на 1 автомобіль ($f_{\text{пр.скл.}}$);
- площа допоміжних приміщень на 1 автомобіль ($f_{\text{всп.}}$);
- площа зони зберігання (стоянки) на 1 автомобіль ($f_{\text{хр}}$);
- площа території АТП на один автомобіль ($f_{\text{тер}}$).

Оцінку результатів розрахунків робимо шляхом порівняння еталонних, скоректованих значень основних техніко-економічних показників (ОТЕП) з фактичними. Значення ОТЕП для еталонних умов ухвалюємо згідно табл.10 [3] і заносимо в табл.5.1.

Приведення еталонних значень ОТЕП до умов проектуваного підприємства робимо за допомогою коефіцієнтів, які враховують:

- облікове число рухомого складу – $ДО_1$;
- тип рухомого складу – $ДО_2$;
- наявність причіпного состава – $ДО_3$;
- середньодобовий пробіг – $ДО_4$;
- групу умов експлуатації – $ДО_5$.

Чисельні значення коефіцієнтів $ДО_1...ДО_6$ вибираємо по таблицях Б.1...Б.7 [4]. Значення наведених ОТЕП для умов проектуваного підприємства визначаємо множенням показника еталонних умов на значення коефіцієнтів, що враховують відмінність конкретних умов від еталонних.

Визначимо фактичні ОТЕП.

Відповідно до результатів розрахунків, число штатних робітників, безпосередньо зв'язаних у ТО і ТР рухомого складу становить 108 людей, а сумарний річний пробіг усіх машин АТП 21,757 млн.км.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді

$$P_{\Phi} = \frac{P_{ш}}{\sum L_r} = \frac{108}{21,757} = 4,96.$$

Сумарна кількість постів для виконання ТО й ТР рівно

$$\sum X = X_{УМР} + X_{ТО-1} + X_{ТО-2} + X_{Д} + X_{ТР,р.р.} + X_{ТР,мал} + X_{ТРСВ.-ж.}$$

Тому що кожна потокова лінія для виконання ЗМР ухвалюється за один пост, те $\sum X = 20$.

Число постів на 1 млн. км. пробігу буде рівно

$$X = \frac{\sum X}{\sum L_r} = \frac{20}{21,757} = 0,92.$$

При сумарній площі виробничо-складських приміщень в 1545,3 м² і чисельності машин 272 одиниці, одержимо

$$f_{пр.скл.} = \frac{\sum F_{пр.скл.}}{A_{пр}} = \frac{1545,3}{272} = 5,68.$$

Таблиця 5.1

Техніко-економічні показники проекту

Показники	Значення показника	Коефіцієнти						Сумарний коеф.	Откор. значення показника
		ДО ₁	ДО ₂	ДО ₃	ДО ₄	ДО ₅	ДО ₆		
Чисельність виробничих робітників	4,96	1,00	0,62	1	0,97	1,08		0,65	3,224
Кількість робочих постів, шт/млн.км.	0,92	1,00	0,67	1	0,95	1,07		0,68	0,63
Площа виробничих приміщень, м ² /авт.	5,68	1,00	0,31	1	1,1	1,07		0,36	2,04
Площа зони зберігання, м ² /авт.	29,53		0,42	1			1,32	0,55	16,24
Площа території, м ² /авт.	68,55	1,00	0,4	1	1,04	1,03		0,43	29,48

Фактичні питомі площі зони зберігання рухомого складу й території підприємства $F_{хр} = 8\ 033,4\ м^2$ і $F_{тер} = 18\ 645,4\ м^2$, будуть рівні

$$f_{\text{xp.}} = \frac{F_{\text{xp}}}{A_{\text{np}}} = \frac{8\,033,4}{272} = 29,53.$$

$$f_{\text{тер.}} = \frac{F_{\text{тер}}}{A_{\text{np}}} = \frac{18\,645,4}{272} = 68,55.$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		38

6 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОЇ ДІЛЯНКИ

6.1 Характеристика робіт, виконуваних на ділянці

Електротехнічна ділянка призначена для виконання робіт з ремонту, на-строювання й підзарядці АКБ автомобілів. На ділянці виконуються роботи з ви-значення технічного стану агрегатів, ремонту й підготовці до експлуатації елек-троустаткування. Для всього обсягу робіт на ділянці необхідно 6 людей. Роботи на ділянці будуть проводитися у дві зміни.

6.2 Вибір технологічного обладнання

До обладнання відносять стаціонарні, пересувні й переносні стенди й пристосування, виробничий інвентар (верстати, стелажі, шафи, столи), необхідні для виконання передбачених технологічним процесом робіт. Номенклатура й кількість устаткування виробничих ділянок ухвалюються по таблицю технологічного встаткування й спеціалізованого інструмента для АТП із урахуванням виконуваних робіт і кількості працюючих у найбільш завантажену зміну. Вибір обладнання для проектованої електротехнічної ділянки здійснювався по номенклатурному каталогу спеціалізованого технологічного обладнання з урахуван-ням змін і доповнень до номенклатурного каталогу, а також спеціальної літера-тури /5,6,7,8/. Обране технологічне встаткування представлено в таблиці 6.1.

6.3 Розрахунки площі ділянки

Площа ділянки розраховується по площі, займаній обладнанням ($f_{\text{ПРО}}$), і коефіцієнту щільності його розміщення ($ДО_{\text{П}}$) по формулі:

$$F_{\text{УЧ}} = f_{\text{ПРО}} \times К_{\text{П}}$$

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Специфікація технологічного встаткування проектованої електротехнічної ді-
лянки

Найменування	Модель, тип	Кількість	Габаритні розміри, М	Площа, м ²		Споживана потужність, кВт		Вартість, грн.	
				одиниці	загальна	одиниці	Загальна	одиниці	загальна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Верстат для електриків	У-258	3	1,4x0,80	1,12	3,36	-	-	400	1200
Слюсарні лещата	-	3	-	-	-	-	-	123	369
Стелаж для деталей	-	2	1,4x0,45	0,63	1,26	-	-	250	500
Ванна для мийки деталей	-	1	0,65x0,5	0,325	0,325	-	-	320	320
Настільно-свердлильний верстат	С-405	1	0,8x0,6	0,48	0,48	1,5	1,5	1732	1732
Скриня для обтиральних матеріалів	-	1	1,00x0,5	0,5	0,5	-	-	57	57
Верстат для проточки колекторів і фрезерування мікраніту між пластинами генераторів і стартерів	СФ-801	1	0,8x0,6	0,48	0,48	3,1	3,1	3820	3820
Контрольно-іспитовий стенд для перевірки електроустаткування	ДО-207	1	0,95x0,8	0,76	0,76	2,7	2,7	2345	2345
Стіл	-	1	1,4x0,8	1,12	1,12	-	-	320	320
Прилад для очищення й випробування свіч запалювання	-	1	-	-	-	-	-	520	520
Прилад для перевірки якорів	-	1	-	-	-	-	-	184	184
Прилад для перевірки системи запалювання	-	1	-	-	-	-	-	1082	1082
Усього				5,415	8,285	7,3	7,3	11153	12449

Відповідно до обраного обладнання (див. табл.6.1) визначимо його сумарну площу, яка рівна $f_{\text{ПРО}} = 8,285 \text{ м}^2$. Значення коефіцієнта $K_{\text{П}}$ для електротехнічної ділянки, згідно АТП-СТО-80, ухвалюється від 2,5 до 3. Ухвалюємо $K_{\text{П}} = 3$, тоді площу проєктованої електротехнічної ділянки складе:

$$F_{\text{УЧ}} = 8,285 \times 3,0 = 24,85 \text{ м}^2.$$

Ухвалюємо площу електротехнічної ділянки рівної 27 м^2 .

6.4 Розрахунки рівня механізації

Одним з основних показників використання засобів механізації у виробничих процесах ТЕ й ремонту автомобілів є рівень механізації. Додатковими показниками є ступінь охопту робітників механізованою працею й потенційна енергооснащеність робітників.

Рівень механізації визначається по формулі:

$$Y_{\text{м}} = \frac{K_1 n_1 + K_2 n_2 + \dots + K_n n_n}{P},$$

де K_1, K_2, \dots, K_n – середні коефіцієнти завантаження устаткування відповідно 1, 2, ..., n-й моделі, %;

n_1, n_2, \dots, n_n – кількість одиниць устаткування 1, 2, ..., n-й моделі;

P – явочна кількість робітників, чіл.

$$\text{РОЗУМ} = \frac{10 \cdot 1 + 15 \cdot 1 + 15 \cdot 1 + 15 \cdot 1}{6} = \frac{55}{6} = 9,17 \text{ \%};$$

Загальна кількість робітників (P) на ділянці 6, число працюючих у найбільш завантажену зміну становить 3 людину. Кількість робітників на ділянці механізми, що використовують *машини* й, (РМ) рівно 3 людям, а *ручні* механізми, що використовують (Рмр) – 3 людину. Кількість допоміжних робітників ухвалюємо 20% від P , що рівно $P_{\text{всп}} = 1,2$ людину. Ступінь охопту робітників механізованою працею:

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{\text{мех}} = \frac{P_{\text{м}}}{P} \cdot 100\% = \frac{3}{7,2} \cdot 100\% = 41,67 \%$$

$C_{\text{мп}} = \frac{P_{\text{мп}}}{P} \cdot 100\% = \frac{3}{7,2} \cdot 100\% = 41,67 \%$. - рівень використання ручних механізмів робітниками.

Енергооснащеність робітників становить 7,3 кВт/ч.

$$W_1 = \sum \frac{W}{P} = \frac{7,3}{3} = 2,43 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Енергооснащеність одного робітника в зміню складі 2,43 кВт/ч.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 БЕЗКОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНА СИСТЕМА ЗАПАЛЮВАННЯ

БТСЗ почали застосовувати з 80-х років. Якщо в КСЗ переривник безпосередньо розмикає первинний ланцюг, у КТСЗ — ланцюг керування, то в БТСЗ (мал. 1 – 1в) і керування стає безконтактним. У цих системах транзисторний комутатор, що перериває ланцюг первинної обмотки котушки запалювання, спрацьовує під впливом електричного імпульсу, створеного безконтактним датчиком. БТСЗ (Tszі, Hkzi, Tszh, Hkzh) — це системи запалювання підвищеної енергії (до 50 мдж) і високої напруги пробою (не менш 30 кВ), що у свою чергу дозволило збільшити зазор між електродам свічі до 0,7-0,8 мм (при КСЗ зазор — 0,5-0,6 мм). Усі види датчиків, використовуваних у БТСЗ, ділять на параметричні й генераторні.

У параметричних датчиках змінюються ті або інші параметри керуючого (базового) ланцюга (опір, індуктивність, ємність), у зв'язку із чим змінюється сила струму бази транзистора.

Генераторні датчики (магнітоелектричні, фотоелектричні й ін.) є джерелами живлення керуючого ланцюга. Найбільше поширення одержали магнітоелектричні датчики — індукційні (ГАЗ, УАЗ) і датчики Холла (ВАЗ-2108; -2109; -1111 "Ока"; ЗАЗ-1102 "Таврія" і частина "Жигулів").

Магнітоелектричний індукційний датчик являє собою однофазний генератор змінного струму з ротором на постійних магнітах (див. мал.7.1). Число пар полюсів ротора відповідає числу циліндрів двигуна. Число періодів зміни напруги за два оберти, наприклад, чотиритактного двигуна, відповідає числу його циліндрів. Позитивні півперіоди цієї напруги відкривають транзистор формуючого первинний струм каскаду комутатора безконтактної системи запалювання, що відповідає моменту іскроутворення.

При малих частотах обертання колінчатого вала створюваного напруги недостатньо для перемикання транзистора. Для усунення цього недоліку вводять спеціальний формуючий каскад. У результаті середній споживаний струм у схемі з індукційним датчиком досить великий (6-8 А).

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

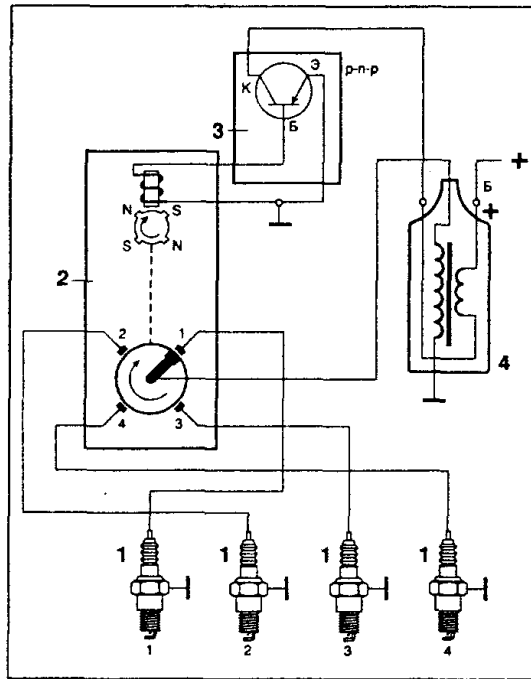


Рис. 7.1. Принципова схема безконтактно- транзисторної системи запалювання (BTC3-Tszi) з індукційним датчиком:
 1 — свічі запалювання; 2 — датчик-розподільник, 3 — комутатор, 4 — котушка запалювання

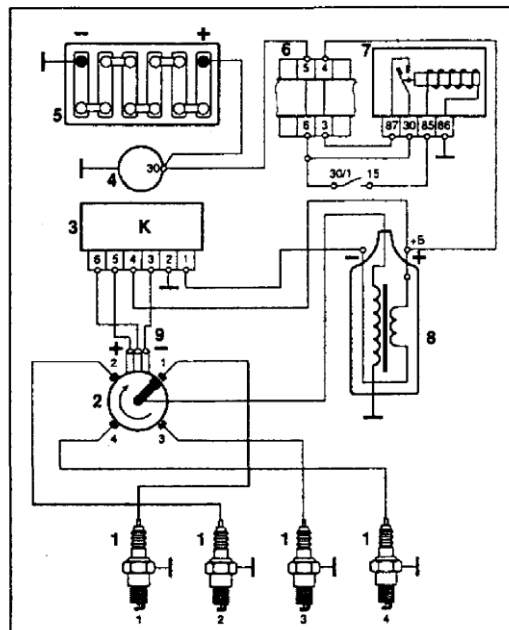


Рис. 7.2. Безконтактно-транзисторна система запалювання (BTC3-Tszh, Hkzh):
 1 — свічі запалювання; 2 — датчик-розподільник; 3 — комутатор; 4 -генератор; 5 — акумуляторна батарея; 6 — монтажний блок; 7 — реле запалювання; 8 — котушка запалювання; 9 — датчик Холла

У BTC3 замість переривника-розподільника застосовується давач-розподільник.

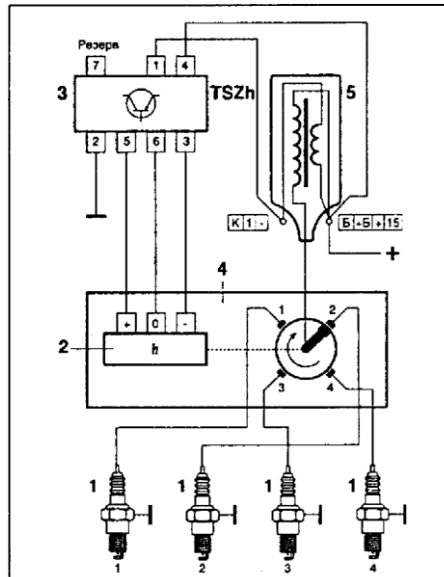


Рис. 7.3. Безконтактно-транзисторна система запалювання - BTS3-TSzh (фрагмент):

1 - свічі запалювання; 2 - датчик Холла; 3 - комутатор; 4 - датчик-розподільник; 5 - котушка запалювання.

Проте на малій частоті обертання холостого ходу не уникнути розряду акумулятора. Наприклад, при КСЗ, якщо вийде з ладу генератор, на акумуляторній батареї можна проїхати сотні кілометрів, при розглянутій BTS3 із індукційним датчиком - не більш десятка.

У випадку роботи системи з датчиком Холла час нагромадження енергії в котушці запалювання залишається постійним незалежно від частоти обертання колінчатого вала, тобто енергія іскри практично не залежить від обертів двигуна й напруги бортової мережі. КПД цих систем дуже високий.

Пристрій комутатора для таких безконтактних систем досить складне (у ньому є мікросхема, силовий транзистор, а також кілька резисторів, стабілітрони й конденсатори). Енергія іскри в три-чотири рази більше, чим у КСЗ. Система небезпечна й вимагає обережності. Якщо, наприклад, від'єднати проведення від свічі - може "згоріти" комутатор або розподільник.

Магнітоелектричний датчик Холла одержав свою назву по імені Є.Холла, американського фізика, що відкрив в 1879 г. важливе гальваномагнітне явище. Безконтактні клавійні перемикачі на основі ефекту Холла застосовувалися за рубежом досить широко вже з початку 70-х років. Гідності цього перемикача -

висока надійність і довговічність, малі габарити, а недоліки - постійне споживання енергії й порівняно висока вартість.

Якщо на напівпровідника, по яким (уздовж) протікає струм, впливати магнітним полем, то в ньому виникає поперечна різниця потенціалів (ЕДС Холла). Виникаюча поперечна ЕДС може мати напругу тільки на 3В менше, чим напруга живлення.

Розглянемо напівпровідникову пластинку розміром 5x5 мм (рис-7.4,а). Якщо по пластинці між двома паралельними сторонами пропустити струм і одночасно піднести до неї постійний магніт, а до двом іншим сторонам квадрата приєднати проведення, то одержимо генератор Холла (мал. 7.4,б).

Якщо між магнітом і напівпровідником помістити, що переміщується екран із прорізами, одержимо імпульсний генератор Холла.

Датчик Холла має щілинну конструкцію. З однієї сторони щілини розташований напівпровідник, по якому при включеному запалюванні протікає струм, а з іншого сторони — постійний магніт. У щілину датчика входить сталевий циліндричний екран із прорізами. При обертанні екрана, коли його прорізи виявляються в щілині датчика, магнітний потік впливає на напівпровідника з протікаючим по ньому струмом і керуючі імпульси датчика Холла подаються в комутатор, у якому вони перетворюються в імпульси струму в первинній обмотці котушки запалювання.

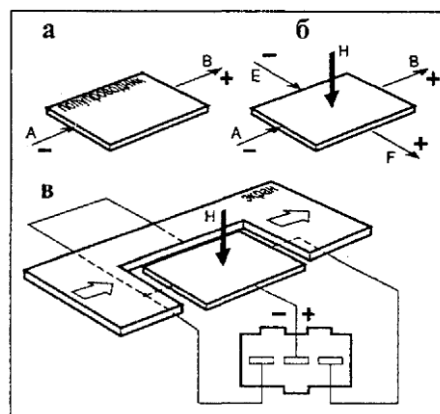


Рис. 7.4. Принцип дії імпульсного генератора Холла:

а - немає магнітного поля, по напівпровідникові протікає струм живлення - АВ; б - під дією магнітного поля - Н з'являється ЕДС Холла - EF; в - датчик Холла

Якщо зрівняти транзисторні системи запалювання (КТСЗ і БТСЗ), то їх "зовнішня відмінність" тільки в тому, що в першій кулачок із чотирма виступами й контакти переривника, а в другий - екран із чотирма прорізами й датчик Холла.

У нас перші безконтактні системи запалювання з'явилися на автомобілі ВАЗ-2108 (1984 р.). При цьому говорити про які-небудь гідності БТСЗ було не можна, тому що застосований у ній комутатор виходив з ладу через 10-20 тис. км (комутатор 36.3734). Тільки з появою більш надійного комутатора (3620.3734) БТСЗ набула широкого застосування.

Основні гідності БТСЗ щодо контактних систем очевидні.

По-перше, контакти переривника не обгоряють (як при КСЗ) і не забруднюються (як при КТСЗ). Немає необхідності тривалий час установлювати момент запалювання, не контролюється й не регулюється кут замкненого (розімкнутого) стану контактів, тому що контактів просто немає. У результаті двигун не втрачає потужності.

По-друге, тому що немає розмикання контактів кулачком і немає биття й вібрації ротора розподільника - не порушується рівномірність розподілу іскри по циліндрах.

По-третьє, підвищена енергія розряду у свічі при БТСЗ надійно забезпечує запалення бензоповітряної суміші в циліндрах двигуна. Це особливо важливо при розгоні, коли умови для запалення суміші несприятливі через її тимчасове збідніння, не компенсуючого ускорюючим насосом. Приблизно на 20% знижується зміст ІЗ у газах, що відробили, і на 5% витрату палива.

По-четверте, забезпечується певен пуск холодного двигуна при низьких температурах при спаданні напруги до 6 В. На схемі БТСЗ (див. мал. 7.2) показане реле запалювання 7 і даний фрагмент монтажного блоку 6, який з'явився на автомобілі у зв'язку зі значним ускладненням схеми електроустаткування. У монтажному блоці з'єднуються проведення джгутів відсіку двигуна із проводами джгутів панелі приладів і салону автомобіля. Крім цього, у монтажному блоці встановлені всі запобіжники й допоміжні реле.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальною тенденцією розвитку схем електроустаткування є широке застосування електронних пристроїв. Електронні блоки (процесори, контролери, мікро-ЕВМ), обробивши по закладених у них програмам (алгоритмам) відомості, що надходять від різних датчиків, видають команди на обмотки реле релейного блоку. Релейний блок подає вже струм силового живлення різним пристроям.

БТСЗ можуть установлюватися й на автомобілях із класичною системою запалювання (КСЗ). При цьому замість розподільника й котушки запалювання необхідно встановити три нові прилади: датчик-розподільник, іншу котушку запалювання й комутатор. Усі перераховані прилади продаються окремо й у комплекті.

Для безконтактних транзисторних систем запалювання випускаються також додаткові електронні блоки.

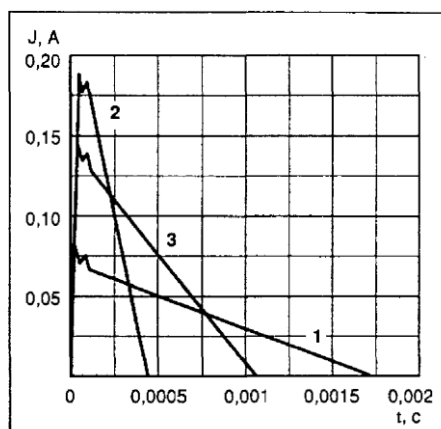


Рис. 7.5. Осцилограми струму іскрового розряду:
1 - комутатора 3620.3734; 2 - з електронним блоком БУЗ-08; 3 - комутатора 36.3734; J - струм іскри, А; t - час, з

Слід зазначити, що електронними блоками запалювання оптимізується не абсолютно. Електронне запалювання не пов'язане із системою живлення, не реагує на наростання твердості згоряння паливо-повітряної суміші. Поки не вдається поки одержати досить просту, надійну й дешеву електронну систему запалювання, що забезпечує надійний пуск холодного двигуна й оптимальну роботу на всіх режимах.

З електронних блоків, що поліпшують роботу БТСЗ, можна звернути увагу на комутатори БУЗ-08 і КЕУ-1, які по надійності роботи й максимальному струму іскри краще комутатора 36.3734.

У комутатора БУЗ-08 енергія іскри вище, чим у КЕУ-1, крім цього, комутатор БУЗ-08 має вбудований у нього октан-коректор.

Осцилограми струму іскрового розряду комутаторів 36.3734, 3620.3734 і БУЗ-08 представлені на мал. 7.5.

Поліпшити роботу БТСЗ із комутатором 3620.3734 можна, застосовуючи електронні октан-коректори (ЕОК). Однак ОЕК корисні при системах живлення, що працюють на газі або високооктанових бензинах АИ-92 і АИ-95. Якщо ж мова йде про перехід з А-76 на АИ-92 — тут ЕОК уже не допоможе.

З ОЕК можна звернути увагу на ОМИ-12, ЕРУЗ-08 і "Оптимум", ОМИ-12 по суті, просто "повертає" розподільник, зміщаючи момент запалювання (мал. 7.5). Якщо вакуумний регулятор запізнювання (не випередження) запалювання має діапазон 0° — 14° , то ОМИ-12 може "улаштувати" запізнювання майже до 40° .

З ОМИ-12 може бути утрудненим пуск, він не сумісно з комутатором 36.3734, який виведе його з ладу. Рекомендують діапазон корекції ОМИ-12 використовувати тільки наполовину. При більших величинах запізнювання запалювання можуть "обгоріти" контакти ротора й електроди кришки розподільника.

З комутатором 36.3734 і 3620.3734 можна використовувати октан-коректор ЕРУЗ-08: у ньому немає негативних властивостей, властивих ОМИ-12. Недолік ЕРУЗ-08 — неоптимальний робітник діапазон корекції.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

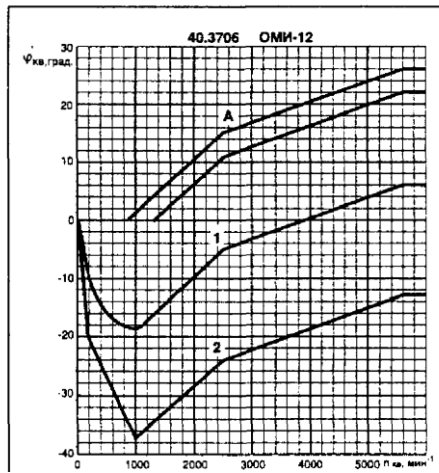


Рис. 7.6. Характеристика моментів запалювання:
 А - відцентровий регулятор 40.3706; 1,2 - з електронним октан-коректором ОМІ-12:1 - ручка коректора повернена наполовину, 2 - коректор з повністю поверненою ручкою. $\phi_{кв}$ — кут моменту запалювання по колінчатому валові, $n_{кв}$ — частота обертання колінчатого вала

Із усіх пристроїв найбільш вигідну характеристику формує ЕОК — "Оптимум" (мал. 7.7). Цей октан-коректор не міняє штатний режим на обертах нижче 800 хв^{-1} тим самим поліпшує пускові якості й стабілізує роботу двигуна на холостому ході. Коректор "Оптимум" можна використовувати з будь-яким типом комутаторів крім 36.3734.

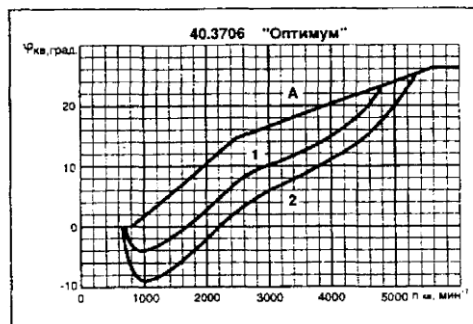


Рис. 7.7. Характеристики моментів запалювання:
 д - відцентровий регулятор 40.3706 (верхня лінія); 1,2 - з електронним октан-коректором "Оптимум": 1 - ручка коректора повернена наполовину, 2 - коректор з повністю поверненою ручкою; $\phi_{кв}$ - кут випередження запалювання по колінчатому валові; $n_{кв}$ - частота обертання колінчатого вала

У цей час розробляються електронні системи з автоматичним вибором характеристики випередження запалювання, що працюють із датчиком детонації. В ідеальному випадку ці пристрої повинні коректувати момент запалювання з наростанням твердості згоряння суміші, а не тоді, коли вже чітко помітні детонаційні стукооти.

8 ДРОСЕЛЬНО - КОНДЕНСАТОРНИЙ БЛОК ЗАПАЛЮВАННЯ

Найбільше поширення в даний час одержали тиристорні (конденсаторні) і транзисторні електронні системи запалювання. Як тим, так і іншим властиві свої позитивні й негативні властивості. Автор цієї статті створив цікавий гібрид цих двох систем, у якому потужний вихідний транзистор виконує водночас дві комутуючі функції, що дозволило спростити пристрій і підвищити його КПД.

Відомо, що котушка запалювання, у відмінність, від конденсатора, нездатна без енерговитрат утримувати накопичену енергію, внаслідок чого доводиться до початку іскроутворення підтримувати струм через первинну обмотку на рівні 8...9 А. Тому комутуючий транзистор працює, як правило, у важких струмовому й тепловому режимах. Тиристорній же системі для роботи необхідний підвищувальний перехідний трансформатор досить складної конструкції.

Мною розроблений і випробуваний блок запалювання, по параметрах аналогічний тиристорному, але утримуючий замість трансформатора дросель, а замість комутуючого тринистора — потужний транзистор. Накопичувальний конденсатор у блоці одержує енергію, необхідну для формування кожної іскри, одним імпульсом.

При роботі з котушкою запалювання Б 117-А блок має наступні технічні характеристики:

Напруга зарядки накопичувального конденсатора, В.....	380
Вторинна напруга котушки запалювання, кВ, не менш.....	25
Тривалість фронту імпульсу вторинної напруги, мкс.....	7
Тривалість іскрового розряду, мкс.....	560
Енергія іскрового розряду, мдж.....	40...50
Межі зміни живлячого напруги, у яких параметри іскри залишаються незмінними, В.....	6...18
Максимальна частота іскроутворення, Гц, при $U_{пит} = 12$ В.....	200*

Середній споживаний струм, А, при $U_{пит} = 14$ У и частоті іскроутворення 200 Гц.....2,3*

Відповідає частоті обертання колінчатого вала чотирициліндрового двигуна 6000 хв^{-1} .

Принципова схема блоку запалювання представлена на мал.8.1. Блок складається з Rs-Тригера, зібраного на логічних елементах DD1.1, DD1.4, формувача пускових імпульсів з вузлом захисту від "дребезга" контактів переривника при їхньому замиканні, у який входять елементи DD1.2, VT1, VD1, R2-R4, C3, комутуючого потужного високовольного транзистора VT4, напруги на струмовимірювальному резисторі R13, дроселя L1, накопичувального конденсатора 37, комутуючих діодів VD3-VD5, двох мікросхемних стабілізаторів напруги DA1, DA2.

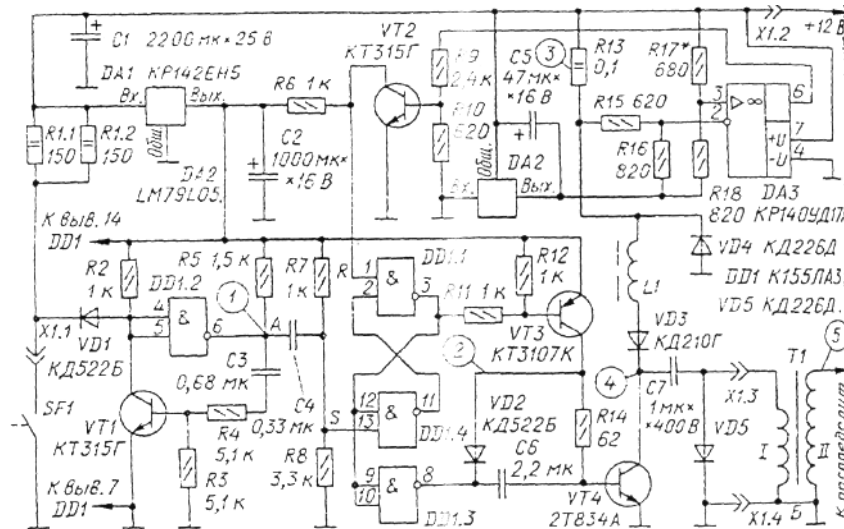


Рис. 8.1

Якщо на двигуні автомобіля встановлений безконтактний переривник з датчиком Холла, формувач імпульсів, "антидребезговий" вузол і резистори R1.1, R1.2 не потрібні. Вихід датчика (його середній вивід) підключають до крапки А на схемі.

При розмиканні контактів SF1 переривника на виході елемента DD1.2 з'явиться низький рівень. Цей перепад напруги, пройшовши через конденсатор 34, перемкне по входу S DD1.1, DD1.4 у стан, коли на виході елемента DD1.1 буде низький рівень. У результаті спочатку відкриється транзистор VT3 і слідом за ним транзистор VT4. Діод VD2 і конденсатор 36 служать для прискоро-

рення відкривання закривання потужного транзистора VT4 і ін. Через відкритий транзистор VT4 і дросель L1 потече струм, який, практично лінійно збільшуючись, викличе лінійне збільшення падіння напруги струмовимірювальному резисторі R13. Ця напруга контролює компаратор, зібраний на ОУ DA3. При досягненні встановленого граничного значення вхідної напруги компаратор переключиться й на його виході з'явиться високий рівень, який відкриє транзистор VT2, а він у свою чергу, подасть на вхід тригера мінусовий перепад напруги.

У результаті тригер переключиться у вихідний стан.

Це приведе до швидкого закривання транзистора VT4, причому до його бази через елемент DD1.3 буде прикладена закриваюча напруга із зарядженого конденсатора З6. Оскільки струм через дросель L1 миттєво припинитися не може, накопичена в ньому енергія перетвориться в імпульс напруги, який протікаючи через діоди VD3-VD5, зарядить накопичувальний конденсатор 37 до напруги, обумовленої (якщо зневажити втратами) формулою:

$$U_{C7} = I_p \sqrt{L1 / C7},$$

де I_p - струм через дросель L1 у момент розривання ланцюги А;

L1 — індуктивність дроселі;

37 — ємність накопичувального конденсатора, Ф;

напруга U_{C7} — В.

Як видно з формули, напруга на накопичувальному конденсаторі не залежить від напруги живлення, а струм у момент розривання ланцюга постійний тому що за цим стежить компаратор. Із цього випливає, що енергія іскри при зниженні напруги живлення, наприклад, при включенні стартера, залишається постійної, що полегшує запуск двигуна.

Заряджений до 380 В конденсатор 37 утримує накопичену енергію до кінцевого розмикання контактів переривника й відкривання транзистора VT4. Відкрившись, транзистор у початковий момент, коли струм через дросель L1 ще близький до нуля, підключає конденсатор у первинній обмотці котушки запа-

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поміщають прокладки із пресшпану товщиною 0,15...0,2 мм. Індуктивність зібраного дроселя — близько 5,8 мГн. Транзистор VT4 працює в перемикальному режимі, тому для відводу тепла досить установити його й діод VD3 через ізолюючі прокладки на загальну дюралюмінієву пластину розмірами 45x40 мм товщиною 3...4 мм, прикріплену перпендикулярно підставі блоку. Накопичувальний конденсатор 37 — ДО73-17.

Усі деталі, крім L1, VT4, 37, VD3 і VD5, змонтовані на друкованій платі з фольгованого склотекстоліту товщиною 1,5 мм. Креслення плати показане на мал. 8.3. Плата пригвинчена до підстави блоку за допомогою двох твердих куточків. Резистор R13 або із серії 35-16, або саморобний, намотаний із проведення з високим опором.

Підставою блоку служить дюралюмінієва пластина товщиною 5 мм. По краю пластини профрезерован паз у який покладена гумова герметизуюча прокладка під коробчатий кожух. Блок підключається до електроустаткування автомобіля за допомогою чотирьохконтактного рознімання серії ШР, штирова колодка якого укріплена на кожусі блоку. Зовнішній вигляд блоку зі знятим кожухом показаний на мал. 8.4. Габарити блоку — 105x65x65 мм.

Для налагодження блоку запалювання необхідні джерело живлення напругою 12 В струм, що забезпечує, навантаження не менш 5 А и, що має низький вихідний опір, котушка запалювання Б 117-А й переривник. Замість переривника можна використовувати контакти поляризованого реле (наприклад, РП-4), обмотка якого підключена до виходу низькочастотного генератора.

Резистор R17 тимчасово замінюють змінним опором 1 кОм, встановивши його на максимальний опір. У вторинний ланцюг котушки запалювання Т1 включають саморобний розрядник з іскровим зазором 5...10 мм. Після включення живлення й запуску імітатора переривника із частотою 100...150 Гц резистором R17 встановлюють пікову напругу на накопичувальному конденсаторі 37 на рівні 370...380 В.

Оскільки реальна напруга на цьому конденсаторі пульсує із частотою роботи переривника, визначити його пікове значення за допомогою мультиметра

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		55

не можна. Щоб виміряти, до якої напруги заряджається конденсатор 37, необхідно між колектором транзистора VT4 і загальним проведенням тимчасово підключити послідовний ланцюг з діода КД226Д (анодом до колектора) і конденсатора ємністю 0.22... 1 мкФ на напругу не менш 400 В. На цьому конденсаторі при роботі блока буде постійна напруга, практично рівне піковій нарузі на конденсаторі 37, і його можна виміряти високоомним вольтметром. Як тільки на накопичувальному конденсаторі напруга досягне 90...150 В (при обертанні ручки тимчасового змінного резистора R17), у розряднику буде видна іскра, енергія якої буде збільшуватися разом з напругою.

Описаний блок запалювання надійно працює на автомобілі ВАЗ-2105 протягом уже трьох років, показуючи гарні результати.

На закінчення кілька слів про роботу з описаним блоком системи економайзера. У батарейній системі з первинної обмотки котушки запалювання на вузол керування економайзером (25.3761) через рознімання Х4 надходять короткі імпульси плюсової полярності амплітудою близько 300 В. В описаному ж електронному блоці на первинній обмотці котушки ці імпульси мають мінусову полярність. Щоб економайзер міг працювати від мінусових імпульсів, необхідна нескладна доробка його вузла керування.

Від виводів 6 і 5 мікросхеми Д0425НК2 треба відпаяти діод VD1 (за схемою блоку), і ці виводи замкнути перемичкою, а діод припаяти до виводів 3 і 2 (анодом до виводу 2). Експериментальна експлуатація підтвердила чітку роботу блоку економайзера як від мінусових імпульсів, що знімаються з контактів Х1.3 описаного блоку запалювання, так і від плюсових імпульсів, якщо виникне необхідність перемкнути запалювання з електронного на батарейне. а

8.1 Напівавтоматичний октан-коректор

Власники автомобілів-ветеранів у процесі експлуатації зустрічаються з рядом специфічних проблем — це й надмірний відсоток змісту 3 у газах, що відриблили, і низька прийомистість машини, і утруднений запуск двигуна й ін. Ро-

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згляд варіантів вирішення цих проблем приводить до виводу, що, крім капітального ремонту двигуна або купівлі нового автомобіля, є більш прийнятні шляхи: наприклад, установка електронного блоку запалювання й октан-коректори.

Експерименти з електронними блоками запалювання, опису яких були опубліковані у журналі "Радіо", показали, що на старому автомобілі найбільш ефективний блок, запропонований У Беспаловим ("Блок електронного запалювання". - Радіо, 1S37. № 1, с. 25-27). Що ж стосується октан-коректора, те жоден з відомих мені не задовольнив. Тому я розв'язав розробити власну конструкцію з обліком усього цікавого, придуманого іншими авторами.

Відомо, що найкращі показники бензинового двигуна внутрішнього згоряння можуть бути реалізовані лише тоді, коли поточний вугол випередження запалювання (ВЗ) залежить від частоти обертання колінчатого вала, від розрідження в карбюраторі, від вологості навколишнього повітря, від октанового числа використовуваного палива й багато чого іншого. На сучасних дорогих моделях автомобілів для цієї мети встановлюють досить складні й дорогі бортові процесори, які узагальнюють показання великої кількості датчиків, що враховують ці фактори.

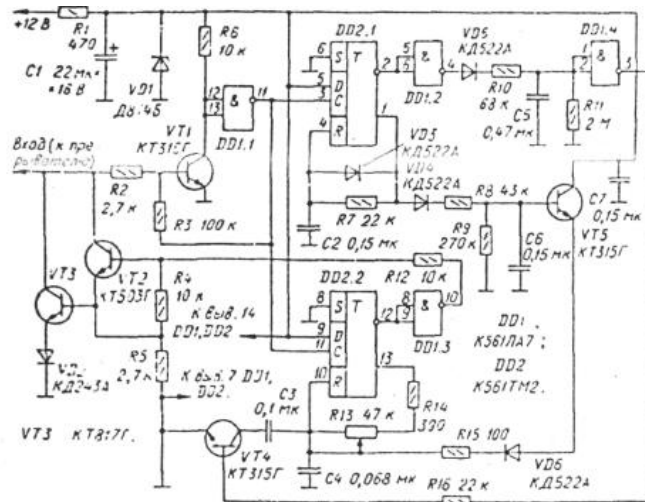


Рис. 8.4

Створення таких комплексів для радіоаматорів важко.

Ваш же старий автомобіль оснащений тільки відцентровим регулятором кута ОЗ і вакуумним коректором. Паливом, як відомо, зараз торгують кілька фірм, і його якість навіть при однаковій марці буває досить різним. Тому фахів-

ці вважають за доцільне ручне регулювання кута ВЗ після чергового заправлення.

Описаний нижче коректор дозволяє при пуску двигуна автоматично затримувати момент виникнення іскор на 2,5 мс, причому зі збільшенням частоти обертання колінчатого вала від 960 хв⁻¹ до 4000 хв⁻¹ затримка лінійно зменшується (при 4000 хв⁻¹ затримка близька до нуля). З кабіни водія можна оперативно змінювати затримку в межах від 0 до 2,5 мс, що на холостих обертах відповідає куту ВЗ в 14,4 гради.

Коректор може працювати разом з будь-якими блоками електронного запалювання. Його підключають по входу паралельно контактам переривника (див. схему на мал. 1). Принцип дії полягає в шунтуванні переривника на час затримки, встановленої водієм.

Пристрій харчується від параметричного стабілізатора R1VD1. При розмиканні контактів переривника на базу закритого транзистора V71 через резистор R2 надходить відкриваюча напруга. Як тільки транзистор VT1 відкривається, високий рівень на входах елемента DD1.1 змінюється низьким, а на виході цього елемента, навпаки, з'являється високий рівень.

У цей момент запускаються одновібратори, зібрані один на тригері DD2.1. а другий — на тригері DD2.2. Одночасно високий рівень, проходячи через резистор R3, підтверджує відкритий стан транзистора VT1.

Перший з одновібраторів формує імпульси постійної тривалості. З інверсного виходу тригера імпульси після інвертування елементом DD1.2 надходять на вхід перетворювача: частота-напруги, зібраного на елементах VD5, R10, R11, 35, а із прямого виходу - на інший подібний перетворювач на елементах VD4, R8, R9, 36.

Перетворювач VD5R10R11C5 служить для контролю частоти обертання колінчатого вала на пусковій ділянці до холостих обертів (тобто по частоті іскроутворення від 0 до 27 Гц) Принцип дії перетворювача полягає в зарядці конденсатора інтегруючому ланцюга імпульсами постійної тривалості, що забезпечує лінійну залежність напруги на конденсаторі от частоти вхідних імпульсів.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Другий одинвібратор з регульованою тривалістю вхідних імпульсів формує затримку імпульсу іскроутворення щодо моменту розмикання контактів переривника. До цього моменту тригер DD2.2 перебуває в стані 0, на виході елемента Ddl.3 діє низький рівень, тому транзистори VT2 і VT3 закриті.

Після розмикання контактів тригер DD2.2 перемкнеться в стан 1, у цей момент відкриваються транзистори VT2, VT3, знову знижуючи напругу на базі транзистора VT1 майже до нуля. Транзистор закриється, і на виході елемента Ddl.1 знову з'явиться низький рівень, однак стану тригерів він не змінить. Одинвібратор формує імпульс затримки, тривалість якого визначають опір ланцюга резисторів R13, R14 і ємність конденсатора 34 (якщо закритий транзистор VT4).

Те коротке підвищення напруги на вході блоку запалювання, яке відбувається між моментами розмикання контактів і відкривання транзисторів VT2, VT1, не приводить до виникнення іскри – воно буде подавлено "антидребезговою" вхідним ланцюгом блоку запалювання.

При частоті іскроутворення менше 27 Гц на виході елемента DD1.4 - високий рівень, транзистор VT4 відкритий, тому конденсатор С3 підключений паралельно 34. У результаті тривалість імпульсів затримки збільшується на 0.5... 1.5 мс, що полегшує запуск двигуни. При частоті більш 27 Гц (холості оберти двигуна й вище) на виході елемента DD1.4 рівень міняється з високого на низький, транзистор VT4 закривається й конденсатор С3 відключається від 34 при цьому, затримка зменшується до встановленої резистором R13.

Повернення тригера в стан 0 відбувається при збільшенні напруги на конденсаторі 34 до 4.6 В, після чого конденсатор розряджається через резистори R13, R14. Тривалість імпульсу затримки, формованого одинвібратором на тригері DD2.2. залежить від початкової напруги на конденсаторі 34, а його визначають перетворювач частота - напруга на елементах VD4, R8, R9, 36 і емиттерний повторювач на транзисторі VT5; вони не дають конденсатору розрядитися нижче певного рівня.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Чим більше частота обертання колінчатого вала, тем вище напруга на еміттері транзистора VT5 і тем менше часу необхідно для зарядки конденсатора 34 до напруги перемикавання тригера, а виходить, і менше затримка. При частоті іскроутворення 133 Гц (4000 хв^{-1}) напруга на еміттері транзистора VT5 рівно 4,6 В, і одновібратор на тригері DD2.2 не запускається, затримка дорівнює нулю. Зі зменшенням частоти напруга на еміттері VT5 зменшується й затримка відновлюється.

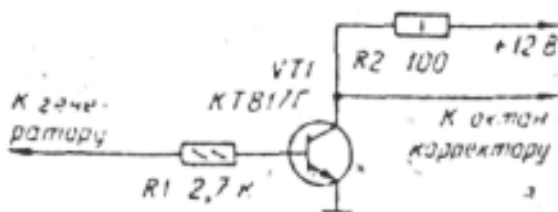


Рис. 8.5.

В іншому октан-коректор подібний інших, тим, які вже відомі читачам журналу.

Усі деталі, крім змінного резистора R13, змонтовані на друкованій платі з фольгированого склотекстоліту товщиною 1,5 мм, яку кріплять у коробці, склеєної з листового полістиролу. Конденсатори - ДО50-38 (31), інші — ДО10-7а або ДО10-17, резистори - МЛТ. Стабілітрон Д814Б можна замінити на Д814В. Діод VD2 — кожної із серій КД243 або КД105, інші — будь-які із серій КД521, КД522. Д220. Транзистори КТ315Г (VT1, VT4, VT5) замінні будь-якими із серії КТ315, а також КТ3102 з обліком цоколевки; КТ503Г и КТ817Г — будь-якими з відповідної серії.

Резистор R13 встановлюють в зручному місці на панелі приладів автомобіля. Ручку резистора слід забезпечити хоча б найпростішою шкалою з показником.

Для налагодження коректора буде потрібно електронний осцилограф з режимом розгорнення, що чекає, електронний частотомір, блок живлення на постійну напругу, регульоване в межах 11...14 В, і струм не менш 1 А, імітатор переривника, низькочастотний генератор прямокутних імпульсів.

Спочатку підключають коректор до блоку живлення й вольтметром вимірюють напругу на стабілітроні VD1 (близько 9 В), яке не повинне змінюватися більш ніж на 0,3 В при зміні вхідної напруги в межах 11...14 В. Потім до виходу генератора підключають найпростіший імітатор переривника, зібраний за схемою на рис 8.5, установлюють на генераторі частоту проходження імпульсів 25 Гц і контролюють осцилографом прямокутні імпульси з амплітудою близько 12 В на виходу імітатора. Підключають вихід імітатора переривника до входу октан-коректора й контролюють осцилографом проходження керуючих імпульсів на колекторі транзистора VT1 і на виході елемента DD1.1.

Підбираючи резистор R7, домагаються по осцилографу тривалості імпульсів 3.5 мс на прямому виході тригера DD2.1. Перемикають вхід осцилографа до виходу елемента DD1.4. і, змінюючи частоту генератора від 20 до 30 Гц, підбирають резистор R11 так, щоб інвертор DD1.4 чітко перемикався з одиничного стану в нульове при переході через частоту 27 Гц.

Далі встановлюють частоту вхідного сигналу рівної 133 Гц і підбирають резистор R9 до одержання напруги 4,6 В на еміттере транзистора VT5. За допомогою осцилографа, підключеного до прямого виходу тригера DD2.2, переконуються а відсутності затримки при збільшенні частоти вхідного сигналу понад 133 Гц.

При зміні частоти вхідного сигналу від 33 до 133 Гц напруга на еміттере транзистора VT5 повинне змінюватися за лінійним законом від 0 до 4,6 В. Це забезпечить лінійне зменшення затримки від значення, певного резистором R13, до нуля. При максимальному опорі резистора R13 установлюють найбільшу затримку 2,4...2,5 мс при вхідній частоті 33 Гц добіркою конденсатора C4 і 3,4...3,6 мс при вхідній частоті менш 27 Гц добіркою конденсатора C3.

На закінчення за допомогою осцилографа контролюють імпульсну послідовність на вході коректора. Нижній рівень напруги повинен бути в межах 0,5..0,7 В, а верхній — 11...14 В. тривалість, що додається, нижнього рівня може бути різної — якщо частота вхідного сигналу менш 27 Гц і опір резистора R13 максимально, вона рівна 3,5 мс; при частоті близько 33 Гц резистором R13

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						61
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

її можна міняти від 2,5 мс до 0, а при 133 Гц і більш затримка відсутня. Якщо коректор забезпечує зазначені параметри, налагодження можна вважати закінченим. Установлюють коректор у салоні. Підключають коректор до системи електроустаткування, його ручку встановлюють у середнє положення й запускають двигун.

Після чергового заправлення паливом уточнюють положення ручки коректора. Для цього на рівній ділянці шосе розганяють автомобіль на прямій передачі до швидкості близько 60 км/ч. Різко натискають на акселератор і оцінюють час, протягом якого чутний характерний дзенькіт поршневих пальців.

Тривалість дзенькоти більш 3 с говорить про недостатню затримку, що вимагає зменшити випередження запалювання ручкою коректори. При відсутності дзенькоти затримку зменшують. Оптимальною вважають тривалість дзенькоти 0,5...1 с.

Можна використовувати октан-коректор і трохи інакше. У цьому випадку блокують роботу відцентрового регулятора в переривнику-розподільнику (або зв'язують сухарі дротом, або демонтують), а корпус переривника-розподільника повертають убік випередження запалювання на кут, відповідний до кута ВЗ 35 гради щодо верхньої мертвої крапки поршня першого циліндра. У цьому положенні зміна кута ВЗ буде відповідати заводському налаштуванню відцентрового регулятора, тобто його роль буде відіграти октан-коректор.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						62
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

9 ОХОРОНА ПРАЦІ

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

Як показує аналіз, значна частина нещасних випадків із загальної кількості відбулася із причин, усунення яких не вимагає матеріальних витрат, а тільки підвищення технологічної й трудової дисципліни, приведення у відповідність із вимогами нормативних актів організації виконання робіт і контролю з боку безпосередніх керівників, а також підвищення професійної підготовки працівників і їх навчання з питань організації й безпечного виконання робіт.

Законодавча база по охороні праці складається із Закону України « Про охорону праці», Закону України « Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві й профзахворювання, які спричинили втрату працездатності», КЗПП України й нормативно-правові документи розроблені на їхній основі.

9.1 Аналіз будівельно-планувальних особливостей ділянки

На електротехнічній ділянці виконуються всі види робіт з обслуговування електроустаткування.

Конструктивні особливості й будівельні матеріали будинку виробничого корпусу відповідають нормативним вимогам по техніці безпеки й протипожежному захисту (вентиляція, опалення, висвітлення, заземлення, пожежне водопостачання й ін.) і виконуються нормативні вимоги (Снип II-90--81).

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						63
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

9.2 Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів

При аналізі умов праці й виявленні небезпек необхідно виконати детальну оцінку трудового процесу. Це дозволить найбільше повно визначити небезпечні й шкідливі виробничі фактори.

Шкідливий фактор – це такий вплив на людину, яке в певних умовах приведе до захворювання або зниження працездатності.

Небезпечний фактор – це вплив на людину, яке в певних умовах приведе до травми або іншому раптового різкому погіршенню здоров'я.

Між небезпечними й шкідливими факторами немає принципової різниці. Але фактори можуть бути класифіковані по ряду ознак (ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.003-74). Основною ознакою є характер взаємодії з людиною. За цією ознакою фактори діляться на три групи: 1) активні; 2) пасивно-активні; 3) пасивні.

До активних відносяться фактори, які можуть вплинути на людину за допомогою ув'язнених у них енергетичних ресурсів. По виду енергії ця група факторів підрозділяється на наступні підгрупи: фізичні, хімічні, біологічні й психохімічні.

До пасивно-активної групи ставляться фактори, що активізуються за рахунок енергії, носієм якої є людина або встаткування. До цієї групи ставляться: гострі (колючі й ріжучі) нерухливі елементи, нерівні поверхні і т.д.

До пасивних відносять фактори, що проявляються опосередковане. До цієї групи ставляться небезпечні властивості, пов'язані з корозією матеріалів, накипом, недостатньою міцністю конструкції й т.п.

Розглянемо деякі з факторів аварій на акумуляторній ділянці АТП на 290 автомобілів для пасажирських перевезень.

Забруднення – цей вступ у повітря робочої зони того або іншої шкідливої речовини. Відповідно ДО ДЕРЖСТАНДАРТУ 12.1.007-86 шкідливі речовини по ступеню впливу на організм людини підрозділяються на наступні класи: 1-й – надзвичайно небезпечні; 2-й – високо небезпечні; 3-й – помірковано небезпечні; 4-й – мало небезпечні.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
						64
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

По характеру впливу на людину хімічні речовини підрозділяються на загально токсичні, що дратують, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, репродуктивні.

Зміст шкідливих речовин у повітрі регламентується ДЕРЖСТАНДАРТ 12.1.007-76 і СН 245-71, і не повинне перевищувати гранично припустимих концентрацій (ПДК), які прийнято оцінювати в міліграм на метр кубічний. Мікрокліматом називається комплекс фізичних факторів навколишнього середовища в обмеженому просторі, що впливає на тепловий обмін організму.

Мікроклімат визначається наступними параметрами: температурою повітря, відносною вологістю, швидкістю руху повітря, тепловим випромінюванням. Відповідно до ДСН 3.3.6.042 – 99 установлені оптимальні і припустимі умови для робочої зони приміщень, при виборі яких ураховують період року, категорію ваги роботи, характеристику приміщень по надлишку явної теплоти. Приміщення акумуляторної ділянки АТП на 290 автомобілів для пасажирських перевезень по тепловому режиму – «Холодний цех». Виконувані роботи - середньої ваги II В.

Параметри мікроклімату повинні відповідати:

У холодний період року температура в приміщенні повинна відповідати 17-19 °С, відносна вологість – 40-60%, оптимальна швидкість руху повітря -0,2 м/с.

У теплий період року температура в приміщенні повинна відповідати 20-22 °С, оптимальна вологість – 40-60%, оптимальна швидкість руху повітря - 0,3 м/с.

Забруднення повітряного середовища ділянки може відбуватися парами аерозолі кислот, лугів і свинцю.

Висвітлення робочого місця – найважливіший фактор створення нормальних умов праці. Практично виникає необхідність висвітлення як природнім, так і штучним світлом.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

У Сніп II-4-79 «Природне й штучне висвітлення» передбачається поділ усіх робіт з розрядів і під розрядам зорових робіт, даються їхні характеристики й установлюються норми освітленості.

Природне висвітлення, створюється світлом неба (прямим або відбитим), штучне, здійснюється електричними лампами, і сполучене, при якому у світлий час доби недостатнє по нормах природне висвітлення доповнюється штучним.

Нормоване значення КЕО визначається по таблицях, з урахуванням розряду зорової роботи. Для акумуляторної ділянки АТП на 310 автомобілів для пасажирських перевезень КЕО 2%. Природне висвітлення підрозділяється на бічне; верхнє; комбіноване. На ділянці АТП на 310 автомобілів для пасажирських перевезень висвітлення бічне.

Штучне висвітлення по конструктивним виконанню буває загальним, місцевим і комбінованим. Комбіноване висвітлення рекомендується там, де потрібна висока точність виконуваних робіт.

Сполучене висвітлення допускається: для виробничих приміщень, у яких виконується зорові роботи I і II розрядів.

Основне завдання висвітлення на виробництві - створення найкращих умов для бачення. Це завдання, можливо, розв'язати тільки освітлювальною системою, що відповідає наступним вимогам: освітленість на робочім місці повинна відповідати характеру зорової роботи; необхідно забезпечити досить рівномірний розподіл яскравості на робочій поверхні, а також у межах навколишнього простору; на робочій поверхні повинні бути відсутні різкі тіні; величина освітленості повинна бути постійної в часі; установка повинна бути зручною й проста в експлуатації, відповідати вимогам естетиці; слід вибирати оптимальну спрямованість світлового потоку, що дозволяє в одних випадках розглянути внутрішні поверхні деталей, в інших – розрізняти рельєфність елементів робочої поверхні.

Шумом на виробництві є всякий небажаний для людського організму звук. Шум на робочих місцях не повинен перевищувати припустимих рівнів, значення яких наведено в ДСН 3.3.6.037-99. На робочих місцях у виробничих

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приміщеннях і на території підприємства рівні звукового тиску повинні перебувати в межах від 99 до 74 Дб. У свою чергу, шум 120 – 130 Дб відповідає порогу болючого відчуття.

Вібрацією називають механічні коливання пружних тіл або коливальні рухи механічних систем (ДСН 3.3.6.039-99). По характеру дії на організм людини вібрацію ділять на загальну й локальну. Загальна вібрація передається на все тіло людини, а місцева – на руки працюючого.

Проходячи через організм, електричний струм виявляє термічну, електродіючу й біологічну дії. Це різноманіття дій електричного струму нерідко приводить до різних електротравм, які умовно можна звести до двох видів: місцевим електротравмам і загальним електротравмам (електричним ударам). Місцеві електротравми — це чітко виражені місцеві ушкодження тканин організму, викликані впливом електричного струму або електричної дуги. Розрізняють наступні місцеві електротравми: електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри.

Електричний удар — це порушення живих тканин організму минаючим через нього електричним струмом, які супроводжуються мимовільними судорожними скороченнями м'язів.

Ступінь небезпеки поразки електричним струмом залежить від ряду факторів: електричного характеру (величина струму, напруги, рід і частота струму); не електричного характеру (час впливу, шлях проходження через організм людини, опір і індивідуальний особливості тіла людини); виробничого середовища (приміщення без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою, дуже небезпечні).

Можна виділити наступні причини поразки електричним струмом:

- випадковий дотик або наближення на небезпечну відстань до струмоведучих частин, що перебувають під напругою;
- поява напруги на металевих конструктивних частинах електроустаткування в результаті ушкодження ізоляції й інших причин;

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						67
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- поява напруги на відключених струмоведучих частинах, на яких працюють люди, внаслідок помилкового включення установки;

- виникнення крокової напруги на поверхні землі в результаті замикання проведення на землю.

На акумуляторній ділянці АТП на 310 автомобілів для пасажирських перевезень електропроводка, освітлювальна арматури, усі споживачі електроенергії мають вибухобезпечне виконання.

Приміщення акумуляторної ділянки АТП на 310 автомобілів для пасажирських перевезень по класифікації електричної небезпеки ставляться до приміщень «Підвищеної небезпеки».

Пожежа — це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що веде до матеріальних втрат і людським жертвам.

Пожежна й підривна безпека — це система організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення пожежної профілактики й активного пожежного захисту, ліквідацію пожеж і вибухів і обмеження їх наслідків.

Поняття пожежної профілактики включає комплекс заходів, необхідних для попередження пожежі або зменшення його наслідків (організаційні, технічні, режимні, експлуатаційні). Під активним пожежним захистом розуміються заходи, що забезпечують успішну боротьбу з виникаючими пожежами або вибухонебезпечною ситуацією. Небезпечними й шкідливими факторами пожежі є: відкритий вогонь і іскри, дим, підвищена температура повітря й предметів, токсичні продукти горіння, знижена концентрація кисню, вибухи, ушкодження і руйнування будинків і споруджень.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						68
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВОК

У результаті виконання дипломного проекту були визначені наступні показники: площа території підприємства, площа виробничого корпусу і його ділянок, кількість постів технічного обслуговування й ремонту автомобілів, чисельність робочого персоналу, необхідного для підтримки рухомого складу в працездатному стані.

Були розраховані всі необхідні показники по охороні праці, а також по промисловій екології; визначений ступінь впливу шкідливих факторів виробництва на людину й навколишнє середовище.

Реалізація в проекті останніх досягнень науки та техніки, використання передового вітчизняного та закордонного досвіду, використання передових методів організації й керування процесами проектування з використанням ЕОМ дозволила оптимізувати виробничі процеси по підтримці рухомого складу в працездатному стані, підвищити рівень механізації виконуваних робіт. Отримані техніко-економічні показники відповідають сучасним вимогам.

У даному дипломному проекті пропонується модифікація системи запалювання двигуна ВАЗ-2105 установкою електронного октан –коректора (ОК) для оперативного добору оптимального кута випередження запалювання (КВЗ) під міські або міжміські умови руху. У такий спосіб модифікується контактна система запалювання двигуна старої розробки, досягаючи граничного рівня розвитку при відсутності механічних переробок двигуна.

Особливість пропонованого електронного комутатора полягає в тому, що він має підвищену енергію іскри, наближену до гранично-виправданої при ступенях стиску двигунів старої розробки. Це дозволяє збіднити суміш і підвищити паливну економічність на 5-6% із супутнім поліпшенням екологічних показників, наближаючись до рівня двигуна ВАЗ 2108 без складних і дорогих механічних переробок.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						69
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Особливість застосованого октан-коректора полягає в тому, що він підключається паралельно контактам переривника, що дозволяє у випадку його ушкодження оперативно вернутися до механічної корекції УОЗ.

Ефект економії палива від застосування електронної корекції в цьому випадку може бути оцінений як середній і досягає 2%.

Виконаний аналіз робочого процесу системи контактної системи запалювання.

Обрані конкретні схеми для розробки електронних комутаторів і октан-корректорв, розроблена конструкція друкованих плат для цих блоків, розроблені принципова електрична і монтажно-приєднувальна схеми, наведена схема установки розроблених блоків на автомобіль ВАЗ - 2104. Повністю описаний технологічний процес обслуговування системи запалювання при ТО-2 з урахуванням розробленої схеми і специфіки застосованого октан-коректора .

Представлені результати розрахунків економічної ефективності застосування ОК на двигуні ВАЗ-2105. Доведена швидка окупність і ефективність пропонованого розв'язку.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Терентьев Г.А., Тюків В.М., Смаль Ф.В. Моторні палива з альтернативних сировинних ресурсів. - М.: Хімія, 1989. - 272 с.: іл.
2. Арсенов Є.Є. Розробка методу оцінки й рекомендацій із застосування альтернативного палива на автомобільному транспорті: Дис. канд. техн. наук. - Харків, 1985. - 185 с.
3. Ільченко А.В. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів використанням моторних палив з високооктановими кисневмісними добавками: Дис. канд. техн. наук. – Житомир, - 2003. - 147 с.
4. Аль-хасан М.І. Удосконалювання методики нормування витрати газового палива газобалонними автомобілями (на прикладі ЗИЛ-138) : Дис. канд. техн. наук. – Харків, - 1991. - 177 с.
5. Говорущенко Н.Я. Економія палива й зниження токсичності на автомобільному транспорті. - М.: Транспорт, 1990. - 135 с.
6. Паньков Н. Ресурсозбереження на автомобільному транспорті й екологія // Автомобільний транспорт. - 1995. - №1. - С. 35-37.
7. Хортів В. Чим більше й могутніше ДВС ми будемо робити, тим швидше задихнемося без кисню // Автомобільний транспорт. - 2000. - №5. - С. 3-6.
8. Говорущенко Н.Я. Технічна експлуатація автомобілів. - Харків: Вища школа, 1984. - 312 с.
9. Грабар І.Г., Ільченко А.В., Опанасюк Є.Г. Шляхи підвищення екологічної безпеки автомобільних бензинових двигунів / Вісник Житомирського інженерно-технологічного інституту. - 1998. - №7. Житомир. - С. 27-31.
10. Кравченко А. П., Плаунів С. А., Глайборода А. А. Підвищення економічних і екологічних показників двигунів внутрішнього згорання транспортних машин // Праці Междунар. научно-техн. конф. «Автомобільний транспорт: проблеми й перспективи». - Севастополь: Севгту. - 2002. - С. 108-110.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Куць Н. Г. Поліпшення паливної економічності та зменшення шкідливих викидів автомобілів раціональним вибором способу регулювання потужності бензинових двигунів: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.02 / УТУ. - К., 1999. - 18 с.
12. Легенький Г. Н. Підвищення паливної економічності міських автобусів шляхом оптимального регулювання гідромеханічних передач: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / КАДИ. - К., 1984. - 20 с.
13. Симоненко Р. В. Поліпшення паливної економічності та екологічних показників автомобіля раціональним прогрівом його двигуна // Автошляховик України. - К., 2003. - №1. - С. 12-14.
14. Турсунов А. А. Шляхи підвищення ефективності функціонування системи водій – автомобіль – дорога – середовище в гірських умовах // ВИНІТИ. Транспорт: наука, техніка, керування. - 2001. - №7. - С. 37-40.
15. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Цивільна оборона» (для студентів-заочників усіх спеціальностей) / Сост. В.П. Гуляєв - Луганськ: вид.-у Східноукр. нац. ун-та ім. В. Даля, 2002 - 12 с.
16. Методичні вказівки до практичного заняття «Основи стійкості роботи промислових об'єктів у надзвичайних ситуаціях» (для студентів усіх напрямків навчання) / Сост. В. П. Гуляєв. - Луганськ: вид-у Східноукр. нац. ун-та, 2000. - 20 с.
17. Цивільна оборона: Підручник для вузів /В. Г.Атаманюк, Л. Г. Ширшев, Н. І. Акимов. Під ред. Д.І. Михайлика. - М: Висш. шк., 1986.-207 з: іл.
18. Захист об'єктів народного господарства від зброї масового ураження: Довідник / Під ред. Г.П. Демиденко. - К.: Вища шк. Головне вид-в, 1987.-256 с.
19. Методичні вказівки до практичного заняття «Оцінка стійкості роботи промислового встаткування в надзвичайних ситуаціях до впливу ударної хвилі вибуху» (для студентів усіх напрямків навчання) / Сост. В. П. Гуляєв. - Луганськ: вид-у Східноукр. нац. ун-та, 2001. - 12 с.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Питомі показники утвору шкідливих речовин, виділюваних в атмосферу від основних видів технологічного встаткування підприємств машинобудування й ВПК / Харків, 1997. Т. 1 і 2. - 300 с.
21. Методичні вказівки до виконання роздязнула «Економіка природокористування» дипломного проекту / Сост. Б. Т. Харківський. - Луганськ: вид-У СНУ, 2000. - 25 с.
22. Методичні вказівки до виконання роздязнула дипломного проекту «Промислова екологія» (для студентів, що навчаються по напрямкові «Інженерна механіка») / Сост. В. А. Дзенькотів і ін. – Луганськ: Вид СНУ, 1997. - 64 с.
23. Морозів К.А. Токсичність автомобільних двигунів: М.: Легіон-Автодата, 2000. - 80 с.

					<i>КРБ.274.16.09.000.ПЗ</i>	Арк.
						73
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		